

ИЗЪ ГИСТОЛОГИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА
ИМПЕРАТОРСКАГО НОВОРОССІЙСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.
(Директоръ проф. А. Э. МАНЬКОВСКІЙ).

БИБЛИОТЕКА
СТУДЕНТОВЪ-МЕДИКОВЪ

11449

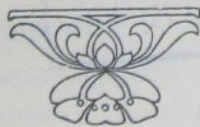
Д-ръ Ф. Н. ЖМАЙЛОВИЧЪ.

Новороссійскаго Университета.

КЪ УЧЕНІЮ О МИТОХОНДРІЯХЪ

и нѣкоторыхъ другихъ структурныхъ частяхъ
протоплазмы печеночной клѣтки.

*Ивановъ
из 9/5/24*



1972

1952

2012

ОДЕССА.

Типографія „ТЕХНИКЪ“, Екатерининская, 58.
1913.

ИНВЕНТАР
№ 2479

Handwritten signature

Д-р Ф. И. ИМАНОВИЧ

611.018

Отдѣльный оттискъ изъ VII выпуска Медицинскаго Факультета Записокъ Императорскаго Новороссійскаго Университета.

ПЕРЕОБЛІК

Положенія

1) Методъ уплотненія фиксированныхъ объектовъ посредствомъ замораживанія сгущенной углекислотой является наилучшимъ для цѣлей гистологическаго изслѣдованія; при цитологическихъ изслѣдованіяхъ, этотъ же методъ, во многихъ случаяхъ, оказываетъ незамѣнимыя услуги.

2) Обиліе теорій, предложенныхъ для поясненія строенія клѣточной протоплазмы обусловливается морфологическою измѣнчивостію клѣтки въ связи съ различными условіями ея функціональнаго состоянія. Существующія теоріи не исключаютъ, а взаимно дополняютъ другъ друга.

3) Истинное значеніе многихъ протоплазматическихъ структуръ, открываемыхъ при помощи различныхъ методовъ окраски, выяснится лишь тогда, когда будетъ постигнута сущность химическихъ процессовъ, имѣющихъ мѣсто при окраскѣ клѣтокъ, т. е. лишь въ то время, когда методъ гистологическихъ окрасокъ станетъ методомъ микрохимическаго изслѣдованія.

4) Митохондрии половыхъ и железистыхъ клѣтокъ, обнаруживая одинаковое отношеніе къ красящимъ веществамъ, въ біологическомъ смыслѣ представляются совершенно разнородными образованіями.

5) Преподаваніе практической гистологіи становится болѣе продуктивнымъ, если обучающіеся хотя бы схематически зарисовываютъ наблюдаемыя ими гистологическія картины.

6) Гранули Altmann'a, митомъ Flemming'a и митохондрии взрослыхъ соматическихъ клѣтокъ представляются, по видимому, совершенно однозначущими образованіями.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Предисловіе.	I—III
Глава 1-ая. О митохондріяхъ	1
Глава 2-ая. Ученіе объ эргастоплазмѣ	80
Глава 3-ья. Внутриклѣточный сѣтчатый аппаратъ	115
Глава 4-ая. О внутриклѣточныхъ соконосныхъ каналь- цевъ и трофоспонгіи	161
Глава 5-ая. Собственныя наблюденія. Методика изслѣ- дованія	237
Печеночныя клѣтки саламандры и аксо- лотля	283
Печенечныя клѣтки собаки	375
Сѣтчатые аппараты и трофоспонгіи пече- ночныхъ клѣтокъ	408

Замѣченныя важнѣйшія погрѣшности и опечатки.

<i>Стр.</i>	<i>Строчка</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Должно быть:</i>
8	5 сн.	Bütchli	Bütschli
48	20 сн.	Rather'a	Rathery
50	14 сн.	vorticella	vorticelinae
51	9 сн.	Nageot	Nageotte
55	7 сн.	вида Teleosei	пор. Teleostii
64	4 сн.	„эпцистированіи“	„энцистированіи“
106	22 сн.	Asterinae Gibdsae	Asterinae Gibbosae
261	14 сн.	„способами“	„способамъ“
272	1 сн.	„толуидивой“	„толуидиновой“
402	19 сн.	„удручена“	„удушена“;

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ послѣднее десятилѣтіе вниманіе изслѣдователей въ области цитологіи обращено въ сторону изученія протоплазматическихъ структуръ.

Толчкомъ въ этомъ направленіи послужили изслѣдованія Benda, которому удалось, посредствомъ особаго метода, обнаружить въ сѣмянныхъ клѣткахъ различныхъ животныхъ зернистыя включенія и доказать важное значеніе этихъ образованій въ процессахъ развитія сѣмянныхъ тѣлъ. Примѣнивъ этотъ же способъ изслѣдованія къ женскимъ половымъ клѣткамъ и различнымъ взрослымъ соматическимъ клѣткамъ Benda нашелъ, что зернисто-нитчатая образованія, аналогичныя зернамъ сѣмянныхъ клѣтокъ, заключаются почти во всѣхъ богатыхъ протоплазмой клѣточныхъ элементахъ, являясь постоянною составною частью послѣднихъ.

Принимая во вниманіе морфологическія особенности описанныхъ имъ образованій, Benda предложилъ для ихъ обозначенія терминъ „митохондріи“.

Почти одновременно съ открытіемъ Benda, авторы Нансійской школы, Garnier, M. и P. Bouin, Laquesse, Prenant опубликовали свои изслѣдованія надъ половыми и железистыми клѣтками различныхъ животныхъ.

Въ этихъ клѣточныхъ элементахъ названные изслѣдователи обнаружили также особая нитчато-зернистыя образованія, развитіе которыхъ они поставили въ связь съ дѣятельностью клѣточныхъ ядеръ. Считая, что эти образованія принимаютъ большое участіе въ секреторной и трофической дѣятельности клѣтокъ, авторы дали имъ названіе „эргастоплазмы“ т. е. рабочей, перерабатывающей протоплазмы.

Въ тотъ же періодъ времени Golgi описалъ сначала въ

нервныхъ, а затѣмъ и въ цѣломъ рядѣ другихъ клѣтокъ характерныя нитчатые образованія, отличающіяся постоянствомъ формы и расположенія. Не предрѣшая вопроса о физиологическомъ значеніи этихъ образованій Golgi назвалъ ихъ „внутриклѣточными сѣтчатыми аппаратами“. Находки Golgi были подтверждены цѣлымъ рядомъ изслѣдователей.

Аналогичныя сѣтчатые структуры были описаны Holmgren'омъ въ нервныхъ, железистыхъ и другихъ клѣткахъ различныхъ животныхъ. По наблюденіямъ этого изслѣдователя „внутриклѣточные сѣтчатые аппараты“ состоятъ въ прямой связи съ внеклѣточными соединительно тканными образованіями и обладаютъ способностью, путемъ разжиженія превращаться въ полые каналцы, вѣтвующіе въ соединеніе съ периделлюлярными и ближайшими периваскулярными лимфатическими пространствами. Полагая, что эти сѣтчатые структуры и возникающія изъ нихъ образованія принимаютъ особо важное участіе въ трофическихъ процессахъ, Holmgren далъ имъ общее названіе „трофоспангіи“.

Такимъ образомъ, въ продолженіе послѣдняго десятилѣтія, въ протоплазмѣ различныхъ клѣтокъ описаны „митохондріи“, „эргастоплазма“, „сѣтчатые аппараты“ и „трофоспангіи“.

Ближайшее ознакомленіе съ литературою вопроса, невольно наводитъ на мысль, что по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, матеріаломъ для этихъ разнообразныхъ описаній послужили, повидимому, образованія, одного и того же морфологическаго и физиологическаго значенія. Съ другой стороны, нитчатозернистыя и сѣтчатые структуры протоплазмы различныхъ клѣтокъ, какъ извѣстно, были описаны и въ болѣе старыхъ изслѣдованіяхъ въ области цитологіи подъ именемъ „грануль-біобластовъ“ Altmann'a, митомы Flemming'a, „спонгіоплазмы“ Leydig'a, „плазмозомъ и грануль“ Arnold'a и др. Сравнивая эти болѣе старыя наблюденія съ новѣйшими описаніями, легко можно замѣтить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ Altmann'овы гранулы, митомы Flemming'a, митохондріи и эргастоплазма представляются весьма сходными образованіями, повидимому, одного и того же біологическаго значенія; въ такихъ случаяхъ оби-

ліе терминовъ представляется совершенно излишнимъ и лишь затемняетъ дѣло.

Исходя изъ этихъ соображеній я, по предложенію моего глубокоуважаемаго учителя проф. А. Θ. Маньковского, задался цѣлью, по возможности, путемъ изученія одного и того же клѣточного элемента при различныхъ условіяхъ его функціональнаго состоянія, посредствомъ разнообразнѣйшихъ методовъ цитологическаго изслѣдованія,—выяснить фізіологическое значеніе различныхъ протоплазматическихъ структуръ, разобратъ въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ и изслѣдовать измѣненія ихъ морфологическихъ особенностей въ различныхъ стадіяхъ дѣятельности клѣтки.

Матеріаломъ для изслѣдованія я избралъ печеночныя клѣтки аксолотля и собаки на томъ основаніи, что важнѣйшіе процессы — ассимиляціи жировъ и образованія гликогена, протекающіе въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ, легко доступны методикѣ морфологическаго изслѣдованія, благодаря чему представляется возможность болѣе точно прослѣдить судьбу различныхъ структурныхъ составныхъ частей протоплазмы при различныхъ ассимиляторныхъ процессахъ.

Изложенію собственныхъ наблюденій я предпослалъ литературный обзоръ, съ цѣлью дать читателю возможно полное и ясное представленіе о развитіи и современномъ состояніи вопроса о перечисленныхъ новѣйшихъ протоплазматическихъ структурахъ. Изъ существующаго огромнаго количества работъ на эти темы я избралъ лишь такія, которыя, по моему мнѣнію, имѣютъ наиболѣе существенное значеніе для уразумѣнія вопроса, при чемъ, въ видахъ цѣльности изложенія, расположилъ эти работы не въ хронологическомъ порядкѣ, и сгруппировалъ ихъ сообразно взглядамъ и положеніямъ, развиваемымъ ихъ авторами.



ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О митохондріяхъ.

Терминъ „митохондріи“ (отъ *mitos* нить и *chondrion* зерно) — зернистыя нити — былъ предложенъ въ 1897 г. пр. Венда для обозначенія особыхъ протоплазматическихъ образований, описанныхъ имъ первоначально въ сѣмянныхъ клѣткахъ различныхъ животныхъ, а затѣмъ и въ цѣломъ рядѣ другихъ (соматическихъ) клѣтокъ.

Названнымъ образованіямъ, представляющимъ собою одну изъ разновидностей протоплазматическихъ „гранулъ“, Венда приписываетъ очень важную роль въ жизни и размноженіи клѣтокъ, считая ихъ элементарными „органидами“, расходующимися на созиданіе структуръ высшаго порядка. Такъ, напр., митохондріи сѣмянныхъ клѣтокъ участвуютъ въ образованіи спиральной нити сперматозоида, служащей органомъ движенія.

Очень интересные выводы Венда не могли не обратить на себя вниманія біологовъ и, въ короткій промежутокъ времени, появился цѣлый рядъ работъ, посвященныхъ затронутымъ Венда вопросамъ.

Въ огромномъ большинствѣ случаевъ объектомъ для этихъ изслѣдованій послужили сѣмяныя железы различныхъ животныхъ, такъ какъ именно въ этихъ элементахъ, благодаря постояннымъ процессамъ клѣточного дѣленія и метаморфоза, легче всего прослѣдить отношенія митохондрій къ остальнымъ частямъ протоплазмы и выяснить ихъ судьбу при различныхъ клѣточныхъ превращеніяхъ.

Изученіе сравнительно старой литературы сперматогенеза показываетъ, однако, что, еще задолго до появленія первыхъ сообщеній Benda, многими авторами были описаны въ сѣмянныхъ клѣткахъ различныя образованія, весьма сходныя съ „митохондріями“ какъ по своимъ морфологическимъ свойствамъ, такъ и по дальнѣйшей судьбѣ.

Такъ, еще въ 1867 г. La Valette St. George, изучая сперматогенезъ у различныхъ насѣкомыхъ, описалъ въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ сѣмянныхъ клѣтокъ присутствіе особыхъ тѣлецъ, имѣющихъ несомнѣнное отношеніе къ развивающемуся сперматозоиду. „Если“, говоритъ онъ, „мы подвергнемъ расщипыванію яичко мучного жука, взятое отъ личинки или зрѣлой особи, то получимъ шары, различной величины состоящіе изъ оболочки и заключающихся въ ней клѣтокъ“.

„Оболочка шара образуется путемъ сліянія отдѣльныхъ клѣтокъ, въ чемъ не трудно убѣдиться, обработавъ препаратъ водою. Въ такомъ случаѣ оболочка легко распадается на свои составныя части“.

„Содержимое шара—центрально расположенныя клѣтки, представляютъ различныя особенности, въ зависимости отъ возраста и зрѣлости индивидуума“.

„Въ нѣкоторыхъ шарахъ можно наблюдать весьма своеобразныя клѣтки, содержащія кромѣ ядра еще одно, болѣе или менѣе блестящее, тѣльце. Если мы раздавимъ такой шаръ и начнемъ изслѣдовать клѣтки при сильномъ увеличеніи, то легко можемъ замѣтить, что каждая изъ нихъ снабжена нитью, берущею начало отъ упомянутаго свѣтлаго тѣльца“.

„Послѣднее, въ дальнѣйшихъ фазахъ развитія, измѣняетъ первоначальную форму и, вытягиваясь въ длину, соединяется съ нитью въ одно цѣлое, образуя передній, утолщенный конецъ ея. Протоплазма клѣтки, постепенно редуцируясь, образуетъ нѣсколько блестящихъ зеренъ, располагающихся по ходу нити на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга. Ядро, повидимому, не принимаетъ никакого участія во всѣхъ этихъ процессахъ и ко времени образованія сперматозоида, безслѣдно исчезаетъ“.

Относительно происхожденія „свѣтлаго“ тѣльца авторъ опредѣленно не высказывается. Первоначально онъ считалъ

это образование самостоятельнымъ протоплазматическимъ включеніемъ, но внимательное изученіе многоядерныхъ клѣтокъ склонило его въ пользу ошибочнаго заключенія, что „тѣльце“ представляетъ собою превращенное ядро и, по крайней мѣрѣ отчасти, является собственно ядернымъ продуктомъ.

Приведенныя цитаты имѣютъ, конечно, только историческое значеніе, такъ какъ онѣ даже въ общихъ чертахъ не даютъ понятія о сложныхъ процессахъ, разыгрывающихся при образованіи сперматозоида и во многомъ противорѣчатъ установленнымъ впослѣдствіи фактамъ. Тѣмъ не менѣе описаніе La Valette'a представляетъ интересъ въ томъ отношеніи, что автору, несмотря на примитивную технику изслѣдованія, удалось обнаружить въ протоплазмѣ присутствіе какихъ-то особыхъ образованій, имѣющихъ несомнѣнное отношеніе къ развитію сѣмянныхъ нитей.

Подобныя же образованія обнаружилъ Мечниковъ въ сѣмянныхъ клѣткахъ мухъ и нѣкоторыхъ членистоногихъ. Такъ, въ сперматогоніяхъ рѣчного рака и мухи заключаются сильно преломляющія свѣтъ тѣльца, принимающія участіе въ развитіи сперматозоида и представляющія собою матеріалъ для образованія головныхъ концовъ сѣмянныхъ нитей.

Сравнительно сложныя отношенія описаны Мечниковымъ при метаморфозѣ сѣмянородныхъ клѣтокъ у скорпіона. Сперматогоніи этого животнаго представляются въ видѣ большихъ многоядерныхъ клѣтокъ, съ ясно выраженнымъ зернистымъ строеніемъ протоплазмы.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, сперматогоніи раздѣляются соотвѣтственно числу ядеръ, при чемъ въ каждой новообразованной клѣткѣ ядро дифференцируется на двѣ различныя части: центральную — темную и периферическую — свѣтлую.

Изъ первой развивается головка сперматозоида, вторая же безслѣдно исчезаетъ. Хвостовая часть сѣмянной нити развивается изъ протоплазмы независимо отъ головной, соединяясь съ нею посредствомъ промежуточнаго пояса, представляющаго палочковидную исчерченность и образующагося путемъ сліянія протоплазматическихъ зеренъ.

Въ позднѣйшихъ работахъ, посвященныхъ изученію сперматогенеза у уховертки, водяного клопа, саранчи и улитки, La Valette St. G. представляетъ болѣе подробное описаніе свѣтлаго тѣльца и его роли въ развитіи сѣмянныхъ тѣлъ. Согласно этому описанію, сперматогоніи (зародышевые шары) уховертки, путемъ дѣленія, превращаются въ зародышевыя клѣтки (сперматоциты), отличающіяся оживленными амебоидными движеніями; каждый сперматоцитъ содержитъ одно только ядро, зернистаго строенія, съ ясно выраженнымъ ядрышкомъ.

„Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, путемъ уплотненія опредѣленнаго участка протоплазмы, въ сперматоцитѣ образуется круглое, сильно преломляющее свѣтъ тѣльце, — „добавочное ядро“ (nebenkern), которое, посредствомъ поперечнаго перешнурованія, раздѣляется впослѣдствіи на двѣ части, сохраняющія, однако, замѣтно выраженную связь между собою“.

„Къ этому времени нѣкоторая часть протоплазмы дифференцируется въ хвостовую нить будущаго сперматозоида, послѣ чего обѣ части „добавочнаго ядра“, сливаясь между собою, превращаются въ овальное, вытянутое тѣльце, которое однимъ концомъ соединяется съ хвостовою нитью, а другимъ — съ клѣточнымъ ядромъ, благодаря чему оба эти образованія представляются теперь плотно связанными между собою“.

„Ядро же, вытягиваясь по длинѣ, становится прозрачнымъ, принимаетъ палочковидную или веретенообразную форму и постепенно превращается въ головку сперматозоида. Такимъ образомъ, по крайней мѣрѣ у насѣкомыхъ, средняя соединительная часть сѣменной нити развивается изъ дифференцированной части протоплазмы — „добавочнаго ядра“.

Явленія, указывающія на активное участіе зернистостей протоплазмы въ постройкѣ сперматозоидовъ, La Val. St. G. наблюдалъ и у лягушекъ. „Клѣточное вещество сѣмянныхъ клѣтокъ (сперматидъ)“, говоритъ онъ, „состоитъ изъ полужидкой массы, въ которой взвѣшены различной величины зерна, сильно преломляющія свѣтъ. По мѣрѣ дальнѣйшаго развитія, первоначально мутное ядро становится прозрач-

нымъ и смѣщается къ одному изъ краевъ клѣтки настолько сильно, что значительною своею частью выступаетъ наружу“.

„Противоположный конецъ клѣтки вытягивается при этомъ въ тонкую нить, а протоплазматическія зерна, собираясь въ ряды, располагаются между ядромъ, превращающимся въ головку сперматозоида и хвостовую нитью и, такимъ образомъ, связываютъ въ одно цѣлое эти „первоначально разъединенныя части“.

Нѣкоторое усовершенствованіе техники изслѣдованія дало возможность этому же ученому, нѣсколько лѣтъ спустя, получить болѣе подробныя картины и болѣе точно установить способъ происхожденія добавочныхъ ядеръ.

Соединивъ расщипываніе объекта въ іодистой сывороткѣ съ послѣдующей обработкой dahlia онъ нашелъ, что у *Paludina vivipara* протоплазма сѣмянныхъ клѣтокъ содержитъ сильно преломляющія свѣтъ зерна—„микрозомы“.

„Зерна эти лежатъ либо совершенно изолированно, либо же соединяются въ нити различной длины, сохраняющія, однако, ясно выраженное зернистое строеніе“.

„Каково бы ни было отношеніе ихъ къ ядру, зерна и нити окрашиваются настолько интенсивно, что кое-гдѣ ясно просвѣчиваютъ черезъ сохранившіяся оболочки яичка“.

„Въ нѣкоторыхъ сперматоцитахъ микрозомы образуютъ какъ бы зернистый чепчикъ вокругъ ядра и на оптическомъ разрѣзѣ представляются въ видѣ темнаго кольца, окружающаго ядро. Такой чепчикъ или скорлупа покрываетъ всегда только ту часть ядра, которая обращена въ сторону, противоположную свободной поверхности клѣтки. Какъ на расщипанныхъ, такъ и на уплотненныхъ препаратахъ очень ясно замѣчается, что въ центральной части описаннаго скопленія микрозомъ, путемъ сгущенія и сліянія между собою отдѣльныхъ элементовъ, возникаетъ образованіе, въ концѣ концовъ принимающее шаровидную форму. Это шаровидное тѣльце—„добавочное ядро“ энергично воспринимаетъ краску и, на свѣжихъ препаратахъ, представляется сильно блестящимъ и преломляющимъ свѣтъ“.

Описанное сліяніе микрозомъ въ добавочное ядро можетъ быть прослѣжено во всѣхъ поколѣніяхъ сперматоцитовъ и въ сперматидгахъ. При болѣе продолжительной об-

работкѣ іодистой сывороткой добавочное ядро обнаруживаетъ нитчатое строеніе и имѣетъ видъ клубка.

„Не все микрозомы, однако, участвуютъ въ образованіи добавочнаго ядра; часть ихъ, очень значительная, остается неизмѣненною и онѣ замѣтны въ протоплазмѣ всехъ поколѣній сѣмянородныхъ клѣтокъ даже и послѣ того, какъ ядра сперматидъ превратились въ головки сперматозоидовъ“.

Обработка расщипанныхъ препаратовъ 1% растворомъ уксусной кислоты ведетъ къ разрушенію большинства микрозомъ и добавочныхъ ядеръ. На мѣстѣ послѣднихъ, въ такомъ случаѣ, обнаруживаются объемистыя вакуоли, раздѣляющіяся на отдѣльныя полости посредствомъ поперечныхъ перегородокъ.

При окрашиваніи такихъ препаратовъ воднымъ растворомъ даліи, въ указанныхъ вакуоляхъ авторъ обнаружилъ остатки образующаго „добавочное ядро“ вещества, при чемъ количество послѣдняго уменьшается болѣе чѣмъ на половину. Переходя къ генетическому значенію микрозомъ и возникающихъ изъ нихъ добавочныхъ ядеръ, авторъ отмѣчаетъ, что „если мы внимательно прослѣдимъ процессъ дѣленія сперматоцита, то намъ станетъ совершенно яснымъ, что эти цитомикрозомы представляютъ собою не что иное, какъ остатки ахроматиноваго веретена, которыя, смѣшиваясь съ зернистостями, предсуществующими въ протоплазмѣ сперматогоній, распредѣляются по окружности ядра новообразованной клѣтки“.

Дальнѣйшая судьба добавочныхъ ядеръ въ сперматоцитахъ и сперматидахъ представляется различной, въ зависимости отъ назначенія тѣхъ и другихъ клѣтокъ.

Въ сперматоцитахъ это образованіе, ко времени митоза, совершенно исчезаетъ и, очевидно, принимаетъ какое то участіе въ процессахъ дѣленія, но роль его при этомъ остается не выясненною. Вѣроятно же всего, оно распадается на свои составные элементы, вновь идущіе на образованіе нитей, изъ которыхъ, въ свою очередь, развиваются добавочныя ядра дочернихъ клѣтокъ. Вопросъ этотъ, во всякомъ случаѣ, для автора остался темнымъ.

„Въ сперматидахъ же, наоборотъ, судьба тѣхъ же образованій можетъ быть прослѣжена легко. Въ началѣ мета-

морфоза этихъ клѣтокъ, добавочныя ядра, вытягиваясь въ длину, перешнуровываются пополамъ, принимаютъ ясно замѣтное зернистое строеніе и, въ концѣ концовъ, распадаются на нѣсколько нитей, различной толщины. Обнаруживая тяготѣніе къ ядру, образовавшіяся такимъ путемъ нити, сначала располагаются по окружности его, а затѣмъ вплотную прилежать къ его поверхности. Ядро къ этому времени принимаетъ овальную, эллиптическую или ланцетовидную форму, образуетъ по концамъ пуговчатая утолщенія, въ послѣдствіи исчезающія и, мало по малу, превращается въ головку сперматозоида“.

„Протоплазма же сперматиды, параллельно съ указанными измѣненіями ядра, вытягивается въ длинную нить, образуя, въ концѣ концовъ, хвостовую часть сѣмянного тѣла, а нити, происшедшія отъ распадѣнія добавочнаго тѣльца и расположенныя около головки, связывая эти разноименныя образованія, даютъ начало средней соединительной части“.

Присутствіе аналогичныхъ образованій было доказано этимъ же изслѣдователемъ въ сперматоцитахъ *Phratorae vitellinae*. На раннихъ ступеняхъ развитія этихъ клѣтокъ добавочныя тѣльца по наблюденіямъ автора, представляются въ видѣ уплотненнаго участка протоплазмы, плотно прилегающаго къ поверхности ядра. Въ дальнѣйшемъ этотъ участокъ принимаетъ форму гомогенной глыбки, удаляющейся отъ ядра на болѣе или менѣе значительное разстояніе.

Съ теченіемъ времени гомогенное строеніе глыбки смѣняется нитчатымъ: сначала отъ нея отдѣляются короткія, варикозныя нити, идущія по направленію къ ядру, тѣсно соприкасаясь между собою, а потомъ и вся глыбка превращается въ широкую, распадающуюся на отдѣльныя нити ленту, которая, приближаясь къ ядру, прилежитъ къ одной изъ поверхностей послѣдняго на подобіе прижки.

„Въ сперматоцитахъ *Forficulae*“; по описанію La Valette'a, „ядра окружены многочисленными зернистыми нитями; послѣднія, съ теченіемъ времени, собираются у одного изъ полюсовъ ядра и располагаются болѣе плотно, образуя полукруглую фигуру, центральная часть которой, путемъ сліянія отдѣльныхъ элементовъ, дифференцируется въ шаровидное тѣльце—добавочное ядро“.

„Послѣднее, въ большинствѣ случаевъ, сохраняетъ ясно выраженное зернистое строеніе, но иногда представляется совершенно гомогеннымъ“.

„Каково бы ни было его строеніе, тѣльце всегда обнаруживаетъ одинаковую чувствительность къ воднымъ растворамъ даліи и окрашивается очень интенсивно. Къ стадіи плотнаго клубка тѣльце исчезаетъ и, по окончаніи митоза, вновь образуется изъ остатковъ веретена, которые, въ видѣ нитчатозернистой массы, располагаются по окружности ядеръ дочернихъ клѣтокъ“.

„Въ сперматидѣхъ того же животнаго ядра представляются круглыми или овальными образованіями; чаще всего они имѣютъ совершенно гомогенное строеніе, иногда же, наоборотъ, состоятъ изъ длинныхъ петлистыхъ нитей, густо переплетающихся между собою въ клубки. Какъ только начинается превращеніе сперматиды въ сѣмянную нить, добавочное тѣльце раздѣляется на два одинаковыхъ по величинѣ шара. Въ дальнейшемъ эти шары принимаютъ грушевидную форму и вытягиваются въ нити; по мѣрѣ такого вытяженія обѣ половины вновь сливаются между собою и постепенно превращаются въ передній отрѣзокъ хвостовой части“.

Приведенныя описанія La Valette St. George'a, цитированныя изъ цѣлой серіи его работъ, были подтверждены другими изслѣдователями на рядѣ другихъ объектовъ.

Такъ, Balbiani обнаружилъ въ сперматидѣхъ у афидъ присутствіе образованій, повидимому аналогичныхъ добавочнымъ ядрамъ. Образованія эти представляются въ видѣ свѣтлыхъ пузырьковъ, располагающихся между ядромъ и свободною поверхностью клѣтокъ и особенно ясно замѣтныхъ въ тѣхъ случаяхъ, когда хвостовыя нити представляются уже хорошо развитыми. Подобные пузырьки, по мнѣнію Balbiani, имѣютъ непосредственное отношеніе къ развитію сперматозоида, образуя передній отдѣлъ хвостовой нити.

Такія же образованія наблюдалъ Bütchli въ сперматидѣхъ Coleoptera и Orthoptera. Добавочныя тѣльца этихъ клѣтокъ первоначально имѣютъ круглую форму, ко времени же образованія хвостовыхъ нитей они вытягиваются въ длину, принимаютъ овальную или веретенообразную форму,

дѣлятся пополамъ, въ результатѣ чего каждое изъ тѣлецъ распадается на два удлинённые образованія, плотно прилегающія другъ къ другу.

Постепенно удаляясь все болѣе и болѣе, они, въ концѣ концовъ, соединяются съ одной стороны съ ядромъ, а съ другой—съ переднимъ концомъ хвостовой нити. Послѣ того какъ такое соединеніе наступило, концы тѣльца становятся неразличимыми.

„Какъ кажется“, говоритъ Bütchli, „описанное тѣлце стоитъ въ нѣкоторой связи съ образованіемъ сперматозоида, но я еще не нахожу возможнымъ высказаться опредѣленно о характерѣ этой связи“.

Далѣе Brun подробно описалъ въ сперматидахъ *Paludinae viviparae* специфическія зерна, образующія путемъ слиянія соединительную часть сперматозоида.

„Первые признаки начинающагося превращенія клѣтки въ сѣмянную нить“, по даннымъ этого автора, „заключается въ томъ, что первоначально зернистое ядро становится совершенно гомогеннымъ и блестящимъ. Оно по прежнему окрашивается очень хорошо, но ядрышко въ немъ уже не замѣтно. Въ ближайшей стадіи клѣтка обладаетъ очень тонкою нитью“.

„Вскорѣ у мѣста выхода послѣдней изъ клѣточного тѣла появляются сильно блестящія зерна, обыкновенно въ количествѣ четырехъ, образующія углы очень маленькаго квадрата; въ центрѣ этой фигуры помѣщается передняя часть хвостовой нити. Вслѣдствіе весьма незначительной величины объекта, очень трудно разобратъ въ отношеніяхъ этихъ зеренъ другъ къ другу, ядру и нити. Во всякомъ случаѣ, всѣ эти образованія прилежатъ вплотную одно къ другому, такъ что свободнаго промежутка между ними не остается. Между группою зеренъ и свободною поверхностью клѣтки сохраняется очень тонкій, едва замѣтный поясокъ протоплазмы“.

„Очень характернымъ является то обстоятельство, что описанныя зерна совершенно не воспринимаютъ красящихъ веществъ, тогда какъ ядро и концевая нить окрашиваются очень хорошо“. „Съ дальнѣйшимъ развитіемъ отношенія выступаютъ яснѣе. Зерна значительно увеличиваются въ

объемъ и вступаютъ въ непрерывную связь съ хвостовою частью. Одновременно, на обращенной къ зернамъ поверхности ядра, образуется отверстіе, въ окружности котораго края блестящей ядерной оболочки становятся очень тонкими. Зернышки постепенно теряютъ свою круглую форму и превращаются въ короткія палочки. Периферическіе, обращенные къ нити концы послѣднихъ сохраняютъ свой первоначальный блескъ и рѣзкія очертанія, по направленію же къ ядру они становятся слабѣ замѣтными“.

„При поверхностномъ наблюденіи можетъ показаться, какъ будто между проксимальными концами палочекъ и краями ядернаго отверстія образуется просвѣтъ, но это впечатлѣніе не соотвѣтствуетъ дѣйствительности и обусловливается очень сильнымъ истонченіемъ краевъ отверстія и соотвѣтственныхъ концовъ палочекъ, благодаря чему ихъ взаимныя соотношенія становятся трудно уловимыми. Ядро пока сохраняетъ свою круглую форму, протоплазма же, благодаря непрерывному удлиненію палочекъ, у дистальныхъ концовъ послѣднихъ, образуетъ рѣзкое выпячиваніе, что въ свою очередь, влечетъ за собою удлиненіе хвостовой нити“.

„Дальнѣшее развитіе состоитъ въ томъ, что палочки, сливаясь съ ядромъ, образуютъ своеобразный отростокъ послѣдняго. Такой отростокъ имѣетъ форму конуса, вершиною обращеннаго къ ядру. Постепенно затѣмъ удлинняясь, онъ принимаетъ равномерную толщину на всемъ своемъ протяженіи и превращается, такимъ образомъ, изъ конусовиднаго въ цилиндрическое образованіе, покрывающее хвостовую нить въ формѣ чехла на значительномъ протяженіи“.

Вскорѣ послѣ опубликованія послѣдней работы Вигг представилъ очень точное описаніе развитія спиральной нити сперматозоида изъ протоплазматическихъ зеренъ сперматиды. „Легче всего“ говоритъ онъ, „наблюдается это явленіе при изученіи процессовъ сперматогенеза у мышей. Первые замѣтныя измѣненія сперматиды состоятъ въ томъ, что разнокалиберныя, до сихъ поръ, протоплазматическія зерна, принимая равномерную величину, приближаются къ осевой нити и располагаются вокругъ нея плотными рядами такъ, что замѣтная уже внутри клѣтки соединительная часть, принимаетъ форму маисоваго стебля.“

„На слѣдующей ступени развитія эти зерна сливаются между собою въ поперечномъ направленіи, вслѣдствіе чего соединительная часть становится рѣзко исчерченной въ томъ же направленіи, какъ бы покрытой кольцами съ ясно замѣтными контурами. Какъ зерна, группирующіяся въ окружности нити, такъ и развивающіяся изъ нихъ кольца, при обработкѣ уксусной кислотой, совершенно разрушаются“.

Представляются ли эти кольца образованиями изолированными, или же, соединяясь между собою, сливаются въ истинную спираль, авторъ не можетъ рѣшить съ опредѣленностью, но склоняется въ пользу перваго предположенія.

Аналогичные описаннымъ процессы точно представлены Коротневымъ въ работѣ, посвященной изученію сперматогенеза у одного изъ видовъ прѣсноводныхъ *Bryozoa-Alcyonella fungosa*.

„Заклещающіяся въ протоплазмѣ сперматидъ этого животного микросомы скопляются въ окружности ядра, образуя полусферовидную фигуру покрывающую, на подобіе скорлупы, одну половину ядра“.

„Въ слѣдующей стадіи развитія отъ этого скопленія микросомъ отходитъ тонкая нить, представляющая собою закладку осевой части хвоста“.

„Одновременно съ образованіемъ послѣдней, центральной части полушарія, путемъ слиянія отдѣльныхъ микросомъ, конденсируется въ компактное тѣльце „добавочное ядро“, въ видѣ чепца, плотно прилегающее къ поверхности ядра. При достаточно сильномъ увеличеніи легко можно замѣтить, что чепецъ пронизывается осевою нитью, соединяющейся съ ядромъ. Въ дальнѣйшемъ чепецъ вытягивается по длинѣ и превращается въ трубку, которая одѣваетъ осевую нить на значительномъ протяженіи“.

„По мѣрѣ роста всего образованія длина трубки увеличивается и на поверхности ея образуются многочисленныя складки и морщины, сообщающія ей исчерченный въ поперечномъ направленіи видъ“.

Въ работѣ Henking'a мы находимъ подробное описаніе микросомъ и отношеній ихъ при каріокинетическихъ процессахъ въ сѣмянородныхъ клѣткахъ *Ptychocoris apteri*.

Къ концу періода роста протоплазма сперматоцитовъ

клопа содержать, по наблюденіямъ Henking'a, многочисленныя мелкія зернышки, съ теченіемъ времени сливающіяся въ болѣе крупныя образованія— „желточные шарики“, какъ ихъ называетъ авторъ. Эти шарики скопляются исключительно въ окружности ядра, периферическія же части протоплазмы остаются совершенно свободными отъ нихъ. Ко времени образованія веретена шарики, перемѣщаясь, образуютъ скопленія у полюсныхъ тѣлецъ и, въ послѣдствіи, располагаются по ходу полюсныхъ лучей. По окончаніи митоза шарики вновь смѣщаются къ дочернимъ ядрамъ и распределяются вокругъ экваторіальныхъ поверхностей послѣднихъ.

Второе дѣленіе періода созрѣванія начинается столь быстро послѣ окончанія перваго, что хромозомы не успѣваютъ перейти въ стадію покоящагося ядра.

Во время этого дѣленія желточные шарики окружаютъ со всѣхъ сторонъ фигуру митоза, располагаясь при этомъ правильными рядами.

Въ стадіи двойной звѣзды исходящія отъ хромозомъ соединительныя пучки ахроматиновой фигуры, вступаютъ въ связь съ „желточными“ массами и эта связь сохраняется еще нѣкоторое время спустя послѣ образованія разграничивающей борозды, благодаря чему желточные шарики обѣихъ дочернихъ клѣтокъ, въ извѣстномъ періодѣ, являются соединенными между собою.

Изъ центральныхъ частей этихъ соединительныхъ пучковъ возникаетъ въ каждой дочерней клѣткѣ круглое тѣльце — *митозома*, образующая, въ послѣдствіи, концевую пуговку сѣмянной нити, а желточные шарики, сливаясь между собою, образуютъ компактное тѣльце, аналогичное добавочному ядру La Valette St George'a.

Такія же приблизительно отношенія наблюдаются и при метаморфозѣ сперматидъ. Желточные шары располагаются въ протоплазмѣ названныхъ клѣтокъ по радіусамъ, исходящимъ отъ ядра, правильными рядами.

Въ дальнѣйшемъ теченіи отдѣльныя зерна сливаются между собою въ нити, располагающіяся концентрически или переплетающіяся въ плотные клубки. Такія, болѣе уже плот-

ныя образованія раздѣляются затѣмъ пополамъ посредствомъ поперечныхъ перегородокъ.

Дальнѣйшее измѣненіе состоитъ въ томъ, что „раздѣляющія“ перегородки неизвѣстнымъ образомъ редуцируются, а нити раздѣленного клубка сливаются между собою, въ результатъ чего получаютъ компактныя тѣльца, едва замѣтнаго зернистаго строенія—„добавочныя ядра“. Вытягиваясь, затѣмъ, по длинѣ, каждое такое тѣльце принимаетъ веретенообразную форму и соединяется однимъ изъ своихъ концовъ съ ядромъ, образующимъ впослѣдствіи головку сперматозоида, а противоположнымъ концомъ—съ хвостовою нитью.

Удлиняясь все болѣе и болѣе, веретенообразное тѣльце достигаетъ почти до конца хвостовой нити и превращается въ тонкую оболочку послѣдней.

Въ работѣ Platner'a мы находимъ попытку выяснитъ способъ происхожденія микрозомъ и образующихся изъ нихъ добавочныхъ ядеръ.

На основаніи наблюденія процессовъ сперматогенеза у моллюсковъ и бабочекъ, названный авторъ приходитъ къ заключенію, что специфическія зернистости, играющія такую важную роль въ этихъ процессахъ, образуются на счетъ элементовъ ахроматиновой фигуры.

Такъ, согласно его описанію, послѣ окончанія митоза, дающаго въ результатъ образованіе сперматидъ, нити ахроматиновой фигуры подвергаются своеобразнымъ превращеніямъ, которыя заключаются въ томъ, что полярныя части веретена распадаются на мелкія зерна, сливающиміяся затѣмъ въ болѣе плотное образованіе, окружающее центросому, а экваторіальныя части дифференцируются въ круглое компактное тѣльце мелкозернистаго строенія—„митозому“.

Въ слѣдующей стадіи *митозома* распадается на большее или меньшее количество мелкихъ зеренъ, располагающихся рѣзко очерченною кучею и одно сравнительно большое, компактное круглое тѣльце. Зерна, очевидно соотвѣтствующія *микророзомамъ* La Valette'a, авторъ объединяетъ ихъ названіемъ „малой митозомы“, круглое же тѣльце обозначаетъ именемъ „большой митозомы“.

Дальнѣйшая судьба всѣхъ этихъ образованій представ-

ляется нѣсколько различной, хотя всѣ они принимаютъ активное участіе въ развитіи сперматозоида. Такъ, тѣльце, содержащее centrosомы, помѣщается позади головки и образуетъ, въ послѣдствіи, покровъ передняго отрѣзка хвостовой части, а большая митозома, соотвѣтствующая, очевидно, добавочному ядру La Valette'a, путемъ ряда превращеній, переходитъ въ оболочку осевой нити хвоста.

Къ аналогичнымъ заключеніямъ пришелъ Тоуама на основаніи наблюденій сперматогенеза у шелковичнаго червя. Въ телофазѣ послѣднаго дѣленія онъ описалъ распаденіе соединительныхъ пучковъ веретена на мельчайшія зерна и сліяніе ихъ въ компактное тѣльце—„добавочное ядро“.

„Съ образованіемъ головки сперматозоида, отъ добавочнаго ядра въ сторону хвостовой части отходитъ отростокъ, соприкасающійся съ осевою нитью. Съ теченіемъ времени тѣльце удлинняется въ направленіи этого отростка и постепенно охватываетъ осевую нить, превращаясь въ покровъ ея“.

Нитчатое зернистое строеніе „добавочнаго тѣльца“ или митозомы, равно какъ и участіе его въ образованіи сперматозоида, отмѣчено Hennegu у *Pyrrhocoris aptera*.

„Въ сперматидѣхъ этого насѣкомаго обнаруживаются два различныхъ тѣльца. Одно изъ нихъ представляется сравнительно объемистымъ, сильно преломляющимъ свѣтъ, и обладаетъ ясно выраженнымъ нитчатымъ строеніемъ. Оно лежитъ совершенно изолированно и окружено ободкомъ гомогенной протоплазмы. Другое, по сравненію съ предыдущимъ, очень маленькое, тѣсно связано съ ядромъ. Съ развитіемъ хвостовой части, нитчатое тѣльце—„митозома“, вытягиваясь въ длину, раздѣляется пополамъ и обѣ половины его располагаются по сторонамъ растущей осевой нити.“

„По мѣрѣ роста послѣдней, отдѣльной части митозомы, соотвѣтственно удлинняясь, вновь сливаются между собою и, путемъ дальнѣйшихъ измѣненій, превращаются въ такъ называемыя „хвостовыя фибриллы“, описанныя Ballovitz'омъ“.

„Маленькое тѣльце, связанное съ ядромъ, послѣ образованія головки, исчезаетъ въ массѣ послѣдней. Кромѣ описанныхъ двухъ тѣлецъ, въ нѣкоторыхъ сперматидѣхъ наблюдается еще и третье, которое окрашивается очень интенсивно ядерными красками и имѣетъ ясно выраженное

зернистое строение; оно, по всей вѣроятности, аналогично „малой митозомѣ“ Platner'a. Участіе его въ сперматогенезѣ, авторъ считаетъ неяснымъ.

Протоплазматическія включенія зернистаго характера, подобно предыдущимъ, имѣющія нѣкоторое отношеніе къ процессамъ сперматогенеза, были описаны не только въ герминативныхъ, но и въ пристѣночныхъ и въ интерстиціальныхъ клѣткахъ яичка. Такъ, еще въ 1875 году Ebner указалъ на присутствіе въ сперматобластахъ (Сертоліевыхъ клѣткахъ) зернистыхъ включеній различной формы и величины. Зерна эти растворяются въ растворахъ ѣдкихъ щелочей и нечувствительны къ уксусной кислотѣ. То обстоятельство, что количество этихъ зеренъ, послѣ отдѣленія сперматозоида рѣзко уменьшается, соотвѣтственно чему уменьшается и объемъ Сертоліевой клѣтки, склонило автора къ мысли, что указанная зерна принимаютъ нѣкоторое участіе въ процессѣ созрѣванія сѣмяннаго тѣла, являясь, быть можетъ, необходимымъ для послѣдняго питательнымъ матеріаломъ.

На основаніи характернаго отношенія этихъ зеренъ къ растворамъ осміевой кислоты и ѣдкихъ щелочей, Neumann считаетъ ихъ чисто жировыми образованіями. Къ этому заключенію присоединился и Sertoli, отмѣтивъ очень интересный фактъ, что ко времени полного созрѣванія и отдѣленія сѣмянной нити, эти жировыя включенія совершенно исчезаютъ изъ протоплазмы сперматобласта: послѣднему слѣдовательно, должна быть приписана не одна только механическая роль.

Соглашаясь съ выводами предыдущихъ авторовъ, Brown указалъ, что ко времени отдѣленія сперматозоида, когда сохранившіяся еще кое гдѣ жировыя зерна сливаются въ крупные шары, располагающіеся въ окружности Сертоліевыхъ ядеръ, въ протоплазмѣ сперматобластовъ появляются очень мелкія зерна, не возстановляющія осміевой кислоты и интенсивно окрашивающіяся генціана-віолетомъ.

Въ позднѣйшей работѣ Ebner представилъ болѣе подробное описаніе всѣхъ этихъ зернистостей. На препаратахъ, фиксированныхъ въ крѣпкой флемминговой смѣси и окра-

шенныхъ сафраниномъ, онъ обнаружилъ слѣдующія отношенія.

Ко времени отдѣленія сперматозоидовъ протоплазма тѣхъ долей сперматобласта, гдѣ лежатъ готовящіяся къ отдѣленію сѣмянныя нити, представляется вначалѣ, диффузно окрашенной въ черный цвѣтъ осміевою кислотою. Въ дальнѣйшемъ диффузное окрашиваніе исчезаетъ и въ соотвѣтственныхъ участкахъ протоплазмы обнаруживаются отдѣльныя, окрашенные въ черный цвѣтъ, зерна. Число этихъ зеренъ первоначально очень велико, величина же ихъ—незначительна; съ теченіемъ времени количество ихъ рѣзко уменьшается, величина же возрастаетъ вслѣдствіе сліянія отдѣльныхъ элементовъ, и теперь онѣ представляются въ видѣ большихъ, интенсивно черныхъ шаровъ. Между этими шарами замѣтно большое количество зеренъ, не возстановляющихъ осміевою кислоты и интенсивно окрашивающихся сафраниномъ. Ко времени полного созрѣванія сперматозоида, зерна послѣдняго вида сливаются въ шары большой величины, при чемъ интенсивность ихъ окраски возрастаетъ. Каково происхожденіе этихъ зеренъ, авторъ не могъ рѣшить положительно. Одно только кажется ему несомнѣннымъ, что появленіе ихъ не можетъ быть ни въ какомъ случаѣ поставлено въ связь съ распаденіемъ добавочнаго тѣльца сперматиды или же съ дѣятельностью ядра.

Дѣйствительно, „добавочное ядро“, въ противоположность названному зернамъ, совершенно не окрашивается ядерными красками, да кромѣ того, принимая во вниманіе несомнѣнное участіе названнаго образованія въ постройкѣ сперматозоида, трудно допустить возможность изверженія его изъ сперматиды въ протоплазму сперматобласта.

Происхожденіе же окрашивающихся зеренъ изъ ядра сперматиды должно быть отвергнуто на томъ основаніи, что появленіе ихъ въ протоплазмѣ сперматобласта наблюдается лишь продолжительное время спустя послѣ того, какъ ядро сперматиды превратилось въ головку сперматозоида.

Тотчасъ послѣ отдѣленія сперматозоидовъ, какъ жировыя, такъ и окрашивающіяся зерна подвергаются перемѣщенію и располагаются въ просвѣтѣ канальцевъ густыми

рядами, отдѣляя головки сперматозоидовъ отъ лежащихъ кнаружи герминативныхъ клѣтокъ.

Какія механическія причины лежатъ въ основѣ этого передвиженія, автору выяснить не удалось.

Изъ приведеннаго краткаго обзора работъ мы видимъ, что зернистыя включенія протоплазмы какъ герминативныхъ, такъ и поддерживающихъ клѣтокъ яичка, уже давно обратили на себя вниманіе гистологовъ. Цѣлымъ рядомъ изслѣдованій съ несомнѣною очевидностью былъ установленъ фактъ активнаго участія этихъ образований въ развитіи сѣмянныхъ тѣлъ; разногласіе возникало только относительно деталей, относительно вопроса о томъ, какія именно части сперматозоида обязаны своимъ развитіемъ названнымъ элементамъ и каково происхожденіе послѣднихъ. Благодаря отсутствію точнаго метода изслѣдованія, который далъ бы возможность, путемъ элективной окраски зеренъ и возникающихъ изъ нихъ образований, точно прослѣдить ихъ отношенія къ другимъ составнымъ частямъ протоплазмы и избѣгнуть смѣшенія съ послѣдними, всѣ эти вопросы, до опубликованія работъ Benda, не имѣли надежнаго пути для своего разрѣшенія. Тѣмъ не менѣе, за всѣми этими работами, несмотря на примитивную технику изслѣдованія, или даже благодаря ей, нельзя не признать важнаго значенія въ смыслѣ доказательства прижизненнаго характера зернистыхъ образований въ клѣткахъ сѣмянныхъ железъ.

Дѣйствительно, какъ мы видѣли, къ огромномъ большинствѣ случаевъ, наблюденія производились на расщипанныхъ препаратахъ, не подвергавшихся предварительной фиксаціи, въ индифферентныхъ смѣсяхъ, почти въ прижизненномъ состояніи клѣтокъ; слѣдовательно, зернистости эти ни въ коемъ случаѣ не могутъ быть разсматриваемы какъ артефакты, являющіяся морфологическимъ выраженіемъ воздѣйствія на протоплазму фиксирующихъ жидкостей.

Элективный методъ для обнаруженія этихъ зернистостей, предложенный Benda въ 1897 г., далъ возможность



точно прослѣдить тѣ сложныя отношенія, которыя имѣютъ мѣсто въ процессахъ сперматогенеза и выяснить при этомъ ту роль, которая выпадаетъ на долю протоплазматическихъ включеній.

Первоначальнымъ объектомъ для его изслѣдованій послужили яички мыши; на препаратахъ фиксированныхъ въ Германовой смѣси съ послѣдующимъ возстановленіемъ осміевого ангидрида въ 25% растворѣ муравьиной кислоты и окрашенныхъ по способу Weigert'a для мѣлиновыхъ влагалищъ, Benda получилъ весьма элективную окраску своеобразнаго элемента соединительной части сперматозоида, — такъ называемой „спиральной нити“. Одновременно, въ протоплазмѣ сѣмянныхъ нитей, имъ были замѣчены весьма многочисленныя мельчайшія зернышки, интенсивно окрашенные въ черный цвѣтъ. Эти зерна были первоначально приняты имъ за осадки возстановленной осміевой кислоты и на этомъ основаніи авторъ не придавалъ своимъ интереснымъ препаратамъ никакого значенія.

Однако, нѣсколько лѣтъ спустя, изучая красящія свойства ализариновыхъ лаковъ въ соединеніи съ основными анилиновыми красками (генціанъ віолетомъ и метиленовой синью), Benda обработалъ этими веществами препараты изъ яичекъ мыши, фиксированныхъ во флемминговой жидкости, при чемъ оказалось, что мельчайшія зерна, которыя въ предыдущемъ случаѣ были окрашены въ черный цвѣтъ и ошибочно приняты за осадки осміевой кислоты, при окраскѣ ализариномъ-метиленовой синью принимаютъ интенсивно голубой цвѣтъ; въ такой же точно цвѣтъ окрашивается спиральная нить сперматозоида, тогда какъ протоплазма сѣмянныхъ клѣтокъ со всѣми остальными частями, ихъ ядра, головки и хвосты сперматозоидовъ, подъ вліяніемъ ализарина принимаютъ рѣзкую красно-бурую окраску.

Уже только одинъ фактъ одинаковой элективной окраски зеренъ и спиральныхъ нитей указываетъ, отчасти, на существованіе генетической связи между этими образованіями. Такое допущеніе вполне подтверждается внимательнымъ наблюденіемъ сѣмяпроизводящихъ клѣтокъ въ различныхъ стадіяхъ ихъ развитія.

Такъ, по наблюденіямъ Benda, въ сперматогоніяхъ, равно

какъ и въ обоихъ поколѣніяхъ сперматоцитовъ, число зеренъ не особенно велико. Здѣсь они распредѣляются одиночно, либо же соединяются въ мельчайшія кучки или цѣпочки на подобіе стрептококковъ. Они разбросаны по всей протоплазмѣ и только тонкій поясокъ ея въ окружности идіозмы никогда не содержитъ зеренъ. Въ сперматидрахъ, тотчасъ послѣ ихъ образованія, число зеренъ значительно возрастаетъ и еще болѣе увеличивается во время дальнѣйшаго метаморфоза.

Послѣ того, какъ ядро сперматиды превратилось въ головку сперматозоида, дистальный конецъ клѣтки образуетъ колбовидное вздутіе, которое пронизывается по длинѣ осевою нитью хвостовой части; послѣдняя на всемъ своемъ протяженіи, до выхода изъ клѣтки, покрыта тонкою обложкою — такъ называемымъ „хвостовымъ пузыремъ“ или „хвостовою манжеткою“ — несомнѣнно протоплазматическаго происхожденія.

Въ этой стадіи зерна смѣшаются къ растущей хвостовой части и располагаются вокругъ указанной манжетки, такъ что остальная часть протоплазмы представляется въ видѣ свѣтлаго, безструктурнаго пузыря, покрывающаго все образованіе.

Ко времени отдѣленія сперматозоида отъ Сертоліевой клѣтки зерна сливаются между собою въ нити, которыя пересѣкаютъ среднюю, образовавшуюся изъ центрозома часть сперматозоида, въ поперечномъ направленіи.

Въ дальнѣйшемъ отдѣльныя нити сливаются между собою своими концами, въ результатѣ чего получается ясно замѣтная непрерывная спираль. Такая спиральная нить, лежащая поверхъ манжетки и охватывающая всю „соединительную“ часть, видна только въ моментъ отдѣленія сперматозоида; въ тѣхъ же сперматозоидахъ, которые лежатъ въ просвѣтѣ каналцевъ, обнаруженіе спиралей не удастся.

Совершенно такія же зерна заключаются и въ протоплазмѣ Сертоліевыхъ клѣтокъ. Первоначально они распредѣляются равномерно по всей клѣткѣ, съ развитіемъ же сперматозоидовъ располагаются по ходу „копуляціонныхъ“ нитей.

Вполнѣ аналогичныя явленія авторъ наблюдалъ въ яйцкахъ свиньи, человѣка, *phalangistae* и *sciuri*. Въ рядѣ

послѣдующихъ работъ Benda представилъ описаніе такихъ же зеренъ и ихъ судьбы при метармофозѣ сѣмянныхъ клѣтокъ у многихъ позвоночныхъ и беспозвоночныхъ животныхъ.

Для обозначенія этихъ зернистостей, въ виду склонности ихъ къ соединенію въ нити, онъ предложилъ терминъ—*митохондрии*, нити, образующіяся путемъ слиянія отдѣльныхъ зеренъ назвалъ *хондриомитами*, а всю совокупность зеренъ и нитей въ данной клѣткѣ—*хондриомитомъ* ея.

Эти зерна и нити являются постоянною составною частью протоплазмы сѣмянныхъ клѣтокъ; они, по характеру своему, представляются образованиями чисто протоплазматическими; ихъ появленіе въ протоплазмѣ ни въ коемъ случаѣ не можетъ быть поставлено въ связь съ ядромъ и его дѣятельностью, такъ какъ противъ такого положенія говоритъ совершенно различное отношеніе къ красящимъ веществамъ митохондрій и элементовъ ядра.

Дальнѣйшая судьба этихъ зернистостей, во время клѣточного метаморфоза, представляетъ нѣкоторыя различія въ зависимости отъ вида животнаго. Такъ, у млекопитающихъ митохондрій, въ концѣ концовъ, образуютъ спиральную нить, помѣщающуюся позади centrosомальной средней части сперматозоида; въ дальнѣйшемъ завитки спирали сливаются между собою и вся спираль превращается въ цилиндрическую трубку, съ едва замѣтною поперечною исчерченностью; такимъ образомъ получается „хондриогенный“ покровъ осевой нити, представляющій собою то образованіе, которое въ работахъ предшественниковъ авторовъ было описано подъ именемъ „соединительной“ части.

У другихъ позвоночныхъ—птицъ и рептилій, развивающаяся изъ митохондрій спиральная нить окружаетъ головку и centrosомальную часть сперматозоида, осевая же нить не получаетъ хондриогеннаго покрова. У хвостатыхъ амфибій—саламандры и тритона, митохондрии сливаются въ оболочку, покрывающую хвостовую часть на всемъ ея протяженіи. Цѣлость оболочки нарушается лишь въ мѣстахъ такъ называемыхъ плавниковыхъ зарубокъ, вслѣдствіе чего она принимаетъ исчерченный, въ поперечномъ направленіи, видъ.

У нѣкоторыхъ беспозвоночныхъ (*helix pomatia*) митохондрии образуютъ плотную оболочку, покрывающую среднюю

центросомальную часть, при чемъ предварительнаго образованія спирали здѣсь не происходитъ; у *planorbis* же, наоборотъ, митохондріи образуютъ спираль, переплетающуюся со спиральною же среднею частью.

Въ процессахъ клѣточного дѣленія митохондріи, по наблюденіямъ Benda, принимаютъ активное участіе, которое выражается ихъ оживленными передвиженіями и образованіемъ характерныхъ фигуръ.

Такъ напр., у саламандры, въ состояніи покоя сѣмянныхъ клѣтокъ, митохондріи скопляются въ окружности идіозомы, образуя плотныя массы. Во время же митоза, послѣ образованія ахроматиноваго веретена, онѣ располагаются правильными рядами, лучеобразно отходящими отъ идіозомы по направленію къ ядру. Въ образованіи нитей веретена и „соединительныхъ“ пучковъ, направляющихся къ хромосомамъ, митохондріи не принимаютъ никакого участія; наоборотъ, полюсные лучи, достигающіе до клѣточной оболочки, въ большей своей части слагаются изъ хондриомитовъ.

Въ стадіи метакинеза митохондриальныя массы приближаются къ фигурамъ дѣленія и окружаютъ ихъ со всѣхъ сторонъ.

Очень ясно подробныя отношенія выражены у безпозвоночныхъ, въ особенности у насѣкомыхъ. Такъ напр., у *Blaps* митохондріи, въ покоющемся состояніи клѣтокъ, представляются въ видѣ короткихъ палочекъ, разбросанныхъ по всей протоплазмѣ, безъ опредѣленнаго порядка.

Ко времени же дѣленія онѣ скопляются въ окружности ядра и образуютъ веретенообразную фигуру, какъ бы копируя фигуры митоза и плотно покрывая послѣднія.

Отношенія митохондрій во время телофазы автору прослѣдить не удалось. „Вѣроятно же всего“, полагаетъ онъ, „хондриомиты раздѣляются пополамъ оболочкою дочернихъ клѣтокъ и каждая изъ нихъ получаетъ по одинаковому количеству митохондрій“.

Примѣнивъ методъ окраски ализаринъ кристаллъ виолетомъ къ различнымъ соматическимъ клѣткамъ, предварительно фиксированнымъ въ крѣпкой флемминговой смѣси и подвергнутымъ послѣдовательному хромированію въ растворахъ хромовой кислоты и ея солей, Benda замѣтилъ, что

многія, уже давно извѣстныя, нитчатая протоплазматическія структуры энергично воспринимаютъ эту окраску и при этомъ обнаруживаютъ ясно замѣтное зернистое строеніе.

Такъ, въ поперечно полосатыхъ мышечныхъ волокнахъ интенсивно окрашиваются по его способу нитчато-зернистыя образованія, разбросанныя въ саркоплазмѣ и полоски Q. Въ мерцательныхъ эпителиальныхъ клѣткахъ очень элективно окрашиваются базальныя тѣльца и корешки рѣсничекъ. Последніе представляются въ видѣ зернистыхъ нитей, что особенно ясно замѣчается у *Helix pomatia* и человѣка. Совершенно аналогичныя отношенія къ той же краскѣ представляютъ палочки почечнаго эпителия, нѣкоторыя зернистыя включенія железистыхъ клѣтокъ и, наконецъ, нитчато-зернистыя образованія въ лейкоцитахъ человѣка.

Считая методъ свой специфическимъ, дающимъ элективную окраску лишь опредѣленныхъ зернистостей одного и того же біологическаго значенія, Benda относитъ всѣ перечисленныя образованія, по крайней мѣрѣ въ генетическомъ отношеніи, къ хондриому и высказываетъ заключеніе, что митохондріи, являясь постоянною составною частью клѣточной протоплазмы, служатъ матеріаломъ, предназначеннымъ для развитія болѣе дифференцированныхъ протоплазматическихъ структуръ. Ясно выраженная связь митохондрій съ развитіемъ спиральной нити сперматозоида, являющейся для послѣдняго несомнѣннымъ органомъ движенія, митохондриальное строеніе поперечныхъ полосокъ рубчатыхъ мышцъ и корешковъ мерцательныхъ рѣсничекъ указываютъ, по мнѣнію Benda, на существованіе опредѣленной зависимости между двигательной и сократительной способностью клѣтки и присутствіемъ митохондрій въ ея протоплазмѣ.

Послѣднія, стало быть, являются простѣйшими двигательными и сократительными элементами клѣточной протоплазмы.

Почти одновременно съ опубликованіемъ послѣднихъ сообщеній Benda, M. Heidenhain представилъ описаніе нитчато-зернистыхъ включеній въ сѣмянныхъ клѣткахъ *Proteus'a*. Эти образованія, по описанію автора, очень элективно окрашиваются желѣзнымъ гематокексилиномъ и, съ морфологичес-

кой стороны, представляются весьма измѣнчивыми даже въ клѣткахъ одного и того же индивидуума. Они обыкновенно располагаются въ окружности идіозомы, представляясь въ видѣ густо переплетающихся между собою нитей; иногда въ центрѣ образующагося изъ нихъ клубка, кромѣ идіозмы, замѣчается сферическое тѣльце, интенсивно окрашенное гематоксилиномъ.

Иногда эти же образования, оплетая со всѣхъ сторонъ идіозому, соединяются между собою посредствомъ боковыхъ анастомозовъ, въ результатъ чего получается какъ бы „рѣшетчатая“ капсула для идіозомы. Часто эти же нити лежатъ въ сторонѣ отъ идіозомы, образуя клубокъ, представляющій собою какъ бы точную копію, дубликатъ ядерныхъ хромозомъ. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, нити представляются разбросанными по всей протоплазмѣ безъ опредѣленнаго порядка, при чемъ наряду съ ними замѣчаются отдѣльныя зерна, энергично воспринимающія ту же окраску. Участвіе этихъ образований въ развитіи сперматозоидовъ авторъ не отмѣтилъ. Исходя изъ морфологическаго сходства этихъ нитей съ ядерными хромозомами и принимая во вниманіе одинаковое отношеніе какъ тѣхъ, такъ и другихъ къ желѣзному гематоксилину, М. Heidenhain высказалъ предположеніе, что между хромозомами и описанными нитями существуетъ нѣкоторая связь; на этомъ основаніи онъ называлъ ихъ „псевдохромозомами“, но въ послѣдствіи измѣнилъ свое мнѣніе и пришелъ къ заключенію, что „псевдохромозомы“ и „митохондрии“ Benda представляютъ совершенно идентичныя образования.

Выводы Benda нашли себѣ тщательную провѣрку и дальнѣйшую разработку въ послѣдующихъ изслѣдованіяхъ Meves 'а.

Начало цѣлому ряду работъ, посвященныхъ этимъ вопросамъ, названный авторъ положилъ изученіемъ сперматогенетическаго цикла у *Paludina vivipara* и *Pygaera bucephala*. У *Paludina vivipara*, какъ извѣстно, въ результатъ клѣточного метеморфоза получается два различныхъ вида сперматозоидовъ.

Сперматозоиды перваго вида, такъ называемые „волосковые“, представляются тонкими, длинными, очень богатыми

хроматиномъ; другіе же — „червеобразные“ очень бѣдны хроматиномъ и, по сравненію съ предыдущими, являются какъ бы редуцированными.

Первоначальныя стадіи развитія для обоихъ видовъ совершенно одинаковы и только съ наступленіемъ періода роста въ клѣткахъ, предназначенныхъ для образованія различныхъ сперматозоидовъ, обнаруживается замѣтное различіе. Одни изъ сперматоцитовъ представляются малыми, другіе же — сильно увеличены въ объемѣ; изъ первыхъ, путемъ превращенія, получаютъ въ концѣ концовъ волосковые сперматозоиды, изъ вторыхъ — червеобразные.

Независимо отъ формы и величины клѣтокъ, присутствіе митохондрій въ ихъ протоплазмѣ обнаруживается во всѣхъ стадіяхъ клѣточныхъ превращеній.

Въ сперматогоніяхъ, предназначенныхъ къ образованію волосковыхъ сперматозоидовъ, митохондріи представляются въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ, разбросанныхъ по всей протоплазмѣ, безъ опредѣленнаго порядка.

Къ началу періода роста, когда ядерный хроматинъ вступаетъ въ стадію клубка, отдѣльныя зерна увеличиваются въ объемѣ и энергично воспринимаютъ краску, но расположеніе ихъ все еще остается диффузнымъ и только съ наступленіемъ профазы перваго дѣленія, зерна, сливаясь между собою, превращаются въ нити — хондриомиты.

Въ дальнѣйшемъ противоположные концы одной и той же нити соединяются между собою, въ результатъ чего, изъ нитчатыхъ образованій получаютъ кольцевидныя фигуры, располагающіяся въ окружности идіозомы. Вначалѣ такія кольца очень малы, но многочисленны; съ развитіемъ же профазы, количество ихъ рѣзко понижается, объемъ же соответственно увеличивается. Къ тому же времени они вытягиваются по длинѣ, теряютъ правильность очертаній и принимаютъ форму двойныхъ, слегка извитыхъ нитей.

Послѣ исчезновенія ядерной оболочки, когда освободившіяся хромозомы лежатъ непосредственно въ протоплазмѣ, плотно примыкая другъ къ другу, митохондриальныя нити смѣщаются къ нимъ и располагаются рядомъ съ ними.

Ко времени образованія материнской звѣзды, митохондріи вновь смѣщаются къ периферіи клѣтки и, сохраняя

форму двойныхъ нитей, окружають со всѣхъ сторонъ фигуру дѣленія. Число такихъ нитей, въ среднемъ, достигаетъ восьми, но величина эта не постоянна и подвержена колебаніямъ.

Послѣ образованія дочернихъ хромозомъ, митохондріи распредѣляются по поверхности и внутри комплекса соединительныхъ пучковъ, обнаруживая стремленіе къ параллельному, по отношенію къ оси веретена, расположенію.

При отшнурованіи обѣ дочернія клѣтки получаютъ одинаковое количество митохондрій, при чемъ тѣ изъ хондриомитовъ, которые въ моментъ отшнурованія находились на экваторѣ, вытягиваются въ длинныя полоски, которыя, проликая изъ одной дочерней клѣтки въ другую, долгое время еще остаются связанными между собою посредствомъ „промежуточныхъ тѣлецъ“.

Второе дѣленіе періода созрѣванія слѣдуетъ столь быстро за первымъ, что хромозомы не успѣваютъ перейти въ стадію покоя. Хондриомиты также не распадаются на свои компоненты; сохраняя все время описанную форму двойныхъ нитей, они приближаются къ ядру и, въ дальнѣйшихъ фазахъ митоза, представляютъ отношенія, совершенно сходныя съ выше описанными.

Въ молодыхъ сперматидѣхъ хондриомиты сохраняютъ первоначальную форму двойныхъ нитей; каждая сперматίδα получаетъ съ среднемъ по 4 нити.

Въ дальнѣйшемъ теченіи процесса изъ нитей, неизвѣстнымъ еще способомъ, образуются небольшіе пузырьки, которые располагаются въ окружности центрозоны, мало по малу передвигающейся къ ядру. Постепенно вытягиваясь въ длину, центрозома принимаетъ палочковидную форму и превращается въ соединительную часть сѣмянной нити; пузырьки же, окружающіе центрозома, сливаются между собою въ полое, трубчатое образованіе, которое въ видѣ чехла покрываетъ названную часть сперматозоида.

Въ большихъ сперматоцитахъ, предназначенныхъ для развитія червеобразныхъ сперматозоидовъ, митохондріи представляются въ видѣ отдѣльныхъ зернышекъ и маленькихъ цѣпочекъ, располагающихся по окружности идіозомы.

Такой же видъ и расположеніе онѣ сохраняютъ въ по-

слѣдующихъ дѣленіяхъ періода созрѣванія, ведущихъ къ образованію сперматидъ. Въ элементахъ послѣдняго типа митохондріи образуютъ скопленія вокругъ центрозоны. По мѣрѣ того, какъ центрозома вытягиваясь превращается въ палочковидное тѣльце, митохондріи, окружающія ее, сливаются между собою въ тонкія полоски, пересѣкающія это тѣльце въ поперечномъ направленіи.

Число такихъ полосокъ увеличивается соотвѣтственно съ удлиненіемъ центрозоны и, наконецъ, онѣ соединяются между собою своими краями, образуя, въ результатѣ, хондриогенный покровъ соединительной части, сохраняющій ясно замѣтную исчерченность.

Нѣсколько иныя отношенія описаны Meves'омъ у *Rugosa buserphala*. И у этого животнаго метаморфозъ генеративныхъ клѣтокъ ведетъ къ образованію двоякого рода сперматозоидовъ, но, въ отличіе отъ предыдущаго, характеръ и расположеніе митохондрій въ обѣихъ генерацияхъ остаются совершенно одинаковыми.

Въ сперматогоніяхъ и сперматоцитахъ перваго порядка митохондріи равномерно распредѣляются въ протоплазмѣ и имѣютъ форму небольшихъ, правильно шарообразныхъ пузырьковъ съ интенсивно окрашивающимися стѣнками и совершенно безцвѣтнымъ, блестящимъ центромъ. Къ началу дѣленія эти пузырьки смѣщаются и образуютъ скопленіе въ базальныхъ частяхъ клѣтокъ, при чемъ количество ихъ замѣтно уменьшается, объемъ же пропорціонально увеличивается.

Въ слѣдующей затѣмъ стадіи образованія веретена, пузырькообразныя митохондріи располагаются вокругъ послѣдняго, образуя наиболѣе густыя скопленія у той изъ боковыхъ поверхностей ахроматиновой фигуры, которая обращена къ базальной части клѣтки.

Ко времени метакинеза пузырьки отдають отъ себя нити и, располагаясь рядами, соединяются въ цѣпи, окружающія со всѣхъ сторонъ фигуру митоза.

Совокупность этихъ цѣпей образуетъ въ свою очередь бочкообразную фигуру, въ срединѣ которой располагается веретено и дочернія хромозомы.

По мѣрѣ расхожденія хромозомъ и образованія дочер-

нихъ ядеръ, цѣпи, выравниваясь, принимаютъ болѣе прямое направленіе, параллельное оси веретена. Одновременно съ такимъ измѣненіемъ въ направленіи нитей наблюдается рѣзкое измѣненіе формы ихъ, заключающееся въ томъ, что концевые членики каждой отдѣльной цѣпи, сильно вздуваясь, превращаются въ шары большой величины, всѣ же промежуточные, — наоборотъ, сначала рѣзко уменьшаются въ объемѣ, а затѣмъ сливаются въ тонкую, гомогенную нить.

Такое измѣненіе формы обусловливается смѣщеніемъ, какъ бы переливаніемъ содержаемаго промежуточныхъ члениковъ въ концевые; дѣйствительно, послѣдніе состоятъ по прежнему изъ двухъ частей, периферической — окрашенной и центральной свѣтлой, тогда какъ въ промежуточныхъ членикахъ, послѣ уменьшенія ихъ объема, центральное свѣтлое вещество исчезаетъ.

Въ дальнѣйшемъ нити соединяются между собою боковыми поверхностями соотвѣтственныхъ вздутыхъ концовъ, благодаря чему, при разматываніи съ полосовъ, замѣчаются кольцевидныя фигуры, въ толщѣ которыхъ лежатъ объемистыя вакуоли, соотвѣтствующія, очевидно, центральнымъ свѣтлымъ частямъ концевыхъ шаровъ.

Въ просвѣтѣ колецъ лежатъ нити веретена и хромозомы.

Съ дальнѣйшимъ расхожденіемъ дочернихъ ядеръ, части митохондриальныхъ нитей, лежащія на уровнѣ экватора, очень истончаются и превращаются въ едва замѣтныя полосы; при отшнурованіи дочернихъ клѣтокъ, вся описанная митохондриальная фигура раздѣляется пополамъ, при чемъ экваторіальныя части обѣихъ половинъ соединяются между собою, образуя т. н. промежуточное тѣльце, связывающее втеченіе нѣкотораго времени обѣ дочернія клѣтки; концевыя же части, въ каждой изъ дочернихъ клѣтокъ, сливаются въ круглое тѣльце, располагающееся между ядромъ и базальною частью.

Въ слѣдующей затѣмъ стадіи покоя, между первымъ и вторымъ дѣленіемъ созрѣванія, такія „митохондриальныя“ тѣльца распадаются на отдѣльныя зерна, превращающіяся опять въ пузырьки, совершенно сходные съ описанными выше.

Втеченіе второго дѣленія эти пузырьки претерпѣ-

вають совершенно такія же превращенія, какъ и при первомъ дѣленіи.

Митохондріи сперматидъ представляются первоначально только въ видѣ одного митохондріальнаго тѣльца, имѣющаго сферическую форму и состоящаго, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, изъ двухъ различныхъ веществъ:—центрального—свѣтлаго и периферическаго, интенсивно окрашивающагося.

Въ дальнѣйшемъ отношенія составляющихъ тѣльце веществъ измѣняются; вещества эти какъ бы перемѣшиваются между собою, благодаря чему тѣльце принимаетъ видъ интенсивно окрашивающагося шара, въ массѣ котораго замѣтны очень многочисленныя и чрезвычайно мелкія вакуоли.

Въ слѣдующей стадіи эти вакуоли смѣщаются на периферію тѣльца и сливаются между собою, въ результатъ чего получаются отношенія, обратныя описаннымъ выше: центръ тѣльца представляется интенсивно окрашеннымъ, периферія же—свѣтлой и блестящей. Видоизмѣненное такимъ образомъ тѣльце отдаетъ отростокъ въ сторону ядра, вытягивается по длинѣ и принимаетъ веретенообразную форму. Располагаясь рядомъ съ растущею осевою нитью, оно въ свою очередь распадается на нѣсколько отдѣльныхъ нитей, которыя окружаютъ осевую и идутъ съ послѣдней въ одномъ и томъ же направленіи.

Въ приведенной работѣ Meves даетъ критическій очеркъ трудовъ предыдущихъ изслѣдователей въ области сперматогенеза и указываетъ, что нѣкоторые изъ нихъ, въ особенности же La Vallette st. G., наблюдали совершенно аналогичныя явленія.

Такъ, „добавочное ядро“ сперматидъ, впервые описанное La Valette'омъ, какъ въ морфологическомъ, такъ и въ генетическомъ отношеніяхъ, совершенно сходно съ „митохондріальнымъ“ тѣльцемъ *Pugaerae bucephalae*; микрозомы, ведущія къ образованію „добавочнаго ядра“ и митохондріи, сливающіяся въ митохондріальныя тѣльца, относятся очевидно къ одному и тому же типу протоплазматическихъ включеній; тѣ же образованія, которыя были описаны La Valette'омъ, какъ добавочныя ядра въ сперматоцитахъ 1-го и 2-го порядка, въ дѣйствительности не являются таковыми,

а представляют собою не имѣющія никакого отношенія къ протоплазматическимъ зернистостямъ идиозомы, служація оболочкой для центральныхъ тѣлецъ.

Подобныя же описаннымъ сложныя отношенія митохондрій Meves наблюдалъ при дѣленіи сперматоцитовъ у ось.

Сперматогоніи этихъ насѣкомыхъ содержатъ очень большое количество митохондрій, располагающихся въ видѣ зеренъ и короткихъ цѣпей, по окружности ядра.

Эти образованія обнаруживаются не только на фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ, но и на свѣжихъ, расщипанныхъ въ индифферентныхъ жидкостяхъ.

Въ періодъ роста митохондріи располагаются у одного изъ полюсовъ ядра, а затѣмъ распредѣляются равномерно по всей поверхности его и окружаютъ его въ видѣ шара, стѣнки котораго состоятъ изъ густо переплетенныхъ между собою нитей. Съ началомъ перваго дѣленія созрѣванія, шаровидное образованіе распадается на свои компоненты—нити, которыя распредѣляются по периферіи клѣтки. Протоплазма послѣдней къ этому времени образуетъ почковидный выступъ и нѣкоторыя изъ митохондриальныхъ нитей посылаютъ къ этому выступу длинные отростки.

Толщина нитей весьма неравномѣрна; по ходу ихъ замѣчаются различной величины и формы вздутія, при чемъ обнаруживается, что нити являются полыми, трубчатыми образованіями и состоятъ изъ периферической—интенсивно красящейся части и центральной—свѣтлой. Послѣ окончанія дѣленія нити превращаются въ палочки, которыя распредѣляются кучками и лежатъ въ направленіи, перпендикулярномъ по отношенію къ оси закончившагося дѣленія.

Къ началу 2-го дѣленія палочки вновь соединяются въ нити, располагающіяся параллельно длинной оси дѣленія. Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, нити представляются полыми образованіями. Окружая со всѣхъ сторонъ фигуру митоза, онѣ располагаются по периферіи клѣтки и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ прилежатъ вплотную къ клѣточной оболочкѣ.

Ко времени образованія материнской звѣзды, хондріомиты смѣщаются къ центру и, по расхожденію хромозомъ,

располагаются между обѣими группами хроматина, соединяя ихъ своими концами. При отшнуровываніи дочернихъ клѣтокъ такой пучекъ хондріомитовъ у экватора раздѣляется пополамъ и каждая изъ половинъ сливается въ круглое „митохондріальное“ тѣльце или добавочное ядро.

Приведенные результаты работъ Meves'a вполне подтверждаютъ предположеніе Benda о важномъ значеніи митохондрій для жизненныхъ процессовъ въ клѣточной протоплазмѣ.

Уже одно только несомнѣнное участіе въ митотическихъ процессахъ, выражающееся образованіемъ сложныхъ фигуръ и ведущее къ правильному раздѣленію хондріомитовъ между дочерними клѣтками, указываетъ на то, что эти образованія являются не случайными включеніями, либо продуктами клѣточного метаморфоза, но представляютъ собою существеннѣйшую и постоянную часть протоплазмы. Физиологическое значеніе этихъ образованій все же для Meves'a осталось не яснымъ; его наблюденіями не подтвердилось заключеніе Benda о связи между митохондріями и двигательное способностью клѣтки. Такъ ему удалось доказать, что концевая часть хвостовой нити саламандры, не обнаруживающая никакой связи съ хондріогенными частями сперматозоида, способна къ самостоятельнымъ движеніямъ даже послѣ совершеннаго отдѣленія ея отъ остального тѣла сѣмянной нити. Присутствіе образованій „митохондріальнаго типа“ въ Сертолиевыхъ и интерстиціальныхъ клѣткахъ яичка и въ цѣломъ рядѣ другихъ соматическихъ клѣтокъ, отмѣченное Benda указываетъ, что о специфичности этихъ элементовъ для одного какого либо клѣточного типа не можетъ быть и рѣчи: митохондрии являются неотъемлемою частью протоплазмы клѣтокъ, обладающихъ самыми разнообразными физиологическими функціями.

Но при допущеніи такого общаго распространенія митохондрій самъ собою возникаетъ вопросъ: чѣмъ же отличаются эти образованія отъ другихъ дифференцированныхъ частей клѣточной протоплазмы, какъ напр. Altmann'овскихъ гранулъ, микрозомъ, плазмозомъ Arnold'a и филлярной массы Flemming'a?

Вѣдь и этимъ всѣмъ образованіямъ приписывается

очень важная роль въ процессахъ клѣточного обмѣна, въ жизни и строеніи клѣтки, хотя фізіологическая роль ихъ во многихъ случаяхъ остается не ясной.

Одни же только морфологическіе признаки не могутъ служить надежнымъ критеріемъ для сужденія о принадлежности какого либо элемента протоплазмы къ той или другой группѣ выше перечисленныхъ, разноименныхъ образований.

Дѣйствительно и зерна Altmann'a и плазмозомы Arnold'a и нити Флеммингова митома представляются то въ видѣ зеренъ, различной величины и очертаній, то въ формѣ зернистыхъ и гомогенныхъ нитей, палочекъ или цѣпочекъ и, такимъ образомъ, въ морфологическомъ отношеніи, весьма сходны между собою и съ митохондріями.

Подробную разработку этихъ вопросовъ мы находимъ въ послѣдующихъ работахъ Meves'a и его учениковъ.

При допущеніи справедливости приведеннаго выше заключенія Benda о томъ, что митохондріи представляютъ собою строительный матеріаль, предназначенный для созиданія протоплазматическихъ структурныхъ частей высшаго порядка, развивающихся при дифференцировкѣ клѣтокъ, мы въ правѣ ожидать, что протоплазма молодыхъ, эмбриональныхъ клѣтокъ является особенно богатой митохондриальными включеніями.

Дѣйствительно, наблюденія Meves'a вполне подтверждаютъ такое предположеніе.

Изучая строеніе клѣтокъ въ зародышахъ цыпленка и нѣкоторыхъ млекопитающихъ, этотъ изслѣдователь обнаружилъ, путемъ специфическихъ для митохондрій способовъ окраски, присутствіе очень большого количества названныхъ образований въ протоплазмѣ клѣточныхъ элементовъ всѣхъ трехъ зародышевыхъ листковъ и развивающихся изъ нихъ органовъ и системъ.

Форма митохондрій при этомъ представляется весьма разнообразной.

Онѣ имѣютъ видъ то изолированныхъ зеренъ, то короткихъ нитей и цѣпочекъ—хондриомитовъ, то, наконецъ, короткихъ палочекъ и длинныхъ нитей, въ отличіе отъ пре-

дыдущихъ, — представляющихъ гомогенное строеніе и равномерную толщину на всемъ своемъ протяженіи.

Для обозначенія послѣдней разновидности Meves предлагаетъ названіе — хондріоконты и особенно настаиваетъ на необходимости отличать ихъ отъ хондріомитовъ, такъ какъ послѣдніе состояются изъ митохондріальныхъ зеренъ, какъ бы вкрапленныхъ въ неокрашивающіяся протоплазматическія нити и, такимъ образомъ, слагаются изъ двухъ различныхъ веществъ; хондріоконты же, являясь по строенію совершенно однообразными, состоятъ изъ одного только митохондріальнаго вещества.

Какъ форма, такъ и распредѣленіе митохондрій, въ каждомъ случаѣ находятся въ зависимости отъ свойствъ клѣтки. Такъ, въ высокихъ клѣткахъ медулярной трубки митохондріи представляются въ формѣ хондріомитовъ, которые располагаются параллельно длинной клѣточной оси; въ клѣткахъ железистыхъ трубокъ такіе же хондріомиты располагаются у внутреннихъ, обращенныхъ къ просвѣту трубокъ, клѣточныхъ поверхностей; въ плоскихъ клѣткахъ — митохондріи представляются въ видѣ зеренъ, образующихъ густыя скопленія въ окружности ядеръ, а въ звѣздчатыхъ клѣткахъ — густо выполняютъ клѣточные отростки.

Въ ядерныхъ эритроцитахъ куриныхъ эмбрионовъ митохондріи имѣютъ видъ длинныхъ нитей, сплетающихся мѣстами въ густые клубки, а въ эритроцитахъ зародышей морскихъ свинокъ, эти же образованія представляются въ формѣ мельчайшихъ зеренъ, скопленіе которыхъ въ окружности ядра образуетъ фигуру полумѣсяца.

Дальнѣйшія наблюденія Meves'a убѣдили его въ томъ, что митохондріи эмбриональныхъ клѣтокъ, въ особенности же — хондріоконты, представляютъ собою матеріаль, необходимый для развитія самыхъ разнообразныхъ нитчатыхъ структуръ высоко дифференцированныхъ клѣтокъ.

Такъ, при дифференцировкѣ мышечной ткани, на счетъ хондріоконтовъ образуются первичныя мышечныя фибриллы и поперечныя связи между ними; въ нервныхъ клѣткахъ митохондріи ведутъ, по всей вѣроятности, къ образованію нейрофибриллъ.

Непосредственный переходъ митохондрій въ образова-

нія послѣдняго рода автору прослѣдить не удалось, но отмѣченные имъ факты все же даютъ право къ подобному заключенію.

Такъ, митохондріи нейробласта, вскорѣ послѣ образованія протоплазматическаго конусовиднаго выступа, изъ котораго, какъ извѣстно, развивается осевоцилиндрической отростокъ, — смѣщаются большею частью въ этотъ выступъ и, сливаясь между собою, превращаются въ длинные хондриоконты, простирающіеся отъ ядра почти до вершины растущаго конуса.

По мѣрѣ образованія протоплазматическихъ отростковъ (дендритовъ), митохондріи переселяются и въ массу послѣднихъ. Сливаясь между собою, онѣ превращаются въ длинные нити, которыя, пересѣкая клѣточное тѣло, пробѣгаютъ изъ одного дендрита въ другой.

Съ дальнѣйшимъ развитіемъ клѣтки митохондриальный аппаратъ ея мало по малу теряетъ свое характерное отношеніе къ красящимъ веществамъ и, къ тому времени, когда обработка на нейрофибрилли обнаруживаетъ присутствіе послѣднихъ образованій, окраска на митохондріи даетъ совершенно отрицательный результатъ.

Непосредственное превращеніе хондриоконтовъ въ волокнистыя структуры автору удалось наблюдать на элементахъ соединительной ткани, при изученіи развитія ея у цыпленка.

Форменные элементы соединительной ткани ясно дифференцируются у куринаго зародыша на 6-ой день высиживанія.

Они имѣютъ форму звѣздчатыхъ клѣтокъ, располагающихся непосредственно подъ эктодермой и соединяющихся между собою при помощи длинныхъ отростковъ.

Въ протоплазмѣ ихъ заключаются длинные, сильно извитые хондриоконты и наряду съ ними отдѣльно разбросанные зерна, которыя въ большинствѣ случаевъ, представляютъ собою оптическіе разрѣзы нитей. Клѣтки сухожилій и подкожной клѣтчатки у старшихъ эмбрионовъ имѣютъ веретенообразную форму и содержатъ короткіе, слабо извитые хондриоконты.

Подобно тому, какъ и въ сѣмянныхъ клѣткахъ, митохондріи эмбриональныхъ клѣтокъ принимаютъ несомнѣнное

участіе въ процессахъ дѣленія и это участіе выражается ихъ передвиженіями и образованіемъ сложныхъ фигуръ. Такъ, хондріоконты, разсѣянные первоначально по всей протоплазмѣ, къ стадіи материнской звѣзды скопляются около фигуры митоза и окружаютъ ее со всѣхъ сторонъ. Ко времени образованія двойной звѣзды, хондріоконты, въ видѣ бочкообразной фигуры, окружаютъ веретено, располагаясь между обѣими группами дочернихъ хромозомъ. При отшнурованіи дочернихъ клѣтокъ, нити распадаются на болѣе мелкія части и раздѣляются приблизительно поровну между обѣими дочерними клѣтками.

Превращеніе хондріоконтовъ въ соединительно-тканные волокна легче всего наблюдается въ клѣткахъ эмбриональных сухожилій.

Послѣднія слагаются изъ продолговатыхъ, веретенообразныхъ клѣтокъ, которыя своими длинными осями располагаются параллельно оси сухожилія.

Эти клѣтки на концахъ образуютъ отростки, посредствомъ которыхъ соединяются между собою; иногда соединеніе этихъ же клѣтокъ происходитъ при помощи короткихъ протоплазматическихъ мостиковъ, отходящихъ отъ боковыхъ поверхностей. Хондріоконты ихъ представляются въ видѣ короткихъ, тонкихъ нитей.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ объемъ клѣтокъ и ихъ ядеръ значительно увеличивается; хондріоконты ихъ при этомъ становятся толще и длиннѣе.

Для изученія распредѣленія хондріоконтовъ особенно демонстративными являются поперечные разрѣзы сухожилія.

На такихъ препаратахъ замѣтны многочисленныя полости неправильной формы, соотвѣтствующія межклѣточнымъ промежуткамъ.

Весь разрѣзъ сухожилія оказывается испещреннымъ зернами, окрашенными въ черный цвѣтъ, представляющими собою поперечные разрѣзы хондріоконтовъ.

Зерна эти располагаются отчасти внутри клѣтокъ, отчасти же лежатъ эпицеллюлярно на тѣхъ клѣточныхъ поверхностяхъ, которыя обращены къ упомянутымъ межклѣточнымъ промежуткамъ.

Наряду съ черными зернами, на тѣхъ же поверх-

ностяхъ замѣтны и красныя зерна, обладающія одинаковымъ діаметромъ съ предыдущими. Эти зерна представляютъ собою не что иное, какъ поперечные разрѣзы молодыхъ соединительно-тканыхъ фибриллей, окрашенныхъ кислымъ фуксиномъ.

При внимательномъ наблюденіи, кромѣ эпицеллюлярныхъ фибриллей, замѣчаются и такія, которыя какъ бы проникаютъ извнѣ въ клѣточную протоплазму. Другіе поперечные разрѣзы фибриллей, въ особенности же болѣе толстыхъ, лежатъ свободно въ межклѣточныхъ промежуткахъ.

Описанныя картины поперечныхъ разрѣзовъ, по мнѣнію Meves'a, могутъ быть истолкованы только такимъ образомъ, что хондріоконты постепенно превращаются въ фибриллы. Это превращеніе происходитъ въ слѣдующемъ порядкѣ: сначала хондріоконты располагаются эпицеллюлярно, затѣмъ они измѣняютъ свои химическія свойства въ томъ смыслѣ, что составляющее ихъ вещество теряетъ способность воспринимать окраску желѣзнымъ гематоксилиномъ въ чернѣйшій цвѣтъ и обнаруживаетъ сродство къ кислому фуксину.

Въ этой стадіи тѣ изъ „превращенныхъ“ хондріоконтовъ, которые располагаются въ одинъ рядъ по длинѣ, соединяются своими концами. Въ образованіи одной фибриллы участвуютъ многочисленныя клѣтки (всѣ тѣ, которыя своими концевыми отростками плотно соединяются между собою въ одинъ непрерывный рядъ).

Каждая изъ клѣтокъ образуетъ лишь опредѣленный отрѣзокъ фибриллы.

Затѣмъ фибриллы вторично измѣняютъ свои химическія свойства и начинаютъ энергично окрашиваться характерными для коллагеннаго вещества красками. Въ концѣ концовъ фибриллы освобождаются отъ клѣтокъ и располагаются въ межклѣточныхъ промежуткахъ. Дальнѣйшее увеличеніе объема фибриллей происходитъ, очевидно, безъ участія хондріоконтовъ, путемъ самостоятельнаго роста.

Подобныя же картины Meves наблюдаетъ и при развитіи всѣхъ другихъ видовъ эмбриональной соединительной ткани.

Такимъ же путемъ превращенія хондріоконтовъ, по мнѣнію Meves'a, развиваются корешковыя части мерца-

тельныхъ рѣсничекъ, палочковидныя структуры почечнаго эпителія и копуляціонныя нити сертоліевыхъ клѣтокъ.

Все эти нитчатые структуры, возникающія изъ сліянія и превращенія митохондрій, по своимъ морфологическимъ свойствамъ могутъ быть раздѣлены на 2 большія группы: зернистыхъ и гомогенныхъ, непрерывныхъ нитей.

Къ первой группѣ относятся корешки мерцательныхъ рѣсничекъ, палочковидныя образованія почечнаго эпителія и поперечныя полосы рубчатыхъ мышцъ.

Образованія этой группы, въ продолженіе всей дальнѣйшей жизни клѣтки, обнаруживаютъ характерное для митохондрій отношеніе къ красящимъ веществамъ и сохраняютъ зернистый видъ, свойственный хондріомитамъ.

Ко второй группѣ могутъ быть отнесены нейрофибриллы, фибриллы гладкихъ мышечныхъ волоконъ и соединительной ткани.

Въ отличіе отъ предыдущихъ, эти образованія имѣютъ гомогенное строеніе и не могутъ быть обнаружены по способамъ, специфическимъ для митохондрій.

При описанныхъ дифференцировкахъ клѣтокъ расходится однако не весь хондріомитомъ ихъ; часть его остается неизмѣненной и, по мнѣнію Meves'a, весьма вѣроятно, что различныя сѣтчатые структуры взрослыхъ клѣтокъ, какъ напр. описанный Goldgi внутриклѣточный сѣтчатый аппаратъ, представляютъ собою не что иное, какъ эмбріональные остатки недифференцировавшагося хондріомитома.

Выводы Meves'a находятъ себѣ отчасти подтвержденіе въ обстоятельной работѣ *Коротнева*, посвященной изученію развитія мышечной ткани у Байкальскихъ трикладъ. Первоначальнымъ матеріаломъ для развитія мускулатуры у этихъ животныхъ служитъ своеобразная синцитіальная ткань.

Такой синцитій представляется въ видѣ скопленія недифференцированной протоплазматической массы, содержащей грубозернистыя ядра и многочисленныя вакуоли, придающія ей рѣшетчатый видъ.

Во всей этой массѣ, безъ опредѣленнаго плана и порядка, разбросаны шаровидныя или зернистыя образованія, лежащія либо изолированно, либо сливающиміяся въ нити различной величины.

Нити обыкновенно распредѣляются группами, лучеобразно расходясь изъ одной какой нибудь точки, вслѣдствіе чего получаются фигуры, напоминающія своими очертаніями растопыренные пальцы руки.

Образованія эти, какъ показываетъ ихъ отношеніе къ красящимъ веществамъ, не имѣютъ ничего общаго съ ядромъ и его дериватами; по своему характеру онѣ являются чисто протоплазматическими и аналогичны митохондріямъ и хондріомитамъ Bend'a.

При дальнѣйшей организаціи синцитія, т. е. дифференцировкѣ его на отдѣльные клѣточные элементы, описанныя образованія подвергаются рѣзкимъ измѣненіямъ, какъ въ отношеніи формы, такъ и расположенія.

Прежде всего нити распадаются на отдѣльные зерна; послѣднія располагаются рѣзко очерченными группами, причемъ форма ихъ изъ круглой превращается въ веретенообразную.

Периферически расположенныя зерна въ каждой отдѣльной группѣ сливаются между собою, благодаря чему получается нѣчто вродѣ оболочки, рѣзко отдѣляющей такое митохондриальное „депо“ отъ остальной протоплазмы.

Послѣ развитія міобластовъ, отдѣльныя митохондриальныя группы вступаютъ сначала въ непосредственное соприкосновеніе съ новообразованными клѣтками, а затѣмъ, освободившись отъ оболочекъ, вѣдряются въ клѣточную протоплазму.

Лишь только произошло такое вѣдреніе, протоплазма міобласта подвергается рѣзкимъ измѣненіямъ. Она теряетъ свое первоначальное гомогенное строеніе и распадается на слабо преломляющія свѣтъ, блѣдныя фибриллы. Между послѣдними образуются многочисленныя вакуоли веретенообразной формы, располагающіяся своими длинными осями параллельно ходу фибриллей.

Проникшія въ протоплазму митохондріи располагаются, затѣмъ, въ этихъ вакуоляхъ, совершенно выполняя ихъ.

Въ дальнѣйшемъ митохондріи, вытягиваясь, сливаются между собою въ длинныя нити гомогеннаго строенія. Послѣднія лежатъ между фибриллами, образовавшимися вслѣдст-

ствіе распаденія протоплазмы, правильно чередуясь съ ними и отличаясь отъ нихъ большею свѣтопреломляемостью.

Въ результатѣ всѣхъ этихъ процессовъ міобласть дифференцируется въ мышечное волокно, которое, слѣдовательно, слагается изъ двухъ, въ генетическомъ отношеніи различныхъ веществъ — блѣднаго, развивающагося изъ протоплазмы и свѣтопреломляющаго, — экстрацеллюлярнаго происхожденія.

Въ нѣкоторыхъ міобластахъ, однако, не наблюдается такого правильнаго чередованія фибриллей и онѣ представляются разбросанными либо группами, либо же въ одиночку.

На основаніи приведенныхъ картинъ, *Коротневъ* считаетъ митохондріи экзогенными по отношенію къ протоплазмѣ включеніями преходящаго значенія, играющими весьма важную роль въ жизни и экономіи клѣтокъ. Ихъ присутствіе является признакомъ особаго эмбриональнаго состоянія клѣточной протоплазмы. Это состояніе, связанное съ интенсивною жизнедѣятельностью, является постояннымъ для нѣкоторыхъ клѣточныхъ элементовъ, напр. для сѣмяобразовательныхъ клѣтокъ.

Для обнаруженія митохондрій, по мнѣнію автора, не требуется никакихъ специальныхъ методовъ; окраска имѣетъ здѣсь лишь второстепенное значеніе и положительный результатъ вовсе не находится въ зависимости отъ свойства красящаго вещества, но обуславливается состояніемъ протоплазмы въ моментъ изслѣдованія.

Duesberg, изучая развитіе мышечной ткани въ куриныхъ эмбрионахъ, нашелъ, что фибриллы рубчатыхъ и сердечной мышцъ развиваются путемъ превращенія хондріоконтовъ, заключающихся въ протоплазмѣ міобласта, причемъ наблюдалъ явленія, въ принципѣ совершенно аналогичныя тѣмъ, которыя описаны *Meves*омъ при развитіи коллагенныхъ пучковъ.

Оцѣнивая результаты какъ своихъ наблюденій, такъ и работъ другихъ авторовъ, *Meves* приходитъ къ заключенію, что главнѣйшія морфологическія особенности и функціи митохондрій, какъ то — ихъ несомнѣнное участіе въ гистогенезѣ высшихъ протоплазматическихъ структуръ, ихъ актив-

ная роль въ процессахъ дѣленія и, наконецъ, постоянное присутствіе въ половыхъ элементахъ, являются фактами твердо установленными, на основаніи которыхъ, этимъ образованіямъ можетъ быть приписано очень важное значеніе, какъ носителямъ наслѣдственныхъ свойствъ и особенностей; „митохондрии, по всей вѣроятности, являются морфологическимъ выраженіемъ гипотетической, пока, идіоплазмы Naegeli“.

Принимая во вниманіе, однако, что нитчатые образованія протоплазмы, особенно легко наблюдающіяся въ эмбриональныхъ клѣткахъ, уже давно были описаны Flemming'омъ и послужили исходной точкой для его „теоріи митомы“, Meves занялся изученіемъ отношенія митохондрій къ филиарной массѣ при чемъ, въ виду господствующихъ теорій строенія клѣтки, прямо задался вопросомъ: не являются ли митохондрии, митомъ Flemming'a и гранулы Altmann'a образованіями совершенно идентичными?

Для выясненія этой стороны дѣла Meves подвергнулъ обработкѣ на митохондрии тѣ клѣточные элементы, которые послужили главнѣйшимъ, основнымъ матеріаломъ для изслѣдованія Флемминга, какъ то: хрящевыя, соединительно-тканныя и эпителиальныя клѣтки личинокъ саламандры, Лейдиговскія клѣтки, красныя кровяныя тѣльца взрослыхъ саламандръ и яйцевыя клѣтки млекопитающихъ.

Въ результатѣ этихъ изслѣдованій оказалось, что всѣ нитчатые фигуры, описанныя Flemming'омъ въ перечисленныхъ элементахъ подъ именемъ „филиарнаго вещества“, ясно замѣтны на свѣжихъ, нефиксированныхъ и не крашенныхъ препаратахъ, интенсивно окрашиваются по способу Benda, при чемъ получаются картины, совершенно сходныя съ таковыми же Flemming'a.

Еще болѣе поучительные результаты были получены Meves'омъ при изученіи различныхъ лейкоцитовъ. Въ этихъ элементахъ Flemming'омъ было обнаружено присутствіе филиарнаго вещества, а Schridde описалъ въ нихъ Altmann'овскія гранулы.

Митомъ лимфоидныхъ элементовъ, судя по описаніямъ Flemming'a, представляется въ видѣ тончайшихъ нитей ясно зернистаго строенія, обнаруживающихся однако только при изслѣдованіи живыхъ лейкоцитовъ; фиксація дѣлаетъ эти

образованія невидимыми и сохраняет лишь лучи, исходящія отъ центріоля.

По описанію Benda, эти же элементы заключаютъ въ себѣ митохондріальный аппаратъ въ видѣ зеренъ и зернистыхъ нитей. Для выясненія взаимныхъ отношеній всѣхъ этихъ образованій—Meves подвергнулъ разрѣзы изъ лимфатическаго слоя печени хвостатыхъ амфибій и мазки изъ крови тѣхъ же животныхъ фиксаціи во флемминговой жидкости и Altmann'овской смѣси и послѣдующей окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ, по способу Benda и Altmann'a.

Во всѣхъ трехъ случаяхъ онъ получилъ совершенно одинаковыя картины, сводящіяся къ слѣдующему.

Въ малыхъ лимфоцитахъ саламандры узкій поясокъ протоплазмы содержитъ небольшое количество зеренъ и хондріомитовъ, лежащихъ по периферіи и образующихъ болѣе густыя скопленія въ томъ мѣстѣ, гдѣ протоплазматическій слой утолщается соотвѣтственно бухтообразному вдавленію ядра.

Въ протоплазмѣ большихъ лимфоцитовъ, хондріомиты располагаются въ видѣ лучистыхъ фигуръ по периферіи ядеръ, въ мѣстахъ вдавленія ядерной оболочки.

Въ полинуклеарахъ эти же образованія разбросаны по всей протоплазмѣ и, наконецъ, совершенно отсутствуютъ въ ацидофилахъ. Въ протоплазмѣ лимфоидныхъ элементовъ у млекопитающихъ аналогичныя образованія представляются въ видѣ разнокалиберныхъ зеренъ, располагающихся по периферіи ядра.

При движеніяхъ лейкоцитовъ, часть зеренъ и хондріомитовъ смѣщается въ псевдоподію, соотвѣтственно съ движеніемъ протоплазмы; такое смѣщеніе, повидимому, является совершенно пассивнымъ: активнаго участія въ передвиженіяхъ протоплазмы они не принимаютъ.

Описанныя митохондріи и хондріомиты лейкоцитовъ не должны быть смѣшиваемы съ Эрлиховскими зернистостями, какъ показываетъ фактъ совершеннаго отсутствія первыхъ въ эозинофилахъ. Авторъ считаетъ весьма вѣроятнымъ, что специфическія зернистости лейкоцитовъ образуются путемъ превращенія ихъ митохондріального аппарата.

Совершенно аналогичные результаты были получены

Самсоновымъ, который, по указанію Meves'a, произвелъ изслѣдованіе эпителиальныхъ, хрящевыхъ и соединительнотканыхъ элементовъ въ личинкахъ саламандры, пользуясь способами Benda, Meves'a и Altmann'a, причемъ нашелъ, что всѣ эти различные способы окраски даютъ совершенно сходныя между собою картины.

На основаніи полного тождества картинъ, получающихся при помощи такихъ методовъ изслѣдованія, изъ которыхъ каждый въ отдѣльности считается специфическимъ лишь для строго опредѣленныхъ элементовъ протоплазмы, Meves приходитъ къ заключенію, что митохондріи, филлярное вещество Flemming'a и біобласты Altmann'a являются образованіями вполнѣ однозначущими и, такимъ образомъ, старое различіе во взглядахъ на строеніе протоплазмы, до сихъ поръ еще поддерживаемое сторонниками той или другой изъ главенствующихъ теорій, должно пасть само собою.

Руководствуясь однимъ только отношеніемъ къ красящимъ веществамъ, Meves полагаетъ, что митохондріи, біобласты и филлярныя нити образуются на счетъ одного и того же вещества, которое, въ зависимости отъ условій жизнедѣтельности клѣтки, ея функціональнаго состоянія, можетъ принимать различныя формы и представляться то въ видѣ зеренъ, лежащихъ отдѣльно или сливающихся въ цѣпи (митохондріи, хондріомиты и біобласты), то въ видѣ палочекъ и нитей, обнаруживающихъ совершенно гомогенное строеніе (хондріоконты и филлярное вещество).

Тщательныя и весьма интересныя по результатамъ изслѣдованія Meves'a оставляютъ, однако, совершенно незатронутымъ вопросъ о природѣ того вещества, которому обязаны своимъ возникновеніемъ перечисленныя образованія, благодаря чему и выводы его относительно тождества различныхъ протоплазматическихъ включеній являются мало доказательными.

Дѣйствительно, это тождество стало бы несомнѣннымъ лишь при условіи, если бы, путемъ микрохимическихъ реакцій и экспериментальныхъ наблюденій, удалось установить одинаковый химическій составъ и фізіологическое значеніе структурныхъ протоплазматическихъ элементовъ, описанныхъ подъ столь разнообразными именами.

Признаки же морфологическіе, равно какъ и отношеніе къ сложнымъ способамъ окраски, являются мало надежнымъ критеріемъ для подобнаго рода сужденій, тѣмъ болѣе, что способы Altmann'a, Meves'a и Benda, имѣя въ принципѣ много общаго между собою, даже на одномъ и томъ же матеріалѣ, не всегда даютъ вѣрные результаты.

Попытки къ освѣщенію вопроса о митохондріяхъ съ химической точки зрѣнія мы находимъ въ работахъ Regaud, Faugé Fremiet и другихъ французскихъ авторовъ; начало этому циклу работъ было положено обстоятельнымъ изслѣдованіемъ Regaud о превращеніи митохондрій при сѣмяобразовательныхъ процессахъ у крысъ.

Присутствіе митохондрій во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ, составляющихъ ткань сѣмянной железы, представляетъ, по Regaud, фактъ несомнѣнный. Характерныя зерна находятся въ протоплазмѣ сертоліевыхъ клѣтокъ, образовательнаго синцитія и герминативныхъ клѣтокъ на всѣхъ стадіяхъ ихъ развитія, но ихъ количество, топографическое распредѣленіе и химическій составъ подвержены широкимъ измѣненіямъ, въ зависимости отъ морфологическихъ свойствъ и функціональных особенностей клѣтки.

Въ этомъ смыслѣ митохондріи далеко не являются образованиями перманентными.

Митохондріи синцитія и сертоліевыхъ клѣтокъ, по описанію Regaud, представляются въ видѣ зеренъ различной формы и величины, либо же въ видѣ большихъ пузырьковъ со свѣтлымъ центромъ и интенсивно окрашенной периферіей.

Первоначально эти зерна и шары располагаются въ окружности сертоліевыхъ ядеръ; количество ихъ, постепенно нарастая, достигаетъ своего максимума непосредственно передъ внѣдреніемъ молодыхъ сперматозоидовъ въ тѣло сертоліевой клѣтки.

Лишь только произошло такое внѣдреніе, большая часть зеренъ и шаровъ смѣщается въ копуляціонныя нити и такъ называемыя сперматофоры и, располагаясь между герминативными клѣтками, окружаетъ молодые сперматозоиды густыми рядами.

Благодаря такому смѣщенію, происходитъ рѣзкое умень-

шеніе количества митохондрій въ синцитіѣ и соотвѣтственное увеличеніе его въ сперматофорахъ.

По мѣрѣ дальнѣйшаго развитія сперматозоидовъ, митохондрии сперматофоръ начинаютъ постепенно увеличиваться въ числѣ, при чемъ никакихъ явленій, которыя указывали бы на обратное переселеніе митохондрій изъ сперматофоръ въ синцитій, не замѣчается.

Ко времени отдѣленія сперматозоидовъ отъ сперматофоръ, количество митохондрій представляется очень скуднымъ; послѣ этого отдѣленія остатки митохондрій сливаются въ шаровидное образование—„остаточное тѣльце“, которое, въ дальнѣйшемъ, постепенно редуцируется, не распадаясь при этомъ на свои составныя части.

Въ сперматогоніяхъ, которыя у крысъ нерѣдко дифференцируются отъ окружающаго синцитія, митохондрии имѣютъ тотъ же видъ, что и въ предыдущемъ случаѣ. Онѣ разсѣяны по всей протоплазмѣ и, такъ какъ границы клѣтокъ представляются весьма не ясными, часто очень трудно бываетъ рѣшить, принадлежать ли онѣ Sincitium'у или же клѣточному тѣлу.

Въ сперматоцитахъ 1-го и 2-го порядка митохондрии, разсѣянные по всему клѣточному тѣлу, непосредственно передъ дѣленіемъ, когда клѣтка вытягиваясь, принимаетъ веретенообразный видъ, сливаются между собою и образуютъ двѣ лентообразныя фигуры. Послѣднія, соединяясь своими концами, окружаютъ ядро со всѣхъ сторонъ. На протяженіи одной изъ этихъ лентъ образуется утолщеніе, въ центрѣ котораго располагается идіозома.

Молодые сперматиды, непосредственно послѣ дѣленія сперматоцитовъ 2-го порядка, содержатъ очень небольшое количество митохондрій, которыя, ко времени внѣдренія сперматиды въ сперматофору, безслѣдно исчезаютъ, такъ что протоплазма сперматиды представляется совершенно гомогенной и лишь по поверхности клѣтки лежатъ довольно густыя массы зеренъ. Послѣднія, очевидно, представляютъ собою тѣ митохондрии синцитія, которыя подверглись упомянутому выше перемѣщенію.

Въ начальныхъ стадіяхъ метаморфоза сперматиды протоплазма ея сохраняетъ гомогенный видъ и только съ обра-

зованіемъ головки сѣмянной нити, снова становится замѣтнымъ появленіе внутриклеточныхъ митохондрій, число которыхъ, съ дальнѣйшимъ развитіемъ процесса, постепенно возрастаетъ.

Въ конечномъ періодѣ сперматогенеза, митохондріи сперматиды, вновь ставшія очень обильными, раздѣляются на 2 группы: одни изъ нихъ разбросаны въ цитоплазматической части, другія же скопляются вокругъ осевой нити хвоста, образуя толстый, зернистый чехолъ, который при дальнѣйшей дифференцировкѣ превращается въ описанную Benda спиральную нить сперматозоида. Митохондріи же цитоплазматической части, не вошедшія въ составъ сперматозоида, сливаются въ подобное вышеописанному остаточное тѣлце, которое послѣдствіемъ совершенно редуцируется.

Въ свободныхъ уже сперматозоидахъ, между завитками спиральной нити появляется гомогенное вещество, обнаруживающее такое же отношеніе къ красящимъ веществамъ, какъ и митохондріи. Благодаря послѣднему обстоятельству, спиральная нить становится невидимой.

Такое исчезновеніе спиральной нити было отмѣчено и Benda, причемъ онъ объяснилъ этотъ фактъ сліяніемъ отдѣльныхъ завитковъ спирали. На самомъ же дѣлѣ, по мнѣнію Regaud, подобнаго сліянія не происходитъ: спиральная нить и теперь еще можетъ быть обнаружена путемъ элективной окраски, а появляющееся между ея завитками гомогенное вещество, будучи во многихъ отношеніяхъ сходнымъ съ митохондріями, обладаетъ еще и собственными цвѣтовыми реакціями.

Изучая отношенія всѣхъ этихъ образованій къ различнымъ фиксирующимъ реагентамъ, Regaud убѣдился, что митохондріи различныхъ сѣмяобразовательныхъ клетокъ одной и той же сѣмянной железы, по своей химической структурѣ, представляются далеко не одинаковыми.

Такъ, на препаратахъ, фиксированныхъ въ жидкости Bouin'a (формалина 20 ч. насыщ. водн. раств. пикриновой кислоты 75 ч., ледян. уксусн. кислот. 5 ч.) — окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ не обнаруживаетъ присутствія митохондрій. Если же послѣ фиксаціи въ указанной смѣси, куски объекта подвергались продолжительному хромированію въ растворахъ двуххромокалиевой соли, то митохондріи

сѣмянныхъ клѣтокъ и сперматофоръ воспринимаютъ окраску желѣзнымъ гематоксилиномъ, но количество ихъ при этомъ представляется сильно уменьшеннымъ; митохондрии же синцитія и спиральные нити сперматозоидовъ остаются не окрашенными.

Фиксація въ смѣси изъ 75 ч. пикриновой кислоты и 20 ч. формалина, безъ прибавленія уксусной кислоты, даетъ возможность окрасить митохондрии синцитія и сперматофоръ, но не сохраняетъ ни одного окрашивающагося зерна въ герминативныхъ клѣткахъ и сперматозоидахъ.

При той же фиксаціи, но съ послѣдующимъ хромированиемъ, митохондрии всѣхъ безъ исключенія элементовъ яичка весьма интенсивно окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ.

Такая же интенсивная окраска митохондрий получается послѣ фиксаціи яичка въ хромоформалиновыхъ смѣсяхъ (80 ч. 3% раствора двуххромокалиевой соли, 20 ч. формалина).

Фиксированіе въ формалинѣ съ послѣдующимъ хромированиемъ даетъ возможность получить ясную окраску митохондрий синцитія и сперматоцитовъ, въ сперматидгахъ же и сперматозоидахъ онѣ остаются неокрашенными.

Фиксированіе въ жидкости Tielleszuiczky (3% раств. двуххромокислого калия 100 гр. уксусн. кисл. 5 гр.) не даетъ никакихъ результатовъ; въ соединеніи же съ формалиномъ эта жидкость сохраняетъ митохондрии только въ сперматидгахъ и сперматозоидахъ.

На основаніи перечисленныхъ результатовъ, всѣ митохондрии клѣтокъ яичка, по мнѣнію Regaud, могутъ быть подраздѣлены на 3 группы: 1) зерна, противостоящія дѣйствию уксусной кислоты и окрашивающіяся безъ предварительнаго хромированія (митохондрии синцитія), 2) такія же стойкія по отношенію къ уксусной кислотѣ зерна, но требующія для своего обнаруженія продолжительнаго хромированія (митохондрии сперматозоидовъ) и 3) зерна, разрушающіяся уксусной кислотой и окрашивающіяся лишь послѣ хромированія (нѣкоторыя митохондрии синцитія и всѣ митохондрии сперматоцитовъ).

Процессъ хромированія, необходимый какъ это видно изъ предыдущаго, для обнаруженія митохондрий въ боль-

шинствѣ случаевъ, сохраняетъ эти образованія лишь тогда, когда онѣ примѣняется въ промежуткѣ между фиксированіемъ и послѣдующимъ уплотненіемъ въ алкоголь. Если же это уплотненіе слѣдуетъ непосредственно за фиксаціей, то митохондріи подвергаются частичному разрушенію алкоголемъ и не могутъ быть обнаружены въ срѣзахъ путемъ элективной окраски. Въ такихъ случаяхъ, протоплазма клѣтокъ содержитъ различныя зернышки, весьма неясныхъ очертаній, окрашенныя въ одинъ тонъ съ остальной протоплазмой и, въ отличіе отъ митохондрій, не воспринимающія окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ и ализаринъ виолетомъ по Benda.

Исходя изъ этихъ фактовъ, Regaud высказываетъ предположеніе, что митохондріи, по своей структурѣ, являются сложными образованіями и состоятъ изъ протоплазматической основы, очевидно протеинового характера (*Support protoplasmique*), которая вступаетъ въ весьма непрочное соединеніе съ какимъ то веществомъ, по нѣкоторымъ признакамъ, относящимся къ разряду липоидовъ. Это вещество растворяется въ алкогольѣ, разрушается уксусной кислотой и обладаетъ способностью вступать въ стойкія соединенія съ хромовыми солями. Такія соединенія, очень легко получающіяся въ присутствіи формалина, не растворимы въ алкогольѣ, противостоятъ дѣйствію уксусной кислоты и, повидимому, своимъ присутствіемъ обуславливаютъ характерное отношеніе митохондрій къ нѣкоторымъ краскамъ.

При отдѣленіи этого вещества отъ митохондрій путемъ обработки алкоголемъ или воздѣйствіемъ уксусной кислоты, названныя образованія не подвергаются полному разрушенію, а лишь утрачиваютъ способность къ элективнымъ окраскамъ; основа ихъ остается неизмѣненной и представляется въ тѣхъ же нитчатыхъ и зернистыхъ формахъ, но только очень трудно дифференцирующихся отъ окружающей протоплазмы.

Такимъ образомъ, характерною особенностью „митохондриальныхъ“ образованій, по мнѣнію Regaud, является сохраненіе въ нихъ веществъ липоиднаго характера, благодаря чему къ разряду митохондрій могутъ быть отнесены

лишь тѣ протоплазматическіе элементы, которые отвѣчаютъ послѣднему условію.

Такіе элементы, съ морфологической точки зрѣнія, могутъ представляться весьма разнообразными, какъ это видно изъ работъ Benda, Meves'a и другихъ. Поэтому, единственнымъ надежнымъ критеріемъ для сужденія о „митохондриальномъ“ характерѣ тѣхъ или другихъ протоплазматическихъ образований является совокупность характерныхъ микрохимическихъ реакцій, какъ напр. отношенію къ алкоголю, уксусной кислотѣ, хромовымъ солямъ, гематоксилиновымъ и ализариновымъ лакамъ, при чемъ ни одна изъ этихъ реакцій, взятая въ отдѣльности, не является специфической.

Взгляды Regaud нашли себѣ подтвержденіе и разработку въ цѣломъ рядѣ послѣдующихъ работъ.

Такъ, Policard, изучая митохондрии почечнаго эпителия у позвоночныхъ, нашелъ, что эти образования обладаютъ способностью возстановлять осміеву кислоту и окрашиваются при этомъ въ сѣро-черный цвѣтъ. Они рѣзко отличаются отъ жировыхъ капелекъ, принимающихъ интенсивно черную окраску и отъ лабильныхъ липоидовъ, диффузно распределенныхъ въ протоплазмѣ, благодаря чему послѣдняя представляется окрашенной въ оливково-желтый цвѣтъ.

Подъ вліяніемъ осміевой кислоты характерное для митохондрій вещество противостоитъ дѣйствию уксусной кислоты и теряетъ растворимость въ кеилолѣ. Въ отличіе отъ жировыхъ зеренъ и липоидовъ протоплазмы, митохондриальные липоиды очень долго удерживаютъ полученную ими окраску и ясно замѣтны на препаратахъ даже четырехлѣтней давности, когда жировыя капельки и протоплазма представляются уже совершенно обезцвѣченными.

Fauré-Fremiet, изучая митохондрии у *Spirostomum carcheisium* и насѣкомыхъ, нашелъ, что эти образования удерживаютъ осміеву кислоту, но не возстановляютъ ее; если же осмированные препараты подвергаются послѣдующей обработкѣ пирогалловой кислотой, то митохондрии воспринимаютъ темную, сѣрочерную окраску. Подобно осміевой кислотѣ дѣйствуютъ и соли тяжелыхъ металловъ. Такая импрегнація не получается, однако, на препаратахъ, фиксированныхъ въ спиртѣ, ацетонѣ и хлороформѣ. Послѣ этой же фиксаціи

митохондрии теряют способность окрашиваться желѣзнымъ гематоксилиномъ и по способу Benda, но могутъ быть еще обнаружены при помощи протоплазматическихъ красокъ—кислаго фуксина и эозина.

При фиксаціи въ осміевой кислотѣ, хромоосміевыхъ смѣсяхъ, хромовыхъ смѣсяхъ, а также въ растворахъ уксусно-кислаго урана, хлористой платины, или молибденово-кислаго аммонія съ послѣдующей обработкой пирогаллоломъ, —митохондрии красятся желѣзнымъ гематоксилиномъ, по способу Benda, а также кислымъ фуксиномъ, эозиномъ и оранжемъ.

Сопоставляя свои результаты, авторъ приходитъ къ заключенію, что митохондрии не растворимы въ спиртѣ, ацетонѣ и хлороформѣ, а лишь теряютъ подъ вліяніемъ этихъ веществъ свое сродство къ осміевой кислотѣ и нѣкоторымъ краскамъ.

Подробное изслѣдованіе отношеній митохондрій къ различнымъ растворителямъ, окисляющимъ и красящимъ веществамъ, мы находимъ въ работѣ Schaffer'a, Mayer'a и Rather'a, изучавшихъ митохондриальныя включенія печеночныхъ клѣтокъ кролика.

По наблюденіямъ этихъ авторовъ, митохондрии легко растворяются въ этиловомъ и метиловомъ спиртахъ, труднѣе въ спиртахъ высшаго ряда.

Сѣрный эфиръ, хлороформъ, четырехлористый и сѣроуглеродъ, пиридинъ также являются энергичными растворителями митохондрій. Въ бензинѣ эти же образованія растворяются съ трудомъ и, наконецъ, совершенно не растворимы въ альдегидахъ, кетонахъ и петролейномъ эфирѣ.

Подъ вліяніемъ солей тяжелыхъ металловъ, въ особенности же ртутныхъ, растворимость митохондрій въ перечисленныхъ веществахъ рѣзко понижается; послѣ же обработки формалиномъ, онѣ становятся совершенно не растворимыми.

Для выясненія дѣйствія окислителей на митохондрии, авторы испытали слѣдующіе реактивы: 5% растворъ желѣзосинѣродистаго калия, 1% растворъ соляной кислоты, осміеву кислоту въ хромовыхъ смѣсяхъ, съ прибавленіемъ уксусной кислоты и безъ нея, двуххромокалиеву соль въ кисломъ растворѣ. 3% растворъ сѣрнокислаго марганца, въ смѣси съ

осмиевой и уксусной кислотой, $10/1000$ растворъ марганцовокалиевой соли.

Подъ вліяніемъ всѣхъ этихъ окислителей, митохондріи теряють растворимость въ алкогольъ и эфиръ. При повышеніи же концентраціи растворовъ или увеличеніи продолжительности ихъ воздѣйствія, растворимость митохондрій восстанавливается.

Такимъ образомъ переокисленіе дѣлаетъ эти образованія вновь не стойкими по отношенію къ алкоголю.

Въ свѣжемъ состояніи, на не фиксированныхъ препаратахъ, митохондріи могутъ быть обнаружены посредствомъ многочисленныхъ красящихъ веществъ. Онѣ, хотя и съ трудомъ, окрашиваются насыщенными растворами Scharlach roth, нейтральной красной, пиронина, крезиль—виолета, при чемъ нѣкоторыя зерна представляются окрашенными очень интенсивно, иныя—слабѣе, иныя же—совершенно безцвѣтными.

Кристалль—виолетъ, gentiana, dahlia, фуксинъ и orange g. даютъ очень интенсивную окраску.

Въ диссоциированномъ видѣ всѣ эти зернистости окрашиваются гораздо интенсивнѣе, нежели въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ лежатъ внутри протоплазмы; послѣ воздѣйствія окислительныхъ агентовъ онѣ окрашиваются горячими спиртными растворами анилиновыхъ красокъ и образуютъ лаки съ гематоксилиномъ.

Вся совокупность физико-химическихъ свойствъ митохондрій, по мнѣнію автора, указываетъ на то обстоятельство, что данныя образованія содержатъ въ себѣ большое количество ненасыщенныхъ жирныхъ кислотъ и являются чрезвычайно сложными образованіями, быть можетъ, аналогичными лепитъ-альбуминамъ.

Исходя изъ этого заключенія, Faure Fremiet, Mayer и Schaeffer, съ цѣлью установить, какія вещества опредѣленнаго химическаго строенія относятся къ воздѣйствію фиксаторовъ и красящихъ веществъ аналогично митохондриямъ, подвергли обработкѣ по выше перечисленнымъ методамъ цѣлый рядъ соединений жирнаго ряда и экстрагируемые изъ животныхъ тканей фосфатиды и церебриды.

Въ результатъ этихъ изслѣдованій оказалось, что кра-

сящія вещества, энергично окрашивающія митохондрии въ ихъ живомъ состояніи, обладаютъ средствомъ къ тѣмъ жирнымъ кислотамъ, которыя распространены въ растительномъ и животномъ царствахъ, какъ напр., пальмитиновая, стеариновая, олеиновая и др.

Холестеарины и ихъ эфиры окрашиваются этими же красками очень слабо, моноглицериды—сильнѣе, ди—и триглицериды остаются совершенно не окрашенными.

Изъ веществъ, получающихся путемъ экстрагирования животныхъ тканей, хорошо окрашиваются только оволецитинъ и протагонъ.

Послѣ обработки всѣхъ перечисленныхъ веществъ хромосмиевыми смѣсями, они окрашиваются по способамъ Benda и желѣзнымъ гематоксилиномъ такъ же интенсивно, какъ и митохондрии.

Всѣ эти факты указываютъ съ несомнѣнностью на присутствіе въ митохондрияхъ кислотъ жирнаго ряда, вполне подтверждая высказанное Regaud предположеніе объ участіи липоидовъ въ структурѣ митохондрій.

Эти весьма сложные по своей структурѣ образованія, отнюдь не должны быть смѣшиваемы съ такъ называемыми „липозомами“, которыя представляютъ собою чисто липоидныя включенія протоплазмы.

Различіе между тѣми и другими элементами вполне явствуетъ изъ работы Fauré Fermiet о митохондрияхъ инфузоріи *Opercularia notonectae* изъ семейства *vorticella*.

Въ протоплазмѣ этой инфузоріи авторъ нашелъ два вида зеренъ, изъ которыхъ одни являются митохондриями, другія же представляютъ собою липоидныя включенія, состоящія очевидно изъ лецитина—„липозомы“.

Оба эти вида, по своимъ морфологическимъ свойствамъ и по микрохимическимъ реакціямъ, представляются совершенно идентичными.

Тѣмъ не менѣе, при внимательномъ изученіи удастся установить существенное различіе между ними.

Различіе это заключается въ томъ, что лецитиновые зерна, подъ дѣйствіемъ алкоголя, растворяются совершенно, тогда какъ митохондрии, при тѣхъ же условіяхъ, лишь теряютъ способность воспринимать нѣкоторыя окраски; разру-

шенія или растворенія ихъ не происходитъ, въ чемъ легко можно убѣдиться путемъ изученія обработанныхъ спиртомъ, не окрашенныхъ препаратовъ.

Далѣе, липозомы, представляющія собою, очевидно, запасъ питательныхъ веществъ протоплазмы, подвергаются расходованію, благодаря чему, при нѣкоторыхъ функциональных состояніяхъ клѣтки, безслѣдно исчезаютъ; митохондріи же, наоборотъ, являются образованіями болѣе перманентными.

Nageot, представившій подробное описаніе митохондрій въ различныхъ отдѣлахъ центральной и периферической нервной системы, полагаетъ, подобно предыдущимъ авторамъ, что липоидныя вещества являются одною изъ главнѣйшихъ составныхъ частей названныхъ образованій.

Посредствомъ методовъ Benda, Altmann'a и Regaud этому изслѣдователю удалось обнаружить во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ центральной нервной системы и элементахъ нейроглии характерныя зерна, нити, палочки и цѣпочки, т. е. образованія, которыя по своимъ морфологическимъ особенностямъ и отношенію къ окраскамъ, аналогичны митохондріямъ другихъ клѣтокъ.

Формы митохондрій въ элементахъ центральной системы находятся въ зависимости отъ свойствъ и особенностей клѣтокъ.

Такъ, въ спинномъ мозгу кролика, клѣтки переднихъ роговъ и всѣ мультиполярныя клѣтки содержатъ весьма многочисленныя палочки равномѣрной толщины, которыя располагаются въ промежуткахъ между зернами Nissl'a, очень часто пересѣкая ихъ. Между палочками кое-гдѣ лежатъ шаровидныя образованія съ интенсивно окрашенной периферіей и свѣтлымъ центромъ, напоминающія глыбки міэлина.

Въ дендритахъ и осевоцилиндрическихъ отросткахъ эти палочки располагаются параллельными, длинными рядами.

Такую же точно форму и расположеніе имѣютъ митохондріи въ клѣткахъ Пуркинѣе.

Протоплазма клѣтокъ зернового слоя мозговой коры содержитъ длинныя, извитыя нити, образующія плотныя клубки и сплетенія въ окружности ядеръ. Мѣстами эти нити анастомозируютъ между собою и образуютъ истинныя сѣти.

Въ дендритахъ этихъ же клѣтокъ заключаются, аналогичныя описаннымъ выше, палочки.

Въ клѣткахъ нейроглии митохондрии имѣютъ форму очень мелкихъ зеренъ, распредѣляющихся въ протоплазмѣ клѣтки и ея отростковъ.

Такія же точно особенности представляютъ клѣтки эпандимы и мезодермальные элементы мозговыхъ сосудовъ.

Произведя испытаніе отношеній этихъ образований къ спирту и перечисленнымъ выше окислителямъ, Nageot пришелъ къ заключенію, что, подобно митохондриямъ половыхъ и печеночныхъ клѣтокъ, аналогичныя включенія нервныхъ элементовъ, въ существенной части, состоятъ изъ липоидныхъ веществъ.

Аналогичныя по значенію, митохондриальныя образования описаны авторомъ въ міэлиновыхъ влагалищахъ нервныхъ волоконъ.

Въ волокнахъ центральной нервной системы митохондрии имѣютъ форму палочекъ или цѣпочекъ, располагающихся правильными кольцами вокругъ осевого цилиндра; кольца эти лежатъ либо по периферіи міэлиновой обкладки, либо вплотную прилежать къ осевому цилиндру, либо же, наконецъ, занимаютъ среднее, между указанными, положеніе.

Митохондрии периферическихъ волоконъ заложены въ толщѣ пластинокъ, образующихъ нейрокератиновую сѣть и представляются въ видѣ слегка изогнутыхъ, зернистыхъ нитей и палочекъ. Въ отношеніи къ фиксирующимъ реагентамъ, митохондрии периферическихъ волоконъ представляютъ нѣкоторыя отличія отъ аналогичныхъ внутриклѣточныхъ образований. Такъ, онѣ сохраняются только при фиксированіи въ жидкости Tiellesznitzky, тогда какъ внутриклѣточные митохондрии, наоборотъ, совершенно разрушаются этимъ фиксаторомъ.

Въ работахъ Regaud и его послѣдователей мы находимъ указанія и на фізіологическое значеніе митохондрій.

Изучая распредѣленіе этихъ образований въ клѣточныхъ элементахъ почекъ амфибій и рептилій, Regaud установилъ, что предположеніе Benda о двигательныхъ и сократительныхъ функціяхъ митохондрій, не только не подтверждается фактами, но и противорѣчитъ имъ.

Такъ, въ опредѣленныхъ отрѣзкахъ мочевыхъ канальцевъ у рептилій и амфибій заключаются, какъ извѣстно, мерцательныя клѣтки, съ мощно развитымъ рѣсничатымъ аппаратомъ, обладающимъ способностью къ энергичнымъ и оживленнымъ движеніямъ.

По сравненію съ секреторными клѣтками, эти мерцательныя элементы обладаютъ очень скуднымъ количествомъ митохондрій, причемъ изъ расположенія послѣднихъ ни въ какомъ случаѣ нельзя сдѣлать вывода о связи ихъ съ мерцательнымъ аппаратомъ.

Такъ, въ мерцательномъ почечномъ эпителии у миноги, митохондріи имѣютъ форму палочекъ, располагающихся между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки, параллельно длинной клѣточной оси. Совокупность этихъ палочекъ образуетъ фигуру конуса, основаніе котораго прилежитъ къ ядру, а вершина обращена въ сторону свободной поверхности, причемъ между основаніями мерцательныхъ рѣсничекъ и вершиною конуса всегда лежитъ свободный отъ митохондрій поясокъ протоплазмы.

Въ такихъ же клѣткахъ у саламандры, митохондріи представляются въ видѣ зеренъ, разбросанныхъ въ протоплазмѣ безъ опредѣленнаго порядка и образующихъ иногда болѣе густыя скопленія у того полюса ядра, который обращенъ къ свободной поверхности клѣтки.

Въ мерцательныхъ клѣткахъ ужа митохондріи очень многочисленны и иногда даже совершенно отсутствуютъ. Обычно же въ протоплазмѣ замѣчается нѣсколько безпорядочно разбросанныхъ зеренъ.

Такимъ образомъ, связь между митохондріями и двигательными органами клѣтки, по крайней мѣрѣ въ мерцательномъ эпителии, допущена быть не можетъ.

Въ противоположность мерцательнымъ, секреторныя клѣтки (эпителиальныя клѣтки со щетковиднымъ придаткомъ) обладаютъ сильно развитымъ митохондріальнымъ аппаратомъ, причемъ составные элементы этого аппарата стоятъ въ несомнѣнной связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтки.

Такъ, щетковидный придатокъ клѣтки у саламандры, ужа и миноги содержитъ большое количество зеренъ секре-

та, которая появляются первоначально въ верхушечныхъ частяхъ клѣтки и постепенно передвигаются въ названный придатокъ.

По мѣрѣ такого передвиженія, объемъ отдѣльныхъ зеренъ значительно увеличивается, но лишь только они проникаютъ въ волосковую часть, то начинаютъ быстро уменьшаться въ объемѣ и, наконецъ, совершенно исчезаютъ, путемъ „экзоцеллюлярной секреціи“.

Такія измѣненія въ объемѣ и количествѣ зеренъ могутъ служить наилучшимъ критеріемъ для сужденія о той или другой фазѣ дѣятельности клѣтки.

Въ почкѣ саламандры подобныя измѣненія происходятъ одновременно во всѣхъ мочевыхъ канальцахъ, благодаря чему разница въ величинѣ зеренъ и количествѣ ихъ, обусловленная различными моментами жизнедѣятельности клѣтки, можетъ быть обнаружена лишь на препаратахъ, взятыхъ отъ различныхъ индивидуумовъ.

У остальныхъ же перечисленныхъ видовъ (ужа, миноги и лягушки), секреторная дѣятельность клѣтокъ различныхъ мочевыхъ канальцевъ одной и той же почки, въ любой моментъ можетъ находиться въ различныхъ фазахъ, благодаря чему указанные измѣненія секреторныхъ зеренъ могутъ наблюдаться на одномъ и томъ же препаратѣ.

Волосковая часть эпителия этихъ животныхъ, въ смыслѣ содержанія зеренъ, можетъ представлять двѣ крайнія фазы и промежуточные между ними. Какъ только секреторныя зерна достигаютъ maximum'a въ щетковидномъ придаткѣ, — митохондріи этихъ клѣтокъ, имѣющія форму зернистыхъ нитей, рѣзко уменьшаются въ объемѣ и смѣщаются въ базальные части, гдѣ образуютъ болѣе или менѣе густыя скопленія. Съ выдѣленіемъ же секрета, когда щетковидная часть содержитъ очень мало секреторныхъ зеренъ или даже совершенно ихъ не содержитъ — число хондриомитовъ быстро увеличивается, объемъ составляющихъ ихъ зеренъ возрастаетъ и эти образованія густо выполняютъ всю клѣточную протоплазму, достигая вплоть до щетковиднаго придатка, но никогда не проникая въ него.

На основаніи приведенныхъ фактовъ, авторъ приходитъ къ заключенію, что митохондріи, являясь постоянною состав-

ною частью протоплазмы, стоятъ въ тѣсной связи съ секреторною дѣятельностью клѣтки и служатъ, вѣроятно, специфическими органитами, жизнедѣятельностью которыхъ обусловливается образованіе зеренъ секрета.

Къ аналогичнымъ заключеніямъ пришли Policard и Mavas, изучавшіе митохондриальныя образованія въ почечномъ эпителии рыбъ изъ вида *Teleostei*. И у этихъ животныхъ мерцательныя клѣтки содержатъ или очень скудные количества митохондрій, или даже вовсе не содержатъ ихъ, тогда какъ элементы секреторные очень богаты этими образованіями, причемъ послѣднія обнаруживаютъ тѣсную связь съ выработкою секреторныхъ зеренъ.

Факты, указывающіе на участіе митохондрій въ процессахъ клѣточного обмѣна, отмѣчены въ работѣ Policard'a о морфологическихъ измѣненіяхъ печеночныхъ клѣтокъ въ зависимости отъ ихъ функціональнаго состоянія.

Нитчатые и зернистые образованія въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ у амфибій, давно уже описанныя Altmann'омъ и Flemming'омъ, по своимъ отношеніямъ къ красящимъ веществамъ и нѣкоторымъ реактивамъ, весьма близки къ митохондриямъ, если не вполне тождественны съ ними.

Такъ, въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ лягушки, посредствомъ метода Regaud очень легко могутъ быть обнаружены нити и зерна, рѣзко выдѣляющіяся на безцвѣтномъ или сѣроватомъ фонѣ.

Нити, сильно извитыя, представляютъ ризличное расположеніе: онѣ то расходятся радіально изъ окрашенной въ одинаковый съ ними цвѣтъ компактной массы, расположенной у клѣточной верхушки, то лежатъ отдѣльными группами въ той же верхушечной части клѣтки, то, наконецъ, представляются разбросанными по всему клѣточному тѣлу.

Число этихъ нитей въ различныхъ клѣткахъ неодинаково и подвержено широкимъ колебаніямъ. Каждая нить состоитъ изъ двухъ различныхъ веществъ; одно изъ нихъ, расположенное по поверхности нити, окрашивается въ интенсивно черный цвѣтъ, центральное же вещество представляется свѣтлымъ, почти не окрашеннымъ. Весьма вѣроятно, что эти нити являются полыми образованіями.

Между нитями въ, большемъ или меньшемъ количествѣ,

лежать зерна различной величины, которые, подобно первым, интенсивно окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ, но, при дифференцировкѣ въ растворѣ желѣзныхъ квасцовъ, легко отдають полученную окраску.

Такія зерна располагаются исключительно въ верхушечныхъ частяхъ клѣтокъ.

Взаимныя соотношенія всѣхъ этихъ элементовъ находятся въ связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтокъ. Такъ, у голодающихъ лягушекъ, протоплазма печеночныхъ клѣтокъ содержитъ исключительно нитчатые образованія; во время же пищеваренія, наступавшаго, въ опытахъ автора, послѣ насильственного введенія въ желудокъ яичнаго бѣлка, на ряду съ нитями появляются и зерна, при чемъ количество нитей возрастаетъ, объемъ же ихъ уменьшается и онѣ становятся болѣе нѣжными и тонкими.

Аналогичныя структуры наблюдаются и въ печеночныхъ клѣткахъ у теплокровныхъ, при чемъ форма ихъ подвержена здѣсь широкимъ измѣненіямъ.

Такъ, напр., печеночныя клѣтки собаки, по морфологическимъ особенностямъ ихъ митохондрій, могутъ быть подраздѣлены на три типа. Хондриомъ клѣтокъ одного типа представляется въ формѣ членистыхъ палочекъ, нерѣдко образующихъ цѣпочки. Въ другихъ клѣткахъ эти же образованія обнаруживаются въ видѣ длинныхъ хондриомитовъ и, наконецъ, въ клѣткахъ третьяго типа, митохондрии имѣютъ форму зеренъ, разбросанныхъ въ протоплазмѣ безъ опредѣленнаго порядка и воспринимающихъ краску съ различною интенсивностью.

Однотипныя клѣтки располагаются рѣзко очерченными группами, при чемъ въ одной и той же долькѣ наблюдаются представители всѣхъ трехъ типовъ и переходныя формы между ними.

Существованіе этихъ переходныхъ формъ указываетъ на то обстоятельство, что всѣ три типа, въ генетическомъ отношеніи, связаны между собою и являются, очевидно, выразителями различныхъ фазъ клѣточного обмѣна.

Особенно ясныя картины участія митохондрій въ секреторныхъ процессахъ представляютъ, по изслѣдованіямъ Mulon'a, клѣтки надпочечной железы.

Въ клѣткахъ образовательнаго (регенерационнаго) слоя этой железы (*zona glomerulosa*) митохондріи имѣютъ форму палочекъ равномѣрной длины, нерѣдко соединяющихся въ нити.

Палочки эти разбросаны безъ всякаго плана въ протоплазмѣ и нерѣдко образуютъ болѣе или менѣе значительныя скопленія вокругъ жировыхъ капель.

Въ секреторныхъ отдѣлахъ железы (*zona fasciculata et reticularis*) форма митохондрій рѣзко измѣняется: палочки сильно вздуваются по концамъ, гипертрофируются и сливаются между собою; наконецъ, онѣ, совершенно утрачивая правильность очертаній, образуютъ глыбки неправильной формы и различной величины. Въ дальнѣйшемъ за такой деформацией митохондрій слѣдуетъ совершенное ихъ раствореніе: субстанція ихъ перемѣшивается съ протоплазмой, какъ бы растворяется въ ней, благодаря чему послѣдняя теперь энергично воспринимаетъ характерную для митохондрій окраску.

Клѣтки послѣдняго типа, весьма многочисленныя въ нижнихъ слояхъ *zonae reticularis* и *fasciculatae*, соотвѣствуютъ такъ называемымъ „осмофильнымъ клѣткамъ“ и представляютъ собою зрѣлыя, перегруженныя секретомъ, элементы железы.

Образованіе этого секрета, какъ видно изъ приведенныхъ картинъ, сопровождается рѣзкимъ измѣненіемъ формы и раствореніемъ митохондрій, что въ свою очередь подтверждаетъ предположеніе о близкомъ отношеніи этихъ образованій къ ассимиляціоннымъ и дезассимиляціоннымъ процессамъ въ клѣточномъ тѣлѣ.

Подобныя же явленія, указывающія на тѣсную связь между хондриомитомомъ клѣтки и процессами ея обмѣна, наблюдали Renault и Dubreuil въ соединительнотканыхъ элементахъ при различныхъ тканеобразовательныхъ процессахъ.

Особенно ясно наблюдаются эти явленія при развитіи костной ткани.

Фиксированныя костныя клѣтки, по мнѣнію этихъ авторовъ, подобно всѣмъ остальнымъ соединительнотканымъ элементамъ, происходятъ отъ общаго родоначальника—лимфоцита, путемъ ряда эволюціонныхъ превращеній.

Во все время этой эволюции, на различных ступенях ее, клеточные элементы проявляют весьма оживленную секреторную деятельность, при чем вырабатываемый секрет является материалом, необходимым для постройки костной ткани.

Существование такого секрета легко может быть доказано путем прижизненной окраски neutral roth, обнаруживающей в клетках присутствие многочисленных секреторных зерен, которые, при фиксации препаратов обыкновенно употребляемыми реагентами, подвергаются растворению и замѣняются столь же многочисленными вакуолями.

Такая специфическая секреция (secretion raghiocrine) достигает наиболѣе высокихъ степеней въ промежуточныхъ стадіяхъ эволюции лимфоцита—круглыхъ соединительно-тканыхъ клеткахъ и остеобластахъ; наоборотъ, въ начальныхъ стадіяхъ превращенія лимфоцита она выражена слабо, а въ сформированныхъ костныхъ клеткахъ, представляющихъ собою конечный результатъ эволюции—совершенно отсутствуетъ.

Соотвѣтственно съ колебаніями въ интенсивности секреторной дѣятельности, количество и форма митохондрий во всѣхъ этихъ клеточныхъ элементахъ представляются далеко не одинаковыми.

Такъ, митохондрии „лимфоцитообразныхъ“ клетокъ, располагающихся въ соединительнотканыхъ промежуткахъ надъ эрозіонной линіей хряща—очень скудны и, въ формѣ отдѣльныхъ ниточекъ и зеренъ, располагаются по окружности ядеръ.

Въ клеткахъ, достигшихъ болѣе высокихъ степеней эволюции (круглыхъ соединительнотканыхъ) хондриомъ представляется въ видѣ перинуклеарныхъ сѣтей.

Въ молодыхъ остеобластахъ, которые, располагаясь по поверхности направляющихъ хрящевыхъ перекладинъ, образуютъ такъ называемые „псевдоэпителиальные слои“ и выделяютъ оссеинъ въ поверхностные пласты формирующейся кости—митохондрии являются очень многочисленными; въ видѣ сильно извитыхъ палочекъ и нитей онѣ густо выполняютъ клеточную протоплазму и располагаются въ направленіи, приблизительно параллельномъ длинной оси клетки.

Въ молодыхъ костныхъ клѣткахъ, окруженныхъ массами оссеина и продолжающихъ еще выдѣленіе этого вещества, — митохондрии еще наблюдаются, хотя и въ значительно меньшемъ количествѣ, по сравненію съ предыдущими.

Зрѣлыя же костныя клѣтки, располагающіяся между новообразованными костными пластинками, совершенно не содержатъ митохондрій.

Такимъ образомъ, прекращеніе секреторной дѣятельности клѣтки сопровождается совершеннымъ исчезновеніемъ митохондрій изъ клѣточной протоплазмы.

Явленія, указывающія на участіе митохондрій въ процессахъ обмѣна, ведущихъ къ накопленію запаса питательныхъ веществъ въ протоплазмѣ, описаны нѣкоторыми авторами въ яйцевыхъ клѣткахъ позвоночныхъ и беспозвоночныхъ животныхъ.

Подробное изслѣдованіе превращенія митохондрій въ протоплазмѣ овоцита представлено Van der Stricht'омъ.

Этотъ изслѣдователь нашелъ, что въ молодыхъ овоцитахъ летучей мыши, митохондрии (по терминологіи Heidenhain'a псевдохромозомы) имѣютъ форму болѣе или менѣе правильныхъ палочекъ и нитей, разбросанныхъ изолированно или же соединяющихся въ длинныя цѣпочки.

Какъ отдѣльныя палочки, такъ и цѣпочки располагаются въ окружности идіозомы или т. н. желточного ядра Balbiani, причемъ цѣпочки переплетаются въ густые клубки, какъ по формѣ, такъ и по характеру окраски весьма напоминающіе такія же образованія изъ ядерныхъ хромозомъ.

На слѣдующей ступени развитія цѣпочки распадаются и возникающія изъ нихъ палочки распредѣляются болѣе или менѣе равномерно по всей клѣточной протоплазмѣ, становятся, въ дальнѣйшемъ, толще и короче и принимаютъ ясно замѣтное зернистое строеніе.

Въ періодъ усиленнаго роста протоплазма овоцита принимаетъ яченистое строеніе и въ ней появляются блестящія капли дейтоплазмы или желтка; къ этому времени отдѣльныя митохондрии образуютъ рѣзко очерченныя скопленія, которымъ авторъ даетъ названіе „желткообразовательныхъ кучекъ“ (amas vitellogénés).

Эти кучки могутъ встрѣчаться въ различныхъ плоское

тахъ сѣченія клѣтки, но по преимуществу располагаются на периферіи.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ кучки распадаются на отдѣльныя мельчайшія зернышки равномерной величины, которыя, распредѣляясь по всѣмъ ячейкамъ протоплазмы, въ одиночку или небольшими группами, лежатъ между пузырьками питательнаго желтка.

Такія перемѣщенія митохондрій и измѣненіе ихъ морфологическихъ свойствъ, по мнѣнію автора, указываютъ на то обстоятельство, что не выясненная пока дѣятельность ихъ обуславливаетъ образованіе питательнаго желтка.

Совершенно аналогичные процессы отмѣчены учениками Van der Stricht'a—Lams'омъ, E. de Sommer, Hollander'омъ и Winiwarter'омъ въ яйцевыхъ клѣткахъ рыбъ и птицъ. Къ подобнымъ же заключеніямъ пришелъ и Henschen на основаніи изученія овогенеза у рѣчного рака и омара.

Особенно интересные результаты въ этомъ отношеніи были опубликованы Faure Fremiet, который, сравнивая картины, получающіяся при специфической окраскѣ препаратовъ съ данными ультрамикроскопическаго изслѣдованія, пришелъ къ заключенію, что митохондріи яйцевыхъ клѣтокъ у *Iulus terrestris* отдаютъ отъ себя какое то вещество, принимающее участіе въ образованіи питательнаго желтка.

По описанію этого изслѣдователя, протоплазма клѣтокъ зародышеваго эпителия совершенно не содержитъ митохондрій; послѣднія появляются лишь въ молодыхъ овоцитахъ и представляются въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ одинаковой величины, распредѣляющихся равномерно по всему клѣточному тѣлу и окрашивающихся, послѣ фиксаціи въ Ценкеровой жидкости, желѣзнымъ геметоксилиномъ и по способу Benda.

Способъ образованія этихъ зеренъ остается темнымъ; во всякомъ случаѣ, отсутствіе какихъ бы то ни было измѣненій въ структурѣ ядра говоритъ противъ предположенія о ядерномъ ихъ происхожденіи.

Съ дальнѣйшимъ ростомъ овоцита число этихъ зеренъ прогрессивно увеличивается.

При ультрамикроскопическомъ изслѣдованіи свѣжихъ,

не фиксированныхъ яицъ, зерна эти очень ясно замѣтны въ гомогенной протоплазмѣ; они лежатъ изолированно и представляются совершенно одинаковыми по формѣ и величинѣ.

Въ слѣдующихъ стадіяхъ развитія, расположеніе митохондрій рѣзко измѣняется, при чемъ, какъ на фиксированныхъ препаратахъ, такъ и при ультрамикроскопическомъ изслѣдованіи, получаются вполнѣ сходныя между собою картины. Отдѣльные зерна приближаются къ ядру—зародышевому пузырьку, сливаются между собою въ компактыя массы, которыя, мало по малу, плотно окружаютъ ядро со всѣхъ сторонъ.

Съ теченіемъ времени объемъ этихъ массъ значительно увеличивается и среди нихъ вновь появляются отдѣльно лежащія зерна большой величины. При ультрамикроскопическомъ изслѣдованіи эти зерна представляются очень сильно преломляющими свѣтъ; на окрашенныхъ же препаратахъ они очень рѣзко отдѣляются отъ остальной массы митохондрій чрезвычайной интенсивностью окраски.

Въ дальнѣйшемъ митохондриальныя массы отграничиваются отъ остальной протоплазмы тонкой оболочкою, причемъ количество такихъ свѣтопреломляющихъ и жадно-воспринимающихъ краску зеренъ непрерывно увеличивается; интенсивность же окраски митохондрій, параллельно съ ростомъ этихъ зеренъ, все болѣе и болѣе ослабѣваетъ.

Мало по малу весь этотъ хондриомъ отдѣляется отъ ядра и смѣщается на периферію клѣтки; далѣе, оболочка, окружающая митохондриальныя массы, разрывается и содержимое, распадаясь на мельчайшія зерна, равномерно распределяется по всей протоплазмѣ.

Образующіяся вновь, путемъ распада митохондриальныхъ компактныхъ массъ, зерна теряютъ свое характерное отношеніе къ опредѣленнымъ краскамъ и на фиксированныхъ препаратахъ уже болѣе не обнаруживаются; окрашенными остаются теперь лишь упомянутыя выше свѣтопреломляющія зерна, которыя разсѣиваются въ протоплазмѣ и участвуютъ въ образованіи питательнаго желтка, наравнѣ съ жировыми и другими включеніями клѣточной протоплазмы.

Ультрамикроскопическое изслѣдованіе, однако, и въ этомъ стадіи обнаруживаетъ присутствіе митохондриальныхъ

зеренъ, равномерно распредѣляющихся въ протоплазмѣ, по формѣ и расположенію совершенно сходныхъ съ таковыми же образованиями молсдыхъ овоцитовъ.

Сопоставляя эти результаты, Faugé Fermiet особенно отмѣняетъ тотъ фактъ, что на извѣстномъ стадіи развитія митохондріи теряютъ свойство воспринимать окраску; на основаніи его картинъ получается такое впечатлѣніе, какъ будто потеря окрашиваемости митохондрій обуславливается отдачей ими какого то вещества, которое осаждается затѣмъ въ протоплазмѣ и образуетъ неправильной формы, сильно преломляющія свѣтъ зерна, обладающія тинкторіальными особенностями митохондрій, за которыя онѣ и могутъ быть приняты ошибочно, при недостаточно внимательномъ изслѣдованіи.

Такая же отдача, по мнѣнію автора, знаменуетъ собою непосредственное участіе митохондрій въ процессахъ клѣточного обмѣна.

Исходя изъ всѣхъ этихъ фактовъ и наблюденій, Regaud предлагаетъ остроумную гипотезу для объясненія физиологическаго значенія митохондрій.

Всякая клѣтка, какъ извѣстно, обладаетъ способностью воспринимать изъ окружающей ее среды самыя разнообразныя вещества.

Качество и количество такихъ экстрагируемыхъ клѣткою веществъ находятся въ прямой зависимости отъ функціональных и другихъ особенностей ея. Иначе говоря, всякая клѣтка выполняетъ экстрагирующую и фиксирующую функцію по отношенію къ тѣмъ веществамъ, съ которыми она приходитъ въ соприкосновеніе; она, слѣдовательно, обладаетъ свойствомъ „избирательной интуессуепціи“.

Это свойство, давно уже извѣстное, считалось присущимъ всей клѣточной протоплазмѣ, какъ таковой, такъ какъ до послѣдняго времени не были найдены элементы ея, дѣятельности которыхъ можно было бы приписать подобную роль.

Overton, доказавъ путемъ эксперимента, что многочисленные и разнообразныя вещества, проникающія въ клѣтку извнѣ, являются легко растворимыми въ липоидахъ, высказалъ предположеніе, что именно протоплазматическимъ липоидамъ принадлежит доминирующая роль въ этихъ про-

цессахъ экстракціи и поглощенія и что наиболѣе дѣятельнымъ въ этомъ отношеніи является периферическій, пропитанный липоидами слой клѣточной протоплазмы.

До сихъ поръ, однако, намъ не извѣстны факты, на основаніи которыхъ мы могли бы допустить существованіе такого периферическаго липоиднаго слоя. Наоборотъ, элементы, въ структурѣ которыхъ дѣятельное участіе принимаютъ липоидныя вещества, расположены, какъ это оказывается изъ перечисленныхъ наблюденій, внутри клѣточного тѣла.

Далѣе, однимъ только липоиднымъ включеніямъ такая важная роль не можетъ быть приписана уже по той причинѣ, что экстрагирующими и фиксирующими свойствами обладаютъ всѣ клѣточные элементы безъ исключенія, тогда какъ указанныя включенія присущи лишь нѣкоторымъ изъ нихъ, въ опредѣленныхъ періодахъ жизнедѣятельности.

Наоборотъ, широкое распространеніе митохондрій въ самыхъ разнообразныхъ клѣточныхъ элементахъ, ихъ постоянство, циклическія измѣненія въ количественномъ и морфологическомъ смыслѣ, зависящія отъ функціональнаго состоянія клѣтокъ, ихъ связь съ процессами секреторными и обменъ веществъ, наконецъ высокое содержаніе въ нихъ различныхъ липоидныхъ веществъ—всѣ эти факты, по мнѣнію Regaud, даютъ полное основаніе заключить, что именно митохондриальныя образованія являются „интрацеллюлярными органами“, несущими избирательныя, экстрагирующія и фиксирующія функціи. Эти органиты, посредствомъ неизвѣстныхъ еще физикохимическихъ процессовъ, экстрагируютъ и фиксируютъ самые разнообразные вещества, приходящія въ соприкосновеніе съ клѣткою.

Допущеніе такой гипотезы даетъ возможность уразумѣть причину указаннаго выше разнообразія въ химическихъ свойствахъ митохондриальныхъ образованій; ясно, что составъ ихъ, въ зависимости отъ функцій и условій питанія клѣтки долженъ подвергаться постояннымъ измѣненіямъ.

Совершенно иное толкование происхождения митохондрий, ихъ структуры и физиологическаго значенія мы находимъ въ работахъ Мюнхенской школы изъ лабораторіи R. Hertvig'a.

Въ противоположность цитированнымъ выше авторамъ, мюнхенскіе изслѣдователи считаютъ митохондріи образованіями, стоящими въ несомнѣнной генетической связи съ ядромъ и представляющими собою не что иное, какъ выдѣлившійся въ протоплазму хроматинъ; митохондріи, слѣдовательно, являются совершенно идентичными съ такъ называемыми хромидіями.

Подъ этимъ названіемъ Hertvig описалъ первоначально зернистыя включенія въ протоплазмѣ инфузоріи *Actinosphaeria Eihornii*.

Эти образованія представляются въ видѣ зеренъ, палочекъ, треугольных или звѣздчатыхъ тѣлецъ, относящихся къ красящимъ веществамъ подобно ядерному хроматину.

На основаніи послѣдняго обстоятельства, Hertvig полагаетъ, что хромидіи, по своей структурѣ, аналогичны ядрышку и состоятъ изъ „нуклеолярнаго вещества“ и связаннаго съ нимъ хроматина.

Въ пользу такого предположенія, по мнѣнію этого ученаго, говорятъ еще слѣдующіе факты.

При продолжительномъ голоданіи актиносферій наблюдается совершенное распаденіе истинныхъ пузырькообразныхъ ядеръ и заключенный въ нихъ хроматинъ безпорядочно распространяется въ протоплазмѣ, принимая форму митохондрій.

Аналогичныя явленія наблюдаются и при перекармливаніи этихъ животныхъ.

Первоначально Hertvig считалъ такое распаденіе ядеръ явленіемъ физиологическимъ, вполне цѣлесообразнымъ съ точки зрѣнія развиваемой имъ теоріи о взаимоотношеніяхъ между ядромъ и плазмой и назвалъ его „физиологической дегенераціей“, „хроматиновой редукціей ядра“. Однако, впоследствии онъ убѣдился, что распаденіе всѣхъ ядеръ одного и того же индивидуума неизбѣжно сопровождается гибелью послѣдняго и только при эпцистированіи не оказываетъ вреднаго вліянія.

Кромѣ такого полнаго распаденія ядеръ, при тѣхъ же условіяхъ недостаточнаго или чрезмѣрнаго питанія, можетъ

имѣть мѣсто и частичное распаденіе ихъ; въ такомъ случаѣ только часть ядернаго хроматина перемѣщается въ протоплазму. Морфологически такой процессъ выражается образованіемъ хроматиновыхъ цѣпей и нитей, исходящихъ отъ ядра и распространяющихся въ протоплазмѣ.

При нормальныхъ условіяхъ питанія и существованія клѣтки, выдѣленіе хроматина, т. е. образованіе хромидій не сопровождается морфологическими измѣненіями ядра.

Образованію хромидій Hertvig даетъ толкованіе, исходя изъ своихъ взглядовъ на соотношенія между ядерной и протоплазматической массами.

Между этими массами, по его мнѣнію, существуетъ опредѣленное напряженіе, которое при обычныхъ условіяхъ существованія клѣтки находится въ состояніи равновѣсія.

Повышеніе интенсивности процессовъ обмѣна сопровождается гиперпродукціей ядернаго хроматина и влечетъ за собою особое состояніе ядра, которое лучше всего можетъ быть охарактеризовано названіемъ „фізіологической функціональной гипертрофіи“.

Благодаря послѣднему обстоятельству, необходимое для выполненія фізіологическихъ функцій клѣтки состояніе равновѣсія между составными частями ея нарушается въ пользу ядра и клѣтка, стремясь возстановить нарушенную гармонію, достигаетъ этого такимъ путемъ, что излишне образованный хроматинъ извергается въ плазму и затѣмъ резорбируется ею.

Таково происхожденіе хромидій у активосферій; у таламофоръ же Hertvig наблюдалъ болѣе сложные отношенія.

Протоплазма этихъ простѣйшихъ, кромѣ ядра, заключаетъ въ себѣ еще особое образованіе — „хромидіальную, перинуклеарную сѣть“.

Подобно хромидіямъ актиноферій, эта сѣть представляетъ собою часть ядернаго аппарата, на что указываютъ отношенія ея къ красящимъ веществамъ и тѣ измѣненія, которыя она претерпѣваетъ ко времени размноженія таламофоръ.

По мѣрѣ приближенія періода дѣленія таламофоръ, ихъ пузырькообразныя, „первичныя“ по терминологіи Hertvig'a ядра, начинаютъ постепенно редуцироваться. Одно-

временно, въ опредѣленныхъ мѣстахъ сѣти, образующее ее вещество подвергается замѣтному сгущенію.

Въ концѣ концовъ, первичное ядро исчезаетъ совершенно, а изъ уплотненныхъ участковъ сѣти образуются вторичныя ядра различной величины, которыя, во время размноженія, подвергаются митотическому дѣленію.

Такимъ образомъ хромидіи актиносферій и хромидіальныя сѣти таламофоръ, являясь, въ тинкторіальномъ отношеніи образованіями идентичными, съ физиологической точки зрѣнія рѣзко различаются между собою.

Дѣйствительно, первыя, образуясь изъ ядра, представляютъ продуктъ, предназначенный къ выдѣленію, вторыя же, являясь составною частью протоплазмы, служатъ матеріаломъ для образованія новыхъ ядеръ.

Сопоставляя приведенные факты, Hertvig создаетъ своеобразныя понятія о распредѣленіи веществъ въ клѣточномъ тѣлѣ; онъ полагаетъ, что ахроматиновая сѣть протоплазмы содержитъ большее или меньшее количество хроматина въ связанномъ состояніи. При извѣстныхъ условіяхъ этотъ хроматинъ отщепляется въ ядро, гдѣ подвергается организаціи, вступая въ соединеніе съ веществомъ ядрышка, „нуклеолярной субстанціей“.

Организованный хроматинъ ядра, въ свою очередь, при функціональной гипертрофіи ядра, частично перемѣщается въ протоплазму и вновь резорбируется ею.

Такія перемѣщенія и превращенія хроматина стоятъ, по мнѣнію Hertvig'a, въ связи съ трофическими функціями клѣтки и значеніе хромидіальнаго аппарата можетъ быть выяснено только путемъ изученія морфологіи клѣточного обмѣна.

Совершенно иное толкованіе значенію этихъ образованій даетъ Schaudinn.

Изучая развитіе *Polystomella* и *Arcella*, онъ установилъ очень важное значеніе хромидій и хромидіальныхъ сѣтей въ процессахъ полового размноженія.

У этихъ таламофоръ, въ циклѣ ихъ развитія, наблюдается, какъ извѣстно, чередованіе микро—и мегалосферическихъ поколѣній.

Представители микросферического поколѣнія обладаютъ многочисленными ядрами, которыя, къ концу вегета-

тивной жизни, распадаются на „хромидіи“, густо выполняющія всю кліточную протоплазму въ видѣ нитей и сѣтей.

Послѣ того, какъ такое распадѣніе произошло, протоплазма выступаетъ изъ оболочки и размельчается на „псевдоподіоспоры“, дающія начало мегалосферическому поколѣнію.

Наиболѣе молодые представители послѣдняго не имѣютъ ядеръ и содержатъ хроматинъ только въ видѣ хромидій.

Съ образованіемъ раковины часть хромидій превращается въ ядро, на ряду съ которымъ въ протоплазмѣ замѣчается очень много неизмѣненныхъ хромидій.

Въ дальнѣйшемъ количество послѣднихъ прогрессивно увеличивается, отчасти самостоятельно, отчасти путемъ выдѣленія ядернаго хроматина; образовавшееся ядро начинаетъ постепенно редуцироваться и, наконецъ, совершенно исчезаетъ.

Параллельно съ этой редукціей „первичнаго“ ядра идетъ образованіе новыхъ ядеръ, развивающихся изъ хромидій.

Каждое изъ такихъ новообразованныхъ ядеръ дважды раздѣляется путемъ каріокинеза, окружается протоплазмой и, съ образованіемъ двухъ бичей, превращается во флагеллоспору; послѣдняя копулируетъ съ таковой же другого индивидуума и, въ результатъ такой копуляціи, путемъ размноженія ядеръ, получается вновь индивидуумы микросферической генерации.

Принципіально сходныя картины наблюдаются при размноженіи *Centropyxis aculeata*, *Chlamidophris*, *Entamoeba coli et hystolytica*.

Какъ видно изъ всѣхъ этихъ случаевъ, хромидіальный аппаратъ является матеріаломъ для образованія ядеръ у индивидуумовъ, размножающихся половымъ путемъ.

Первичныя же ядра существуютъ только въ продолженіе вегетативной жизни и совершенно исчезаютъ ко времени образованія зооспоръ и микрогаметъ.

На основаніи этихъ фактовъ Schaudinn приходитъ къ заключенію, что хромидіальная сѣть представляетъ собою

субстанцію полового ядра, въ то время какъ первичное ядро несетъ исключительно вегетативныя функціи.

Такимъ образомъ хроматиновое вещество хромидій и такое же вещество первичныхъ ядеръ, несмотря на совершенно одинаковое отношеніе къ красящимъ реагентамъ, съ фізіологической точки зрѣнія представляются образованіями, рѣзко различающимися между собою.

По сравненію съ двуйдерными инфузоріями, хромидіи корненожекъ соотвѣтствуютъ „микронуклеусу“ первыхъ, а вегетативныя ядра „макронуклеусу“.

У нѣкоторыхъ простѣйшихъ, какъ напр. у амебъ, согласно изслѣдованіямъ Provazek'a, обѣ эти хроматиновыя субстанціи, во время вегетативной жизни соединены въ одномъ ядрѣ и раздѣляются только лишь передъ копуляціей, причемъ, изъ образовавшихся путемъ этого раздѣленія хромидій, развиваются половыя ядра.

Горячимъ сторонникомъ взглядовъ Schaudinn'a является Goldschmidt, представившій подробное изслѣдованіе хромидій въ клѣткахъ metazoa—у ascaris megalocephala.

Эпителіальные, железистые и мышечные элементы этого животнаго содержатъ, по наблюденіямъ этого автора, множество хромидіальныхъ образованій, окрашивающихся подобно ядерному хроматину и представляющихся въ формѣ длинныхъ, извитыхъ, вакуолизированныхъ нитей.

Нити эти чаще всего располагаются по окружности ядра, густо оплетая его, причемъ нерѣдко наблюдаются картины, указывающія на существованіе прямой, несомнѣнной связи между элементами ядра и хромидіальнымъ аппаратомъ.

Такъ, нити очень плотно прилежать къ ядерной оболочкѣ и нерѣдко, прободая ее, проникаютъ внутрь ядра.

Далѣе, очень часто наблюдается выдѣленіе изъ ядра хроматиновыхъ частицъ, вступающихъ въ связь съ существующими уже хромидіями. Количество послѣднихъ въ клѣткѣ очень измѣнчиво, такъ какъ онѣ могутъ разрушаться и вновь образоваться.

Обратное ихъ развитіе происходитъ такимъ образомъ, что нити первоначально соединяются въ сѣти, которыя за-

тѣмъ распадаются на отдѣльныя части, постепенно редуцирующіяся.

Появленіе хромидій въ протоплазмѣ и количественное ихъ содержаніе находятся въ связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтки.

Такъ, напр., въ мышечныхъ элементахъ количество хромидій рѣзко увеличивается подѣ влияніемъ энергическихъ раздраженій (тетанизированіе, химическое раздраженіе алкоголемъ и т. п.); при чрезмѣрномъ же и длительномъ раздраженіи, количество этихъ образований столь же рѣзко понижается. Въ эпителиальныхъ и железистыхъ элементахъ хорошо упитанныхъ животныхъ хромидіи очень многочисленны; у голодающихъ же онѣ совершенно отсутствуютъ.

Всѣ эти факты указываютъ на связь между образованіемъ хромидій и трофическими функціями клѣтки.

Сопоставляя всѣ эти данныя и сравнивая ихъ съ результатами предшествующихъ изслѣдователей, Goldschmidt приходитъ къ заключенію, что хромидіальный аппаратъ образуется на счетъ особаго вида хроматина, несущаго специфическія функціи.

По его воззрѣніямъ, „всякая животная клѣтка въ существѣ своемъ является двуядерной и содержитъ „соматическое“ и „пропагаторное“ ядро. Первое несетъ исключительно трофическія функціи и участвуетъ лишь въ вегетативной жизни клѣтки, тогда какъ второе служитъ цѣлямъ оплодотворенія и размноженія и поставляетъ матеріаль, необходимый для развитія соматическихъ ядеръ“.

Морфологически такое раздѣленіе ядеръ ясно выражено лишь у простѣйшихъ; у высшихъ животныхъ оба ядра обыкновенно соединяются въ одной морфологической единицѣ—„амфинуклеусѣ“.

Распаденіе послѣдняго на составныя части можетъ быть выражено болѣе или менѣе ясно. Въ тканевыхъ, слабо функціонирующихъ клѣткахъ и въ зрѣлыхъ элементахъ такое раздѣленіе почти незамѣтно.

При повышеніи же жизнѣдѣтельности клѣтки дифференцировка обоихъ ядеръ выражается ясенѣе и сопровождается отщепленіемъ трофохроматина, образующаго хромидіи.

Въ железистыхъ элементахъ такое отщепленіе трофо-

хроматина происходит периодически, въ соответствии съ различными фазами секреторной дѣятельности; въ яйцевыхъ же клѣткахъ оно имѣетъ мѣсто непосредственно передъ образованіемъ желтка.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ, соматическое ядро, отдѣляясь отъ амфинуклеуса подѣломъ хромидій, болѣе или менѣе диффузно распредѣляется по всему тѣлу клѣтки, но все-таки сохраняетъ нѣкоторую связь съ проплагаторнымъ ядромъ, дѣятельность котораго пополняетъ убыль редуцирующагося трофохроматина.

Въ соответствии съ двумя видами ядеръ, каждая клѣтка, по мнѣнію Goldschmidt'a, содержитъ и двѣ разновидности хроматина:—„идіохроматинъ“,—входящій въ составъ „проплагаторнаго“ ядра и стоящій въ связи съ функціями оплодотворенія и размноженія и „трофохроматинъ“, который въ совокупности съ протоплазмой, выполняетъ всѣ остальные функціи клѣтки.

Такъ какъ образующіяся на счетъ трофохроматина хромидіи, въ морфологическомъ отношеніи, представляются весьма разнообразными (нити, палочки, зерна, шары), то авторъ полагаетъ, что подѣ этимъ именемъ могутъ быть объединены самыя разнообразныя протоплазматическія структуры, какъ то: эндоцеллюлярныя сѣти Гольджи, плазмозомы, гранулы и митохондріи.

Последнее заключеніе Goldschmidt'a находитъ себѣ поддержку въ работѣ Васильева о процессахъ сперматогенеза у *Blatta germanica*.

Половыя клѣтки этого насекомага содержатъ, по наблюденіямъ автора, большое количество митохондрій, причемъ циклъ развитія этихъ образований распадается на двѣ, ясно различимыя фазы: 1) первая фаза—накопленіе митохондрій въ протоплазмѣ сперматоцитовъ и сперматидъ и 2) вторая фаза—вступленіе митохондрій въ прямую связь съ ядрышкомъ.

Митохондріи сперматогоній у *Blatta* представляются въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ, обнаруживающихъ ясную склонность къ скопленію въ одной какой нибудь ограниченной области, лежащей на поверхности ядра.

Въ молодыхъ сперматоцитахъ митохондрии располагаются равномерною массою по всей поверхности ядра; съ дальнѣйшимъ ростомъ, онѣ отдѣляются отъ ядерной оболочки и образуютъ густое скопленіе въ той части клѣтки, гдѣ протоплазма представляется наиболѣе развитой.

Лишь только произошло такое отдѣленіе, въ ядрѣ обнаруживаются характерныя измѣненія, указывающія на развитіе своеобразнаго процесса, ведущаго къ изліянію ядернаго хроматина въ протоплазму; особенно активное участіе въ этомъ процессѣ принимаютъ, повидимому, ядрышки.

Ядра сперматоцитовъ *Blattae germ.* представляются въ видѣ большихъ пузырчатыхъ образований, при чемъ каждое изъ нихъ содержитъ всегда два ядрышка; одно ядрышко мало, но очень богато хроматиномъ, тогда какъ другое достигаетъ значительныхъ размѣровъ, но зато содержитъ весьма мало хроматина.

Первымъ въ процессъ изліянія хроматина вступаетъ малое ядрышко; оно отдаетъ отъ себя тонкую нить, направляющуюся къ поверхности ядра и достигающую затѣмъ до мѣста скопленія митохондрій.

Благодаря этому обстоятельству получается такое впечатлѣніе, будто частицы ядрышка переселяются въ протоплазму.

Ядерный хроматинъ, располагающійся къ этому времени въ формѣ нитей, не принимаетъ, повидимому, во всемъ этомъ никакого участія.

Большее ядрышко, бѣдное хроматиномъ, первоначально остается въ покоѣ, но, по мѣрѣ того какъ первое, все болѣе и болѣе передвигаясь къ этому мѣсту скопленія митохондрій, мало по малу теряетъ весь свой хроматинъ и, наконецъ, безслѣдно исчезаетъ, большее, въ свою очередь, вступаетъ въ процессъ и посылаетъ къ мѣсту скопленія митохондрій такую же „нить изліянія“, какъ и малое ядрышко.

Ядерныя хроматиновые нити (хромозомы) къ этому времени становятся рыхлѣе и поворачиваются своими концами въ сторону расположенія митохондрій.

Количество послѣднихъ при этомъ значительно возрастаетъ и среди нихъ появляются нитчатые формы.

Въ дальнѣйшемъ всѣ митохондріальныя зерна соеди-

няются въ нити, которыя, располагаясь вокругъ ахроматинового веретена, точно копируютъ фигуру послѣдняго.

Во время метафазы, хондриомиты раздѣляются поровну между дочерними клѣтками, причемъ отдѣльныя нити переходятъ изъ клѣтки въ клѣтку цѣликомъ, не раздѣляясь поперечно, вопреки описаніямъ Vendra.

Въ стадіи покоя, передъ вторымъ дѣленіемъ періода созрѣванія, митохондрии сохраняютъ свой нитчато-зернистый видъ, а при второмъ дѣленіи окружаютъ веретено, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, причемъ отдѣльныя хондриомиты становятся рыхлѣе, такъ какъ со времени перваго дѣленія увеличенія массы ихъ на счетъ элементовъ ядра болѣе не происходитъ.

Въ получающихся путемъ послѣдняго дѣленія сперматидяхъ, митохондрии отчасти сливаются между собою, образуя такъ называемыя „добавочныя ядра“, отчасти же распадаются вновь на отдѣльныя зерна.

Въ дальнѣйшемъ теченіи процесса добавочныя ядра теряютъ правильность очертаній и распадаются на шаровидныя тѣльца, извергающіяся впослѣдствіи изъ клѣтки; изолированныя же митохондриальныя зерна конденсируются вокругъ centrosomъ и вмѣстѣ съ ними принимаютъ участіе въ образованіи соединительной части сперматозоида.

Анализируя описанныя имъ картины, *Васильевъ* приходитъ къ заключенію, что митохондрии сѣмянныхъ клѣтокъ образуются исключительно на счетъ ядернаго хроматина.

„Въ начальныхъ стадіяхъ образованія сѣмянныхъ тѣлъ, — въ сперматогоніяхъ и очень молодыхъ сперматоцитахъ, когда ядерный хроматинъ представляется еще не индивидуализированнымъ, въ видѣ глыбокъ и зеренъ — образованіе митондрій идетъ путемъ диффузнаго выдѣленія хроматина черезъ ядерную оболочку, въ пользу чего говоритъ близкое соедѣство митондрій съ ядромъ и, часто, плотное соприкосновеніе ихъ съ ядерной оболочкой. Это первая фаза“.

„Со времени же индивидуализаціи хроматина, то есть образованія хромозомъ, диффузное выдѣленіе его прекращается и функцію „изліянія“ принимаютъ на себя ядрышки, отдающія весь свой хроматинъ безъ остатка.“

Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, митохондріи, образуясь на счетъ ядернаго хроматина, вполне идентичны съ хромидіями Hertvig'a.

Съ фізіологической точки зрѣнія онѣ представляютъ собою „излишній хроматинъ“, извергнутый въ протоплазму для сохраненія нормальныхъ отношеній между ядерною и протоплазматическою массаами.

Гиперпродукція же хроматина обусловливается повышенной жизнедѣятельностью оживленно дѣлящихся и растущихъ клѣтокъ.

Несмотря, однако, на происхожденіе митохондрій изъ ядернаго хроматина, онѣ отличаются отъ послѣдняго въ тинкторіальномъ отношеніи. Такъ, онѣ ясно обнаруживаются лишь на препаратахъ, фиксированныхъ въ крѣпкой флемминговой смѣси и окрашенныхъ по Heidenhain'у. Другія специально ядерныя краски, окрашивая хроматинъ ядра и ядрышекъ, не обнаруживаютъ однако митохондрій.

При сильной дифференцировкѣ Heidenhain'овой окраски ядерный хроматинъ совершенно обезцвѣчивается, тогда какъ митохондріи долго удерживаютъ краску.

Всѣ эти факты, по мнѣнію автора, указываютъ лишь на то, что ядерный хроматинъ, по выдѣленіи въ протоплазму, подвергается нѣкоторымъ химическимъ превращеніямъ, благодаря чему нѣсколько измѣняется отношеніе его къ красящимъ веществамъ.

Къ аналогичнымъ заключеніямъ относительно характера и происхожденія митохондрій пришелъ М. Поповъ. Изучая распредѣленіе и періодическія измѣненія этихъ образований въ яйцевыхъ клѣткахъ *paludinae viviparae*, этотъ авторъ получилъ результаты, во многомъ сходныя съ таковыми же Goldschmidt'a и Васильева.

Такъ, по наблюденіямъ Попова, митохондріи обнаруживаются уже въ начальныхъ стадіяхъ дифференцировки овогоній и представляются здѣсь въ видѣ зеренъ и палочекъ, которыя интенсивно окрашиваются по способу Heidenhain'a и, располагаясь вблизи ядра, нерѣдко прилежатъ вплотную къ его оболочкѣ.

Съ возрастаніемъ клѣтки количество ихъ значительно увеличивается, при чемъ отдѣльные зерна, сливаясь между

собою, образуютъ мѣстами болѣе или менѣе длинныя нити. Преобладающей формой является, однако, въ этой стадіи — палочковидная.

Сохраняя постоянно свое тяготѣніе къ ядру, митохондріи образуютъ густыя скопленія у ядерной оболочки въ тѣхъ мѣстахъ послѣдней, гдѣ, съ внутренней стороны, къ ней прилегаютъ хроматиновыя петли.

Въ такихъ мѣстахъ ядерная оболочка становится невидимой, благодаря чему получается такое впечатлѣніе, какъ будто между петлями хроматина и митохондріями устанавливается непрерывная связь.

Слои протоплазмы, окружающіе митохондріальныя скопленія и непосредственно прилегающіе къ нимъ, окрашиваются по Heidenhain'у въ темно-сѣрый цвѣтъ, образуя какъ бы особую оболочку для этихъ скопленій.

Въ дѣйствительности же такой оболочки не существуетъ, а темная окраска ближайшихъ участковъ протоплазмы обуславливается частичнымъ раствореніемъ митохондріальнаго вещества и смѣшеніемъ его съ протоплазмой.

Въ слѣдующихъ фазахъ развитія, непосредственно предшествующихъ образованію желтка, соразмѣрно съ усиленіемъ жизнедѣятельности клѣтки, наблюдается обильное и оживленное образованіе митохондрій.

По формѣ и расположенію послѣднія сохраняютъ первоначальный характеръ: онѣ тѣсно прилегаютъ къ ядерной оболочкѣ, вслѣдствіе чего она представляется мѣстами какъ бы изъѣденной ими; своими концами хромидіальныя нити и палочки проникаютъ нерѣдко внутрь ядра.

Наряду съ такими окооядерными скопленіями митохондрій, протоплазма клѣтокъ, въ этой стадіи, содержитъ еще большое количество изолированныхъ палочекъ и нитей, равномерно распредѣляющихся по всему клѣточному тѣлу.

Въ дальнѣйшемъ всѣ эти образованія значительно увеличиваются въ объемѣ, благодаря, съ одной стороны, сліянію отдѣльныхъ зеренъ и нитей, а съ другой,—сильному набуханію составляющаго ихъ вещества.

Такое набуханіе, представляющее собою начальную ступень растворенія митохондрій, рѣзче всего выражено въ тѣхъ изъ нихъ, которыя наиболѣе удалены отъ ядра: онѣ

теряютъ правильность очертаній, контуры ихъ представляются расплывчатыми и, наконецъ, онѣ, мало по малу теряя свое характерное отношеніе къ красящимъ веществамъ, безъ рѣзкихъ границъ, переходятъ въ окружающую протоплазму.

Въ дальнѣйшемъ развитіи, съ образованіемъ желтка, всѣ митохондріи утрачиваютъ способность воспринимать красящія вещества и становятся совершенно незамѣтными.

Такая же тѣсная связь между митохондріями и ядернымъ хроматиномъ наблюдается, по изслѣдованіямъ автора, и въ сѣмянныхъ клѣткахъ *Paludinae viviparae* и *Helicis pomatiae*, однако приведенныя имъ картины не прибавляютъ ничего новаго къ результатамъ Meves'a и другихъ.

На основаніи полученныхъ результатовъ, авторъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) хромидіи, resp. митохондріи являются постоянною и характерною составною частью протоплазмы женскихъ и мужскихъ половыхъ клѣтокъ.

Связь ихъ съ хроматиновыми петлями ядра, ихъ морфологическія особенности и отношенія къ красящимъ веществамъ указываютъ на ядерное ихъ происхожденіе.

2) Образованіе митохондрій, являое въ начальныхъ стадіяхъ развитія клѣтки, оживляется въ связи съ усиленіемъ жизнеспособности.

„Это обстоятельство позволяетъ заключить, что въ основѣ образованія митохондрій лежатъ регуляторные процессы ведущіе къ извѣрженію „излишняго“, въ смыслѣ Hertvig'a, хроматина.

Сравнивая приведенныя литературныя данныя, мы видимъ, что во взглядахъ на природу митохондрій, ихъ биологическое значеніе и способъ происхожденія существуетъ большое разногласіе.

Относительно природы этихъ образований, какъ видно изъ предыдущаго, существуетъ два совершенно противоположныхъ мнѣнія.

Такъ Benda, Meves, Regaud, Fauré Fremiet, Heidenhain и цѣлый рядъ другихъ авторовъ, полагаютъ, что ми-

тохондріи являются постоянной, специфическою составною частью кліточной протоплазмы.

Въ зависимости отъ тѣхъ или другихъ условій существованія клітки, ея функціональнаго состоянія, эти образования подвергаются количественнымъ или морфологическимъ измѣненіямъ, но, не смотря на это, коль скоро онѣ существуютъ въ протоплазмѣ того или другого кліточного вида,—то могутъ всегда быть обнаружены при самыхъ разнообразныхъ состояніяхъ клітки, посредствомъ одного изъ специальныхъ методовъ изслѣдованія.

R. Hertvig, Goldschmidt, *Васильевъ*, *Поповъ* считаютъ эти же образования частицами ядернаго хроматина, извергнутыми въ протоплазму.

Наконецъ, Giglio Tos и Granata, на основаніи собственныхъ наблюденій и литературныхъ данныхъ, высказываютъ предположеніе о томъ, что митохондріи являются самостоятельною составною частью кліточного тѣла, независимо ни отъ ядра, ни отъ протоплазмы.

Эти „самостоятельныя“ частицы, путемъ дѣленія, переходятъ изъ клітки въ клітку, подобно ядерному хроматину. Основною формою ихъ является зернистая.

Эти зерна, подобно „хроміоламъ“ ядра, при извѣстныхъ условіяхъ, могутъ сливаться между собою, образуя нитчатые фигуры, соотвѣтственно тому, какъ изъ сліянія хроміоля получаютъ ядерныя хромозомы.

Дальнѣйшія измѣненія въ распредѣленіи хондріомитовъ, наблюдающіяся, какъ видно изъ приведенныхъ выше описаній, во время кліточного дѣленія, принципиально тождественны съ видоизмѣненіями хромозомъ, образующихъ фигуры дѣленія и указываютъ на активное участіе митохондрій въ процессахъ каріокинеза.

Такимъ образомъ, по мнѣнію авторовъ, всякая клітка можетъ быть разсматриваема, какъ образованіе, состоящее изъ трехъ, одинаково важныхъ для жизни ея элементовъ: ядра, митохондрій и протоплазмы.

Сообразно съ этимъ, процессъ дѣленія клітки слгаается изъ трехъ различныхъ моментовъ: раздѣленія ядра, раздѣленія митохондрій и перешнурованія протоплазмы.

Нѣкоторое подтвержденіе этому взгляду мы можемъ

найти въ цитированной выше работѣ *Коротнева* о развитіи мышечной ткани у трикладъ, наблюдавшаго внѣдреніе митохондрій изъ зародышеваго синцитія въ дифференцировавшіеся изъ послѣдняго міобласты.

Еще большее разнообразіе мы находимъ во взглядахъ на біологическое значеніе митохондрій.

Benda, *Meves*, *Коротневъ*, *Duesberg*, *Heidenhain* считаютъ эти образованія анатомическимъ субстратомъ для развитія специфическихъ протоплазматическихъ структуръ высшаго порядка, при чемъ *Benda* ставитъ ихъ въ связь съ сократительной и двигательной способностью клѣтки.

Существованіе такой связи однако единодушно опровергается наблюденіями цѣлаго ряда послѣдующихъ авторовъ.

Meves отождествляетъ митохондріи съ зернистостями *Altmann'a* и филирнымъ веществомъ *Флемминга*; основываясь на изученіи эмбриональныхъ клѣтокъ, онъ, подобно *Benda*, считаетъ эти образованія предназначенными для развитія специфическихъ нитчатыхъ структуръ—міо—и нейрофибриллъ, палочекъ почечнаго эпителія, коллагенныхъ пучковъ соединительной ткани и т. п.

Въ виду такого значенія этихъ зернистыхъ и нитчатыхъ образованій, онъ предлагаетъ для обозначенія ихъ названія „пластозомы“ и раздѣляетъ послѣднія, по ихъ морфологическимъ свойствамъ, на „пластохондріи“—зернистыя,—„пластохондриомиты“ нитчатые и „пластоконты“—палочковидныя формы.

Съ этой точки зрѣнія является непонятнымъ установленный многими авторами фактъ присутствія митохондрій въ протоплазмѣ взрослыхъ клѣтокъ, наряду съ дифференцировавшимися уже нитчатыми структурами.

Meves не отрицаетъ такого присутствія митохондрій во взрослыхъ элементахъ и полагаетъ, что при дифференцировкѣ эмбриональныхъ клѣтокъ расходуется не весь хондриомитомъ; часть его, оставшаяся послѣ развитія специфическихъ структуръ, образуетъ „парапластическія“, въ смыслѣ *Kupfer'a* включенія, какъ напр. перинуклеарныя сѣти *Golgi*, другая же часть остается неизмѣнной и служитъ въ протоплазмѣ взрослыхъ клѣтокъ матеріаломъ для раз-

личныхъ химическихъ превращеній, напр. для образованія секрета въ железистыхъ элементахъ.

Едва ли, однако, такой взглядъ является справедливымъ, такъ какъ съ одной стороны трудно допустить столь разнообразное физиологическое значеніе однихъ и тѣхъ же элементовъ, а съ другой стороны является совершенно непонятнымъ, почему же запасъ митохондрій, если онѣ представляютъ собою эмбріональный остатокъ, не исчерпываются въ железистыхъ элементахъ послѣ болѣе или менѣе продолжительной функціи этихъ послѣднихъ.

Насколько это обстоятельство является непонятнымъ съ точки зрѣнія разсужденій Meves'a и его единомышленниковъ, настолько легко оно можетъ быть объяснено съ принятіемъ приведенной выше гипотезы Regaud, согласно которой митохондріи являются элементарными органами, принимающими активное участіе въ процессахъ обмѣна веществъ, образованія секрета и различныхъ другихъ химическихъ превращеній въ клѣточной протоплазмѣ. Эти органы постоянно образуются и расходуются, параллельно съ колебаніями въ интенсивности жизнедѣятельности клѣтки.

Являясь по своему химическому строенію сложными липопротеидами, митохондріи, по мнѣнію Regaud, дифференцируются изъ бѣлковыхъ веществъ протоплазмы, вступающихъ при этомъ въ соединеніе съ липоидными веществами.

Ихъ количество, морфологическія особенности и химическій составъ подвержены широкимъ колебаніямъ, въ зависимости отъ характера и интенсивности процессовъ жизнедѣятельности клѣтки.

Съ этой точки зрѣнія становится понятнымъ обильное содержаніе митохондрій въ эмбріональныхъ клѣткахъ, гдѣ должны имѣть мѣсто оживленные процессы образованія веществъ, необходимыхъ для развитія спеціально дифференцированныхъ структуръ, при чемъ митохондріи являются не строительнымъ матеріаломъ, а органами, вырабатывающими этотъ матеріалъ; съ этой же точки зрѣнія одинаково понятно присутствіе митохондрій во взрослыхъ клѣточныхъ элементахъ и ихъ циклическія измѣненія въ железистыхъ элементахъ, — измѣненія, стоящія въ связи съ періодичностью секреторной дѣятельности.

Въ отличіе отъ приведенныхъ взглядовъ, авторы, считающіе митохондріи хроматиновыми образованіями, полагаютъ, что эти элементы представляютъ собою продукты, предназначенные къ выдѣленію: митохондріи, образуясь изъ „излишняго“ ядернаго хроматина, представляютъ собою лишь результатъ повышенной жизнедѣятельности клѣтки и не принимаютъ активнаго участія въ процессахъ клѣточного обмена.

Особнякомъ въ этой группѣ стоитъ мнѣніе Goldshmidt'a, который видитъ въ митохондріяхъ разновидность хроматина,—трофохроматинъ, принимающій активное участіе въ трофическихъ процессахъ клѣтки и соответствующій хроматину вегетативнаго ядра простѣйшихъ.

Выводы авторовъ послѣдней группы представляются, однако, мало убѣдительными, такъ какъ базируются исключительно лишь на морфологическихъ наблюденіяхъ, при чемъ методы изслѣдованія, примѣненные ими, являются, въ общемъ, мало пригодными для выясненія отношеній между ядернымъ хроматиномъ и протоплазматическими включеніями.

Дѣйствительно, фиксація на митохондріи не хорошо сохраняетъ ядра, и наоборотъ, методы наилучшіе для сохраненія тончайшихъ особенностей ядра, совершенно не пригодны для фиксированія митохондрій, какъ это будетъ подробнѣе изложено ниже.

На основаніи этого, къ картинамъ, полученнымъ названными авторами, слѣдуетъ относиться съ большою осторожностью.

ГЛАВА ВТОРАЯ

Ученіе объ эргастоплазмѣ.

Подъ именемъ „эргастоплазмы“—перерабатывающей плазмы, авторами Нансійской школы, руководимой Prenant, выдѣлены въ особую группу нитчатая образованія, заключающіяся въ протоплазмѣ многихъ, по преимуществу железистыхъ элементовъ.

Характерною особенностью этихъ образованій является ихъ генетическая связь съ хроматофильными составными частями ядра и участіе, принимаемое ими въ процессахъ секреторной дѣятельности клѣтки.

Существованіе какихъ то особыхъ, нитчатыхъ элементовъ въ протоплазмѣ железистыхъ клѣтокъ уже, сравнительно, давно обратило на себя вниманіе изслѣдователей.

Такъ, еще въ 1869 году, Pflüger отмѣтилъ присутствіе особыхъ полосокъ въ базальныхъ частяхъ клѣтокъ поджелудочной железы. Подобныя полоски, по наблюденіямъ этого автора, не всегда выражены съ одинаковой ясностью; онѣ, направляясь отъ основанія клѣтки, идутъ параллельными пучками вверхъ, по направленію къ ядру, и теряются въ его окружности.

Первоначально авторъ принялъ описанныя полоски за внутриклѣточные окончанія нервныхъ волоконъ, но въ послѣдствіи самъ призналъ ошибочность такого толкованія.

Далѣе R. Heidenhain описалъ въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ присутствіе нитей, которыя становятся ясно замѣтными послѣ продолжительной мацераціи кусочковъ органа въ 5% растворѣ двухромовислого аммонія.

При такомъ способѣ обработки, основное гомогенное вещество протоплазмы подвергается распаденію на мельчайшія зерна, среди которыхъ залегаютъ слегка извитыя нити, соединяющіяся между собою при помощи уцѣлѣвшихъ еще кое гдѣ остатковъ основного вещества. Нити эти очень часто представляются тѣсно связанными со скопленіями зеренъ зимогена; на основаніи подобныхъ отношеній Heidenhain полагаетъ, что полоски, отмѣченныя Pflüger'омъ, служатъ преформированными канальцами, въ полостяхъ которыхъ заключаются зимогенныя зерна, сливающіяся между собою въ нитчатые образованія.

Klein разсматриваетъ эти же нити лишь какъ продольныя, болѣе толстыя перекладкины спонгиоплазмы, а Лавдовскій объясняетъ развитіе нитей слияніемъ протоплазматическихъ гранулъ.

Присутствіе подобныхъ нитчатыхъ образованій было отмѣчено затѣмъ Eberth'омъ и Müller'омъ въ клѣткахъ поджелудочной железы у саламандры и Ver—Ecke у собаки и лягушки.

Mouret указалъ на существованіе связи этихъ нитей съ процессами образованія секрета и высказалъ предположеніе, что нити состоятъ изъ особаго „презимогеннаго“ вещества, которое даетъ начало зернамъ, благодаря чему, параллельно съ образованіемъ секрета, количество нитей рѣзко уменьшается.

Аналогичныя структуры описаны Solger'омъ въ протоплазмѣ клѣтокъ подчелюстной железы у человѣка. Образованія эти, по описанію автора, представляются въ видѣ нитей, обладающихъ сродствомъ къ ядернымъ краскамъ и обнаруживающихся исключительно лишь въ базальныхъ частяхъ клѣтки. Solger даетъ имъ названіе „базальныхъ нитей“ или „базальныхъ пучковъ филлярнаго вещества“ и считаетъ ихъ лишь болѣе развитыми и замѣтными перекладинами спонгиоплазмы. Присутствіе подобныхъ же нитей авторъ наблюдалъ и въ протоплазмѣ Джіануцціевыхъ клѣтокъ; здѣсь онѣ сливаются въ компактные пучки и нерѣдко образуютъ безформенныя глыбы. Авторъ не придаетъ этимъ нитямъ какого либо опредѣленнаго фізіологическаго значенія, но все таки отмѣчаетъ

уменьшеніе ихъ количества и окрашиваемости въ періодъ максимальнаго накопленія секрета.

Сходныя образованія были описаны затѣмъ Bensley, Van der Strich'омъ и Hammar'омъ въ клѣткахъ пепсиновыхъ и пилорическихъ железъ и въ цилиндрическомъ эпителии придатка яичка.

Наконецъ, въ 1897 году С. Garnier, ученикъ Prenant'a, предпринялъ, по совѣту своего учителя, систематическое изслѣдованіе „базальныхъ нитей“ Solger'a въ различныхъ железистыхъ элементахъ, при разнообразныхъ условіяхъ физиологическаго состоянія клѣтки. Идя въ этомъ направленіи, авторъ получилъ очень интересные результаты, послужившіе основаніемъ для развитія ученія объ „эргастоплазмѣ“.

Согласно описаніямъ Garnier, форма и распредѣленіе „базальныхъ нитей“ подвергаются, въ различныхъ стадіяхъ секреторной дѣятельности клѣтки, весьма замѣтнымъ измѣненіямъ.

Такъ напримѣръ, въ серозныхъ клѣткахъ Эбнеровыхъ железъ языка (у человѣка), въ стадіи, слѣдующей непосредственно за періодомъ выдѣленія секрета, когда хроматоплазма не содержитъ даже малѣйшихъ слѣдовъ зимогена, авторъ наблюдалъ слѣдующія отношенія: спонгіоплазма такихъ клѣтокъ представляется въ видѣ ясно выраженной сѣти, перекладины которой особенно хорошо развиты въ базальныхъ частяхъ клѣтки; отдѣльныя петли сѣти обладаютъ неодинаковымъ размѣромъ; просвѣтъ ихъ, въ центральныхъ частяхъ клѣтки, значительно больше, нежели въ периферическихъ, благодаря чему центръ клѣточного тѣла представляется болѣе свѣтлымъ.

Перекладины спонгіоплазмы окрашиваются кислыми красками (эритрозиномъ и оранжемъ). Особенно энергично воспринимаетъ окраску спонгіоплазма въ базальныхъ частяхъ клѣтки. Въ этихъ же отдѣлахъ клѣтки лежатъ и „базальныя нити“, которыя отличаются отъ перекладинъ спонгоплазмы своими базофильными свойствами. При обработкѣ по тройному способу Flemming'a, однѣ изъ нихъ окрашиваются сафраниномъ, другія генціанъ-віолетомъ и, на-

конецъ, третьи представляютъ смѣшанную окраску; подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина онѣ принимаютъ темный, почти черный цвѣтъ.

Форма такихъ нитей очень измѣнчива; чаще всего онѣ представляются въ видѣ грубыхъ, неправильныхъ волоконъ съ угловатыми контурами; направленіе ихъ совпадаетъ съ длинною осью клѣтки. Достигая ядра, онѣ располагаются по обѣимъ сторонамъ его и часто соприкасаются своими концами вплотную съ его поверхностью; по пути онѣ отдаютъ довольно многочисленныя, очень тонкія, поперечныя анастомозы; посредствомъ послѣднихъ онѣ очень тѣсно соединяются съ перекладинами ацидофильной спонгіоплазмы. Иногда же „базальныя нити“ имѣютъ болѣе правильныя, изящныя очертанія; въ такихъ случаяхъ, при обработкѣ по способу Flemming'a, онѣ окрашиваются исключительно генціанъ-фіолетомъ и представляются въ видѣ тонкихъ, равномерныхъ нитей, которыя, располагаясь между нижней поверхностью ядра и основаніемъ клѣтки, имѣютъ изогнутое направленіе; описывая дугу вокругъ ядра, онѣ, въ совокупности, образуютъ фигуру какъ бы корзинки, содержащей въ себѣ ядерное тѣло. Концы ихъ, постепенно истончаясь, переходятъ въ перекладины спонгіоплазмы.

Такія нити распространяются по всей основной поверхности клѣтки, въ чемъ не трудно убѣдиться при изученіи тангенціальныхъ разрѣзовъ. Количество „базальныхъ нитей“, по наблюденіямъ Garnier, не во всѣхъ клѣткахъ представляется одинаковымъ. Въ общемъ число нитей уменьшается въ тѣхъ клѣточныхъ элементахъ, спонгіоплазма которыхъ окрашивается очень интенсивно; параллельно съ уменьшеніемъ числа нитей и пониженіемъ ихъ окрашиваемости, Garnier наблюдалъ образованіе многочисленныхъ базофильныхъ зеренъ, располагающихся въ точкахъ пересѣченія перекладинъ спонгіоплазмы.

Ядра клѣтокъ, въ этомъ же стадіи секреторной дѣятельности, представляются круглыми; оболочки ихъ ясно замѣтны; хроматинъ имѣетъ слабо выраженное, зернистое строеніе. Каждое ядро содержитъ 3 или 4 интенсивно окрашивающихся ядрышка. Отношеніе ядеръ къ красящимъ веществамъ не всегда представляется одинаковымъ. Такъ, при

обработкѣ по тройному способу Флемминга, въ нѣкоторыхъ изъ нихъ, оболочки и хроматинъ окрашиваются генціанъ-віолетомъ, а ядрышки воспринимаютъ сафраниновую окраску; другія же, во всѣхъ своихъ частяхъ, окрашиваются исключительно сафраниномъ. Такое различное отношеніе къ краскамъ автору особенно часто приходилось наблюдать въ двуядерныхъ клѣткахъ.

Образованіе вторыхъ ядеръ, по мнѣнію Garnier, происходитъ путемъ прямого дѣленія, хотя иногда ему приходилось наблюдать и картины митозовъ.

Нерѣдко авторъ наблюдалъ и картины каріолиза; ядра, подвергшіяся этому процессу, представляются въ видѣ сафранинофильныхъ комковъ съ неправильными, угловатыми очертаніями, и вступаютъ въ непосредственное соединеніе съ перекладинами спонгіоплазмы, которыя, воспринимая часть хроматина, пріобрѣтаютъ базофильныя свойства. Въ противоположномъ стадіи—максимальнаго накопленія секрета—авторъ наблюдалъ инныя отношенія.

„Клѣтки теперь представляются“, говоритъ онъ, „увеличенными въ объемѣ, протоплазма ихъ густо выполнена зернами, обладающими различной величиной и представляющими различныя отношенія къ красящимъ веществамъ“. „Однѣ изъ нихъ окрашиваются оранжемъ, другія же обладаютъ базофильными свойствами и окрашиваются либо генціанъ-віолетомъ, либо сафраниномъ, либо же представляютъ смѣшанную окраску“.

„Базальныя нити, въ этой стадіи, чаще всего отсутствуютъ совершенно, а если и обнаруживаются, то только при помощи толуидиновой синьки, въ видѣ обломковъ и незначительныхъ остатковъ, расположенныхъ въ базальныхъ частяхъ клѣтки“.

Ядра имѣютъ тотъ же видъ, что и въ предыдущей стадіи; количество сафранинофильныхъ ядеръ значительно увеличивается

Приблизительно такія же отношенія Garnier наблюдалъ и въ клѣткахъ Эбнеровыхъ железъ у крысъ. „Базальныя нити“ этихъ элементовъ представляются, по его описанію, въ видѣ правильныхъ палочекъ, имѣющихъ направленіе,

перпендикулярное по отношенію къ основной оболочкѣ; идя отсюда къ ядру, палочки постепенно истончаются и либо совершенно теряются въ перекладинахъ спонгіоплазмы, либо же, достигая клѣточной оболочки, вступаютъ съ нею въ тѣсное соприкосновеніе. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ палочки сливаются между собою и, сильно редуцируясь, превращаются въ тонкую полоску, которая располагается у самаго основанія клѣтки, параллельно нижнему краю ея и отдаетъ отъ себя тонкія ниточки, вступающія въ непосредственное соединеніе съ сѣточкой спонгіоплазмы. Наконецъ, въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ, базальныя нити соединяются въ сѣтчатые образованія, какъ бы участвующія въ постройкѣ спонгіоплазмы, но отличающіяся отъ послѣдней базофильными свойствами.

Какова бы ни была форма „базальныхъ нитей“, связь ихъ съ ядромъ всегда выражается ясно. Такъ, палочковидныя нити непосредственно соприкасаются съ ядерной оболочкой, а редуцированныя и сѣтчатыя формы вступаютъ въ связь съ базофильными скопленіями, располагающимися въ перинуклеарной зонѣ и представляющими собою, по мнѣнію автора, продукты ядернаго происхождения.

Ядра клѣтокъ, снабженныхъ базальными нитями, представляютъ различныя, болѣе ими менѣе ясно выраженные измѣненія. Первоначально хроматинъ ихъ теряетъ характерное сѣтчатое расположеніе и сливается въ массивный комокъ, располагающійся обыкновенно въ центрѣ, затѣмъ хроматинъ диффузно распредѣляется по всему тѣлу ядра, благодаря чему послѣднее принимаетъ равномерную окраску; наконецъ ядро принимаетъ неправильную, угловатую форму и смѣщается въ базальныя части клѣтки, при чемъ хроматинъ его вступаетъ въ непосредственное соединеніе съ „базальными нитями“.

Въ клѣткахъ, протоплазма которыхъ содержитъ зимогенныя зерна, базальныя нити либо совершенно отсутствуютъ, либо же сильно уменьшаются въ объемѣ и теряютъ сродство къ основнымъ краскамъ.

Ядра такихъ клѣтокъ достигаютъ максимальнаго объема и обладаютъ хорошо выраженными ядрышками и хроматиновой сѣтью.

Болѣе сложныя отношенія авторъ наблюдалъ въ клѣткахъ Эбнеровыхъ железъ у ежа. Базальныя нити этихъ клѣтокъ имѣютъ очень нѣжныя очертанія и плотно прилежать къ поверхности ядеръ. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ онѣ отсутствуютъ совершенно и замѣняются тогда другими образованиями, обладающими столь же замѣтнымъ сродствомъ къ основнымъ краскамъ. Такія образования представляются въ видѣ круглыхъ зеренъ, тѣсно соединяющихся съ сѣтью спонгіоплазмы и располагающихся въ узловыхъ точкахъ послѣдней; „базофильность“ этихъ образований вначалѣ выражена слабо.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ, по наблюденіямъ Garnier, зерна эти, увеличиваясь въ объемѣ, отдѣляются отъ перекладинъ спонгіоплазмы и располагаются въ просвѣтѣ петель ея; параллельно съ такимъ смѣщеніемъ, сродство ихъ къ основнымъ краскамъ значительно возрастаетъ.

Ядра этихъ клѣтокъ представляютъ нѣкоторыя особенности: онѣ содержатъ въ себѣ характерныя образования—такъ называемыя „добавочныя ядрышки“, уже ранѣе описанныя многими авторами (Hermann, Flemming, Rath, List и др.) въ яйцевыхъ клѣткахъ и секреторныхъ элементахъ у низшихъ животныхъ. Такія „добавочныя ядрышки“ обнаруживаются только при обработкѣ препаратовъ по тройному методу Flemming'a и представляются въ видѣ небольшихъ пузырьковъ, соединяющихся съ поверхностью истинныхъ ядрышекъ. Между массою истиннаго ядрышка и его сателлитовъ существуютъ обратныя отношенія; чѣмъ большей величины достигаетъ объемъ истиннаго ядрышка, тѣмъ болѣе редуцированнымъ представляется добавочное.

За исключеніемъ этой отличительной особенности, въ ядрахъ этихъ элементовъ Garnier наблюдалъ совершенно такія же отношенія, какъ и въ ядрахъ всѣхъ выше описанныхъ клѣткахъ. И здѣсь имѣетъ мѣсто прямое дѣленіе, ведущее къ появленію двуядерныхъ клѣтокъ, наблюдаются процессы каріолиза и т. п.

Наряду съ „базальными нитями“ и базофильными зернами, протоплазма этихъ же клѣтокъ содержитъ еще, по наблюденіямъ автора, особыя образованія, аналогичныя такъ называемымъ „добавочнымъ ядрамъ“, описаннымъ La Valette St. Georg'омъ въ сѣмянныхъ клѣткахъ, а Steinhaus'омъ и цѣлымъ рядомъ авторовъ—въ печеночныхъ и секреторныхъ клѣткахъ поджелудочной железы у низшихъ позвоночныхъ.

Форма этихъ образованій представляется весьма разнообразною; иногда они имѣютъ видъ нитчатыхъ клубковъ, иногда круглыхъ гомогенныхъ тѣлецъ или полулуній, тѣсно прилегающихъ къ ядерной оболочкѣ.

На основаніи ихъ близкаго сосѣдства съ ядромъ, ихъ отношенія къ красящимъ веществамъ, Garnier считаетъ эти элементы продуктами ядернаго происхожденія и относитъ ихъ къ разряду особыхъ, „парануклеарныхъ“ образованій.

Съ появленіемъ зеренъ зимогена, какъ это уже было описано выше, „базальныя нити“ исчезаютъ, а „базальныя зерна“ и „парануклеарныя образованія“ рѣзко уменьшаются въ количествѣ.

Аналогичныя описаннымъ отношенія авторъ наблюдалъ въ клѣткахъ околоушной, подчелюстной, слезной и поджелудочной железы у различныхъ животныхъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ протоплазма клѣтокъ, не содержащихъ зимогенныхъ зеренъ, заключаетъ въ себѣ базальныя нити, обладающія сродствомъ къ ядернымъ краскамъ.

Нити эти, съ одной стороны, непрерывно связаны съ перекладинами спонгиоплазмы, а съ другой—вступаютъ въ близкое общеніе съ ядромъ. Когда послѣднее сохраняетъ типическую, нормальную структуру, базальныя нити своими истинными концами лишь вплотную прилежатъ къ ядерной поверхности, съ развитіемъ же процессовъ хроматолиза въ ядерномъ тѣлѣ, что имѣетъ мѣсто въ опредѣленные періоды секреторной дѣятельности, — устанавливается, по мнѣнію Garnier, прямая, непрерывная связь между веществомъ нитей и ядернымъ хроматиномъ.

Въ такихъ случаяхъ, нити какъ бы расходятся лучеобразно изъ плотныхъ хроматиновыхъ массъ, „благодаря чему получается такое впечатлѣніе, какъ будто ядро изливаетъ свой

хроматинъ въ цитоплазму и базальныя нити служатъ путями для подобнаго изліянія“.

Въ нѣкоторыхъ стадіяхъ секреторной дѣятельности клѣтки „базальныя нити“ теряютъ связь съ цитоплазмой и, слетаясь въ клубки, сливаются съ заложенными въ протоплазмѣ „базальными“ зернами, очевидно ядернаго происхожденія. Путемъ такого сліянія возникаютъ „парануклеарныя образованія“ — „добавочныя ядра“. Особенно ясно, по наблюденіямъ Garnier, подобное явленіе выражено въ клѣткахъ поджелудочной железы у человѣка. Съ образованіемъ же зеренъ зимогена, базальныя нити исчезаютъ совершенно, либо, утрачивая сродство къ основнымъ анилиновымъ краскамъ, рѣзко уменьшаются въ объемѣ и количествѣ.

„Такимъ образомъ“, говоритъ Garnier, „нитчатость строенія базальныхъ частей протоплазмы является свойствомъ общимъ для большинства, если не для всѣхъ железистыхъ элементовъ. Такой нитчатый видъ является выраженіемъ опредѣленной стадіи въ функціональномъ состояніи клѣтки“.

„Сродство базальныхъ нитей съ основными красками, ихъ тѣсное соприкосновеніе съ ядерными массами и непрерывная связь съ хроматиномъ въ тѣхъ случаяхъ, когда ядро приходитъ въ состояніе каріюлиза, указываетъ на участіе ядерныхъ элементовъ въ строеніи этихъ образованій“.

„Съ другой стороны, непосредственный переходъ нитей въ перекладины спонгиоплазмы позволяетъ предположить намъ, что въ базальныхъ нитяхъ мы имѣемъ предъ собой дифференцированныя части цитоплазмы, получившія способность воспринимать и фиксировать ядерный хроматинъ“.

„Эти дифференцированныя части протоплазмы несутъ опредѣленныя функціи въ извѣстныхъ періодахъ клѣточной дѣятельности. Съ цѣлью отгѣнить фізіологическое значеніе, мы предлагаемъ дать имъ названіе „эргастоплазмы“ — перерабатывающей плазмы“.

„Пока мы не можемъ точно опредѣлить характеръ дѣятельности эргастоплазматическихъ образованій, но уже на основаніи однихъ только измѣненій ихъ, стоящихъ въ свя-

зи съ различными фазами секреторной дѣятельности,—мы имѣемъ право высказать предположеніе, что эргастоплазматическія нити принимаютъ несомнѣнное активное участіе въ секреторныхъ процессахъ и являются истинными специфическими органами железистой клѣтки“.

Исходя изъ всѣхъ этихъ выводовъ и наблюденій, Гагнѣе установливаетъ схему морфологическихъ измѣненій протоплазмы въ связи съ секреторной дѣятельностью клѣтки, рассчитывая, при помощи такой схемы, точнѣе установить роль эргастоплазматическихъ образований въ секреторныхъ процессахъ.

По его воззрѣніямъ, протоплазма клѣтки, находящейся въ состояніи покоя, имѣетъ болѣе или менѣе гомогенное строеніе. Съ наступленіемъ же періода образованія секрета, подѣ влияніемъ раздраженія и ассимиляціи большого количества питательныхъ веществъ, начинается дифференцировка нѣкоторыхъ частей протоплазмы, выражающаяся образованіемъ нитчатыхъ структуръ. Такъ какъ всякая железистая клѣтка получаетъ питательный матеріалъ изъ крови, то вполне понятно, что указанная дифференцировка рѣзче всего выражается въ базальной части клѣтки, какъ находящейся въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ періацинозными капиллярами.

Тотчасъ послѣ своего образованія, нити обладаютъ ацидофильными свойствами, какъ и вся остальная протоплазма, и только нѣкоторое время спустя, со вступленіемъ въ дѣйствіе ядра, онѣ приобрѣтаютъ сродство къ основнымъ краскамъ.

Участіе ядра въ этихъ процессахъ выражается увеличеніемъ его объема, затѣмъ гипертрофіей и раствореніемъ его ядрышекъ, благодаря чему хроматинъ послѣднихъ распространяется по всему ядерному тѣлу. При очень энергичномъ образованіи секрета, дѣло не ограничивается однимъ только увеличеніемъ объема ядра: послѣднее удваиваетъ поверхность своего соприкосновенія съ протоплазмой путемъ прямого дѣленія.

Лишь только хроматинъ получаетъ диффузное распространеніе внутри ядернаго тѣла, онъ начинаетъ, путемъ ос-

моза, выдѣляться въ цитоплазму; морфологически такой процессъ выражается образованіемъ облачка, окружающаго ядерную оболочку и окрашивающаго подобно ядру. Одновременно съ этимъ базальныя нити, приближаясь къ поверхности ядра, иногда вѣдряются въ массу его и, воспринимая выдѣляющійся хроматинъ, пріобрѣтаютъ ясно выраженные базофильныя свойства. Съ окончаніемъ описаннаго процесса „ядерной экскреціи“, наблюдается индивидуализація оставагося ядернаго хроматина, который вновь принимаетъ характерное сѣтчатое расположеніе и содержитъ въ своей массѣ нормально выраженные ядрышки. Ядро принимаетъ первоначальныя размѣры, а базальныя нити, отдѣляясь отъ него, вступаютъ въ тѣсное общеніе съ цитоплазматической сѣтью и отличаются отъ перекладинъ ея лишь рѣзко выраженной „базофилией“. Начиная съ этого момента, „базофильныя“ или „эргастоплазматическія“ нити принимаютъ активное участіе въ образованіи секрета. Сливаясь все болѣе и болѣе съ цитоплазматическою сѣтью, онѣ уменьшаются въ объемѣ; одновременно, въ цитоплазмѣ появляются базофильныя зерна, располагающіяся первоначально въ узловыхъ точкахъ сѣти, а затѣмъ—и въ петляхъ ея. Соразмѣрно съ увеличеніемъ количества такихъ зеренъ, объемъ и окрашиваемость эргастоплазматическихъ нитей постепенно понижается и, наконецъ, онѣ либо совершенно исчезаютъ, либо обнаруживаются въ видѣ едва замѣтныхъ остатковъ. Протоплазма же къ этому времени густо выполняется секреторными зернами; съ выдѣленіемъ послѣднихъ вновь начинается циклъ описанныхъ явленій.

Аналогичныя образованія описаны и въ другихъ клѣточныхъ элементахъ.

Такъ, ученики Prenant'a, братья Boucin, наблюдали при-

сутствіе протоплазматическихъ нитей въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ растительныхъ клѣтокъ.

Описанія этихъ авторовъ касаются т. н. материнскихъ клѣтокъ зародышевыхъ мѣшковъ у различныхъ растений изъ семейства *Liliaceae*. По наблюденіямъ Bouin, протоплазма такой клѣтки у *Lilium candidum*, въ начальныхъ стадіяхъ своего развитія имѣетъ мелкозернистое строеніе, не представляющее никакихъ особенностей по сравненію съ другими сосѣдними клѣтками. По мѣрѣ же возрастанія клѣтки, объемъ ея увеличивается и строеніе протоплазмы ея принимаетъ все болѣе и болѣе замѣтный сѣтчатый характеръ. Протоплазматическая сѣть состоитъ изъ нитей, имѣющихъ двоякое направленіе. Однѣ изъ нихъ располагаются концентрически вокругъ ядра, другія же лучеобразно расходятся отъ него, пересѣкаясь съ предыдущими подъ прямымъ, приблизительно, угломъ. Въ отношеніи къ красящимъ веществамъ, нити обнаруживаютъ первоначально ацидофильныя свойства.

Въ дальнѣйшемъ петли сѣти постепенно увеличиваются, а нити подвергаются расширенію; послѣднее, однако, происходитъ не на всемъ протяженіи каждой отдѣльной нити, а ограничивается лишь нѣкоторыми участками ея. Образованіе такихъ расширеній начинается съ концентрическихъ нитей и лишь впоследствии переходитъ на радіальные. Оно охватываетъ также не всѣ нити, а лишь нѣкоторую часть общаго количества ихъ.

Въ основѣ такого частичнаго утолщенія нитей лежитъ скопленіе по поверхности ихъ мельчайшихъ зеренъ, открывающихся только при изслѣдованіи подъ очень сильнымъ увеличеніемъ. Одновременно съ этими морфологическими измѣненіями, нити подвергаются химическимъ превращеніямъ, выражающимся въ приобрѣтеніи ими ясно замѣтнаго сродства къ основнымъ анилиновымъ краскамъ: при сложныхъ способахъ окраски, онѣ теперь воспринимаютъ сафранинъ, генціанъ-віолетъ, метиленовую синьку и, въ особенности, желѣзный гематоксилинъ, тогда какъ остальная цитоплазма по прежнему сохраняетъ свои ацидофильныя свойства.

По мѣрѣ дальнѣйшаго роста клѣтки „базофилія“ нитей постепенно возрастаетъ, при чемъ онѣ теряютъ свое первоначальное концентрическое расположеніе и представляются разбросанными въ цитоплазмѣ, безъ сколько нибудь опредѣленнаго порядка. Соединявшіе ихъ анастомозы разрываются и обнаруживаются теперь въ видѣ тончайшихъ отростковъ, отходящихъ, кое гдѣ, отъ боковыхъ поверхностей нитей. Вскорѣ, однако, по описанію авторовъ, этотъ беспорядокъ смѣняется опять правильнымъ расположеніемъ: нити, превратившись въ довольно толстыя палочки, распределяются въ радіальномъ направленіи вокругъ ядра, соприкасаясь однимъ концомъ съ поверхностью послѣдняго, а другимъ—свободно плавая въ цитоплазмѣ. Подобная картина производитъ такое впечатлѣніе, какъ будто бы ядро обладаетъ извѣстной силой магнитнаго притяженія по отношенію къ палочкамъ.

Располагаясь описаннымъ образомъ, нити, однако, не всегда распределяются равномерно по всей поверхности ядра: иногда онѣ окружаютъ его со всѣхъ сторонъ, на подобіе воротника, иногда занимаютъ лишь $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ или еще меньшую часть его окружности; иногда же соединяются въ объемистые пучки, соприкасающіеся съ ядромъ лишь въ нѣкоторыхъ точкахъ его поверхности.

Къ этому стадію развитія объемъ палочекъ достигаетъ наибольшей величины; при обработкѣ препаратовъ толуидиновой синью и метиль-эозиномъ, онѣ окрашиваются, подобно ядрышку, въ голубой цвѣтъ, тогда какъ ядерный хроматинъ пріобрѣтаетъ эозиновую окраску. Такъ какъ интенсивность окраски ядрышка, въ продолженіе всѣхъ этихъ процессовъ, нисколько не ослабѣваетъ, то авторы полагаютъ, что субстанція ядрышка вообще не принимаетъ никакого участія въ образованіи эргастоплазматическихъ нитей.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія материнской клѣтки, палочки, расположенныя у нижняго полюса ея, соединяются, первоначально, въ болѣе густую группу, а затѣмъ, сливаясь между собою, превращаются въ кругловатое обра-

зование — „парануклеарное тѣльце“, — аналогичное „добавочному ядру“ половых и железистыхъ клѣтокъ. Съ теченіемъ времени эти „парануклеарныя тѣльца“ совершенно исчезаютъ, такъ что къ началу митоза, материнская клѣтка уже не содержитъ эргастоплазматическихъ образований.

Принципіально сходныя явленія авторы наблюдали при развитіи материнскихъ клѣтокъ и у другихъ растений того же семейства, какъ, напр., *Fritillaria imperialis*, *Tulipa* и т. п.

Отдѣльныя, послѣдовательныя стадіи образованія эргастоплазмы и ея превращеній, въ связи съ измѣненіями ядра, схематически представлены авторами въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Эргастоплазма.	Отношеніе ея къ краскамъ.	Ядра.
1) Утолщеніе нитей цитоплазматической сѣти, располагающихся по преимуществу въ окружности ядра.	Въ этой стадіи нити окрашиваются исключительно кислыми красками.	Сафранинофильная субстанція ядра располагается по узловымъ точкамъ хроматиновой сѣти въ видѣ капелекъ.
2) Индивидуализація и значительное утолщеніе нитей, разбросанныхъ теперь по всей цитоплазмѣ.	Нити обнаруживаютъ нѣкоторое сродство къ основнымъ ядернымъ краскамъ.	Сафранинофильн. субст. ядра рѣзко уменьшается въ количествѣ; отдѣльныя зернышки и капли ея становятся болѣе рѣдкими.
3) Распредѣленіе нитей по окружности ядра въ радіальномъ направленіи; значительно увеличиваясь въ объемѣ, нити принимаютъ форму палочекъ.	Нити окрашиваются очень рѣзко основными красками.	Окрашиваемость ядра понижается и оно обнаруживаетъ наклонность къ воспріятію кислыхъ красокъ.
4) Сохраняя раді-	— — —	— — —

альное направлєніе, палочки перемѣщаются къ полюсамъ ядра.

5) Палочки теряютъ радіальное расположение и скопляются въ неправильныя группы.

6) Палочки подвергаются глубокимъ измѣненіямъ, сводящимся къ набуханію и распаденію ихъ вещества, благодаря чему получаютъ т. н. „добавочныя ядра“ или „парануклеарныя тѣльца“. Однако, во многихъ случаяхъ, палочки редуцируются и безъ образованія подобныхъ тѣлецъ.

7) — — —

8) Передъ наступленіемъ профазы I-го дѣленія материнской клѣтки всѣ дифференцирован-

Онѣ окрашиваются исключительно основными красками.

Парануклеарныя тѣльца энергично окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ.

Парануклеарныя тѣльца совершенно теряютъ сродство къ ядернымъ краскамъ и, въ то же время, пріобрѣтаютъ способность слегка возстановлять осмеву кислоты.

Ядро принимаетъ ацидофильныя свойства.

Въ ядрѣ возста новляется сафранинофильная субстанція въ видѣ маленькихъ зернышекъ.

Образованіе хроматиноваго клубка.

ныя части цитоплазмы исчезаютъ.

Разсматривая приведенную таблицу, мы видимъ, что образованіе и редукція „эргастоплазматическихъ“ нитей имѣютъ мѣсто лишь въ начальныхъ стадіяхъ развитія материнской клѣтки, въ томъ періодѣ жизни ея, который характеризуется чрезмѣрнымъ питаніемъ клѣтки и, выражаясь рѣзкимъ увеличеніемъ объема ея, непосредственно предшествуетъ періодамъ митотическаго размноженія. Въ этомъ періодѣ клѣтка вырабатываетъ и накапливаетъ „дейтоплазматическія вещества“, которыя она расходуетъ впослѣдствіи, при механической дѣятельности во время каріокинеза.

Она вырабатываетъ эти вещества посредствомъ химическихъ превращеній, аналогичныхъ, по всей вѣроятности, тѣмъ, которыя разыгрываются въ железистыхъ клѣткахъ, благодаря чему, „материнская клѣтка можетъ быть уподоблена одноклѣточной железнѣ, обладающей своеобразной способностью задерживать на продолжительное время продуцированныя ею вещества.“

Основываясь на такомъ представленіи о біологическихъ свойствахъ материнскихъ клѣтокъ и, сравнивая свои результаты съ приведенными выше выводами Garnier, авторы приходятъ къ заключенію, что процессы, ведущіе къ образованію дейтоплазмы въ материнскихъ клѣткахъ, морфологически вполне соотвѣтствуютъ процессамъ образованія секреторныхъ гранулъ въ железистыхъ элементахъ.

Это сходство отношеній вполне явствуетъ изъ приведенной авторами синоптической таблицы:

Железистая клѣтка.

1-й періодъ—замедленіе или остановка секреторной дѣятельности, зерна скудны, едва замѣтны; окрашиваются протоплазматическими красками.

2-й періодъ — секреторная дѣятельность:

Материнская клѣтка.

1-й періодъ — материнская клѣтка съ трудомъ дифференцируется отъ окружающихъ клѣтокъ, нити едва дифференцируются, съ трудомъ отличаются отъ волоконъ спонгіоплазмы, ацидофильны.

2-й періодъ—накопленіе дейтоплазмы:

Увеличеніе объема нитей, расположеніе ихъ вокругъ ядра; сродство къ основнымъ краскамъ и частичный хрома- толизъ ядра.	Увеличеніе объема нитей, расположеніе ихъ вокругъ яд- ра, базофиія, „дехроматиза- ція“ ядра.
--	---

Такъ какъ въ железистыхъ клѣткахъ-элементахъ вы-соко дифференцированныхъ съ функціональной точки зрѣ-нія, эргастоплазматическія нити принимаютъ, согласно выводамъ Garnier, несомнѣнное, активное участіе въ процессахъ обра-зованія секрета, то, на основаніи приведенныхъ аналогій, братья Bouin полагаютъ, что и въ материнскихъ клѣ-ткахъ—одноименные элементы служатъ для выработки дейтоплазмы. Относительно того, какимъ образомъ протека-ютъ всѣ эти процессы, т. е. происходитъ ли химическое превращеніе вещества, входящаго въ составъ протоплазма-тическихъ нитей, или же послѣднія являются лишь органи-тами, активно перерабатывающими другія вещества прото-плазмы,— авторы не высказываются и оставляютъ этотъ вопросъ совершенно открытымъ.

Дальнѣйшее подтвержденіе своимъ взглядамъ на біо-логическое значеніе эргастоплазматическихъ образованій, авторы представляютъ въ позднѣйшей работѣ, посвященной изученію развитія яйцевыхъ клѣтокъ у *Echinodermata-Aste-rina gibbosa*.

И въ этихъ клѣткахъ, какъ и въ предыдущихъ, авторы наблюдали очень отчетливо присутствіе образованій, происхожденіе которыхъ, ихъ топографическое отноше-ніе къ ядру, сродство къ красящимъ веществамъ, эволю-ція и дегенерация, равно какъ и отношеніе къ различнымъ періодамъ клѣточной жизни—вполнѣ соотвѣтствуютъ кар-тинамъ, приведеннымъ авторами при описаніи материнскихъ клѣтокъ у *Liliasea*. „Съ большой вѣроятностью“, говорятъ авторы, „мы имѣемъ право предполагать, что эргастоплазма-тическія образованія присущи всѣмъ безъ исключенія клѣ-точнымъ элементамъ, которые вырабатываютъ и накапливаютъ резервный питательный матеріалъ—дейтоплазму“.

„До сихъ поръ, характерныя особенности всякаго желе-зистаго элемента мы ищемъ въ вырабатываемомъ имъ про-

дуктъ, который, морфологически, представляется чаще всего въ формѣ грануль; изслѣдованія же Garnier и наши проливаютъ нѣкоторый свѣтъ на механизмъ образованія этого продукта“.

Аналогичныя отношенія наблюдалъ Laguesse въ клѣткахъ поджелудочной железы у саламандры.

На препаратахъ, приготовленныхъ путемъ расщипыванія въ 1⁰/₀ растворѣ осміевои кислоты, протоплазма этихъ клѣтокъ, по описанію автора, представляется почти совершенно гомогенной и содержитъ незначительное количество микрозомъ и небольшихъ вакуолей. Въ массѣ гомогенной протоплазмы авторъ наблюдалъ присутствіе нитей, окрашенныхъ въ болѣе темный цвѣтъ. Такія нити располагаются, по преимуществу, въ базальныхъ частяхъ клѣтокъ; иногда же онѣ лежатъ по окружности ядра, а въ клѣткахъ, совершенно выдѣлившихъ секретъ, онѣ распредѣляются равномерно по всему клѣточному тѣлу. Діаметры этихъ нитей приблизительно одинаковы; онѣ также слегка извиты, по концамъ нѣсколько заострены и, по своему внѣшнему виду, напоминаютъ маленькихъ червячковъ. Нѣкоторыя изъ нихъ очень коротки и представляются въ формѣ небольшихъ палочекъ, другія же очень длинны и, образуя глубокіе завитки, распространяются почти на $\frac{1}{3}$ большого діаметра клѣтки. Онѣ никогда не анастомозируютъ другъ съ другомъ и располагаются рядами въ опредѣленномъ направленіи, благодаря чему клѣтка принимаетъ исчерченный видъ. Короткія нити располагаются по преимуществу у основанія клѣтки, гдѣ онѣ либо лежатъ рядами, имѣющими одно и то же направленіе, либо же концентрическими кругами опоясываютъ парануклеарное тѣльце.

Прибавляя къ такимъ препаратамъ слабый растворъ метиловой зелени, Laguesse получилъ довольно интенсивную окраску нитей, которая рѣзко выдѣлялась на блѣдномъ фонѣ остальной протоплазмы; при обработкѣ же клѣтокъ глицериномъ, авторъ наблюдалъ сильное набуханіе нитчатыхъ элементовъ, сопряженное со значительнымъ ихъ поблѣднѣніемъ, благодаря чему дальнѣйшее ихъ изслѣдованіе становилось невозможнымъ.

Иногда нѣкоторыя изъ нитей представляются варикоз-

ными и содержать какъ бы вкрапленныя въ ихъ вещество зернышки, принимающія, подъ вліяніемъ осміевої кислоты, болѣе темную окраску. Число такихъ зернышекъ бываетъ иногда настолько велико, что несущая ихъ нить принимаетъ форму цѣпочки.

При слишкомъ энергичномъ расщипываніи въ мацерирующей жидкости, когда тѣло клѣтки подвергается распаденію, нити легко отдѣляются и плаваютъ въ жидкости совершенно свободно.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ Zenker'овой и Флемминговой жидкости, а также и въ другихъ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у, авторъ наблюдалъ присутствіе такихъ же нитей, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина нити принимаютъ интенсивную черно-фіолетовую окраску и легко дифференцируются на свѣтломъ, сравнительно, фонѣ протоплазмы. И здѣсь форма нитей, ихъ размѣры и расположеніе оказываются совершенно такими же, какъ и на расщипанныхъ препаратахъ.

Подобныя нити являются, по наблюденіямъ автора, постоянною составною частью клѣточной протоплазмы и никогда не отсутствуютъ въ клѣткѣ совершенно, но количество ихъ подвержено широкимъ колебаніямъ, въ зависимости отъ функціональнаго состоянія клѣтки. Въ общемъ число нитчатыхъ образованій значительно возрастаетъ въ періодъ оживленной секреторной дѣятельности; экспериментально такое увеличеніе можетъ быть вызвано путемъ инъекцій пилокарпина.

Нѣкоторыя изъ нитей, по ходу своему, образуютъ варикозныя вздутія; послѣднія заключаютъ въ себѣ интенсивно окрашенные зерна большей или меньшей величины. Въ центрѣ каждаго такого зерна, по наблюденіямъ автора, находится одно, сильно преломляющее свѣтъ зернышко, имѣющее такой же точно видъ, какъ и зерна зимогена.

Въ періодъ выработки секрета, среди зеренъ зимогена, скопляющихся у верхушки клѣтки, наблюдается большее или меньшее количество темныхъ зеренъ, отдѣлившись теперь уже отъ вещества нитей.

Приведенныя картины, по мнѣнію автора, могутъ быть

истолкованы въ томъ смыслѣ, что зерна зимогена образуются въ веществѣ нитей подобно тому, какъ ядрышко развивается на счетъ хроматина.

Къ выработкѣ зимогеннаго зерна эргастоплазматическая нить готовится образованіемъ варикознаго вздутія и темнаго зерна; эти элементы, слѣдовательно, могутъ быть разсматриваемы какъ предварительныя ступени образованія зимогена. Въ пользу такого предположенія, по мнѣнію автора, говоритъ также и то обстоятельство, что зимогенныя зерна, еще долгое время послѣ своего образованія, остаются связанными въ цѣпочки, располагающіяся у клѣточной верхушки, параллельно длинной оси клѣтки.

Очень доказательныя въ этомъ смыслѣ картины автору удалось получить посредствомъ двойной окраски препаратовъ сафранинъ-гематеиномъ. На такихъ препаратахъ зимогенныя зерна воспринимаютъ блестящую красную окраску, тогда какъ эргастоплазматическія нити, ихъ варикозныя вздутія и „темныя зерна“, подъ вліяніемъ гематеина, окрашиваются въ фіолетовый или голубой цвѣтъ. Изслѣдуя эти препараты, авторъ убѣдился, что „молодыя“, т. е. наиболѣе мелкія зимогенныя зерна, всегда окружаются голубымъ ободкомъ, представляющимъ собою, очевидно, остатки вещества, входящаго въ составъ нити или темнаго зерна.

Почти одновременно съ опубликованіемъ работъ Laguesse'a Michaëlis, испытывая свойства введеннаго имъ въ гистологическую технику вещества—сафранинъ азодиметилъ-анилина, нашелъ, что оно, при воздѣйствіи на живую клѣтку слюнной или подчелюстной железы, даетъ прижизненную окраску нитей и палочекъ, заложенныхъ въ протоплазмѣ этихъ элементовъ.

По его наблюденіямъ, палочки эти представляются то совершенно прямыми, то изогнутыми; на ряду съ палочковидными формами онъ описываетъ и особыя, кольцевидныя (Ringformen). Автору не удалось установить роль этихъ элементовъ въ секреторныхъ процессахъ; тѣмъ не менѣе онъ полагаетъ, что палочки и кольца находятся въ генетической связи съ зернами зимогена. Въ пользу такого предположенія говорятъ, по его мнѣнію, картины, которыя ему приходилось

наблюдать при двойной прижизненной обработкѣ изслѣдуемыхъ объектовъ — сафранинъ-азодиметиль-анилиномъ и нейтральной красной. Подъ вліяніемъ послѣдней, секреторныя зерна принимаютъ темно розовую окраску. На такихъ препаратахъ авторъ получалъ зеленую окраску всѣхъ палочекъ и части колецъ и красную—зимогенныхъ зеренъ и остального количества колецъ. Послѣднее обстоятельство указываетъ, по мнѣнію автора, на то, что кольцевидныя формы представляютъ собою переходную ступень между палочками и зимогенными зернами. Примѣнивъ этотъ же методъ прижизненной окраски къ изслѣдованію клѣтокъ поджелудочной железы у амфибій, Laguesse нашелъ, что тѣ же палочки и нити, которыя онъ ясно видѣлъ и описалъ на расщипанныхъ въ осміевой кислотѣ и фиксированныхъ препаратахъ, въ данномъ случаѣ также получаютъ элективную окраску и весьма рѣзко выдѣляются на безцвѣтномъ фонѣ остальной протоплазмы. Нѣкоторое различіе въ деталяхъ общей картины на препаратахъ прижизненно окрашенныхъ и расщипанныхъ въ осміевой кислотѣ, достаточно объясняется, по мнѣнію автора, тѣмъ обстоятельствомъ, что прижизненная окраска обнаруживаетъ „живыя“ составныя части клѣтки, тогда какъ на осміевыхъ препаратахъ сказывается, несомнѣнно, и результатъ фиксированія.

Въ общемъ, все различіе сводится къ тому, что на прижизненно окрашенныхъ препаратахъ нити представляются болѣе нѣжными; вздутія по ходу ихъ болѣе замѣтны и окрашиваются очень интенсивно.

Нѣкоторыя изъ нитей достигаютъ значительной длины и очень сильно извиваются, образуя глубокіе завитки.

Въ противоположность отношеніямъ, наблюдающимся на осміевыхъ препаратахъ,—здѣсь нити часто вѣтвятся и, вступая въ анастомозъ между собою, образуютъ сложныя фигуры, напоминающія своими очертаніями буквы Н, У и Х.

Кольцевидныхъ формъ, описанныхъ Michaëlis'омъ, автору наблюдать не приходилось и онъ полагаетъ, что за самостоятельныя кольцевидныя формы Michaëlisъ принялъ особенно глубокія завитки и извилины нитей.

Зимогенныя зерна при этомъ способѣ обработки оста-

ются неокрашенными и различаются только благодаря своей сильной свѣтопреломляемости. Нѣкоторыя изъ нихъ окружаются зеленымъ ободкомъ, представляющимъ собою остатокъ первичнаго зерна, развивающагося, какъ уже это было отмѣчено авторомъ выше,—непосредственно изъ вещества нитей.

Относительно происхожденія всѣхъ этихъ нитей и палочекъ авторъ полагаетъ, что развитіемъ своимъ они обязаны такъ называемому „добавочному ядру“ или, по терминологіи автора, — „парануклеарному тѣльцу“.

Въ пользу такого предположенія говоритъ, по мнѣнію Laguesse, то обстоятельство, „что палочковидные и нитчатые элементы всегда образуются по окружности парануклеарнаго тѣльца, при чемъ послѣднее нерѣдко совершенно редуцируется“. Такое образованіе можетъ происходить двоякимъ образомъ: либо периферическіе слои парануклеарнаго тѣльца, имѣющіе всегда исчерченный видъ, непосредственно распадаются на нити и палочки; либо же они, набухая, растворяются затѣмъ въ массѣ протоплазмы и, соединяясь съ нѣкоторыми составными частями ея, даютъ лишь строительный матеріалъ, необходимый для дифференцировки нитчатыхъ формъ.

Для обозначенія такихъ дифференцировавшихся элементовъ Laguesse предлагаетъ терминъ „эргастиды“, сохраняя названіе „эргастоплазма“ для всей совокупности компонентовъ, участвующихъ въ образованіи эргастидъ (какъ, напр., парануклеарное тѣльце, нѣкоторыя части протоплазмы и т. д.).

Эргастоплазматическія образованія описаны, затѣмъ, R. Bouin'омъ и въ сѣмянныхъ клѣткахъ *Scolopendrae cingulatae*.

Для обнаруженія ихъ авторъ фиксировалъ яички названнаго животнаго въ сулемовыхъ смѣсяхъ и, разлагая ихъ на срѣзы, окрашивалъ ихъ железнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

Эти образованія, по наблюденіямъ автора, дифференцируются уже въ сперматогоніяхъ, но небольшая величина этихъ клѣтокъ, равно какъ и очень значительные, относительно, размѣры ядра и скудное количество протоплазмы,

весьма затрудняютъ изслѣдованіе. Благодаря этимъ обстоятельствамъ, „эргастоплазма“ можетъ быть замѣчена съ трудомъ лишь въ нѣкоторыхъ сперматогоніяхъ, гдѣ она представляется въ видѣ мелкихъ, окрашенныхъ въ интенсивно чернѣйшій цвѣтъ зернышекъ, разсѣянныхъ по всему клѣточному тѣлу. Среди массы этихъ зеренъ встрѣчаются кое-гдѣ отдѣльныя нити, располагающіяся въ направленіи, параллельномъ ядерной оболочкѣ. При внимательномъ изслѣдованіи авторъ убѣдился, что нити эти образуются путемъ сліянія отдѣльныхъ зеренъ и, слѣдовательно, по своимъ морфологическимъ свойствамъ и способу происхожденія, приближаются къ „хондриомитамъ“ Meves'a и Benda.

Въ цитоплазмѣ молодыхъ сперматоцитовъ, по описанію автора, наблюдается образованіе, привлекающее къ себѣ вниманіе своимъ объемомъ и рѣзкостью очертаній. Это образованіе слагается изъ нитей, интенсивно окрашивающихся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Однѣ изъ этихъ нитей, въ небольшомъ количествѣ, идутъ параллельно волокнамъ остаточнаго веретена, другія же — распространяются во всѣ стороны и лежатъ на уровнѣ области, занимаемой идіозомой, т. е. въ пространствѣ, ограниченномъ съ одной стороны ядромъ, а съ другой — остатками веретена.

По своей структурѣ эти нити чаще всего представляются совершенно гомогенными; иногда же онѣ имѣютъ видъ „хондриомитовъ“ Meves'a, т. е. состоятъ изъ сливающихся между собою зеренъ, благодаря чему получаютъ картины цѣпей. Всѣ эти эргастоплазматическія образованія, сначала очень скудныя, соразмѣрно съ возрастаніемъ сперматоцита, увеличиваются въ числѣ, объемѣ и по длинѣ.

Такой процессъ рѣзче всего выражается въ области идіозомы, все вещество которой пронизывается растущими нитями во всевозможныхъ направленіяхъ.

Удлиняясь все болѣе и болѣе, нити достигаютъ наружнаго полюса ядра и, соприкасаясь въ этомъ мѣстѣ довольно плотно съ ядерной оболочкой, образуютъ какъ бы родъ чепчика, одѣвающего соотвѣтственный полюсъ ядра. Одновременно и по всей цитоплазмѣ, въ непосредственномъ со-

сѣдствѣ съ ядромъ, происходитъ дифференцировка новыхъ нитей, которыя, прилегая къ ядерной облочкѣ, отдѣляются сначала полукружность ядра, а затѣмъ, въ дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія, и все ядро, цѣликомъ.

Въ концѣ концовъ ядро окружается какъ бы вѣнчикомъ, вещество котораго, подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимаетъ болѣе интенсивную окраску, нежели ядерный хроматинъ.

Кромѣ этихъ нитей, располагающихся у остатковъ веретена и окружающихъ ядро, въ цитоплазмѣ сперматоцитовъ обнаруживаются еще палочковидныя образованія. Первоначально эти палочки очень тонки и, въ извѣстныхъ случаяхъ, представляютъ микросоматозное строеніе, т. е. состоятъ изъ соединяющихся между собою отдѣльныхъ зеренъ-микрозомъ. Въ дальнѣйшемъ палочки, утолщаясь, теряютъ эту структуру и принимаютъ совершенно гомогенный видъ. Такія же отношенія авторъ наблюдалъ и на свѣжихъ, не фиксированныхъ объектахъ; при расщипываніи яичка въ крови того же животнаго, въ цитоплазмѣ сперматоцитовъ онъ видѣлъ сильно преломляющія свѣтъ палочковидныя образованія, изъ которыхъ болѣе толстыя обладали совершенно гомогеннымъ строеніемъ, тогда какъ болѣе тонкія имѣли ясно выраженный зернистый видъ. Вскорѣ послѣ своего образованія палочки подвергаются рѣзкимъ измѣненіямъ въ формѣ и расположеніи.

Удлиняясь нѣсколько, онѣ сильно изгибаются и извиваются, соотвѣтственно съ чѣмъ ихъ діаметръ рѣзко увеличивается. Съ теченіемъ времени, еще болѣе изгибаясь, онѣ преломляются въ нѣсколькихъ мѣстахъ и распадаются на дуги съ очень короткимъ діаметромъ или же образуютъ вполне замкнутыя кольца. Такія кольца, весьма неправильной формы и неодинаковой величины, располагаясь рядомъ другъ съ другомъ, нерѣдко образуютъ весьма значительныя скопленія. Эти образованія заключаютъ въ себѣ какое то вещество, которое, подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимаетъ сѣрую окраску.

Соразмѣрно съ дальнѣйшимъ ростомъ сперматоцита, всѣ эти образованія отодвигаются другъ отъ друга и отъ ядра и разсѣиваются по всей цитоплазмѣ, безъ опредѣлен-

наго порядка. Одновременно съ этимъ нити, располагающіеся въ окружности ядра и остатковъ веретена, подвергаются подобнымъ же измѣненіямъ: онѣ распадаются на обломки, принимающіе кольцевидную форму и, къ окончанію періода роста сперматоцита, вся нитчатая „эргастоплазматическая“ масса его состоитъ уже исключительно изъ колецъ и сильно изогнутыхъ дугъ.

Еще болѣе усиливается этотъ процессъ въ фазѣ, которая предшествуетъ первому митозу періода созрѣванія: эргастоплазматическія массы теперь теряютъ свой дифференцированный видъ и распадаются на безформенныя глыбы, интенсивно еще окрашивающіяся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Непосредственно передъ профазой I-го дѣленія, часть такихъ глыбъ распадается на мельчайшія зернышки, равномерно распредѣляющіяся по всему клѣточному тѣлу, часть же и при томъ большая, прямо резорбируется протоплазмой, не подвергаясь предварительнымъ морфологическимъ измѣненіямъ. Здѣсь, слѣдовательно, имѣется на лицо то же явленіе, которое наблюдалось уже авторомъ въ материнскихъ клѣткахъ растений изъ семейства *Liliaceae* и въ овоцитахъ *Asterinae gibbosae* т. е. исчезновеніе эргастоплазматическихъ образований ко времени митоза.

Часть мельчайшихъ зеренъ, образовавшихся отъ распада глыбокъ и оставшихся не резорбированными, отодвигается къ обоимъ полюсамъ клѣтки, гдѣ лежитъ во все время профазы. Во время метакинеза, зерна смѣщаются къ периферіи звѣздъ и даже располагаются рядами между оконечностями хроматиновыхъ петель, входящихъ въ составъ этихъ фигуръ. При разсматриваніи дѣлящейся клѣтки съ полюсовъ, скопленія зеренъ представляются въ видѣ неправильнаго зернистаго вѣнчика, концентрическаго аттракціонной сферѣ.

Въ сперматоцитахъ 2-го порядка тѣ же зернышки обнаруживаются при помощи желѣзнаго гематоксилина очень трудно и могутъ быть замѣчены лишь при очень осторожномъ извлеченіи краски растворомъ желѣзныхъ квасцовъ. Во время метакинеза, при дѣленіи сперматоцитовъ 2-го порядка, эти зернышки занимаютъ то же положеніе, что и въ метакинезѣ 1-го дѣленія. Онѣ сохраняютъ это распо-

ложеніе при всѣхъ дальнѣйшихъ клѣточныхъ превращеніяхъ и встрѣчаются въ сперматидяхъ, гдѣ образуютъ скопленія въ части цитоплазмы, наиболѣе удаленной отъ ядра.

Судьбу этихъ зеренъ во время сперміогенеза автору прослѣдить не удалось. Въ отдѣльныхъ только случаяхъ онъ видѣлъ, что какое то кольцо, интенсивно окрашенное гематоксилиномъ въ черный цвѣтъ, окружало начальную часть растущей осевой нити хвоста. Ясно выраженное микроскопическое строеніе этихъ колецъ позволяло автору думать, что матеріаломъ для развитія ихъ послужили эргастоплазматическія зерна сперматидъ. Дальнѣйшей эволюціи этихъ колецъ автору прослѣдить не удалось. Тѣмъ не менѣе онъ полагаетъ, что входящее въ составъ колецъ вещество расходуется на образованіе т. н. хвостовыхъ „манжетокъ“.

Резюмируя свои наблюденія въ этомъ направленіи, Bouin отмѣчаетъ, что образованія, описанныя имъ въ материнскихъ клѣткахъ *Liliacea*, въ овоцитахъ *Asterinae Gibbosae* и сѣмянныхъ клѣткахъ *Scolopendra* подъ именемъ эргастоплазмы, во многомъ совпадаютъ съ „митохондріями“ Benda, „псевдохромозомами“ Heidenhain'a, гетерохромозомами Henschen'a и прочими разноименными, но однозначущими цитоплазматическими элементами. По мнѣнію автора, аналогія между всѣми этими образованіями становится совершенно очевидной при сравнительномъ изученіи ихъ происхожденія, развитія, цвѣтовыхъ особенностей и фізіологическаго значенія. Такъ, „эргастоплазма“ и „митохондріи“ овоцитовъ дифференцируются въ одинъ и тотъ же періодъ развитія клѣтки: онѣ обнаруживаются въ начальныхъ фазахъ роста. При этомъ морфологическія особенности этихъ цитоплазматическихъ элементовъ, описанныхъ различными авторами подъ различными названіями — являются вполне совпадающими между собою: онѣ представляются въ видѣ нитей, имѣющихъ ясно выраженное микросоматозное строеніе и располагающихся либо по окружности ядра (*Liliacea* и овоциты *Asterinae Gibbosae*, *astac*, *fluviatilis* P. Bouin и Ancel) либо по соосѣдству съ нимъ (молодые овоциты *Helix pomatia*, *Arion empiricorum* и др. Ancel, Henschen), либо же въ желткообразовательномъ слѣѣ желточнаго тѣла (птицы, мо-

лодые овоциты женщины и летучей мыши — Hollander, Winiwarter, Van der Stricht).

Все эти образования обладают одинаковыми тинкториальными особенностями послѣ воздѣйствія опредѣленных фиксаторовъ, составъ которыхъ долженъ видоизмѣняться соответственно со свойствами изслѣдуемаго объекта — элементы эти обнаруживаютъ несомнѣнное сродство къ основнымъ анилиновымъ краскамъ.

Такъ, въ яйцевыхъ клѣткахъ *Asterinae gibbosae*, *Helicis*, *Lymnaeae*. *Ast. fluviatilis* „эргастоплазма“ или „митохондрии“ воспринимаютъ окраску простымъ гематоксилиномъ послѣ фиксирования въ сулемовыхъ смѣсяхъ; эти же образования овоцитовъ у летучей мыши обнаруживаются лишь послѣ фиксаціи во флемминговой жидкости посредствомъ окраски сафраниномъ или желѣзнымъ гематоксилиномъ. При этихъ условіяхъ, окраска эргастоплазматическихъ образований превосходитъ, по своей яркости, окраску ядернаго хроматина.

Къ концу періода роста, все эти элементы утрачиваютъ свойство задерживать ядерную окраску и, во многихъ случаяхъ, прежде чѣмъ окончательно исчезнуть, обнаруживаютъ ясную ацидофилию (какъ напр. эргастопл. материнскихъ клѣтокъ у *Lilium*, овоцита *Asterinae Gibbsae*, *Helic. pomat*).

Далѣе, какъ это видно изъ приведенныхъ описаній, циклъ развитія этихъ дифференцированныхъ частей цитоплазмы въ различныхъ овоцитахъ представляетъ полнѣйшую аналогію. Такъ, на первоначальныхъ ступеняхъ развитія, онѣ всегда имѣютъ видъ тонкихъ безформенныхъ нитей, микросоматознаго строенія, располагающихся по периферіи ядра или желточнаго тѣла. Затѣмъ, въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія овоцита, онѣ, удлиняясь и утолщаясь, увеличиваются въ объемъ и принимаютъ гомогенное строеніе; отходя другъ отъ друга, онѣ, при этомъ, вѣдряются на различную глубину въ массу желточнаго тѣла.

Къ концу періода роста, эти нитчатые формы распадаются на болѣе или менѣе значительное количество обломковъ, которые, распредѣляясь по всему клѣточному тѣлу, постепенно блѣднѣютъ, принимаютъ неясныя очертанія и, въ дальнѣйшемъ, безслѣдно резорбируются клѣточной про-

топлазмой (*Lilium candidum*, *Helix pomatia*, *Astacus*, *sciurus*). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, передъ своимъ исчезновеніемъ, эти обломки распадаются на большое количество мельчайшихъ зернышекъ, которыя диффузно распредѣляются въ протоплазмѣ.

Такое явленіе V. der Stricht описалъ, какъ мы уже видѣли выше, въ овоцитахъ летучей мыши, и такъ какъ онъ при этомъ наблюдалъ превращеніе зернышекъ въ частицы питательнаго и пластическаго желтка, то для обозначенія глыбокъ, отъ распадаенія которыхъ получаютъ зернышки, онъ предложилъ названіе „желткообразовательныхъ комковъ“. Хотя P. Bouin не наблюдалъ такого превращенія зернышекъ непосредственно передъ ихъ исчезновеніемъ, тѣмъ не менѣе онъ полагаетъ, что его эргастоплазматическія образованія имѣютъ такую же судьбу, какъ и „псевдохромозомы“ Vander Stricht'a, т. е. онѣ играютъ какую то прямую или непрямую роль въ выработкѣ дейтоплазматическихъ веществъ.

Въ пользу послѣдняго предположенія говорить, по мнѣнію Bouin'a, приведенная уже выше параллель между его наблюденіемъ и результатами Garnier, полученными при изученіи железистыхъ элементовъ. Такая параллель является тѣмъ болѣе доказательной, что овоцитъ, какъ это думаетъ Bouin, въ періодъ своего роста, вполне можетъ быть уподобленъ одноклѣточной железнѣ, которая „продуцируетъ, но не экскретируетъ, а накапливаетъ выработанныя вещества“.

„Какъ бы то ни было“, говоритъ Bouin, „но всѣ перечисленные факты даютъ намъ достаточное основаніе установить совершенную аналогію между псевдохромозомами Heidenhain'a, V. der Stricht'a, Hollander'a и др. и нашими эргастоплазматическими образованіями, которыя мы описали у *Liliacea* и *Asterina Gibbosa*. Мы думаемъ, что названные дифференцировавшіяся части клѣточной цитоплазмы, во всѣхъ этихъ элементахъ, имѣютъ одно и тоже, какъ морфологическое, такъ и функціональное значеніе“.

„Нѣкоторыя же морфологическія отличія между псевдохромозомами (по описаніямъ V. der Stricht'a) и нашими эргастоплазматическими образованіями, въ виду сказаннаго, не могутъ имѣть фундаментальнаго значенія.“

Такимъ образомъ, какъ это видно изъ подробно цитированныхъ заключеній Bouin'a, онъ считаетъ, что „эргастоплазматическія образованія“ и митохондрія являются вполне идентичными другъ другу элементами, или, иначе говоря, „эргастоплазма“ и „хондриомъ“ представляютъ собою лишь опредѣленія одного и того же понятія.

Въ противоположность этому заключенію, Regaud и Mavas, изучая, при помощи разнообразныхъ методовъ, тончайшее строеніе клѣтокъ подчелюстной железы человѣка и околоушной—осла, пришли къ инымъ заключеніямъ и высказали положеніе, что эргастоплазма и митохондриальный аппаратъ являются совершенно разнородными образованіями и обладаютъ не сходными характерными особенностями.

Въ зависимости отъ свойствъ фиксирующихъ и красящихъ реагентовъ, въ различныхъ кусочкахъ одной и той же железы можетъ быть обнаружена ясно то „эргастоплазма“, то „хондриомъ“. Наконецъ, при помощи соответствующей техники даже въ одной и той же клѣткѣ, авторамъ удавалось одновременно обнаружить оба образованія.

Въ такихъ случаяхъ лишь хондриомъ воспринималъ рѣзкую окраску и представлялся въ видѣ ясно очерченныхъ хондриоконтовъ; эргастоплазма же имѣла видъ сѣрой, однородной массы, которая со всѣхъ сторонъ, окружалась или пронизывалась хондриомитами.

Это противорѣчіе въ заключеніяхъ цитированныхъ авторовъ сглаживается нѣсколькими выводами Laguess'a, представляющими собою дальнѣйшее развитіе взглядовъ, изложенныхъ въ вышеприведенныхъ работахъ этого ученаго. Выводы свои авторъ основываетъ на данныхъ, полученныхъ имъ при изслѣдованіи клѣтокъ слюнныхъ и поджелудочной железъ различныхъ животныхъ и человѣка.

Наиболѣе демонстративныя картины авторъ получилъ на препаратахъ поджелудочной железы саламандры и кролика.

Базальная часть клѣтокъ поджелудочной железы у саламандры, какъ это ранѣе было отмѣчено авторомъ, слагается изъ анастомозирующихъ между собою полосокъ или, вѣрнѣе, пластинокъ. При фиксаціи кусочковъ этой железы въ

крѣпкихъ хромоосміевыхъ смѣсяхъ, обработка железнымъ гематоксилиномъ даетъ ясную окраску „эргастидъ“ или, какъ ихъ уже называетъ авторъ, „хондріозомъ“ заключающихся, большею частью, внутри базальныхъ пластинокъ. При фиксаціи же Ценкеровой жидкостью, различіе между тѣми и другими образованіями (пластинками и эргастидами) нѣсколько сглаживаются, благодаря тому, что „эргастиды“ въ этомъ случаѣ фиксируются плохо или даже совершенно не фиксируются, а пластинки, располагающіяся концентрически вокругъ ядра и парануклеуса, пріобрѣтаютъ рѣзко выраженное сродство къ основнымъ анилиновымъ краскамъ. Такимъ образомъ, структура протоплазмы принимаетъ видъ чрезвычайно сходный съ картинами эргастоплазмы, описанной Garnier въ слюнныхъ железахъ.

Еще болѣе поучительныя картины, въ этомъ отношеніи авторъ получилъ на препаратахъ поджелудочной железы кролика. Срѣзы изъ кусочковъ этой железы, фиксированныхъ въ Ценкеровой смѣси, трудно окрашивались гематоксилиномъ и только тройная обработка сафранинъ—генціанъ—оранжемъ, по способу Флемминга, позволяла получать ясныя картины.

На такихъ препаратахъ ядрышко получало сафраниновую окраску, хроматинъ окрашивался въ черно-фіолетовый, а базальная часть протоплазмы въ насыщенно-фіолетовый цвѣтъ.

Эта часть представлялась состоящей изъ густо расположенныхъ, анастомозирующихъ между собою пластинокъ, различной толщины, обнаруживающихъ отчасти концентрическое распредѣленіе по отношенію къ ядру. По направленію кверху эти пластинки, истончаясь, вступали въ непосредственное соединеніе съ тонкими перегородками, ограничивающими ячейки, въ которыхъ заключались зерна зимогена, почти совершенно растворенныя подъ вліяніемъ фиксатора.

Такимъ образомъ, въ общемъ получались картины, совершенно сходныя съ описаніями Garnier.

Если же препараты приготовлялись изъ того же матеріала, но фиксированнаго въ крѣпкой хромо-уксусно-осміевой смѣси, то, при обработкѣ ихъ железнымъ гематоксилиномъ, описанной только-что дифференціаціи протоплазмы въ базальныхъ частяхъ автору наблюдать не удавалось.

Въ этомъ случаѣ послѣдняя имѣла лишь нѣсколько болѣе темный отѣнокъ, нежели остальные участки протоплазмы и на этомъ сѣроватомъ фонѣ, по виду совершенно гомогенномъ, были ясно замѣтно „эргастиды“ или „хондріоконты“. Однѣ изъ нихъ представлялись въ видѣ короткихъ палочекъ, другія же имѣли большую длину и были изогнуты на подобіе червячковъ. Какъ тѣ, такъ и другія, рѣзко воспринимали окраску желѣзнымъ гематоксилиномъ и мѣстами на своемъ протяженіи несли на себѣ небольшія варикозныя вздутія.

Въ противоположность пластинкамъ, окрашеннымъ на Ценкеровыхъ препаратахъ и располагающимся лишь въ базальныхъ частяхъ клѣтки, описанные только что хондріоконты распредѣлялись равномерно по всему клѣточному тѣлу и залегали даже среди зеренъ зимогена. Въ тѣхъ случаяхъ, когда клѣтка была обращена къ глазу изслѣдователя своимъ основаніемъ, наблюдались слѣдующія картины.

Протоплазма, какъ обыкновенно въ этой области, заключала въ себѣ отдѣльныя пластинки, густо расположенныя концентрически по отношенію къ ядру. Въ самой толщѣ этихъ пластинокъ заключалось небольшое количество интенсивно окрашенныхъ хондріозомъ. „Regaud u Mavas“, говоритъ авторъ, „сказали бы, что въ такой клѣткѣ мы одновременно демонстрировали редуцированный до нѣсколькихъ тѣлецъ хондріомъ и эргастоплазму, которая представляется въ видѣ сѣрыхъ пластинокъ. Мы, конечно, не можемъ присоединиться къ подобному утвержденію, такъ какъ подъ именемъ эргастоплазмы, по крайней мѣрѣ въ клѣткахъ поджелудочной железы, мы подразумѣваемъ хондріомъ, независимо отъ окружающихъ его пластинокъ“.

„На основаніи нашихъ результатовъ можно сказать, что въ описаніяхъ Garnier (равно какъ и въ первоначальныхъ нашихъ описаніяхъ подчелюстной железы человѣка), плохо фиксированныя хондріозомы окружались и отчасти поглощались пластинками протоплазмы, интенсивно воспринимающими красящія вещества и затрудняющими изслѣдованіе хондріома“.

„Пластинки и хондріозомы часто смѣшивались между

собою и это смѣшеніе происходило тѣмъ легче, что направленіе тѣхъ и другихъ образованій очень часто совпадаетъ“.

Изъ приведенныхъ наблюденій авторъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы:

1) „Эргастоплазма, — такъ, какъ я ее понялъ и описалъ въ клѣткахъ поджелудочной железы, аналогична хондриому Meves'a. „Эргастиды“ и хондриозомы — это два термина, обозначающие одно и то же понятіе“.

„Эти хондриозомы образуются въ базальныхъ частяхъ клѣточной протоплазмы; протоплазма этихъ областей имѣетъ базофильныя свойства и состоитъ изъ пластинокъ, концентрически располагающихся по отношенію къ ядру и парануклеусу. Отъ этихъ послѣднихъ базальныя области протоплазмы получаютъ часть своихъ элементовъ и, слѣдовательно, находятся въ генетической связи съ ядерной субстанціей, отъ которой онѣ получаютъ свои „вырабатывающія свойства“, концентрирующіяся, затѣмъ, отчасти и въ хондриозомахъ“.

2) „Эргастоплазма въ своей „первичной“ формѣ, такъ, какъ ее представилъ Garnier въ слюнныхъ железахъ, представляетъ собою понятіе нѣсколько болѣе расплывчатое болѣе широкаго значенія“.

„Оно заключаетъ въ себѣ и понятіе о хондриомѣ, который служитъ какъ бы скелетомъ для эргастоплазмы, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ея наблюдается въ видѣ ясно очерченныхъ нитей, — но также охватываетъ и представленіе о всей „базальной“ части протоплазмы или по крайней мѣрѣ, тѣхъ участковъ ея, которые обладаютъ наиболѣе рѣзко выраженными базофильными свойствами. Въ представленіи Garnier даже парануклеарныя тѣльца являются элементами эргастоплазмы“.

„Слѣдуетъ ли“, говоритъ далѣе авторъ, „на томъ основаніи, что техника, примѣненная Garnier, была недостаточна для выдѣленія хондриома въ чистомъ видѣ — отказаться отъ термина „эргастоплазмы“ въ отношеніи къ этому хондриому, какъ то предлагаютъ Regaud и Mavas, и примѣнять его къ другимъ элементамъ протоплазмы и, слѣдовательно, выдѣлить митохондріальныя образованія изъ образованій эргастоплазматическихъ? Мы этого не думаемъ, такъ какъ

тѣмъ тщательно изучаютъ митохондріальныя образования, тѣмъ очевиднѣе становится ихъ вырабатывающая и дифференцирующая роль и самъ же Regaud предложилъ для митохондрій терминъ „эклектозома“, такъ какъ, по его мнѣнію, эти образования будучи богаты липоидными веществами, экстрагируютъ изъ плазмы и концентрируютъ въ себѣ вещества, необходимыя для жизни и функционирования клѣтки“.

„При сохраненіи обоихъ терминовъ, принимая во вниманіе наши наблюденія, пополняющія таковыя же Regaud и Mavaz, названіе эргастоплазмы возможно было бы сохранить лишь для базальныхъ частей протоплазмы, которая въ клѣткахъ поджелудочной и слюнныхъ железъ распадается на отдѣльныя пластинки; по нашему же мнѣнію, эти участки протоплазмы не нуждаются въ спеціальному термину для ихъ обозначенія“.

„Для упрощенія дѣла, по нашему мнѣнію, лучше было бы говорить лишь о хондриомѣ, а слово „эргастоплазма“ разсматривать, какъ терминъ, вышедшій изъ употребленія. Но, придая къ такому рѣшенію, по справедливости слѣдуетъ прибавить, что этотъ терминъ имѣетъ историческое значеніе и что эргастоплазма, такъ какъ ее понялъ и описалъ Garnier, представляетъ собою первоначальную и менѣе точную форму, въ которой представился изслѣдователямъ „производящій хондриомъ“ серозныхъ секреторныхъ клѣтокъ“.

Champru, въ работѣ, посвященной морфологіи процессовъ всасыванія въ кишечникѣ, приходитъ къ аналогичнымъ заключеніямъ.

„По моему“, говоритъ онъ, „эргастоплазма“ и митохондрии представляются совершенно однозначущими образованиями“. „Что же касается ихъ различныхъ морфологическихъ особенностей, то это различіе формы вполне объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что препараты, на которыхъ видны картины эргастоплазмы, хуже фиксированы по сравненію съ тѣми, на которыхъ наблюдаются митохондріальныя образования“.

„Изъ понятія объ эргастоплазмѣ“, говоритъ далѣе авторъ, „необходимо выдѣлить описанныя Garnier извѣстныя

формы, которыя представляют собою элементы парануклеуса.

„Въ концѣ концовъ, эргастоплазма Bouin'a и Garnier'а слагается частью изъ добавочнаго ядра и сферъ, частью же, притомъ значительно большею, изъ митохондрій, которыя на препаратахъ этихъ авторовъ обнаруживаются не съ такою ясностью, какъ это удается получить при помощи современныхъ техническихъ приѣмовъ.

Prenant, руководитель школы, разрабатывавшей вопросъ объ эргастоплазмѣ, въ послѣдней своей монографіи, рассматривающей отношенія между эргастоплазмой и митохондріями, также приходитъ къ выводамъ о родственности этихъ образований. Такъ, онъ говоритъ: „При современномъ положеніи дѣлъ, быть можетъ, еще слѣдуетъ различать между эргастоплазмой и митохондріями и отводить мѣсто первой наряду съ послѣдними. Но я предвижу, что эргастоплазма, по крайней мѣрѣ первичная, такая, какой ее описали Garnier и Bouin, не долго сохранить это самостоятельное мѣсто: она все болѣе и болѣе уподобляется митохондріямъ“.

„Внѣ всякаго сомнѣнія, что эргастоплазма и митохондрии являются двумя различными выраженіями одного и того же образованія, лишь подвергнутаго воздѣйствію различныхъ фиксирующихъ и красящихъ агентовъ“. „Но какое же изъ этихъ двухъ выраженій болѣе вѣрно, болѣе отвѣчаетъ дѣйствительности? Если эргастоплазма является для меня не только „другомъ“, но даже „крестнымъ сыномъ“, то, тѣмъ не менѣе, истина для меня дороже и я долженъ сознаться, что картины митохондрій болѣе близки къ истинѣ, нежели картины эргастоплазмы. Въ пользу этого предположенія говоритъ возможность наблюдать митохондриальныя образованія въ живомъ состояніи клѣтки, равно какъ и то обстоятельство, что на окрашенныхъ и фиксированныхъ препаратахъ митохондрии обладаютъ болѣе ясными и законченными контурами, нежели эргастоплазма. Но и при такомъ допущеніи было бы легкомысленно считать картины эргастоплазмы ошибочными и искусственными“.

„Если онѣ не совершенны и уступаютъ въ точности картинамъ митохондрій, то и эти послѣднія, вѣроятно, не

являются еще совершенно полнымъ отраженіемъ дѣйстви-
тельности, такъ какъ на препаратахъ, гдѣ мы видимъ
митохондріи, включенныя въ совершенно гомогенную и
свѣтлую протоплазму, мы не замѣчаемъ въ послѣдней всего
того, что мы могли бы еще увидѣть при другихъ условіяхъ“.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Внутриклеточный сетчатый аппаратъ.

Въ 1898 году Golgi описалъ въ протоплазмѣ нервныхъ клетокъ мозжечка особое сетчатое образованіе, которое ему удалось обнаружить при помощи одного изъ видоизмѣненій своего классическаго хромосеребряннаго метода. Образованіе это, названное авторомъ „внутриклеточнымъ сетчатымъ аппаратомъ“ (*apparato reticolare interno*), представляется въ видѣ изящной сѣти, имѣющей несомнѣнно внутриклеточное положеніе. Въ такомъ расположеніи аппарата не трудно убѣдиться при изученіи разрывовъ, заключенныхъ въ среды, обладающія болѣе низкимъ показателемъ преломленія, нежели канадскій бальзамъ, какъ напр. даммаръ-лакъ, кедровое масло и другія подобныя вещества, обычно употребляемыя для сообщенія большей прозрачности срѣзамъ.

Особенно пригоднымъ для этой цѣли является глицеринъ, въ которомъ препараты могутъ сохраняться очень долгое время, не претерпѣвая какихъ либо замѣтныхъ измѣненій. На заключенныя въ эти среды срѣзахъ ясно замѣтно, что сетчатый аппаратъ занимаетъ въ клеткѣ центральное положеніе и что между периферическими его частями и поверхностью клетки находится свѣтлый, свободный отъ нитей, поясокъ протоплазмы.

По направленію къ центру, границы сетчатого аппарата обозначены не столь рѣзко и концы составляющихъ

его нитей проникають здѣсь на различную глубину, но никогда не достигаютъ поверхности ядра.

Нити, входящія въ составъ аппарата, имѣютъ ленто-видную форму, сильно извитое направленіе, густо переплетаются и анастомозируютъ между собою. Среди этихъ нитей встрѣчаются пластинчатые образованія круглой формы съ блестящимъ центромъ; такія пластинки соотвѣтствуютъ узловымъ точкамъ сѣти. Всѣ эти образованія, подѣ влияніемъ хромосеребрянной обработки, принимаютъ темную желтую окраску.

Нити, располагающіяся въ периферическихъ частяхъ аппарата, представляются въ видѣ короткихъ отростковъ, которые частью оканчиваются грушевидными утолщеніями, частью же образуютъ на своемъ протяженіи болѣе или менѣе объемистыя вздутія; отъ этихъ послѣднихъ отходятъ болѣе тонкія нити, которыя, въ свою очередь, вѣтвятся и вступаютъ въ анастомозы съ такими же ниточками, отходящими отъ другихъ вздутій, благодаря чему получаютъ картины истинныхъ сѣтей.

Въ различныхъ клѣткахъ расположеніе сѣтчатого аппарата и его отношеніе къ другимъ составнымъ частямъ клѣтки представляется неодинаковымъ и находится въ зависимости отъ морфологическихъ свойствъ самой клѣтки.

Такъ, въ клѣткахъ Пуркинѣ, сѣтчатый аппаратъ, по своимъ общимъ очертаніямъ, приближается къ грушевидной формѣ; вытянутая часть всего образованія обращена въ сторону молекулярнаго слоя, соотвѣтственно мѣсту отхожденія большого протоплазматическаго отростка. Въ такихъ клѣткахъ концевыя нити аппарата сливаются иногда въ одну, иногда въ двѣ или три нити, при чемъ такое сліяніе происходитъ въ точкѣ, расположенной въ толщѣ вещества протоплазматическаго отростка, благодаря чему нити аппарата достигаютъ почти периферіи молекулярнаго слоя.

Въ шаровидныхъ, круглыхъ нервныхъ клѣткахъ сѣтчатый аппаратъ имѣетъ неправильно круглую форму.

Присутствіе такихъ же образованій было затѣмъ констатировано Golgi въ клѣткахъ ядеръ четвертой пары черепныхъ нервовъ, въ клѣткахъ продолговатаго и спинного мозга.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ „внутриклеточный сѣтчатый аппаратъ“ имѣетъ видъ непрерывной сѣти и очертанія его представляются, въ общемъ, правильными. Подобно тому, какъ это наблюдается въ клеткахъ Пуркинѣ, во всѣхъ перечисленныхъ элементахъ периферическій слой протоплазмы представляется совершенно свободнымъ, гомогеннымъ и не содержитъ нитей.

Нѣсколько иныя отношенія наблюдаются, по описаніямъ Golgi, въ клеткахъ спинномозговыхъ узловъ. И въ этихъ элементахъ у телятъ, собакъ, кроликовъ и кошекъ обработка хромосеребряннымъ⁴ методомъ обнаруживаетъ присутствіе дающихъ „черную реакцію“ нитчатыхъ образований. Подобно тому, какъ и въ перечисленныхъ выше клеткахъ центральныхъ органовъ нервной системы, и въ этихъ клеткахъ периферическій поясъ протоплазмы остается свободнымъ отъ нитей, но общія очертанія внутриклеточнаго аппарата представляются далеко не такими правильными и сѣтчатая структура выражена очень не ясно.

Нити, входящія въ составъ аппарата, располагаются отдѣльными, слабосвязанными группами въ различныхъ плоскостяхъ клетки, причемъ толщина отдѣльныхъ нитей представляется неравномѣрной. Многія изъ нихъ образуютъ на своемъ протяженіи значительной величины вздутія, другія же, наоборотъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ являются сильно истонченными. Въ центральныхъ частяхъ клетки нити, густо переплетаясь между собою, выполняютъ всю перинуклеарную зону и, часто достигая поверхности ядра, приходятъ съ нимъ въ непосредственное соприкосновеніе, но никогда не проникаютъ внутрь его.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда получается лишь частичная импрегнація сѣтчатого аппарата, благодаря чему окрашенными представляются лишь отдѣльныя нити, легко можно убѣдиться, что послѣднія, по ходу своему, часто вѣтвятся и отдаютъ отъ себя отростки разной длины и толщины.

У молодыхъ животныхъ аппаратъ построенъ значительно проще; онъ состоитъ изъ небольшого количества бѣдныхъ отростками нитей, причемъ связь между послѣдними выражена слабо.

Съ увеличеніемъ возраста животнаго отношенія усложняются: количество нитей возрастаетъ и онѣ вступаютъ въ непосредственную связь между собою, посредствомъ развѣтвленій и многочисленныхъ боковыхъ отростковъ.

Въ послѣдующей своей работѣ Golgi представилъ подробное описаніе возрастныхъ измѣненій сѣтчатого аппарата. Въ результатъ его изслѣдованій въ этомъ направленіи оказалось, что измѣненіямъ, въ зависимости отъ возраста животнаго, подвергается не только форма и структура сѣтчатого аппарата, но также его отношеніе къ обработкѣ по хромосеребряному способу.

Такъ, названное образованіе можетъ быть обнаружено въ эмбрионахъ телятъ только начиная съ третьяго мѣсяца утробной жизни, при чемъ импрегнація въ этомъ случаѣ очень трудна, такъ что „удачный результатъ представляетъ собою рѣдкое и счастливое исключеніе“.

Въ этомъ періодѣ развитія аппаратъ обладаетъ очень простымъ строеніемъ и не представляетъ даже отдаленнаго сходства съ сѣтью. Онъ располагается эксцентрически и имѣетъ видъ толстой, слегка извитой нити, отходящей отъ поверхности ядра по направленію къ периферіи и отдающей, въ различныхъ точкахъ на своемъ протяженіи, боковые отростки различной толщины.

Гораздо легче удастся обнаруженіе этого же образованія у болѣе развитыхъ эмбрионовъ, длиною въ 50 центиметр. Въ этомъ случаѣ нерѣдко получается диффузное окрашивание клѣточной протоплазмы, вслѣдствіе чего тонкое строеніе сѣтчатого аппарата можетъ быть успѣшно прослѣжено въ немногихъ, сравнительно, клѣткахъ. Аппаратъ этотъ имѣетъ здѣсь уже ясно выраженную сѣтчатую структуру, но сохраняетъ еще первоначальное эксцентрическое положеніе.

Въ клѣткахъ новорожденныхъ животныхъ, сѣтчатый аппаратъ окружаетъ ядро со всѣхъ сторонъ, при чемъ однако перинуклеарная и экзоплазматическая зона остаются совершенно свободными.

У животныхъ въ возрастѣ отъ 5—6 мѣсяцевъ, внутриклѣточные сѣти представляются сильно развитыми и обнаруживаются сравнительно легко.

Наконецъ, у годовалыхъ животныхъ, сѣтчатый аппаратъ имѣетъ такую же форму, какъ и у взрослыхъ; на разрѣзахъ, проходящихъ по меридіану клѣтки, ясно замѣтно, что онъ состоитъ изъ отдѣльныхъ долекъ конической формы, соединяющихся между собою при помощи отдѣльныхъ же тонкихъ нитей.

Совершенно такія же измѣненія въ структурѣ сѣтчатого аппарата Golgi наблюдались у цѣлаго ряда другихъ позвоночныхъ животныхъ, при чемъ оказалось, что форма и расположеніе названнаго образованія представляются совершенно одинаковыми въ нервныхъ клѣткахъ различныхъ видовъ; измѣненія же его особенностей находятся въ исключительной зависимости отъ возраста животного.

Присутствіе сѣтчатыхъ образованій было затѣмъ обнаружено Golgi въ протоплазмѣ клѣтокъ спинного мозга и коры головного. Въ спинномозговыхъ клѣткахъ сѣтчатый аппаратъ имѣетъ такое же периферическое расположеніе какъ и въ предыдущихъ случаяхъ; периферическая зона клѣтки, остающаяся въ общемъ свободною, мѣстами прерывается разроженіями сѣтчатого аппарата, продолженіе котораго нерѣдко можетъ быть прослѣжено и въ дендритахъ. Части аппарата, расположенныя въ дендритахъ, состоятъ изъ тонкихъ, переплетающихся между собою нитей, которыя заканчиваются посредствомъ небольшихъ пуговчатыхъ утолщеній; форма и расположеніе аппарата въ этихъ клѣткахъ также подвергаются измѣненіямъ въ зависимости отъ возраста животного, при чемъ эти измѣненія, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, сводятся къ постепенному усложненію строенія.

Сѣтчатый аппаратъ клѣтокъ коры головного мозга, въ отношеніи строенія, расположенія и возрастныхъ измѣненій, представляется совершенно сходнымъ съ таковымъ же спинномозговыхъ клѣтокъ.

Представивъ подробное описаніе морфологическихъ свойствъ и особенностей открытых имъ протоплазматическихъ структуръ, Golgi воздерживается отъ какихъ либо выводовъ относительно фізіологическаго ихъ значенія.

Принимая во вниманіе фактъ распространенія отрост-

ковъ сѣтчатого аппарата въ веществѣ дендритовъ, отмѣченный въ клѣткахъ коры, спинномозговыхъ и Пуркинѣ, можно было бы предположить, что, соотвѣтственно „проводящему“, въ извѣстномъ направленіи, значенію дендритовъ, отростки сѣтчатого аппарата и его нити играютъ роль, такъ сказать, „внутриклѣточныхъ проводниковъ“. Однако то обстоятельство, что нити, проникающія въ дендриты, оканчиваются въ нихъ, образуя пуговчатые утолщенія, на разстояніи, весьма близкомъ отъ мѣста отхожденія дендрита, едва ли можетъ послужить подтвержденіемъ приведенному предположенію.

Существованіе въ клѣткахъ периферической протоплазматической зоны, куда совершенно не проникаютъ нити сѣтчатого аппарата и отсутствіе какихъ бы то ни было фактовъ, позволяющихъ допустить связь сѣтчатого аппарата съ внѣшнимъ, по отношенію къ клѣткѣ, міромъ, дѣлаютъ, по мнѣнію Golgi, мало вѣроятнымъ предположеніе о какой нибудь роли открытыхъ имъ структуръ въ нутритивныхъ процессахъ клѣточного тѣла.

Воздерживаясь отъ какой либо опредѣленной оцѣнки фізіологическаго значенія этого образованія, Golgi лишь отмѣчаетъ, что его сѣтчатый аппаратъ представляетъ совершенно особую составную часть клѣточного тѣла и не можетъ быть отождествляемъ съ нейрофибриллами Apathy и описанными Holmgren'омъ соконосными канальцами. Противъ такого отождествленія говоритъ отсутствіе какихъ бы то ни было фактовъ, которые указывали бы на связь аппарата съ осевоцилиндрическимъ отросткомъ или же съ перичеллюлярными пространствами.

Находки Golgi были подтверждены затѣмъ Veratti, которому, при помощи того же видоизмѣненія основного хромосеребряннаго метода, удалось обнаружить присутствіе совершенно аналогичныхъ структуръ въ протоплазмѣ нервныхъ клѣтокъ симпатическихъ узловъ и въ клѣткахъ ядеръ слухового нерва. Но и этому автору не удалось отмѣтить какіе либо факты, которые дали бы возможность уразумѣть фізіологическое значеніе этихъ образованій.

Ramon - y - Cajal, посредствомъ измѣненія собственнаго метода, предложеннаго имъ для импрегнаціи нейрофиб-

риллей, обнаружилъ „сѣтчатый аппаратъ“ въ мозжечковыхъ клѣткахъ Пуркинье, причемъ получилъ картины, во всѣхъ деталяхъ сходныя съ таковыми же Golgi.

Koelliker, на основаніи изученія препаратовъ, демонстрированныхъ Golgi, во время анатомическаго съѣзда въ Павіи, пришелъ къ заключенію, что „сѣтчатый аппаратъ“ образуется такими, лишенными собственныхъ стѣнокъ канальцами, которые служатъ внутриклѣточными путями передвиженія для образующихся въ протоплазмѣ различныхъ продуктовъ обмѣна веществъ. Нитчатый же видъ этихъ канальцевъ на хромосеребрянныхъ препаратахъ обусловливается отложеніемъ частичекъ серебра въ полостяхъ данныхъ образований.

Примѣнивъ методъ Гольджи къ нервнымъ клѣткамъ цѣлаго ряда животныхъ—червей, ракообразныхъ, рыбъ, амфибій, рептилій, птицъ и млекопитающихъ, Retzius получилъ ясныя картины только при изслѣдованіи нервныхъ клѣтокъ у кроликовъ и кошекъ, во всѣхъ же остальныхъ случаяхъ результаты получились отрицательные.

„Сѣтчатый аппаратъ“, по описаніямъ этого изслѣдователя, состоитъ изъ густо переплетающихся между собою нитей, весьма неравномѣрнаго діаметра и неправильныхъ очертаній. Вопреки категорическимъ указаніямъ Golgi, отдѣльныя нити аппарата очень часто достигаютъ до свободной поверхности клѣтки, вслѣдствіе чего „периферической, свободной протоплазматической зоны“ не наблюдается.

Въ согласіи съ результатами Golgi, авторъ также приходитъ къ заключенію, что у молодыхъ животныхъ строеніе аппарата представляется болѣе простымъ и усложняется съ возрастомъ. Относительно фізіологическаго значенія этихъ образований Retzius высказывается въ томъ смыслѣ, что „сѣтчатый аппаратъ“ представляетъ собою импрегнированные серебромъ „обломки“ соковыхъ канальцевъ Holmgren'a.

Какъ показали дальнѣйшія изслѣдованія Golgi и его учениковъ, описанныя структуры не являются специфическими лишь для нервныхъ элементовъ, но широко распространены во многихъ клѣткахъ животнаго организма.

Такъ Negri, путемъ обработки по хромосеребрянному

методу, доказали присутствіе характерныхъ сѣтчатыхъ образований въ протоплазмѣ клѣтокъ поджелудочной и околоушной железы у кошекъ и щитовидной железы у собакъ.

Образованія эти располагаются въ промежуткѣ между ядромъ и свободною, обращенною къ просвѣту альвеолы поверхностью клѣтки; они слагаются изъ тонкихъ нитей, которыя, анастомозируя и густо переплетаясь между собою, соединяются въ истинныя сѣти. При одновременной импрегнаціи выводныхъ протоковъ, легко можно замѣтить, что между ними и „сѣтчатыми аппаратами“ не существуетъ никакой связи, благодаря чему послѣдніе не могутъ быть разсматриваемы какъ сплетенія внутриклѣточныхъ капилляровъ.

Такія же сѣтчатые образованія были описаны затѣмъ Negri въ эпителиальныхъ клѣткахъ придатка яичка и яичника у собакъ; и здѣсь внутриклѣточные сѣти располагаются между ядрами и свободными поверхностями клѣтокъ и, въ зависимости отъ формы послѣднихъ, по своимъ очертаніямъ представляются то сильно вытянутыми въ длину, то правильно треугольными, то сплюснутыми или круглыми.

Затѣмъ Golgi, на собраніи анатомическаго общества въ Боннѣ въ 1901 г., представилъ весьма демонстративныя картины внутриклѣточныхъ сѣтей клѣтокъ гіалинового хряща. Эти образованія, какъ и во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ, слагаются изъ тонкихъ, переплетающихся въ сѣти нитей, которыя, располагаясь въ окружности ядра, периферическую часть клѣтки оставляютъ совершенно свободною.

Посредствомъ хромосеребрянной импрегнаціи Veratti получилъ ясныя картины сѣтчатыхъ образований въ поперечнополосатыхъ мышцахъ цѣлаго ряда позвоночныхъ и безпозвоночныхъ животныхъ.

Эти сѣтчатые структуры, уже ранѣе описанныя Ramon у Cajal'емъ и Fusari, особенно легко могутъ быть прослѣжены въ мышцахъ, богатыхъ саркоплазмой, какъ напр. плавниковыя мышцы у *Hippocampus brevirostris*.

Въ саркоплазмѣ „сѣтчатый аппаратъ“ слагается по описанію Veratti изъ тонкихъ нитей, переплетающихся густо между собою и пронизывающихъ всю толщу ея во всевозможныхъ направленіяхъ. Отсюда нити проникаютъ въ сократительное

вещество и здѣсь, въ свою очередь, образуютъ сѣти, которыя, по характеру своего распространенія, могутъ представляться въ трехъ различныхъ типахъ, а именно: 1) въ видѣ одиночныхъ поперечныхъ сѣтей, располагающихся на уровнѣ Amici'евой линіи, 2) въ видѣ двойныхъ поперечныхъ сѣтей, располагающихся соотвѣтственно пограничнымъ линіямъ между одно—и двоякопреломлящими поперечными полосами и, наконецъ, 3) въ видѣ тройныхъ сѣтей, распадающихся на три отдѣла, изъ которыхъ одинъ лежитъ на уровнѣ линіи Amici, а два другіе располагаются соотвѣтственно вышеупомянутымъ пограничнымъ линіямъ.

Все эти сѣти, располагающіяся по ходу одного мышечнаго волокна, соединяются между собою многочисленными анастомозами, имѣющими форму тонкихъ нитей, идущихъ въ направленіи длинной клѣточной оси.

Относительно фізіологическаго значенія этихъ образований авторъ совершенно не высказывается и считаетъ ихъ, по всей вѣроятности, аналогичными сѣтчатымъ аппаратамъ нервныхъ и железистыхъ элементовъ.

Сухановъ, изучая сѣтчатые аппараты спинномозговыхъ и узловыхъ клѣтокъ, при помощи метода Golgi, получилъ результаты, въ общемъ вполне подтверждающіе заключенія этого ученаго. Наиболѣе сложнымъ строеніемъ обладаетъ, по описанію автора, сѣтчатый аппаратъ большихъ двигательныхъ клѣтокъ. Здѣсь онъ состоитъ изъ нитей различной толщины съ неровными контурами; нити пронизываютъ клѣточное тѣло во всевозможныхъ направленіяхъ и, переплетаясь между собою, образуютъ петли; на мѣстахъ пересѣченія нерѣдко замѣтны пуговчатая утолщенія.

Сѣть образуетъ боковыя отвѣтвленія, направляющіяся къ дендритамъ; петли ея вытянуты по длинѣ и располагаются своими длинниками въ направленіи, параллельномъ клѣточному краю; у основанія же дендритовъ, петли лежатъ параллельно длинной оси этихъ отростковъ. Нерѣдко въ одинъ отростокъ проникаетъ нѣсколько боковыхъ отвѣтвленій, причемъ эти послѣднія могутъ быть прослѣжены на довольно значительномъ протяженіи. Расположеніе сѣти представляется строго эндоцеллюлярнымъ; она никогда не проникаетъ

въ периферическую эктоплазматическую часть клѣтки и не находится въ связи съ ядромъ. Боковые отростки сѣтчатого аппарата, проникающіе въ дендритъ, въ свою очередь отдаютъ боковыя вѣточки, соотвѣтственно вѣтвленіямъ дендрита. Такое явленіе особенно ясно наблюдается въ малыхъ веретенообразныхъ клѣткахъ спинномозговыхъ узловъ.

Относительно фізіологическаго значенія этихъ образований авторъ не можетъ дать никакихъ заключеній; онъ считаетъ лишь несомнѣннымъ, что нити сѣтчатого аппарата не имѣютъ никакого отношенія къ истиннымъ проводникамъ нервной клѣтки.

Такія же приблизительно отношенія наблюдаются, по описаніямъ автора, и въ нервныхъ клѣткахъ коры головного мозга, съ тою лишь разницею, что строеніе аппарата представляется здѣсь болѣе простымъ. Онъ состоитъ изъ одной или нѣсколькихъ тонкихъ нитей, слабо вѣтвящихся и посылающихъ отростки къ дендритамъ.

Пользуясь методомъ Golgi, Javogovski обнаружилъ сѣтчатый аппаратъ въ нервныхъ клѣткахъ голубя и лягушки, причемъ получилъ картины, въ общемъ вполне соотвѣтствующія основнымъ описаніямъ Golgi.

Техническія затрудненія, встрѣчаемыя при пользованіи способомъ Golgi и непостоянство результатовъ, получаемыхъ даже при безукоризненномъ его выполненіи, побудили искать новые, болѣе совершенные и точные способы для изслѣдованія и изученія этихъ интересныхъ образований.

Успѣшное разрѣшеніе этой задачи выпало на долю Korsch'a, которому удалось выработать технически простой и довольно точный методъ обнаруженія сѣтчатыхъ аппаратовъ въ нервныхъ, эпителиальныхъ и железистыхъ элементахъ.

Способъ этотъ заключается въ продолжительной обработкѣ изслѣдуемыхъ объектовъ 2% растворомъ осміевой кислоты при 35°—37°C. Растворъ осміевой кислоты долженъ быть свѣже приготовленнымъ и смѣняться по мѣрѣ возстановленія кислоты; продолжительность обработки находится въ зависимости отъ характера ткани и колеблется между 8-ю и 14-ю днями.

Въ нервныхъ клѣткахъ спинномозговыхъ узловъ, при помощи этого способа, обнаруживаются сѣтчатыя фигуры, состоящія изъ нитей различной толщины, съ неправильными контурами. Нити, составляющія такую сѣть, на мѣстахъ пересѣченія образуютъ пуговчатыя утолщенія и отдаютъ анастомозы, посредствомъ которыхъ соединяются другъ съ другомъ. Вся фигура располагается въ окружности ядра, нигдѣ не вступая въ связь съ нимъ; периферическая же часть клѣтки представляется совершенно гомогенной и нитей не содержитъ. Нервные клѣтки, лежащія по периферіи узла, представляются гомогенными и сѣтчатыхъ аппаратовъ не содержатъ; послѣдніе наблюдаются только въ центрально расположенныхъ клѣткахъ, причемъ сѣтчатая структура и въ нихъ выражена не съ одинаковою вездѣ ясностью. Такъ, наряду съ клѣтками, обладающими хорошо развитыми сѣтями, встрѣчаются здѣсь и такія, которыя содержатъ лишь отдѣльныя нити и обломки ихъ, наконецъ и въ центрѣ находятся клѣтки, протоплазма которыхъ представляется совершенно гомогенной и не содержитъ даже малѣйшихъ слѣдовъ сѣтчатыхъ фигуръ.

Принимая во вниманіе такое морфологическое сходство сѣтчатыхъ фигуръ, обнаруживаемыхъ по способу Golgi и посредствомъ обработки осміевою кислотой, Korsch полагаетъ, что тѣ и другія образованія представляются совершенно аналогичными.

Такія же внутриклѣточные сѣти наблюдаются, по описанію Korsch'a, въ нѣкоторыхъ железистыхъ и эпителиальныхъ клѣткахъ.

Сухановъ, примѣнивши методъ Korsch'a къ изслѣдованію нервныхъ клѣтокъ спинномозговыхъ узловъ у кролика, получилъ картины сѣтчатыхъ структуръ, вполне совпадающія съ выше приведенными описаніями его же, основанными на изученіи хромосеребрянныхъ препаратовъ.

Подробное описаніе сѣтчатыхъ структуръ въ самыхъ разнообразныхъ клѣточныхъ элементахъ мы находимъ въ обширной работѣ E. von Bergen'a. Матеріаломъ для его изслѣдованій, произведенныхъ главнымъ образомъ по спо-

собу Korsch'a, послужили нервныя, эпителиальныя, соединительнотканныя и железистыя клѣтки различныхъ животныхъ.

Въ ганглиозныхъ клѣткахъ спинномозговыхъ и симпатическихъ узловъ у ежа, кошки, кролика, крысы, мыши и цыпленка, сѣтчатый аппаратъ обнаруживается на 12-й день обработки осміевою кислотой. Периферически расположенныя клѣтки отличаются отъ центральныхъ полнымъ отсутствіемъ аппарата; но и среди центральныхъ клѣтокъ встрѣчается большее или меньшее количество такихъ, у которыхъ сѣтчатый аппаратъ также не окрашивается. Такія клѣтки съ отсутствующимъ аппаратомъ наблюдаются въ гангліяхъ всѣхъ перечисленныхъ выше животныхъ, при чемъ количество ихъ подвержено широкимъ колебаніямъ. Въ симпатическихъ узлахъ только меньшинство клѣтокъ снабжено сѣтчатыми аппаратами, остальные же клѣтки этихъ образований не содержатъ.

Иногда, при очень продолжительной фиксаціи, протоплазма многихъ клѣтокъ, подъ вліяніемъ осміевою кислоты, окрашивается диффузно въ интенсивно черный цвѣтъ. Въ такихъ случаяхъ картина сѣтчатого аппарата представляется очень неясной; но, при обработкѣ такихъ перекрашенныхъ препаратовъ терпентиномъ въ продолженіе 24-хъ часовъ, окраска портоплазмы блѣднѣетъ и сѣтчатый аппаратъ выступаетъ очень ясно.

Въ клѣткахъ, содержащихъ сѣтчатый аппаратъ, послѣдній сравнительно рѣдко представляется „полнымъ“, т. е. имѣетъ видъ болѣе или менѣе правильной, непрерывной сѣти; гораздо же чаще цѣлость сѣти во многихъ мѣстахъ нарушается и послѣдняя какъ бы распадается на отдѣльныя доли.

Такія же картины „распаденія“ сѣти наблюдалъ Golgi и на хромосеребрянныхъ препаратахъ, при чемъ онъ не могъ рѣшить окончательно, является ли такое дѣленіе аппарата дѣйствительнымъ, или же оно указываетъ лишь на недостаточность импрегнаціи.

Но такъ какъ окраска осміевою кислотой даетъ такіе же результаты и картины „распаденія“ одинаково часто на-

блюдаются даже на очень толстых срѣзахъ, благодаря чему ихъ возникновеніе не можетъ быть объяснено механическимъ нарушеніемъ цѣлости во время рѣзанія, то, по мнѣнію Bergen'a, слѣдуетъ допустить, что получаемыя картины въ дѣйствительности соотвѣтствуютъ прижизненнымъ явленіямъ. Такимъ образомъ, соотвѣтственно морфологическимъ особенностямъ, слѣдуетъ, по мнѣнію Bergen'a, различать полныя и неполныя сѣтчатые аппараты.

Полный аппаратъ состоитъ изъ нитей, густо переплетающихся между собою въ сѣтъ; послѣдняя никогда не распространяется за предѣлы клѣтки и не проникаетъ внутрь ядра, хотя и можетъ прилежать очень плотно къ поверхности его. Форма и величина петель сѣти можетъ представляться весьма разнообразной — иногда круглой, иногда многоугольной, иногда же совершенно неправильной. Толщина нитей въ различныхъ клѣткахъ представляется неодинаковой. Въ общемъ — крупнопетлистыя сѣти состояются толстыми, а мелкопетлистыя — тонкими нитями.

По ходу своему нити часто образуютъ ограниченныя утолщенія или же, наоборотъ, очень сильно истончаются; нѣкоторыя изъ нихъ заключаютъ въ своемъ веществѣ небольшія вакуоли, располагающіяся на значительномъ разстояніи одна отъ другой и никогда не сливающимися между собою въ каналыцы.

Расположеніе аппарата представляется строго эндоцеллюлярнымъ: обычно онъ окружаетъ ядро, при чемъ периферическая часть клѣтки остается свободною.

Если же ядро располагается въ клѣткѣ эксцентрически, то сѣтчатый аппаратъ помѣщается въ той части клѣтки, гдѣ объемъ свободной протоплазмы больше и въ такомъ случаѣ не окружаетъ ядра, а лишь прилежитъ къ нему какой либо своей частью.

Неполныя сѣтчатые аппараты представляютъ большое разнообразіе картинъ и обнаруживаются то въ видѣ разорванныхъ на отдѣльныя части сѣтей, то, какъ напр. у курицы, въ видѣ сильно изогнутыхъ нитей, нерѣдко замыкающихся въ кольца, при чемъ послѣднія располагаются груп-

пами, то, наконецъ, въ видѣ разбросанныхъ безъ всякаго опредѣленнаго порядка зернистыхъ образований.

Въ общемъ, авторъ различаетъ три главнѣйшіе типа неполныхъ аппаратовъ: 1) первый типъ—зерна очень многочисленны, распредѣляются въ протоплазмѣ диффузно; между ними лишь кое гдѣ замѣчаются отдѣльныя тонкія ниточки или обломки ихъ; 2) второй типъ—клѣтки наряду съ зернами содержать большое количество тонкихъ, извитыхъ нитей; отдѣльныя зерна нерѣдко сливаются между собою и образуютъ цѣпочки, соединяющіяся затѣмъ съ нитями; расположеніе этихъ образований въ протоплазмѣ напоминаетъ таковое же полнаго аппарата; 3) типъ третій—протоплазма содержитъ весьма небольшое количество свободныхъ зеренъ; большинство послѣднихъ слилось уже въ цѣпочки и нити, которыя, переплетаясь между собою, образуютъ сѣть, мѣстами прерывающуюся.

Между этими тремя основными типами наблюдается еще большое количество переходныхъ формъ.

„Такое разнообразіе картинъ можетъ быть объяснено“, говоритъ Bergen, „двоякимъ образомъ: либо зерна служатъ элементарной, первоначальной формой сѣтчатого аппарата и истинныя сѣти образуются путемъ сліянія отдѣльныхъ зеренъ, либо же наоборотъ, зернистыя формы являются выраженіемъ обратнаго развитія сѣтчатыхъ структуръ“.

„Современные взгляды на протоплазматическія зернистости, какъ на элементы первичные, служащіе морфологическимъ выраженіемъ происходящихъ въ клѣткѣ процессовъ обмѣна и метаморфоза, говорятъ въ пользу перваго предположенія“.

„Далѣе, подробное изученіе сѣтчатыхъ структуръ открываетъ намъ картины, которыя не могутъ быть истолкованы иначе, какъ выраженіе обратнаго развитія сѣтчатыхъ аппаратовъ, при чемъ, однако, распаденіе нитей на отдѣльныя зерна, въ этихъ случаяхъ, не имѣетъ мѣста“.

Такъ, въ нѣкоторыхъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ окрашена осміевою кислотой въ темный цвѣтъ, вокругъ нитей наблюдаются свѣтлыя полости, которыя сопровождаютъ нѣкоторыя изъ нитей на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи.

Ширина такой полости въ нѣсколько разъ превышаетъ діаметръ соответствующей нити. Последняя занимаетъ въ полости либо центральное, либо же периферическое положеніе. Окраска частей нити, окруженныхъ полостями, постепенно ослабѣваетъ и, наконецъ, нить совершенно исчезаетъ, оставляя полость, которая какъ бы указываетъ на бывшее направленіе нити. Возникающія такимъ образомъ, свободныя отъ нитей полости, сливаются затѣмъ между собою въ каналъцы, имѣющіе сѣтевидное расположеніе.

Описанное явленіе отнюдь не можетъ быть разсматриваемо какъ артефактъ, такъ какъ подобныя картины наблюдаются въ очень хорошо фиксированныхъ объектахъ, наряду со вполне развитыми внутриклеточными сѣтями.

Последнія, слѣдовательно, еще при жизни клетки могутъ подвергаться растворенію, оставляя послѣ себя слѣды въ формѣ каналъцевъ, сохраняющихъ, впродолженіе долгаго времени, сѣтевидное расположеніе. Такое раствореніе, ведущее къ полному исчезновенію нитей, можетъ быть объяснено лишь регрессивными ихъ измѣненіями.

Картины, подобныя описаннымъ, Bergen'у удалось получить также при фиксаціи объектовъ трихлороуксусной кислотой съ послѣдующей окраской фуксиномъ, желѣзнымъ гематоксилиномъ и по Ванда, но во всѣхъ этихъ случаяхъ темная окраска остальныхъ составныхъ частей протоплазмы сильно затрудняла изслѣдованіе.

Аналогичныя структуры авторъ наблюдалъ въ железистыхъ клеткахъ, при чемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ присутствіе ихъ подтверждалось прямымъ изслѣдованіемъ клеточныхъ элементовъ въ свѣжемъ, почти прижизненномъ ихъ состояніи.

Такъ, при изученіи расщипанныхъ препаратовъ изъ „переживающихъ“ цилиндрическихъ клетокъ эпителія предстательной железы у собаки, между ядромъ и свободной поверхностью этихъ элементовъ, среди зеренъ секрета, замѣчается присутствіе сильно преломляющихъ свѣтъ изви-
нутыхъ нитей, различной длины и толщины.

Во многихъ клеткахъ эти нитчатые образованія отсутствуютъ совершенно; въ такихъ случаяхъ соответствующая

часть протоплазмы представляется въ видѣ свѣтлаго, не содержащаго зеренъ комка; секреторныя же зерна смѣщаются къ периферіи и располагаются въ верхушечной части клѣтки

На препаратахъ, импрегнированныхъ по хромосеребряному методу Golgi, въ этихъ же мѣстахъ клѣтокъ обнаруживается присутствіе ретикулярныхъ аппаратовъ, имѣющихъ форму замкнутыхъ сѣтей, извитой нити, короткихъ ниточекъ или отдѣльныхъ зеренъ.

Такія же, но болѣе ясныя картины, получаются при обработкѣ по способу Korsch'a. И здѣсь, какъ и въ ганглиозныхъ клѣткахъ, сѣтчатый аппаратъ имѣетъ форму либо замкнутой сѣти, либо отдѣльныхъ извитыхъ нитей и зеренъ.

По ходу нитей замѣчаются пуговчатые утолщенія, а въ веществѣ ихъ обнаруживаются нерѣдко небольшія вакуоли, различной формы и величины.

„Полные“ сѣтчатые аппараты этихъ железистыхъ элементовъ, по характеру своего расположенія, могутъ представляться въ двухъ различныхъ видахъ: сѣть имѣетъ форму замкнутого кольца, которое, располагаясь между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки, окружаетъ свѣтлый участокъ протоплазмы, по величинѣ равный приблизительно ядру, либо же—весь аппаратъ, сплющиваясь, приближается къ ядру, прилежитъ къ поверхности его и покрываетъ его на подобіе чепца.

„Неполные“ сѣтчатые аппараты представляются въ видѣ отрывковъ сѣти, нитей, отдѣльныхъ ниточекъ и зеренъ и т. п.; располагаются они въ тѣхъ же мѣстахъ, что и полные аппараты.

При фиксаціи по Holmgren'у, въ 3% растворѣ трихлороуксусной кислоты, происходитъ раствореніе секреторныхъ зеренъ и вакуолизація протоплазмы.

Въ мѣстахъ нахождения сѣтчатыхъ аппаратовъ наблюдаются сильно извитыя, окрашенныя въ черный цвѣтъ нити, въ общемъ весьма напоминающія сѣтчатый аппаратъ; нѣкоторыя изъ этихъ нитей представляются двуконтурными и имѣютъ трубчатый видъ.

Благодаря тому, что подъ вліяніемъ трихлороуксусной

кислоты происходит уплотненіе частей протоплазмы, окружающей нити, получается такое впечатлѣніе, какъ будто бы эти трубчатые образованія обладаютъ собственными стѣнками.

Сравненіе съ осміевыми препаратами показываетъ, однако, что эти трубчатые образованія представляютъ собою несомнѣнные артефакты, обусловленные недостаточнымъ дѣйствіемъ фиксирующей жидкости и раствореніемъ вещества, образующаго нити.

Обработка по методу Korsch'a обнаруживаетъ присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ въ клѣткахъ поджелудочной железы, какъ при дѣятельномъ, такъ и спокойномъ состояніи ея. Здѣсь сѣтчатый аппаратъ располагается на границѣ между содержащими зимогенъ и свободными отъ него частями протоплазмы, при чемъ не обнаруживаетъ въ своемъ строеніи какихъ либо измѣненій при различныхъ функциональных состояніяхъ клѣтокъ.

Такія же сѣтчатые структуры, лежащія эксцентрически, наблюдаются и въ большинствѣ клѣтокъ Лангергансовыхъ островковъ. Далѣе, подобныя же образованія встрѣчаются въ эпителии железъ слизистой оболочки гортани, въ слізевыхъ и Джіанунціевыхъ клѣткахъ слюнныхъ железъ и въ главныхъ клѣткахъ пепсиновыхъ железъ. Во всѣхъ этихъ элементахъ наблюдаются картины, вполне отвѣчающія вышеописаннымъ, и только главные клѣтки пепсиновыхъ железъ представляютъ нѣкоторыя отличія въ этомъ отношеніи.

Такъ, громадное большинство этихъ клѣтокъ вовсе не содержитъ сѣтчатыхъ аппаратовъ; въ тѣхъ же клѣткахъ, гдѣ послѣдніе наблюдаются, они выражены очень слабо и состоятъ изъ нѣсколькихъ переплетающихся между собой нитей.

Зернистые формы, равно какъ и характерные для обработки развитія нитей каналцы, совершенно отсутствуютъ.

Такое отсутствіе каналцевъ, по мнѣнію автора, можетъ быть объяснено сильной вакуолизацией протоплазмы и высокимъ гидростатическимъ давленіемъ, которое оказываетъ содержимое вакуолей на окружающія части. Благодаря послѣднему обстоятельству, происходитъ быстрая облитерация каналцевъ, немедленно послѣ ихъ образованія.

Обкладочныя клѣтки тѣхъ же железъ совершенно не содержатъ сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Такіе же аппараты заключаются и въ протоплазмѣ клѣтокъ, принадлежащихъ къ группѣ соединительной ткани.

Въ блуждающихъ клѣткахъ, одноядерныхъ и многоядерныхъ лейкоцитахъ эти образованія представляются въ видѣ сѣтей, короткихъ нитей или грубыхъ комковъ, нитчатая структура которыхъ можетъ быть обнаружена лишь при очень внимательномъ наблюденіи. Какова бы ни была форма аппаратовъ, они во всѣхъ этихъ клѣткахъ располагается эксцентрически и занимаютъ участокъ протоплазмы, по величинѣ равный ядру. Если протоплазма лейкоцита содержитъ какія нибудь специфическія зернистости, то послѣднія всегда лежатъ внѣ области аппарата. И въ этихъ клѣткахъ, какъ и во всѣхъ уже описанныхъ, встрѣчаются неполные сѣтчатые аппараты—какъ напр. короткія ниточки, изолированныя зерна и т. п.

Всѣ эти формы сѣтчатыхъ структуръ обнаруживаются также и въ фиксированныхъ клѣткахъ соединительной ткани; здѣсь эти образованія, какъ и во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ, являются строго внутриклѣточными и располагаются, обыкновенно, у одного изъ полюсовъ сильно вытянутого ядра.

Такія же отношенія обнаруживаются, при обработкѣ преппаратовъ по способамъ Korzsch'a и Golgi, въ клѣткахъ гіалиноваго хряща. Во многихъ изъ этихъ клѣтокъ сѣтчатые аппараты отсутствуютъ совершенно; въ центрально расположенныхъ, богатыхъ протоплазмой клѣткахъ, образованія эти имѣютъ форму тонкихъ сѣтей, прилегающихъ плотно къ поверхности ядра и охватывающихъ его на нѣкоторомъ протяженіи. Периферическія части клѣточной протоплазмы всегда остаются совершенно свободными. Жировыя зерна, столь часто встрѣчающіяся въ этихъ клѣткахъ, никогда не располагаются въ петляхъ сѣти, а лежатъ внѣ ея. При фиксированіи въ сулемѣ или флемминговой жидкости, съ послѣдующей окраской желѣзнымъ гематоксилиномъ или по способу Benda, протоплазма хрящевыхъ клѣтокъ также представляетъ

сѣтчатое строеніе, но обнаруживаемая этими способами сѣть, въ отличіе отъ истиннаго сѣтчатаго аппарата, равномерно выполняетъ все тѣло клѣтки, отъ ядра до периферіи и очень ясно замѣтна во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ; она, слѣдовательно, представляетъ собою самостоятельное образование совершенно не зависящее отъ сѣтчатаго аппарата.

Клѣтки эндотелія сосудовъ и волокна гладкихъ мышцъ также содержатъ эти аппараты, но здѣсь они представляются менѣ развитыми и имѣютъ форму тонкихъ ниточекъ, не связывающихся въ сѣти.

На основаніи перечисленныхъ наблюденій, авторъ приходитъ къ заключенію, что „сѣтчатый аппаратъ представляетъ собою несомнѣнно преформированное образование, на что указываетъ правильность его строенія, его распространенность въ самыхъ разнообразныхъ клѣточныхъ видахъ и положительный результатъ прижизненнаго наблюденія нѣкоторыхъ клѣтокъ“.

„Нити, входящія въ составъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, являются образованиями массивными; въ массѣ составляющаго ихъ вещества часто встрѣчаются небольшія вакуоли, но никогда не замѣчается присутствія канальцевъ“.

„Отчетливость, съ которой выступаютъ сѣтчатые образования на осміевыхъ и хромосеребрянныхъ препаратахъ, съ убѣдительностью позволяетъ доказать, что сѣти располагаются исключительно лишь во внутреннихъ отдѣлахъ протоплазмы, никогда не достигаютъ периферіи клѣтки и не находятся ни въ какой связи съ перицеллюлярными пространствами“.

При наличіи подобныхъ отношеній трудно допустимымъ является приведенное выше предположеніе Koelliker'a и Retzius'a горячо поддерживаемое Holmgren'омъ, что картины сѣтчатаго аппарата представляютъ собою результатъ импрегнаціи интрапротоплазматическихъ соконосныхъ канальцевъ.

„При попыткахъ выяснитъ біологическое значеніе сѣтчатыхъ аппаратовъ“, говоритъ V. Bergen, „нельзя упускать изъ вида того очень важнаго обстоятельства, что эти образования заключаются, одновременно, далеко не во всѣхъ

клѣткахъ одного и того же органа, а обнаруживаются то въ большинствѣ, то въ меньшинствѣ ихъ“.

„Послѣднее обстоятельство отнюдь не можетъ быть объяснено недостатками метода изслѣдованія, неполнотою импрегнаціи; подобный упрекъ, пожалуй, могъ бы быть сдѣланъ еще способу Golgi; методъ же Korsch'a является безукоризненнымъ въ этомъ отношеніи.“

„Простота выполненія этого метода и ясность получаемыхъ при его помощи картинъ даютъ основаніе заключить, что если въ клѣткахъ одного и того же типа сѣтчатый аппаратъ выраженъ то очень ясно, то совершенно отсутствовать—то такая измѣнчивость явленій имѣетъ въ своей основѣ дѣйствительныя прижизненныя отношенія“.

„Для объясненія такого „непостоянства“ сѣтчатыхъ аппаратовъ могутъ быть допущены двѣ различныя альтернативы: либо эти образованія являются строго перманентными и, въ такомъ случаѣ, клѣтки одного и того же типа подраздѣляются на двѣ разновидности—содержащую сѣтчатые аппараты и не содержащую ихъ; либо же сѣтчатый аппаратъ является образованіемъ преходящимъ, временнымъ, подвергающимся циклическимъ измѣненіямъ въ связи съ измѣненіями функціональнаго состоянія клѣтки“.

„Вторая альтернатива является несравненно болѣе вѣроятной и подкрѣпляется изученіемъ многократно описанныхъ выше картинъ образованія и обратнаго развитія сѣтчатыхъ аппаратовъ“.

На основаніи этихъ картинъ можно придти къ тому заключенію, что 1) первичною формою сѣтчатыхъ аппаратовъ являются диффузно разсѣянныя въ протоплазмѣ зерна, путемъ сліянія которыхъ получаютъ цѣпочки, а затѣмъ и гомогенныя нити, принимающія сѣтевидное расположеніе, и что 2) субстанція всѣхъ этихъ образованій, въ различныхъ фазахъ жизнедѣятельности клѣтки, подвергается измѣненіямъ, въ силу которыхъ либо совершенно растворяется, либо же утрачиваетъ способность къ возстановленію осміевого ангидрида.

Трубнообразныя полости, образующіяся въ результатъ обратнаго развитія нитей, вскорѣ исчезаютъ путемъ спаде-
нія ихъ стѣнокъ.

„Относительно физических свойств вещества, образующаго въ концѣ концовъ сѣтчатая фигуры, мы можемъ предположить, что оно является по своей консистенціи полужидкимъ, въ пользу чего говоритъ частое расположеніе его въ видѣ сферическихъ частицъ, стремленіе такихъ частицъ къ сліянію въ цѣпи, нити и т. д.“.

„Относительно же химическихъ свойствъ этого вещества, на основаніи имѣющихся пока данныхъ, трудно высказаться съ опредѣленностью. Отношеніе къ осміевой кислотѣ и способность къ растворенію (?) позволяютъ, съ нѣкоторой вѣроятностью, отнести это вещество къ міэлину или лецитинамъ“.

„Что касается нервныхъ клѣтокъ, то предположеніе о міэлиновомъ характерѣ этого вещества является весьма правдоподобнымъ“.

Вопросъ о фізіологическомъ значеніи этихъ образованій все же остается совершенно темнымъ. Несомнѣннымъ, по заключенію Bergen'a, является лишь то обстоятельство, что сѣтчатый аппаратъ, какъ показываютъ картины его развитія и распаденія, имѣетъ преходящее значеніе и существованіе его связано, по всей вѣроятности, съ опредѣленными условіями функціональнаго состоянія клѣтокъ. Подвергаясь циклическимъ измѣненіямъ въ связи съ процессами обмѣна и другими проявленіями клѣточной жизни, сѣтчатые аппараты далеко не являются образованіями перманентными, въ строгомъ смыслѣ этого слова.

Къ совершенно противоположнымъ заключеніямъ пришелъ Einar Sjovalл на основаніи собственныхъ многочисленныхъ изслѣдованій, произведенныхъ при помощи методовъ Golgi и Korsch'a и изложенныхъ въ весьма обстоятельной и обширной работѣ о сѣтчатыхъ аппаратахъ нервныхъ клѣтокъ.

Подобно предыдущимъ изслѣдователямъ, онъ пришелъ къ убѣжденію, что сѣтчатые аппараты являются образованіями безусловно внутриклѣточными, хотя нельзя отрицать того обстоятельства, что на препаратахъ, обработанныхъ по тому или другому способу, части этихъ образованій достигаютъ мѣстами до периферіи клѣтки, благодаря чему периферическій „свободный“ поясокъ протоплазмы иногда выступаетъ не такъ рѣзко, какъ это описываютъ Golgi и другіе.

Тѣмъ не менѣе автору никогда не приходилось наблюдать существованія какихъ либо внѣклеточныхъ связей этихъ аппаратовъ. Согласно съ описаніями V. Bergen'a, Sjövall также наблюдалъ разнообразіе морфологическихъ особенностей сѣтчатыхъ аппаратовъ. Въ клеткахъ одного и того же нервнаго узла эти образованія представляются то въ видѣ изолированныхъ зеренъ, то въ видѣ цѣпочекъ или нитей, принимающихъ сѣтевидное расположеніе, то въ видѣ капель большей или меньшей величины, то въ видѣ грубыхъ комковъ, мѣстами соединяющихся между собою тонкими ниточками, мѣстами же не представляющихъ уже ни малѣйшихъ намековъ на сѣтевидную структуру.

Такое разнообразіе морфологическихъ картинъ, вопреки мнѣнію V. Bergen'a, переоцѣнившего значеніе метода, Korsch'a отнюдь не соотвѣтствуетъ дѣйствительнымъ прижизненнымъ отношеніямъ, а является лишь результатомъ не одинаковаго воздѣйствія растворовъ осміевой кислоты на различные участки фиксируемаго объекта.

Справедливость этого заключенія подтверждается цѣлой серіей весьма интересныхъ изслѣдованій автора, посвященныхъ анализу фиксирующаго дѣйствія растворовъ осміевой кислоты.

При обработкѣ 2% растворомъ этой кислоты спинномозговыхъ ганглиевъ взрослыхъ животныхъ, клетки, расположенныя по периферіи узла, какъ это вѣрно было подмѣчено Korsch'емъ и Bergen'омъ, не обнаруживаютъ сѣтчатыхъ структуръ и протопlasма ихъ представляется совершенно гомогенной.

По направленію отъ периферіи къ центру, за этимъ поясомъ „неокрашенныхъ“ клетокъ слѣдуетъ рядъ элементовъ, сѣтчатый аппаратъ которыхъ представляется въ видѣ мелкихъ, окрашенныхъ въ черный цвѣтъ зеренъ, нерѣдко соединяющихся въ нити; еще ближе къ центру узла располагаются клетки, снабженныя сѣтчатыми аппаратами въ видѣ изящныхъ сѣтей, состоящихъ изъ нитей равномерной толщины и, наконецъ, въ самомъ центрѣ узла, протопlasма клеточныхъ элементовъ содержитъ лишь грубые кемки, возстановляющіе осміевую кислоту и не представляющіе ни малѣйшихъ слѣдовъ сѣтчатого строенія.

Такое чередованіе слоевъ представляет собою, конечно, только схему, которая можетъ быть установлена лишь путемъ наблюденія многочисленныхъ гангліевъ. Уклоненія отъ этой схемы весьма часты и сводятся, въ общемъ, къ слѣдующимъ явленіямъ.

Количество клѣтокъ съ неокрашенными сѣтчатыми аппаратами, въ различныхъ гангліяхъ подвержено широкимъ колебаніямъ и въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ находится въ прямой зависимости отъ величины узла. Такъ, въ очень маленькихъ узлахъ новорожденныхъ животныхъ даже при очень продолжительной обработкѣ 20% растворомъ осміевой кислоты, всѣ клѣтки представляются неокрашенными и не представляютъ даже малѣйшихъ слѣдовъ сѣтчатыхъ образований.

Въ нѣсколько большихъ гангліяхъ, у животныхъ 1 мѣсячнаго возраста, при той же обработкѣ, только небольшая часть центрально расположенныхъ клѣтокъ обнаруживаетъ присутствіе формъ „образованія“ сѣтчатыхъ аппаратовъ въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ и короткихъ цѣпочекъ.

При увеличеніи объема узла, съ возрастаніемъ животного, число такихъ центральныхъ клѣтокъ съ окрашенными аппаратами постепенно увеличивается; наряду съ формами „образованія“ наблюдаются уже и вполне развитыя сѣти; кое гдѣ лежатъ клѣтки, сѣти которыхъ сливаются въ безструктурные грубые комки.

Наконецъ, въ сравнительно большихъ гангліяхъ взрослыхъ животныхъ наблюдаются отношенія, вполне отвѣчающія приведенной выше схемѣ.

Не одна только величина гангліевъ обуславливаетъ уклоненія отъ этой схемы; въ этомъ отношеніи важную роль играютъ нѣкоторыя причины случайнаго характера. Такъ, изучая различные узлы, Sjövall замѣтилъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда вблизи поверхности узла проходитъ пучекъ міелиновыхъ волоконъ,—то въ периферически расположенныхъ клѣткахъ того отдѣла узла, который приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ міелиновыми влагалищами, сѣтчатый аппаратъ окрашивается очень рѣзко и представляется въ видѣ хорошо развитой, изящной сѣти; по мѣрѣ

же удаленія периферическихъ клѣтокъ отъ мѣста соприкосновенія съ нервомъ, окраска аппаратовъ блѣднѣетъ и, наконецъ, совершенно исчезаетъ.

Такія же точно отношенія авторъ наблюдалъ и въ тѣхъ случаяхъ, когда вблизи поверхности нервного узла располагается какое нибудь вещество, возстановляющее осміеву кислоту, напр. жировая ткань.

Всѣ эти явленія, по мнѣнію автора, обусловливаются лишь медленнымъ и труднымъ диффундированіемъ осміевой кислоты вглубь фиксируемой ткани, вслѣдствіе чего центральные участки ея подвергаются дѣйствію менѣе концентрированнаго раствора, нежели периферическіе. Въ тѣхъ случаяхъ, когда 2⁰/₀ растворъ осміевой кислоты дѣйствуетъ непосредственно на клѣточную протоплазму (периферическія клѣтки большихъ узловъ и всѣ клѣтки очень маленькихъ узловъ), сѣтчатые аппараты остаются неокрашенными и только съ пониженіемъ концентраціи раствора, въ направленіи къ центру фиксируемаго узла, начинастъ обнаруживаться окраска этихъ образований.

Такимъ же пониженіемъ концентраціи раствора осміевой кислоты обусловливается окраска сѣтчатыхъ аппаратовъ въ тѣхъ периферическихъ клѣткахъ, которыя прилежатъ къ находящимся снаружи узла міэлиновымъ нервамъ или жировой ткани.

Справедливость такого толкованія описанныхъ явленій подтверждается прямыми наблюденіями автора надъ дѣйствіемъ растворовъ осміевой кислоты болѣе низкой концентраціи.

Такъ, при обработкѣ ганглиевъ 0,5⁰/₀ растворомъ этой кислоты, периферическій поясокъ неокрашенныхъ клѣтокъ представляется болѣе тонкимъ, нежели въ предыдущихъ случаяхъ и нерѣдко содержитъ клѣтки съ ясно выраженными, хорошо окрашенными сѣтчатыми аппаратами. По направленію къ центру и здѣсь отмѣчается такое же чередованіе слоевъ, какъ и въ гангліяхъ, обработанныхъ крѣпкими растворами. При фиксаціи въ 0,1⁰/₀ растворѣ осміевой кислоты, периферическій неокрашенный поясокъ обычно совершенно отсутствуетъ; клѣтки содержатъ, въ такихъ случаяхъ, сѣтчатые аппараты въ формѣ грубыхъ комковъ, наблюдаю-

щихся при фиксаціи 2% растворомъ, лишь въ самыхъ центральныхъ частяхъ узла.

Такимъ образомъ, сѣтчатые аппараты окрашиваются слабыми растворами осміевой кислоты и остаются необнаруженными при употребленіи болѣе крѣпкихъ растворовъ ея.

Такое явленіе представляется, на первый взглядъ, парадоксальнымъ, но становится совершенно понятнымъ при ближайшемъ изслѣдованіи его. Какъ показали дальнѣйшія наблюденія Sjövall'a, при оцѣнкѣ всѣхъ этихъ картинъ, получаемыхъ путемъ обработки препаратовъ осміевой кислотой, въ значительной мѣрѣ необходимо считаться съ дѣйствіемъ воды, въ которой кислота растворена. Обработывая, непосредственно передъ фиксаціей, нервные узлы водою, авторъ замѣтилъ, что подобная обработка даетъ возможность по произволу измѣнять картины сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Такъ, если нервный узелъ подвергается передъ фиксаціей непродолжительному воздѣйствію воды (не болѣе получаса), то послѣдующая обработка осміевой кислотой обнаруживаетъ полное отсутствіе периферическаго неокрашеннаго пояса. Расположенныя по периферіи клѣтки обладаютъ рѣзко окрашенными сѣтчатыми аппаратами, представляющимися въ видѣ хорошо развитыхъ, изящныхъ сѣтей.

Если предварительная обработка водою производится болѣе продолжительное время (до одного часа), то сѣтчатый аппаратъ периферическихъ клѣтокъ, подъ вліяніемъ осміевой кислоты, обнаруживается въ видѣ грубыхъ, безструктурныхъ комковъ. Такой же приблизительно видъ имѣютъ сѣтчатые аппараты и въ центрально расположенныхъ клѣткахъ.

При 4-хъ часовой предварительной обработкѣ водою клѣтки представляются сильно сморщенными; осміева кислота обнаруживаетъ присутствіе въ протоплазмѣ грубыхъ зеренъ, не представляющихъ ни малѣйшихъ слѣдовъ сѣтчатого строенія.

При болѣе продолжительной обработкѣ водою (до 1 сутокъ), окрашенное въ черный цвѣтъ содержимое протоплазмы представляется въ видѣ совершенно замкнутыхъ,

правильно круглыхъ колецъ, со свѣтлымъ центромъ; кольца эти лежатъ на значительномъ разстояніи другъ отъ друга и нигдѣ не обнаруживаютъ склонности къ сліянію въ сѣтчатая фигуры.

Если же обработка водою продолжается до 4-хъ и болѣе сутокъ, то клѣтки подвергаются очень сильному сморщиванію и не окрашиваются болѣе.

Такимъ образомъ, быстрая обработка водою даетъ возможность окрасить сѣтчатые аппараты *всѣхъ безъ исключенія клѣтокъ одного и того же нервного узла*; при увеличеніи продолжительности такой обработки, очертанія аппаратовъ становятся болѣе грубыми и, наконецъ, окраска ихъ совершенно не удается.

Видоизмѣняя эти основные опыты различнымъ образомъ, увеличивая продолжительность фиксаціи и вводя различныя температурныя условія, авторъ пришелъ къ заключенію, что, для успѣха окраски сѣтчатыхъ аппаратовъ, необходимо, чтобы образующая ихъ субстанція подвергалась непродолжительному предварительному воздѣйствію воды; только при соблюденіи послѣдняго условія, эта субстанція пріобрѣтаетъ свойство возстановлять осміеву кислоту и воспринимать черную окраску.

Вѣроятно же всего, что названная субстанція подвергается при этомъ набуханію, которое достигаетъ высокихъ степеней при увеличеніи продолжительности обработки водою.

На основаніи этихъ фактовъ, по мнѣнію автора, вполне понятными представляются отношенія, наблюдающіяся въ нервныхъ узлахъ при обработкѣ ихъ по способу Kopsch'a и изложенныя въ вышеприведенной схемѣ.

Такъ, клѣтки периферическаго пояса, подвергаясь непосредственному воздѣйствію крѣпкихъ растворовъ осміевой кислоты, фиксируются настолько сильно, что вода раствора не въ состояніи уже оказать на нихъ свое дѣйствіе. Благодаря этому обстоятельству, набуханія основнаго вещества сѣтчатыхъ аппаратовъ не происходитъ и послѣдніе остаются неокрашенными.

Появленіе окрашенныхъ аппаратовъ въ болѣе централь-

ныхъ клѣткахъ служить прямымъ выражаніемъ такого специфическаго воздѣйствія воды. Въ основѣ такого дѣйствія воды лежатъ два различныхъ момента, оба связанные съ медленнымъ и труднымъ диффундированіемъ осміевой кислоты: съ одной стороны вода, проникая въ ткани, быстрѣе осміевой кислоты, успѣваетъ оказать первичное воздѣйствіе на протоплазму клѣтокъ до наступленія фиксаціи ихъ, съ другой же стороны, концентрація раствора осміевой кислоты, во время диффузіи по направленію къ центру, понижается на столько значительно, что фиксирующее дѣйствіе ея ослабѣваетъ и вода получаетъ, такимъ образомъ, возможность оказать свое вліяніе на слабо фиксированную протоплазму. Существованіемъ обоихъ этихъ моментовъ обусловливается разнообразіе морфологическихъ картинъ, которыя наблюдаются на разрѣзахъ узла и ошибочно были приняты V. Bergen'омъ за выраженіе процесса обратнаго развитія сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Топографическое распредѣленіе этихъ картинъ, въ связи съ указаннымъ дѣйствіемъ осміевыхъ растворовъ, дѣлаетъ вполне понятнымъ способъ ихъ происхожденія.

Такъ, въ клѣточныхъ слояхъ, расположенныхъ тотчасъ за периферическимъ поясомъ неокрашенныхъ клѣтокъ, по причинѣ весьма непродолжительнаго „первичнаго“ дѣйствія воды и достаточной концентраціи проникающаго сюда осміеваго раствора, происходитъ лишь частичное набуханіе субстанціи сѣтчатыхъ аппаратовъ. Благодаря послѣднему обстоятельству, лишь отдѣльныя части этихъ образований получаютъ способность къ возстановленію осміевой кислоты, въ результатѣ чего получаются картины неполныхъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ или короткихъ цѣпочекъ, обнаруживающихъ наклонность къ сѣтевидному расположенію. Въ болѣе глубокихъ слояхъ узла, гдѣ вліяніе воды и пониженіе концентраціи раствора сказываются рѣзче, получаются полныя картины этихъ аппаратовъ, въ видѣ хорошо развитыхъ сѣтей. Наконецъ, въ еще болѣе центральныхъ частяхъ узла, воздѣйствіе воды достигаетъ высокихъ степеней, концентрація же проникающихъ сюда растворовъ осміевой кислоты сравнительно очень низка, благодаря чему набуханіе сѣтчатыхъ структуръ выражено здѣсь

очень ясно. Соответственно этому, во многих мѣстахъ сѣти образуются сильныя вздутія, а затѣмъ и вся сѣть, распадаясь, превращается въ грубые, безструктурные комки.

На основаніи перечисленныхъ фактовъ и ихъ сопоставленій, авторъ приходитъ къ выводу, что сѣтчатые аппараты являются образованіями перманентными, прижизненно существующими во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ нервныхъ узловъ. Эти аппараты состоятъ изъ „міэлиногенной субстанціи“, которая, подъ вліяніемъ воды, приходитъ въ состояніе набуханія и, въ такомъ состояніи, получаетъ способность оказывать возстановляющее дѣйствіе по отношенію къ осміеву ангидриду. Различіе между периферическими и центрально расположенными клѣтками нервного узла показываетъ намъ, что въ живыхъ клѣткахъ сѣть эта находится въ нѣсколько иномъ физико-химическомъ состояніи и что обнаруженіе ея путемъ обработки осміевой кислотой возможно лишь послѣ искусственнаго воздѣйствія воды.

Исходя изъ этихъ заключеній, авторъ задался цѣлью установить такой, болѣе совершенный методъ изслѣдованія, который бы позволилъ обнаруживать сѣтчатые аппараты во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ нервного узла и избѣжать описаннаго разнообразія картинъ, обусловленнаго различной степенью набуханія міэлиногеннаго вещества.

Послѣ цѣлаго ряда предварительныхъ опытовъ и наблюденій, ему удалось успѣшно разрѣшить эту задачу и установить простой и надежный методъ изслѣдованія сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Методъ этотъ состоитъ изъ слѣдующихъ моментовъ

1) фиксированіе изслѣдуемаго объекта въ 10% растворѣ формальдегида (1 часть продажнаго формалина на 3 части дистиллированной воды) при t въ $5-8^{\circ}\text{C}$., въ продолженіе 8 часовъ.

2) промываніе дистиллированной водой въ продолженіе 1 часа.

3) обработка осміевой кислотой (свѣжій 2% растворъ) при t въ 35°C ., въ продолженіе 2-хъ сутокъ.

4) продолжительное промываніе въ водѣ, по возмож-

ности быстрое уплотненіе въ спиртахъ и задѣлка въ парафинѣ.

Необходимыми условіями для полученія хорошей окраски по этому способу является пользованіе свѣже приготовленными растворами и веденіе первыхъ 3-хъ моментовъ въ темнотѣ.

На препаратахъ, приготовленныхъ по такому методу, сѣтчатыя образованія представляются окрашенными во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ, при чемъ строеніе ихъ всюду является совершенно одинаковымъ: они имѣютъ видъ ясно выраженныхъ сѣтей, состоящихъ изъ нитей равномерной толщины и располагаются исключительно эндоцеллюлярно.

Неполныя „формы образованія“ V. Bergen'a на такихъ препаратахъ совершенно отсутствуютъ.

Точно также никогда не наблюдаются и формы „обратнаго развитія“, описанныя V. Bergen'омъ въ видѣ трубчатыхъ, сѣтевидно располагающихся фигуръ и канальцевъ.

Такія формы, подобно „формамъ образованія“, по мнѣнію Sjövall'a, представляются до нѣкоторой степени артефактами и обуславливаются неполнотой окраски набухшихъ сѣтчатыхъ фигуръ. Эти формы, ясно замѣтныя на препаратахъ, приготовленныхъ по способу Korsch'a, въ тѣхъ случаяхъ, когда клѣточная протоплазма оказывается окрашенной въ темно-бурый цвѣтъ, представляютъ собою не что иное, какъ оптическій обманъ, обусловленный сравнительно большою свѣтопреломляемостью неокрашенныхъ частей сѣтчатаго аппарата, выступающихъ на темномъ фонѣ клѣтки въ видѣ свѣтлыхъ, блестящихъ полостей, которыя ошибочно были приняты V. Bergen'омъ за существующіе будто бы въ дѣйствительности канальцы.

На основаніи этихъ наблюденій, Sjövall приходитъ къ заключенію, что „сѣтчатые аппараты являются постоянною составною частью клѣточного тѣла. Они представляютъ собою совершенно самостоятельныя образованія и являются широко распространенными дѣйствительными органами клѣтки“.

„Они не находятся въ связи съ центросомами и не могутъ быть разсматриваемы какъ структуры, относящіяся къ

сферамъ. Точно также они не имѣютъ никакого отношенія къ нейрофибрилярнымъ сѣтямъ и не могутъ быть отнесены къ этой системѣ внутриклеточныхъ проводниковъ“.

„Значеніе этихъ образований въ процессахъ жизнедеятельности клетки остается еще совершенно темнымъ“.

„Форма аппаратовъ является постоянною и не подвергается измѣненіямъ въ связи съ различными функциональными состояніями клетки“.

Очень элективную окраску сѣтчатыхъ аппаратовъ въ клеткахъ спинномозговыхъ узловъ и спинного мозга получил Ramon у Cajal посредствомъ нѣкотораго видоизмѣненія своего основнаго фотографическаго способа, предложеннаго имъ для импрегнаціи нейрофибриллъ.

Лучше и полнѣе всего удалась ему такая импрегнація въ клеткахъ очень молодыхъ, новорожденныхъ животныхъ (кошекъ и собакъ). Картины, полученные имъ, въ общемъ соотвѣствуютъ описаніямъ Golgi.

При внимательномъ наблюденіи, однако, утверждаетъ авторъ, удается замѣтить, что нити сѣтчатаго аппарата представляются полыми образованіями, въ пользу чего говоритъ фактъ отложенія серебра только по поверхности нитей; центральныя же части ихъ остаются свѣтлыми, не импрегнированными. Такія отношенія очень легко наблюдаются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нити образуютъ болѣе или менѣе значительныя утолщенія.

По мнѣнію автора, сѣтчатый аппаратъ Golgi и внутриклеточные каналцы Holmgren'a являются образованіями, совершенно идентичными. Аппаратъ этотъ состоитъ изъ замкнутой системы трубокъ и сообщающихся между собою полостей.

Такія же сѣтчатая образованія Ramon у Cajal обнаружилъ въ клеткахъ *Роландова* вещества и въ клеткахъ энзимальныхъ. Въ послѣднемъ случаѣ, по наблюденіямъ автора, строеніе аппарата представляется очень простымъ: онъ состоитъ здѣсь изъ одной только полости или пузырька, который располагается въ промежуткѣ между ядромъ клетки и ея свободною поверхностью.

Спустя десять лѣтъ послѣ опубликованія своихъ пер-

выхъ сообщеній о сѣтчатыхъ аппаратахъ, Golgi вновь направилъ свои изслѣдованія въ сторону этихъ образованій, такъ какъ нашелъ, что вопросъ этотъ, несмотря на представляемый имъ большой интересъ, не обратилъ на себя достаточнаго вниманія изслѣдователей и не получилъ еще надлежащаго освѣщенія. Одной изъ причинъ такого забвенія открытыхъ имъ протоплазматическихъ структуръ Golgi считаетъ трудность методовъ изслѣдованія и непостоянство получаемыхъ при ихъ помощи результатовъ, благодаря чему „нѣкоторые авторитетные изслѣдователи не считаютъ присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ въ протоплазмѣ твердо установленнымъ анатомическимъ фактомъ и относятъ эти образованія къ какому то гипотетическимъ структурамъ“.

Это же непостоянство получаемыхъ результатовъ служило сильнымъ препятствіемъ для изученія физиологическаго значенія и патологическихъ измѣненій сѣтчатыхъ структуръ, такъ какъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ нельзя съ увѣренностью утверждать, обусловливается ли различіе получаемыхъ картинъ дѣйствительными прижизненными отношеніями или же является результатомъ несовершенства техники изслѣдованія.

Исходя изъ этихъ соображеній, Golgi прежде всего задался цѣлью установить такой методъ изслѣдованія, который, при возможной простотѣ, вполне гарантировалъ бы надежность получаемыхъ результатовъ. Попытки его въ этомъ направленіи увѣнчались полнымъ успѣхомъ; въ 1908 году онъ опубликовалъ простой, вѣрный и быстрый способъ обнаруженія сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Способъ этотъ представляетъ собою видоизмѣненіе метода импрегнаціи Ramon у Cajal'я и заключается въ слѣдующемъ:

1) очень маленькіе кусочки органа, ввѣтые отъ только что убитаго животнаго, по возможности еще теплые, фиксируются въ смѣси, состоящей изъ

20 0/0 раствора формалина	30 частей
насыщеннаго воднаго раствора	
мышьяковистой кислоты	30 частей
алкоголя 96°	30 частей.

Въ такой жидкости, приготовляемой *ex tempore*, кусочки фиксируемаго объекта пребываютъ отъ 1 — 24 часовъ, причемъ время, необходимое для полученія наилучшихъ результатовъ, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ должно устанавливаться путемъ эксперимента. Такъ, наиболѣе ясная импрегнація сѣтчатыхъ структуръ нервныхъ клѣтокъ получается при 6—8 часовой фиксаціи; увеличеніе же продолжительности ея дѣлаетъ послѣдующую импрегнацію серебромъ или очень грубой, или же совершенно невозможной.

2) Изъ этой жидкости кусочки, послѣ предварительнаго обсушиванія пропускной бумагой, переносятся въ 1% растворъ азотнокислаго серебра, гдѣ пребываютъ 2—3—4 часа; болѣе продолжительная обработка серебромъ является излишней, но вреднаго вліянія на получаемые результаты не оказываетъ.

3) Изъ раствора серебра кусочки, на очень короткое время, переносятся въ дистиллированную воду, быстро прополаскиваются и подвергаются затѣмъ обработкѣ проявителемъ слѣдующаго состава:

гидрохинона	20,0
сѣрнистаго натра	5,0
формалина	50,0
дистиллиров. воды	1000,0

Этотъ проявитель обладаетъ очень быстрымъ дѣйствіемъ; обработка препаратовъ заканчивается въ 2—3 часа.

4) Послѣ проявленія кусочки тщательно промываются дистиллированной водою, по возможности быстро проводятся черезъ спирты возрастающей крѣпости, хлороформъ и быстро же задѣлываются въ парафинъ.

5) Тонкіе разрѣзы, приклеенные любымъ способомъ къ покровнымъ стекламъ, по освобожденіи отъ парафина, вирируются въ жидкости, приготовляемой *ex tempore* путемъ смѣшенія, въ равныхъ частяхъ, слѣдующихъ растворовъ:

a) Natrii hyposulfurosi	30,0
Ammonii sulfo cyanati	30,0
Aq. destillatae	1000,0

b) 1% растворъ хлористаго золота.

Обработка виражемъ продолжается нѣсколько минутъ и можетъ считаться законченной, когда срѣзы принимаютъ сѣроватую окраску.

6) Послѣ вирированія срѣзы основательно промываются въ дистиллированной водѣ и обрабатываются нѣсколько минутъ:

марганцево-каліевой соли	0,5 гр.
сѣрной кислоты	1,0
дистиллированной воды	1000,0

Эта обработка имѣетъ цѣлью удалить излишніе осадки восстановленнаго серебра.

7) Затѣмъ срѣзы быстро прополаскиваются въ 1% растворѣ щавелевой кислоты и основательно промываются въ дистиллированной водѣ, послѣ чего легко можетъ быть получена окраска ядеръ квасцовымъ карминомъ.

Дальнѣйшая обработка препаратовъ и задѣлка въ бальзамъ производится обычнымъ порядкомъ.

Предложенный способъ Golgi считаетъ специфическимъ для сѣтчатыхъ аппаратовъ нервныхъ клѣтокъ. При такой обработкѣ импрегнируются лишь одни эти образованія, окрашиваясь въ интенсивно черный цвѣтъ. Всѣ остальные элементы протоплазмы остаются неокрашенными.

Отсутствіе постороннихъ осадковъ и возможность получения окраски ядеръ дѣлаютъ изслѣдованіе строенія сѣтчатыхъ аппаратовъ и ихъ отношеній къ окружающимъ частямъ—очень удобнымъ и легкимъ.

Вслѣдъ за опубликованіемъ метода Golgi, изъ его лабораторіи вышелъ цѣлый рядъ работъ о сѣтчатыхъ аппаратахъ въ различныхъ клѣточныхъ элементахъ животнаго организма.

Такъ Brugnatelli получилъ очень ясныя картины сѣтчатыхъ структуръ въ почечномъ эпителии.

Наиболѣе развитыми сѣтчатые аппараты, по его описанію, представляются въ эпителии прямыхъ каналцевъ. Здѣсь они имѣютъ форму ясно выраженныхъ сѣтей, располагающихся между ядромъ и свободной, обращенной къ просвѣту, поверхности клѣтки. Отъ сѣти нерѣдко отходятъ

отдѣльныя нити, направляющіяся къ ядру и оплетающія его со всѣхъ сторонъ. Нити, образующія сѣтъ, представляются равномернѣе толстыми и массивными.

Въ извитыхъ каналахъ 1-го и 2-го порядка и въ Генлевскихъ петляхъ сѣтчатые аппараты обладаютъ болѣе простымъ строеніемъ. И здѣсь они располагаются между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки, сохраняютъ сѣтевидную форму; но количество нитей, образующихъ сѣтъ, сравнительно скудно, область, занимаемая аппаратомъ, значительно меньше, нежели въ предыдущемъ случаѣ и въ соприкосновеніи съ ядромъ они здѣсь никогда не приходятъ.

Въ общемъ, получается такое впечатлѣніе, какъ будто бы усложненіе протоплазматической структуры этихъ клѣтокъ (гранулы, палочки Heidenhain'a и т. д.) затемняютъ картину сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Наконецъ, эти же образованія заключаются и въ клѣткахъ, образующихъ висцеральный и паріетальный листки Bowman'овой капсулы. Здѣсь строеніе аппаратовъ представляется очень простымъ; они состоятъ изъ нѣсколько короткихъ ниточекъ, сѣтевидно переплетающихся между собою и вплотную прилежащихъ къ одной изъ поверхностей ядра.

Такимъ образомъ сѣтчатые аппараты наблюдаются во всѣхъ эпителиальныхъ элементахъ почечной ткани. Форма этихъ образованій и характеръ ихъ расположенія находится въ прямой зависимости отъ формы и особенностей клѣтки, но въ клѣткахъ одного и того же типа очертанія аппаратовъ представляются совершенно сходными.

Образованія эти обнаруживаются совершенно ясно во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ одного и того же органа, при чемъ никакихъ измѣненій формы ихъ, которыя могли бы быть поставлены въ связь съ различными функціональными состояніями клѣтки, не наблюдаются.

Далѣе Stropeni описалъ сѣтчатые аппараты въ печеночныхъ клѣткахъ у аксолотля и лягушки. Попытки его обнаружить эти же структуры въ печеночныхъ клѣткахъ у теплокровныхъ животныхъ при помощи стараго способа Golgi и Kopsch'a не увѣнчались успѣхомъ. Примѣненіе новаго метода Golgi также не дало положитель-

ныхъ результатовъ и только въ печеночныхъ клѣткахъ кролика, путемъ нѣкоторыхъ измѣненій этого метода, автору удалось обнаружить отдѣльные отломки сѣтчатого аппарата, при чемъ картины все таки получились очень неясныя.

Въ печеночныхъ же клѣткахъ низшихъ позвоночныхъ животныхъ эти образованія выступаютъ очень ясно.

У аксолотля форма и расположеніе сѣтчатыхъ аппаратовъ являются очень характерными: все образованіе редуцируется здѣсь до нѣсколькихъ извитыхъ нитей, которыя, густо переплетаясь между собою, на подобіе ленты, пробѣгаютъ параллельно краямъ клѣтки, строго слѣдуя изгибамъ послѣднихъ. Располагаются эти аппараты въ промежуткѣ между ядромъ и тѣми поверхностями клѣтки, которыя обращены къ желчнымъ каналамъ. Такія фигуры наблюдаются во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ печени, какъ во время пищеваренія, такъ и при состояніяхъ даже продолжительнаго голоданія.

Въ печеночныхъ клѣткахъ лягушки картины сѣтчатыхъ аппаратовъ представляются болѣе сложными и запутанными. Иногда здѣсь наблюдаются такія отношенія, какъ будто дѣло идетъ не о сѣтяхъ, а объ основной массѣ окончатаго строенія, отъ которой отходятъ тонкія нити, оканчивающіяся небольшими пуговчатыми утолщеніями.

Гораздо же чаще аппараты состоятъ изъ извитыхъ, вarikозныхъ нитей, которыя, сѣтевидно переплетаясь между собою, образуютъ треугольную фигуру на подобіе грозди винограда, обращенную своей вершиною къ ядру клѣтки, а основаніемъ къ желчному каналу.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда трубчатое строеніе печени выражено у этихъ животныхъ очень ясно и разрѣзъ проходить въ направленіи перпендикулярномъ къ желчному каналу, при изслѣдованіи сѣтчатыхъ аппаратовъ получается такое впечатлѣніе, какъ будто бы они совершенно не ограничиваются отъ просвѣта желчнаго канала и стоятъ въ непосредственной связи съ нимъ.

Съ перваго взгляда, въ такихъ случаяхъ, можетъ показаться, что сѣтчатые аппараты представляютъ собою внутриклѣточное продолженіе желчныхъ канальцевъ, тѣмъ болѣе, что нити аппарата иногда имѣютъ видъ какъ бы

трещинъ съ неправильными контурами, окрашенныхъ въ интенсивно черный цвѣтъ по периферіи и свѣтло-дымчатый въ центрѣ. Однако, изслѣдованія съ сильными объективами, при установкѣ въ фокусъ различныхъ плоскостей клѣтки, не подтверждаютъ существованія непрерывной связи между экстрацеллюлярными желчными канальцами и внутриклѣточными сѣтями, почему авторъ не находитъ никакихъ основаній отождествлять эти образованія съ внутриклѣточными желчными канальцами.

Такому отождествленію противорѣчитъ также и тотъ фактъ, что по новому методу Golgi импрегнируются лишь внутриклѣточные сѣти, экстрацеллюлярные же канальцы не представляютъ даже малѣйшихъ слѣдовъ импрегнаціи; при допущеніи же прямой связи между тѣми и другими образованіями, становится трудно объяснимымъ ихъ столь разнообразное отношеніе къ одному и тому же методу.

Golgi посредствомъ своего новаго метода получилъ очень ясныя картины сѣтчатыхъ аппаратовъ въ клѣткахъ слизистой оболочки желудка у лягушекъ, кролика, морской свинки, собаки, кошки, мыши, нѣкоторыхъ птицъ и пресмыкающихся. Во всѣхъ этихъ случаяхъ онъ наблюдалъ вполне сходныя между собою отношенія.

Въ клѣткахъ цилиндрическаго эпителия свободной поверхности желудка у лягушки сѣтчатые аппараты представляютъ довольно значительное разнообразіе въ отношеніи формы и расположенія. Въ большинствѣ случаевъ эти аппараты представляются въ видѣ группы очень тонкихъ нитей, которыя, извиваясь, окружаютъ ядро и оплетаютъ его со всѣхъ сторонъ. Отъ нитей этихъ отходятъ очень тонкія вѣточки, анастомозирующія между собою. Всѣ эти нити сливаются между собою въ одной точкѣ, расположенной въ глубокихъ слояхъ клѣточной протоплазмы у нижней поверхности ядра; подымаясь кверху, онѣ расходятся на болѣе или менѣе значительное разстояніе.

Благодаря такимъ отношеніямъ, при разсматриваніи клѣтки съ одной изъ ея боковыхъ поверхностей, получается такое впечатлѣніе, будто сѣтчатый аппаратъ имѣетъ форму чаши, дно которой лежитъ въ базальной части клѣтки, а открытая сторона обращена къ просвѣту; внутри этой части располагается ядро.

Въ другихъ клѣткахъ сѣтчатый аппаратъ смѣщается впередъ и располагается между ядромъ и свободной поверхностью клѣтки. При такомъ смѣщеніи форма аппарата подвергается измѣненію и онъ представляется уже въ видѣ круглаго, рѣзко ограниченнаго тѣльца, нѣсколько сплюсненнаго въ передне-заднемъ направленіи. Такое измѣненіе формы наблюдается въ тѣхъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ представляетъ признаки начинающагося слизистаго метаморфоза.

По мѣрѣ накопленія слизи, передвиженіе аппарата впередъ и его сплющиваніе становится все болѣе и болѣе замѣтнымъ и наиболѣе высокихъ степеней оно достигаетъ въ бокаловидныхъ клѣткахъ.

Многія клѣтки представляютъ нѣкоторыя отклоненія отъ описанныхъ двухъ формъ, но эти отклоненія не заключаютъ въ себѣ ничего характернаго и легко могутъ быть истолкованы какъ стадіи, переходныя отъ одного типа къ другому. Въ основѣ описаннаго измѣненія формы сѣтчатого аппарата, по мнѣнію автора, лежатъ чисто механическія явленія. Слизевое вещество, образуясь въ глубокихъ частяхъ клѣтки, по мѣрѣ накопленія, передвигается къ свободной поверхности ея и, мало по малу, смѣщаетъ механически въ томъ же направленіи сѣтчатый аппаратъ, который, приближаясь къ периферіи, подъ вліяніемъ давленія, оказываемаго слизью, подвергается сильному сплющиванію.

Химическіе процессы, разыгрывающіеся при этомъ въ клѣткѣ, связанные съ образованіемъ слизи, не имѣютъ, по видимому, никакого отношенія къ сѣтчатому аппарату, такъ какъ ни количество нитей его составляющихъ, ни структура ихъ не подвергаются сколько нибудь замѣтнымъ измѣненіямъ.

Какова бы ни была форма и расположеніе сѣтчатого аппарата, онъ является постоянною составною частью клѣточного тѣла и обнаруживается во всѣхъ безъ исключенія эпителиальныхъ элементахъ желудка.

Такія же отношенія представляютъ и сѣтчатые аппараты аделоморфныхъ клѣтокъ пепсиновыхъ железъ; окраска (импрегнація) ихъ наступаетъ такъ же легко, какъ и въ эпителиальныхъ клѣткахъ.

Въ деломорфныхъ же клѣткахъ этихъ железъ обнаружитъ присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ автору не удалось ни однимъ изъ существующихъ методовъ изслѣдованія; очевидно въ этихъ элементахъ искомыя образованія совершенно отсутствуютъ.

Описанныя картины, по автору, наблюдаются какъ въ клѣткахъ, взятыхъ для изслѣдованія во время пищеваренія, такъ и во время голоданія. Никакихъ измѣненій сѣтчатыхъ аппаратовъ, которыя могли бы быть поставлены въ связь съ тѣмъ или другимъ функціональнымъ состояніемъ клѣтки, автору подмѣтить не удалось.

Такіе же точно аппараты были обнаружены авторомъ въ клѣткахъ трубчато-ацинозныхъ железъ пилорической части желудка, въ эпителиѣ, покрывающемъ слизистую оболочку тонкихъ кишокъ и въ клѣткахъ Либеркюновыхъ и Бруннеровыхъ железъ.

Присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ и картины, указывающія на обратное развитіе этихъ образованій, описаны Riquier въ клѣткахъ желтыхъ тѣлъ у рогатаго скота.

Желтыя тѣла этихъ животныхъ, въ началѣ развитія, состоятъ изъ 5—6 концентрически расположенныхъ рядовъ круглыхъ или овальныхъ клѣтокъ съ малымъ ядромъ, содержащимъ большое количество хроматина. Протоплазма этихъ клѣтокъ обладаетъ мелко зернистымъ строеніемъ и заключаетъ въ себѣ ясно выраженные сѣтчатые аппараты.

Послѣдніе располагаются исключительно въ центральныхъ частяхъ клѣтокъ, оставляя совершенно свободными периферическіе отдѣлы ихъ.

Въ смыслѣ формы, расположенія и отношенія къ другимъ частямъ клѣтки, сѣтчатый аппаратъ и здѣсь представляется образованіемъ постояннымъ.

Онъ слагается изъ длинныхъ, извитыхъ нитей, которыя, переплетаясь между собою, образуютъ сѣть съ пуговчатыми утолщеніями на мѣстахъ перекреста.

Въ петляхъ такой сѣти располагается ядро; никакой связи между послѣднимъ и сѣтчатымъ аппаратомъ не наблюдается. Величина сѣтчатого аппарата строго соотвѣтствуетъ величинѣ клѣтки и измѣняется вмѣстѣ съ нею.

Соразмѣрно съ дальнѣйшимъ ростомъ желтаго тѣла,

клѣтки, входящія въ составъ его, подвергаются рѣзкимъ измѣненіямъ. Авторъ оставляетъ въ сторонѣ вопросъ о томъ, является ли такое измѣненіе формы клѣтокъ выраженіемъ ихъ секреторной дѣятельности или же знаменуетъ собою обратное развитіе ихъ и отмѣчаетъ лишь тотъ фактъ, что соотвѣтственно измѣненіямъ клѣтокъ, ихъ сѣтчатые аппараты такъ же рѣзко измѣняются.

Такъ, на высосѣ развитія, желтое тѣло состоитъ изъ полиморфныхъ клѣтокъ многоугольной, овальной, звѣздчатой, сильно вытянутой или уплощенной формы; ядра ихъ не имѣютъ опредѣленнаго положенія, располагаются то въ центрѣ, то на периферіи, содержатъ очень скудное количество хроматина и нѣсколько ядрышекъ.

Сѣтчатый аппаратъ точно слѣдуетъ за морфологическими измѣненіями клѣтки, но какъ бы рѣзко не измѣнялъ онъ свою форму, положеніе его всегда остается перинуклеарнымъ.

Непрерывность нитей, при этихъ измѣненіяхъ формъ, нарушается очень часто, въ результатъ чего аппаратъ распадается на отдѣльныя глыбки и зерна; это послѣднее обстоятельство замѣчается очень часто и, по тщательнымъ наблюденіямъ автора, не можетъ быть объяснено неполнотою импрегнаціи.

Въ измѣненіяхъ формы клѣтокъ и ихъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, обусловленныхъ дегенераціею желтыхъ тѣлъ, авторъ различаетъ три отдѣльныхъ періода.

Въ первомъ періодѣ объемъ клѣтокъ уменьшается, ядра сохраняютъ центральное расположеніе, сѣтчатые аппараты не представляютъ замѣтныхъ измѣненій.

Во второмъ періодѣ—клѣтки малы, ядра красятся плохо. Отдѣльныя части сѣтчатыхъ аппаратовъ распадаются на мелкія зерна и глыбки и удаляются отъ ядеръ.

Въ третьемъ періодѣ клѣтки имѣютъ эллиптическую форму и располагаются группами между тяжами соединительной ткани; ядра ихъ и сѣтчатые аппараты расходятся между собою и помѣщаются у противоположныхъ полюсовъ клѣтки.

Въ дальнѣйшемъ сѣтчатые аппараты редуцируются все болѣе и болѣе и, наконецъ, превращаются въ очень маленькія тѣльца съ едва замѣтною сѣтчатою структурою.

Описанныя измѣненія сѣтчатыхъ аппаратовъ, обуславливаются, по мнѣнію автора, обратнымъ развитіемъ ихъ и отнюдь не могутъ быть поставлены въ связь съ секреторной дѣятельностью клѣтокъ. Это заключеніе автора вполне согласуется съ результатами Maccoга, которому удалось наблюдать совершенно аналогичныя измѣненія сѣтчатыхъ аппаратовъ въ нервныхъ клѣткахъ ядеръ подъязычнаго нерва, послѣ перерѣзки приводящихъ стволовъ.

При полныхъ резекціяхъ этого нерва, ясно выраженныя дегенеративныя измѣненія въ клѣткахъ его ядеръ наступаютъ уже на 4-й день послѣ операціи: сѣтчатые аппараты отдѣляются отъ ядеръ и перемѣщаются къ периферіи клѣтки; центральные участки протоплазмы становятся совершенно гомогенными. На 15-й день послѣ операціи большинство клѣтокъ представляетъ уже полную картину вырожденія. Протоплазма на всемъ протяженіи становится гомогенной, контуры клѣтокъ—неясными, ядро исчезаетъ. Сѣтчатые аппараты претерпѣваютъ очень рѣзкія измѣненія: они распадаются на маленькія частички, располагающіяся по периферіи клѣтки и совершенно теряютъ характерное строеніе.

Менѣе рѣзкія измѣненія сѣтчатыхъ аппаратовъ наблюдаются при простыхъ перерѣзахъ нерва; въ этихъ случаяхъ сѣти принимаютъ сначала ясно выраженное дольчатое строеніе, а затѣмъ, на 15-й день, распадаются на отдѣльныя части, сохраняющія сѣтчатое строеніе и смѣняющія свое перинуклеарное расположеніе на периферическое.

Такимъ образомъ, обратное развитіе сѣтчатыхъ аппаратовъ, наблюдавшееся Riquier и Maccoга вовсе не сопряжено съ „канализированіемъ“ нитей, какъ это описывалъ Bergen.

При помощи новаго метода Golgi, Massabruni обнаружилъ сѣтчатые аппараты и въ подвижныхъ клѣточныхъ элементахъ—мегакаріоцитахъ костнаго мозга и селезенки у нѣкоторыхъ животныхъ.

Сѣтчатые аппараты этихъ клѣтокъ, по формѣ и расположенію весьма разнообразны; онѣ представляются то въ видѣ одиночной, сильно извитой нити, то въ видѣ хорошо развитой сѣти, образующейся путемъ сплетенія и анастомозовъ отдѣльныхъ нитей.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда ядро занимаетъ центральную часть клѣтки, сѣтъ располагается перинуклеарно; если же ядро смѣщается къ периферіи, то сѣтъ располагается эксцентрически въ той части клѣтки, гдѣ скопляется наибольшее количество протоплазмы. Иногда въ протоплазмѣ мегакаріоцита замѣчается присутствіе нѣсколькихъ сѣтчатыхъ фигуръ небольшого размѣра.

Указываютъ ли такія картины на дѣйствительное распаденіе сѣтчатыхъ аппаратовъ, или же онѣ обусловливаются неполнотою импрегнаціи, авторъ не можетъ рѣшить съ опредѣленностью.

У различныхъ животныхъ картины сѣтчатыхъ аппаратовъ въ мегакаріоцитахъ представляютъ нѣкоторыя, въ общемъ, несущественныя, особенности.

Такъ, въ мегакаріоцитахъ ежа нити аппарата тонки, равномерны по толщинѣ, благодаря чему картины сѣтей очень ясны и изящны; въ этихъ же элементахъ у крысъ — нити очень толсты, образуютъ на своемъ протяженіи значительныя вздутія, вслѣдствіе чего весь аппаратъ принимаетъ видъ грубой, окончатой массы. Какова бы ни была форма аппаратовъ, нити, составляющія ихъ, всегда представляются образованіями массивными и никогда не превращаются въ трубки или каналцы.

Распространеніе сѣтчатыхъ аппаратовъ не ограничивается одними только здоровыми, нормальными клѣточными элементами; эти же образованія встрѣчаются также и въ клѣткахъ патологически измѣненныхъ тканей и различныхъ опухолей.

Такъ Verson описалъ типичныя сѣтчатыя аппараты въ железистыхъ клѣткахъ паренхиматознаго зоба, гипертрофированной простаты и въ гиганскихъ клѣткахъ туберкулезныхъ узелковъ. Morigani отмѣтилъ существованіе аналогичныхъ структуръ въ клѣткахъ первичнаго рака молочной железы.

Veratti изслѣдовалъ при помощи способа Golgi нѣсколько злокачественныхъ новообразованій — двѣ аденокарциномы прямой кишки, аденокарциному желудка, двѣ карциномы губы, двѣ карциномы мочевого пузыря, двѣ веретенообразно-клѣточныхъ саркомы и одну полиморфно клѣточную.

Въ клѣткахъ новообразованій эпидермоидальнаго происхождения автору не удалось доказать присутствія сѣтчатыхъ аппаратовъ; въ клѣткахъ же карциномъ слизистыхъ оболочекъ, сѣти импрегнируются очень хорошо и обнаруживаются безъ труда. Въ клѣткахъ, мало отличающихся отъ нормальныхъ, сѣтчатые аппараты по формѣ, расположенію и отношеніямъ къ окружающимъ частямъ протоплазмы вполне соотвѣтствуютъ приведеннымъ выше описаніемъ Golgi и другихъ. Въ атипическихъ же клѣткахъ эти образования подвергаются очень замѣтнымъ измѣненіямъ: онѣ распадаются на отдѣльныя нити, теряютъ сѣтчатое строеніе и представляются въ видѣ грубыхъ, часто безформенныхъ разбросанныхъ по всей протоплазмѣ обломковъ.

Въ общемъ, чѣмъ болѣе клѣтка удаляется отъ нормальнаго типа, тѣмъ явственнѣе выражается распаденіе ея сѣтчатого аппарата.

Въ клѣткахъ опухолей, экспериментально привитыхъ бѣлымъ мѣшамъ и относящихся къ аденокарциномамъ, импрегнація сѣтчатыхъ аппаратовъ удается очень легко. Въ тѣхъ отдѣлахъ опухолей, гдѣ железистое строеніе выражено ясно, — сѣтчатые аппараты имѣютъ видъ сѣтей, располагающихся между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки. Въ тѣхъ же участкахъ опухоли, гдѣ клѣтки, по формѣ и расположенію, являются атипическими, сѣтчатые аппараты теряютъ свои характерныя особенности и представляются въ видѣ длинныхъ, слегка извитыхъ варикозныхъ нитей, образующихъ группы не только въ окружности ядра, но и въ периферическихъ частяхъ клѣтки.

Такія картины наблюдаются только въ периферическихъ слояхъ опухолей; въ центральныхъ же частяхъ, гдѣ явленія некробіоза выражены ясно, нити обнаруживаютъ признаки обратнаго развитія: онѣ распадаются на короткія палочки и овальныя тѣльца, которыя, въ дальнѣйшемъ, образуютъ неправильной формы глыбки и мельчайшія зерна.

Подобныя нити, съ перваго взгляда, могутъ быть приняты за неполныя формы сѣтчатыхъ аппаратовъ, однако, при ближайшемъ изученіи вопроса, оказывается, что сѣтчатые аппараты и изолированныя нити представляются совершенно независимыми другъ отъ друга. Такъ, для обна-

руженія этихъ нитчатыхъ формъ, требуется специальное видоизмѣненіе метода Golgi; одновременно же, на однихъ и тѣхъ же препаратахъ, импрегнація сѣтчатыхъ структуръ и изолированныхъ нитей никогда не удастся: въ случаѣ ясной окраски сѣтей, нити остаются незамѣтными и наоборотъ, ясная импрегнація нитей сопровождается неудачей окраски типичныхъ сѣтей. Такимъ образомъ, нитчатые формы, по мнѣнію автора, не имѣютъ ничего общаго съ истинными сѣтчатыми аппаратами и, по всей вѣроятности, представляють собою совершенно самостоятельныя протоплазматическія включенія, аналогичныя хондриоконтамъ Meves'a.

На основаніи приведенныхъ выше изслѣдованій, обнимающихъ самые разнообразныя клѣточные элементы, Golgi приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ относительно характера и значенія сѣтчатыхъ аппаратовъ:

1) эти аппараты представляютъ собою особенность строенія, свойственную почти всѣмъ безъ исключенія клѣточнымъ элементамъ;

2) принимая во вниманіе такую общность распространенія этихъ своеобразныхъ структуръ, нельзя не признать за ними значенія перманентныхъ составныхъ частей клѣточного тѣла, — истинныхъ органовъ клѣтки;

3) форма, расположеніе и отношеніе къ окружающимъ частямъ этихъ образованій, подвержены широкимъ измѣненіямъ. Эти измѣненія обусловливаются, однако, исключительно морфологическими свойствами самой клѣтки и не стоятъ въ связи съ химическими процессами, разыгрывающимися въ ея протоплазмѣ. Физиологическая роль этихъ клѣточныхъ органовъ остается пока совершенно темною;

4) сѣтчатые аппараты не имѣютъ ничего общаго съ нитчатыми образованіями, входящими въ составъ центросферъ (центроформіи Ballovitz) и, слѣдовательно, не стоятъ въ связи съ формативною дѣятельностью клѣтокъ;

5) какъ показываетъ морфологическое постоянство сѣтчатыхъ аппаратовъ въ различныхъ клѣткахъ, при самыхъ разнообразныхъ функціональных состояніяхъ, эти образованія не представляютъ даже отдаленнаго сходства съ митохондриями Benda хромидіями Hertvig'a и т. д.;

6) сѣтчатые аппараты являются постоянными, истин-

ными клѣточными органами, неопредѣленнаго еще фізіологическаго значенія.

Попытку обнаружить сѣтчатая структуры и въ половыхъ клѣткахъ мы находимъ въ работѣ E. Sjöwall'я, которому удалось доказать въ протоплазмѣ всѣхъ поколѣній генеративныхъ клѣтокъ у бѣлыхъ мышей и морскихъ свинокъ присутствіе особыхъ образований, принимающихъ, подъ вліяніемъ продолжительнаго дѣйствія осміевоѣ кислоты, интенсивно черную окраску.

Эти образования, ясно замѣтныя на препаратахъ, обработанныхъ по способу Kopsch'a въ приведенномъ выше видоизмѣненіи автора, представляются составною частью идіозомы и отдѣляются отъ нея только послѣ ея распаденія, образуя собою тѣ элементы протоплазмы, которые уже давно были описаны многими авторами подъ именемъ „остатковъ идіозомы“ (idiosomrest).

На основаніи отношенія этихъ образований къ осміевоѣ кислотѣ и топографіи ихъ, авторъ не колеблется отнести ихъ къ разряду сѣтчатыхъ аппаратовъ Golgi.

Въ протоплазмѣ яйцевыхъ клѣтокъ (у мыши и морской свинки) при помощи своего способа авторъ обнаружилъ картины, вполне аналогичныя тѣмъ, которыя были описаны Van der Stricht'омъ и его учениками. Всѣ образования, описанныя этими авторами подъ именемъ псевдохромозомъ и митохондрій — энергично возстановляютъ осміевую кислоту и воспринимаютъ черную окраску, при чемъ всѣ стадіи ихъ превращенія, отмѣченныхъ Van der Stricht'омъ, могутъ быть прослѣжены очень легко.

Считая свой методъ изслѣдованія специфическимъ, авторъ полагаетъ, что нитчато зернистыя образования яйцевыхъ клѣтокъ, вопреки описаніямъ Van der Stricht'a, не имѣютъ ничего общаго съ митохондріями (resp. псевдохромозомами) и представляютъ собою ни что иное, какъ сѣтчатый аппаратъ Golgi.

М. Поповъ, примѣнивъ методы Kopsch'a и Sjöwall'я къ яйцевымъ и сѣмяннымъ клѣткамъ Paludinae viviparae и Helic. pomat. получилъ картины, до мельчайшихъ подробностей совпадающія съ тѣми, которыя были описаны имъ въ цитированной выше работѣ на основаніи изученія препаратовъ,

окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ.

Хромидіи (митохондрии) этихъ клѣточныхъ элементовъ, подѣ влияніемъ продолжительнаго осмированія, принимаютъ интенсивно черную окраску и на такихъ препаратахъ ясно замѣчаются всѣ фазы превращенія хромидій т. е. образование зеренъ изъ ядернаго хроматина, сліяніе отдѣльныхъ зеренъ въ цѣпочки и псевдохромозомы, образование добавочныхъ ядеръ, распаденіе ихъ и изверженіе хромидій.

На основаніи отношенія хромидій къ осміевой кислотѣ авторъ полагаетъ, что эти образованія вполне аналогичны внутриклѣточнымъ сѣтямъ Golgi и что послѣднія могутъ быть разсматриваемы какъ „хромидіальный аппаратъ“ нервныхъ клѣтокъ.

Сравнивая результаты цитированныхъ въ этой главѣ изслѣдованій, мы видимъ, что Golgi и большинство изслѣдователей, занимавшихся изученіемъ внутриклѣточныхъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, считаютъ эти образованія постоянными, перманентными, въ строгомъ смыслѣ этого слова, составными частями клѣточного тѣла.

Измѣненія сѣтчатыхъ структуръ, которыя могли бы быть поставлены въ связь съ функціональными состояніями клѣтки наблюдались однимъ только V. Bergen'омъ; но тщательный анализъ дѣйствія осміевой кислоты, произведенный Sjövall'емъ показалъ, что картины Bergen'a далеко не соответствуютъ прижизненнымъ отношеніямъ и обусловливаются исключительно лишь несовершенствомъ метода изслѣдованія.

Вопросъ о фізіологическомъ значеніи сѣтчатыхъ аппаратовъ и объ отношеніяхъ ихъ къ другимъ дифференцированнымъ частямъ клѣточной протоплазмы остается пока открытымъ.

Аналогія между сѣтчатыми аппаратами и хромидіями, проводимая Поповымъ на основаніи одинаковаго отношенія этихъ образованій къ осміевой кислотѣ, является мало убѣдительною и требуетъ дальнѣйшей провѣрки.

Дѣйствительно, если мы примемъ во вниманіе, съ одной стороны — морфологическое и топографическое постоянство сѣтчатыхъ аппаратовъ, отсутствіе даже малѣйшей

связи ихъ съ ядромъ и совершенную независимость отъ измѣненій функціональнаго состоянія клѣтокъ, — факты, отмѣченные цѣлымъ рядомъ авторитетныхъ изслѣдователей, а съ другой стороны, вспомнимъ циклическія измѣненія хромидій (митохондрій), стоящія въ связи съ формативной дѣятельностью и функціональнымъ состояніемъ клѣтокъ, описанныя, наряду съ другими изслѣдователями, самимъ же Поповымъ, то можемъ придти къ заключенію, что одно только одинаковое отношеніе къ осміевой кислотѣ тѣхъ и другихъ образований является довольно таки шаткимъ основаніемъ для ихъ отождествленія.



ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О внутриклеточных соконосных канальцах и трофоспонгии.

Присутствие въ протоплазмѣ многихъ клеточныхъ элементовъ особаго вида канальцевъ, послужившихъ предметомъ обширныхъ и многочисленныхъ изслѣдованій, впервые отмѣчено было *Nansen*'омъ, описавшимъ эти образованія въ нервныхъ клеткахъ.

Въ протоплазмѣ этихъ клетокъ, по описанію автора, заключаются ясно замѣтныя полныя образованія — „первичныя трубки“ — обладающія собственными стѣнками. Трубки эти сливаются между собою въ пучки, которые, въ свою очередь, мѣстами соединяются другъ съ другомъ и, выступая на свободную поверхность клетки, даютъ начало своеобразнымъ „трубчатымъ отросткамъ“. Такія же „первичныя трубки“ заключаются и въ клеточныхъ отросткахъ, но связи между „трубками“ тѣла и „трубками“ отростковъ, автору прослѣдить не удалось.

Въ нервныхъ клеткахъ *Mulinae glutinosae* такія же „первичныя трубки“ имѣютъ форму круглыхъ или овальныхъ вакуолей, нерѣдко сливающихся между собою въ болѣе длинныя канальцы.

Аналогичныя трубчатая полости авторъ наблюдалъ и въ нервныхъ клеткахъ спинномозговыхъ узловъ у высшихъ позвоночныхъ животныхъ.

Описанія *Nansen*'а не привлекли къ себѣ должнаго вниманія и, только 12 лѣтъ спустя послѣ опубликованія работы

его, Nelis, изучая тончайшее строение протоплазмы нервныхъ клѣтокъ у нѣкоторыхъ млекопитающихъ, получилъ картины, нѣсколько напоминающія результаты предыдущаго изслѣдователя.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ или осмиевыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, гематоксилиномъ Delafield'a или же по способу Nissle'я, Nelis замѣтилъ присутствіе особыхъ свѣтлыхъ неокрашенныхъ образований, рѣзко выступающихъ на темномъ фонѣ клѣточной протоплазмы. По описанію автора эти образования имѣютъ форму узкихъ, безцвѣтныхъ лентъ, рѣзко очерченныхъ параллельными между собою линіями. Такія ленты, на всемъ своемъ протяженіи сохраняютъ равномерный діаметръ; направленіе ихъ очень непостоянно: онѣ представляются то совершенно прямыми, то сильно извитыми; нерѣдко онѣ сплетаются другъ съ другомъ и образуютъ такимъ путемъ фигуры весьма измѣчивыхъ очертаній. Эти ленты состоятъ въ непрерывной связи между собою и обнаруживаютъ ясную склонность къ сплетенію въ клубки; онѣ никогда не вѣтвятся и не соединяются въ сѣти. Благодаря послѣднему обстоятельству, эти фигуры нельзя отождествлять съ сѣтчатыми аппаратами Golgi.

Въ огромномъ большинствѣ случаевъ, совокупность этихъ лентъ образуетъ фигуру типичнаго клубка — *Spirem*. Послѣдній не имѣетъ строго опредѣленнаго положенія въ клѣткѣ; онъ можетъ располагаться въ любой части ея, но никогда не обнаруживаетъ какой либо связи съ ядромъ. Природу вещества, составляющаго клубокъ, автору выяснить не удалось.

Такія ленты и клубки находятся, однако, не всегда въ протоплазмѣ клѣтокъ. Такъ, авторъ видѣлъ ихъ въ нервныхъ клѣткахъ спинномозговыхъ и симпатическихъ узловъ у собакъ, кроликовъ и морскихъ свинокъ, но никогда не наблюдалъ ихъ у кошекъ; далѣе спинномозговые узлы одного и того же животнаго представляютъ различныя уклоненія въ смыслѣ содержанія клѣтокъ, снабженныхъ описанными лентами и клубками. Эти образования, по мнѣнію автора, имѣютъ какое-то переходящее значеніе; ихъ присутствіе обусловливается особымъ состояніемъ клѣточной протоплаз-

мы, каковое состояніе авторъ обозначаетъ названіемъ „спирематознаго“. Такое состояніе легко наступаетъ при отравленіи животныхъ мышьякомъ, тріоналомъ, при зараженіи ихъ столбнякомъ, бѣшенствомъ и при пневмоніяхъ.

Во всѣхъ подобныхъ случаяхъ, ленты и клубки протоплазмы нервныхъ клѣтокъ выражены гораздо яснѣе, нежели при нормальныхъ фізіологическихъ условіяхъ.

Различныя полости, щели и вакуоли многократно описанныя въ протоплазмѣ нервныхъ клѣтокъ при различныхъ отравленіяхъ, авторъ относитъ къ той же группѣ „спирематозныхъ“ образованій.

Van Beneden, на основаніи изученія препаратовъ Nelis'a, пришелъ къ заключенію, что наблюденія этого автора „являются неполными и въ значительной мѣрѣ неточными; объективное ознакомленіе съ его препаратами не позволяетъ присоединиться къ его выводамъ“.

Такъ, V. Beneden нашелъ, что ленты, описанныя Nelis, далеко не всегда обладаютъ равномернымъ діаметромъ, но образуютъ на своемъ протяженіи значительныя вздутія, либо же, наоборотъ, очень рѣзко истончаются. Наряду съ лентообразными фигурами наблюдаются щели и вакуоли весьма измѣнчивой формы. Нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ образованій представляютъ собою безусловно искусственныя продукты, но все таки между „лентами“ и „вакуолями“ наблюдаются многочисленныя переходныя формы.

На этомъ основаніи, V. Beneden разсматриваетъ Spirem Nelis'a какъ трубчатые полости, выполненныя жидкимъ содержимымъ, вполнѣ равнозначущія щелямъ и вакуолямъ.

„Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ трубокъ замѣчаются окрашенныя нити, которыя имѣютъ осевое, эксцентрическое или совершенно периферическое положеніе; какъ трубки, такъ и щели и вакуоли располагаются преимущественно въ тѣсномъ сосѣдствѣ съ хроматофильными частями клѣтки, и, какъ кажется, эти части оказываютъ большое вліяніе на форму и расположеніе полостей“.

Такимъ образомъ, по заключенію V. Beneden'a, препараты Nelis „не даютъ права предполагать существованіе какихъ то особыхъ ахроматиновыхъ клубковъ; послѣдніе обусловливаются искусственнымъ образованіемъ въ клѣткѣ по-

лостей, принимающихъ болѣе или менѣе выраженный трубчатый формы. Но характерное расположеніе этихъ искусственныхъ полостей можетъ быть объяснено только гипотезой о предрасполагающихъ структурахъ“.

Вскорѣ послѣ опубликованія работы Nelis, E. Holmgren представилъ описаніе внутриклеточныхъ, сѣтевидно располагающихся соковыхъ канальцевъ въ нервныхъ клеткахъ у *Lophius piscatorius* и кролика.

„Особенно ясно наблюдаются эти образованія въ клеткахъ спинномозговыхъ узловъ у кролика. На препаратахъ, фиксированныхъ сулемою съ пикриновой кислотой и окрашенныхъ толудидиновой синькой и эритрозиномъ, ясно замѣтно, что въ протоплазмѣ заключаются очень тонкія трубки равномѣрнаго діаметра. Эти трубки, сообщаясь мѣстами между собою, образуютъ вполне замкнутую, густую сѣть, которая окружаетъ ядро клетки со всѣхъ сторонъ, либо же располагается у одного или обоихъ полюсовъ ядра. Поперечные разрѣзы трубокъ имѣютъ правильно круглую форму и представляются рѣзко ограниченными. Мѣстами трубочки, образующія внутриклеточную сѣть, достигаютъ до периферіи клетки и, выходя изъ нея, вступаютъ въ непосредственное соединеніе съ перичеселлярно-располагающимися трубками. На мѣстѣ такого соединенія получается ясная окраска стѣнокъ трубки эритрозиномъ; внутри же клеточнаго тѣла эти стѣнки становятся совершенно незамѣтными. Части протоплазмы, прилежащія непосредственно къ сѣти, не содержатъ обыкновенно тигроиднаго вещества.“

Подобныя сѣти заключаются въ большинствѣ клетокъ одного и того же узла, но ширина трубчатыхъ канальцевъ, степень развитія сѣти и ясность стѣнокъ представляются далеко не одинаковыми въ различныхъ клеткахъ“.

Такъ, въ большихъ клеткахъ, канальцы представляются болѣе широкими, имѣютъ форму неправильно-щелевидную и дальше отстоятъ другъ отъ друга; къ стѣнкамъ ихъ прилежать вплотную глыбки тигроиднаго вещества. Ширина просвѣта такихъ канальцевъ очень значительно варьируетъ.

Въ общемъ, по автору, можно различать двѣ разновидности внутриклеточныхъ канальцевъ. Одни изъ нихъ представляются равномѣрными по толщинѣ и образуютъ гу-

стыя сѣти, другіе же не имѣютъ такой правильности очертаній, обладаютъ болѣе широкимъ просвѣтомъ и образуютъ, путемъ соединенія, широко распространяющіяся крупнопетлистыя сѣти. Какъ тѣ, такъ и другія вступаютъ въ непосредственную связь съ межклеточными промежутками.

Вопросъ о характерѣ и значеніи этихъ канальцевъ, столь напоминающихъ секреторныя капилляры железистыхъ элементовъ, авторъ въ этой работѣ оставилъ открытымъ.

Весьма мало вѣроятною онъ считаетъ связь этихъ канальцевъ съ кровеносною системою уже по той причинѣ, что діаметръ эритроцита значительно превосходитъ діаметръ канальца.

На ряду съ этими канальцами, въ протоплазмѣ клетки встрѣчаются эндоцеллюлярныя отростки кровеносныхъ капилляровъ; они представляются въ видѣ короткихъ и широкихъ трубочекъ, окруженныхъ ясно выраженными оболочками и стоящихъ въ несомнѣнной связи съ перипеллюлярными сосудами. Въ просвѣтѣ этихъ трубокъ нерѣдко заключаются красныя кровяныя тѣльца.

Въ отличіе отъ предыдущихъ канальцевъ, такіе „внутриклеточные капилляры“ имѣютъ очень простыя очертанія; въ видѣ болѣе или менѣе прямыхъ вѣточекъ, никогда не дающихъ боковыхъ отростковъ, они идутъ вглубь клетки и, достигая до поверхности ядра, производятъ вдавленія въ его оболочкѣ.

Подобныя капилляры были обнаружены еще ранѣе Adamkiewicz'емъ посредствомъ инъекціи черезъ *a. vertebralis*.

Въ клеткахъ спинномозговыхъ узловъ у костистыхъ рыбъ, селакій и амфибій такіе внутриклеточные капилляры выражены, по наблюденіямъ автора, чрезвычайно ясно.

Присутствіе соконосныхъ внутриклеточныхъ канальцевъ было описано Studnička въ нервныхъ клеткахъ узловъ тройничнаго нерва, спинномозговыхъ узловъ, большихъ ганглиозныхъ клеткахъ продолговатаго мозга и Reissner'овыхъ клеткахъ у *Petromyzon Planeri*:

По описанію автора, такіе канальцы ясно обнаруживаются на препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ съ уксусной кислотой, пикриновой и осміевою кислотой и жидкости Perenyi съ послѣдующей окраской гематинъ-эозиномъ, ме-

тиленовой синькой съ эозиномъ или желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

На такихъ препаратахъ каналцы представляются въ видѣ полостей съ неправильными очертаніями, распредѣляющихся по всему тѣлу клѣтки и соединяющихся между собою при помощи многочисленныхъ анастомозовъ. Эта сложная система образуется, по автору, путемъ сліянія многочисленныхъ вакуолей, появляющихся въ клѣткѣ при извѣстныхъ условіяхъ. Форма возникающихъ такимъ образомъ каналцевъ представляется весьма непостоянною. Такъ, въ узловыхъ клѣткахъ *Mulinae glutinosae* „каналцы“ имѣютъ видъ большихъ вакуолей—(альвеолъ, какъ ихъ называетъ авторъ) между которыми лишь очень рѣдко попадаются тонкія трубчатые образованія. Въ клѣткахъ же *Petromyzon Planeri*, наоборотъ, господствующей формой является трубчатая.

Распространеніе подобныхъ каналцевъ не ограничивается только тѣломъ клѣтки; они проникаютъ и въ клѣточные отростки и могутъ быть прослѣжены на большомъ разстояніи даже въ нейритахъ. Такое широкое распространеніе каналцевъ очень ясно выражено у *Petromyzon Planeri*. Собственными стѣнками всѣ эти образованія не обладаютъ; какъ показываетъ непосредственное наблюденіе препаратовъ, вся система внутриклеточныхъ полостей находится въ прямой связи съ перичеселлюлярными лимфатическими пространствами и такая связь указываетъ на важное значеніе этихъ образованій въ дѣлѣ питанія клѣтки.

При импрегнаціяхъ по хромо-серебряному методу, частички серебра откладываются въ этихъ каналцахъ, благодаря чему получаютъ картины, вполне напоминающія сѣтчатые аппараты Golgi; послѣдніе, по мнѣнію автора, не являются самостоятельными образованіями, а представляютъ собою лишь результатъ импрегнаціи преформированныхъ каналцевъ.

Въ послѣдующихъ своихъ работахъ Holmgren развилъ и пополнилъ свои первоначальныя описанія внутриклеточныхъ каналцевъ.

Такъ, изучая распредѣленіе этихъ образованій въ клѣточномъ тѣлѣ, онъ нашелъ, что сѣти, возникающія путемъ сліянія отдѣльныхъ каналцевъ, занимаютъ (въ нервныхъ

клѣткахъ кролика) лишь центральную часть клѣтки, периферическая же область протоплазмы сѣтей не содержитъ, и лишь кое гдѣ пронизывается отдѣльными трубками. Такимъ образомъ, въ клѣточномъ тѣлѣ можно, по автору, различать двѣ разграниченныя области:—центральную(каналикулярную) и периферическую (экстраканаликулярную).

Располагаясь въ первой области, каналъцы, на подобіе гирляндъ, окружаютъ ядро и сплетаются между собою въ мелкопетлистую сѣть; въ случаяхъ присутствія сѣтей, центральная часть клѣтки представляетъ видимыя измѣненія, заключающіяся въ томъ, что Нисслевы зерна тѣхъ участковъ протоплазмы, которые непосредственно прилежатъ къ стѣнкѣ каналъцевъ или располагаются между петлями сѣти, подвергаются растворенію, тогда какъ тѣ же зерна въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки остаются не измѣненными.

У собакъ, кошекъ и многихъ птицъ наблюдаются совершенно такія же отношенія, съ тою лишь разницею, что очертанія каналъцевъ выражены здѣсь рѣзче и представляются болѣе извитыми. Просвѣтъ каналъцевъ, въ особенности у птицъ, достигаетъ иногда столь значительной ширины, что остальная клѣточная протоплазма представляется лишь въ видѣ очень маленькихъ островковъ, заложенныхъ между отдѣльными каналъцами. Всѣ эти каналъцы обладаютъ ясно выраженными собственными стѣнками, которыя находятся въ непосредственной связи съ экстрацеллюлярными образованіями.

Во многихъ случаяхъ авторъ наблюдалъ отклоненія отъ типичнаго расположенія сѣтей. Такія отклоненія въ особенности часто замѣчаются у птицъ. Здѣсь сѣти имѣютъ иногда ясно выраженное дольчатое строеніе, либо же распадаются на отдѣльныя части, располагающіяся между скопленіями глыбокъ Нисслева вещества.

При импрегнаціи по способамъ Golgi и Veratti авторъ наблюдалъ отложеніе серебра въ просвѣтѣ каналъцевъ, при чемъ получалъ картины, весьма сходныя съ предыдущими въ смыслѣ распредѣленія каналъцевъ и ихъ взаимныхъ отношеній.

„Отличіе отъ картинъ, получаемыхъ на сулемовыхъ препаратахъ заключается лишь въ томъ, что ширина про-

свѣта отдѣльныхъ канальцевъ въ маленькихъ клѣткахъ, при импрегнаціи серебромъ, представляется не одинаковой“.

У рыбъ и амфибій автору не удалось обнаружить присутствія подобныхъ же канальцевъ: нервныя клѣтки этихъ животныхъ содержатъ лишь отростки межклѣточныхъ капилляровъ.

Внутриклѣточные сѣти, по наблюденіямъ автора, всегда обнаруживаютъ связь съ периплазматическими пространствами.

Происхожденіе канальцевъ не можетъ быть объяснено, по мнѣнію Holmgren'a, сліяніемъ автохтонныхъ вакуолей (альвеолъ), какъ это допускаетъ Studnička. Противъ такого предположенія Holmgren выдвигаетъ то обстоятельство, что всѣ внутриклѣточные канальцы обладаютъ собственными стѣнками.

„Такія стѣнки легко наблюдаются на препаратахъ, фиксированныхъ смѣсью Carnoy и окрашенныхъ резорциновымъ фуксиномъ по Weigert'у. Въ этомъ случаѣ тонкіе пояски протоплазмы по периферіи канальцевъ принимаютъ темно бурю окраску, которая непосредственно переходитъ въ такую же окраску межклѣточныхъ путей“.

„Уже на основаніи однихъ только этихъ наблюденій“, полагаетъ Holmgren „канальцы не могутъ быть разсматриваемы какъ простыя полости въ клѣточномъ тѣлѣ, но вѣрнѣе всего, представляютъ собою самостоятельныя, сосудоподобныя образованія“.

Ширина просвѣта канальцевъ можетъ колебаться въ очень широкихъ предѣлахъ и зависеть отъ многихъ условій.

Такъ, при раздраженіи спинномозговыхъ клѣтокъ слабыми индукціонными токами, Holmgren наблюдалъ очень рѣзкое расширеніе канальцевъ и сліяніе между собою отдѣльныхъ частей сѣти.

На основаніи изученія препаратовъ, окрашенныхъ по указанному способу и опытовъ съ раздраженіемъ индукціоннымъ токомъ, авторъ пришелъ къ заключенію, что „протоплазма гангліозныхъ клѣтокъ содержитъ чрезвычайно богатую сѣть внутриклѣточныхъ канальцевъ; только отдѣльныя, расширенныя части этой сѣти были обнаружены предшествовавшими изслѣдованіями. Такъ какъ подобное расширеніе, благодаря которому канальцы становятся видимыми

при любомъ методѣ изслѣдованія представляетъ собою совершенно случайное явленіе, то вполне понятнымъ является разнообразіе въ описаніи относящихся сюда картинъ“.

Примѣнивши этотъ же методъ фиксаціи и окраски къ клѣткамъ цѣлаго ряда позвоночныхъ и безпозвоночныхъ животныхъ, Holmgren получилъ особенно демонстративныя и поучительныя картины на препаратахъ клѣтокъ, взятыхъ отъ *Lophius piscatorius* и *astacus fluv.* У этихъ животныхъ, соединительнотканная оболочка ганглиозныхъ клѣтокъ посылаетъ отростки, проникающія глубоко въ массу клѣточного тѣла, какъ это уже было отмѣчено авторомъ въ одной изъ предыдущихъ работъ. Внутриклѣточные каналцы располагаются исключительно лишь въ веществѣ подобныхъ отростковъ и могутъ быть разсматриваемы, какъ ихъ собственные полости.

Сопоставляя эти наблюденія съ ранѣе отмѣченными фактами (одинаковое отношеніе къ кислымъ краскамъ стѣнокъ внутриклѣточныхъ каналцевъ и межклѣточныхъ ходовъ у высшихъ позвоночныхъ) авторъ приходитъ къ слѣдующей общей гипотезѣ: „Всѣ безъ исключенія внутриклѣточные каналцы у млекопитающихъ, низшихъ животныхъ и птицъ и проч. имѣютъ одно и то же значеніе, являясь повидимому лимфатическими путями. Они образуются не внутри клѣточного тѣла, а проникаютъ въ него извнѣ, при чемъ такое проникновеніе совершается при помощи отростковъ соединительнотканной капсулы, заключающихъ въ себѣ, собственно, эти каналцы“.

Подобныя же трубчатыя образованія видѣлъ и Bethe на препаратахъ, обработанныхъ по его способу для окраски нейрофибриллъ. Этотъ изслѣдователь полагаетъ, что Holmgren'овы каналцы являются самостоятельными, снабженными собственными стѣнками образованіями, находящимися въ непосредственной связи съ перицеллюлярными пространствами.

Существованіе такой связи, характерность формы и обиліе развѣтвленій, говорятъ, по мнѣнію автора, противъ предположенія Studnička о внутриклѣточномъ образованіи этихъ каналцевъ путемъ сліянія протоплазматическихъ вакуолей.

Въ позднѣйшей работѣ, посвященной разработкѣ этой же темы и самъ Studnička нѣсколько измѣнилъ высказанное имъ первоначально предположеніе. Такъ, онъ говоритъ: „въ противоположность нашимъ утвержденіямъ, которыя мы ранѣе развивали, Holmgren думаетъ, что всѣ эти каналцы всегда обладаютъ собственными стѣнками и образуются не внутри клѣточного тѣла, а врастаютъ въ гангліозную клѣтку извнѣ.

„Я долженъ сознаться, что со времени моего перваго сообщенія, я, дѣйствительно, во многихъ случаяхъ видѣлъ ясно выраженные стѣнки вокругъ описанныхъ мною канальцевъ. Такія стѣнки особенно постоянно наблюдаются вокругъ отмѣченныхъ мною большихъ полостей въ гангліозныхъ клѣткахъ *Petromyzon Planeri*“.

„Однако, во столь же многихъ случаяхъ, не смотря на ясную, превосходную окраску препаратовъ, я не видѣлъ ничего такого, что послужило бы основаніемъ отнести описанныя мною вакуоли къ разряду истинныхъ канальцевъ“. Въ другомъ мѣстѣ той же работы авторъ говоритъ: „Во многихъ случаяхъ мы дѣйствительно должны допустить вѣдреніе канальцевъ въ клѣточное тѣло извнѣ“.

Не смотря на подобное допущеніе, авторъ, однако, склоняется къ заключенію, что собственные стѣнки канальцевъ образуются лишь путемъ кутикуляризаціи окружающихъ слоевъ протоплазмы и имѣютъ, слѣдовательно, чисто эндоцеллюлярное происхожденіе.

Въ послѣдующей большой работѣ Holmgren собралъ свои разрозненные наблюденія и прибавилъ къ нимъ еще новыя дополненія.

Такъ, онъ нашелъ, что у очень молодыхъ животныхъ внутриклѣточная сѣть канальцевъ построена значительно проще, нежели у взрослыхъ и располагается обычно у одного изъ полюсовъ лежащаго эксцентрически ядра.

Въ симпатическихъ узлахъ у млекопитающихъ животныхъ сѣти располагаются лишь внутри клѣточного тѣла, тогда какъ въ клѣткахъ спинномозговыхъ узловъ тѣхъ же животныхъ и во всѣхъ нервныхъ клѣткахъ у птицъ распространеніе этихъ сѣтей не ограничивается однимъ только клѣточнымъ тѣломъ, но каналцы проникаютъ и въ отростки.

При раздраженіи индукціонными токами нервныхъ клѣтокъ у птицъ образованіе канальцевъ наблюдается и въ нейритахъ.

Важнѣйшія заключенія автора о морфологическихъ свойствахъ канальцевъ сводятся къ слѣдующему: „Отъ различныхъ точекъ окружающей гангліозную клѣтку соединительнотканной капсулы отходятъ въ глубь клѣтки отростки; здѣсь они вѣтвятся, анастомозируютъ другъ съ другомъ и сплетаются въ густую сѣть. Въ петляхъ такой сѣти заложены нейрофибрилли“.

„Очень часто, но не всегда, такая сѣть внутриклеточныхъ капсулярныхъ отростковъ оставляетъ периферическую зону протоплазмы и узенькій „поясокъ ея въ окружности ядра, совершенно свободными. Тигроидное вещество Nissle'я располагается какъ между петлями сѣти, такъ и въ периферической зонѣ протоплазмы и можетъ отсутствовать въ послѣдней лишь при исключительныхъ условіяхъ.“

Такая густая сѣть капсулярныхъ отростковъ заключаетъ въ себѣ, здѣсь и тамъ, расширенныя щелевидныя полости, которыя вступаютъ въ непосредственную связь съ лимфатическими перицеллюлярными пространствами. При состояніяхъ усиленной дѣятельности клѣтки, вся сѣть капсулярныхъ отростковъ превращается въ систему канальцевъ“.

Такіе же канальцы описалъ Kolster въ гангліозныхъ клѣткахъ *Petromyzon Planeri*. Онъ полагаетъ, что канальцы не обладаютъ собственными стѣнками, а представляютъ собою простыя внутриклеточныя щели, связанныя съ лимфатическими перицеллюлярными пространствами.

Fragnito, изучившій эти же образованія, пришелъ къ заключенію, что канальцы являются предсуществующими, первичными щелями, которыя служатъ для раздѣленія нейробластовъ, предъ тѣмъ какъ происходитъ сліяніе этихъ элементовъ, ведущее къ развитію нервной клѣтки.

Еще въ 1899 г. этотъ авторъ, на основаніи своихъ эмбриологическихъ изслѣдованій, пришелъ къ заключенію, что взрослые нервныя клѣтки образуются путемъ сліянія нѣсколькихъ нейробластовъ, изъ которыхъ одинъ превращается въ клѣточное ядро, а остальные въ протоплазму. Производи дальнѣйшія наблюденія надъ обширнымъ эмбриоло-

гическимъ матеріаломъ, авторъ пришелъ къ заключенію, что Holmgren'овы каналъцы, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, представляютъ собою не что иное, какъ эмбриологическіе остатки щелей, раздѣлявшихъ отдѣльные нейробласты.

Вопреки мнѣнію Holmgren'a, эти щели не имѣютъ собственныхъ стѣнокъ, а ограничиваются уплотненными краями нейробластовъ, которые (края) очень ясно окрашиваются карминомъ и гематоксилиномъ. Благодаря послѣднему обстоятельству, получается, по автору, ложное впечатлѣніе существованія собственныхъ стѣнокъ. Это обстоятельство, по мнѣнію Franqito и послужило источникомъ ошибокъ Holmgren'a, который принялъ такіе уплотненные края нейробластовъ за эндоцеллюлярные отростки соединительнотканной капсулы. На самомъ же дѣлѣ подобныхъ отростковъ не существуетъ; по крайней мѣрѣ автору никогда не приходилось видѣть картинъ, которыя бы указывали на возможность описаннаго Holmgren'омъ внѣдренія.

Sjöwall, на препаратахъ изъ клѣтокъ спинномозговыхъ и симпатическихъ узловъ ежа, фиксированныхъ формалиномъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, по Heidenhain'у, видѣлъ внутриклѣточные каналъцы, которые, представляются здѣсь въ видѣ двухъ морфологически различныхъ, но генетически связанныхъ между собою типовъ.

Одинъ изъ этихъ типовъ наблюдается исключительно въ большихъ гангліозныхъ клѣткахъ, другой же въ малыхъ. Каналъцы первого типа представляются сильно извитыми, обладаютъ неравномѣрной шириной, иногда сильно расширяются и принимаютъ видъ объемистыхъ вакуолей; они не имѣютъ опредѣленнаго, фиксированнаго положенія въ протоплазмѣ и распределяются по всему клѣточному тѣлу небольшими группами.

Каналъцы второго типа имѣютъ видъ тонкихъ трубокъ, равномѣрной ширины, которыя группируются въ центральной части клѣтки, окружая ядро, на подобіе гирлянды.

Какъ тѣ, такъ и другіе соединяются непосредственно съ подкапсулярными лимфатическими промежутками, что очень ясно видно при удачномъ направленіи разрѣза. Собственныхъ стѣнокъ, которыя могли быть различимы посредствомъ окраски или же особыхъ оптическихъ свойствъ, авторъ

не видѣлъ. Точно также онъ никогда не видѣлъ описаннаго Holmgren'омъ внѣдренія капсулярныхъ отростковъ въ тѣло клѣтки.

Къ подобному же заключенію пришелъ и *Смирновъ*, которому удалось обнаружить внутриклѣточные каналцы въ клѣткахъ спинномозговыхъ узловъ четырехмѣсячнаго человѣческаго зародыша.

Эти образованія выступаютъ очень ясно на матеріалѣ, фиксированномъ флемминговой жидкостью и представляются въ видѣ щелей, анастомозирующихъ между собою и переплетающихся въ сѣть. Отъ сѣтей отходятъ отростки, направляющіеся къ периферіи клѣтки и вступающіе въ непосредственную связь съ перицеллюлярными лимфатическими пространствами. Каналцы эти, по мнѣнію *Смирнова*, собственными стѣнками не обладаютъ и являются лишь полостями въ клѣточной протоплазмѣ.

Съ цѣлью выясненія всего этого противорѣчія въ выводахъ авторовъ, *Holmgren* предпринялъ рядъ новыхъ изслѣдованій надъ гангліозными клѣтками многихъ безпозвоночныхъ и позвоночныхъ животныхъ и результаты свои изложилъ въ обширной работѣ, которая заключаетъ въ себѣ сводку и выводы изъ всѣхъ его предыдущихъ работъ.

Въ этой работѣ авторъ прежде всего указываетъ на то обстоятельство, что описанное имъ вращаніе капсулярныхъ отростковъ въ тѣло клѣтки не является новостью, и аналогичные факты, сравнительно давно уже были отмѣчены предшествующими изслѣдователями въ области нервной системы. Подобное явленіе впервые было отмѣчено *Leydig*'омъ, который указалъ на тѣсную, непрерывную связь между капсулярными интерстиціальными клѣтками и собственно нервными узловыми элементами. Свои заключенія этотъ авторъ иллюстрировалъ многочисленными весьма доказательными рисунками.

Взгляды *Leydig*'а нашли себѣ затѣмъ подтвержденіе въ рядѣ работъ *Rhode*, который, на основаніи своихъ многочисленныхъ изслѣдованій, пришелъ къ слѣдующимъ общимъ выводамъ: „тѣло гангліозной клѣтки состоитъ изъ окрашивающагося основного вещества, которое построено изъ тонкой, нитчатозернистой спонгіоплазмы и заключаю-

щейся въ петляхъ ея гомогенной гіалоплазмы. Но кромѣ этого мелко-нитчатого, содержащаго гіалоплазму вещества, клѣточное тѣло заключаетъ въ себѣ еще и другое вещество, которое на разрѣзахъ представляется въ видѣ грубыхъ, интенсивно окрашивающихся и сильно преломляющихъ свѣтъ нитей и зеренъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ эта грубая спонгіоплазма становится рыхлѣе, мелко-зернистое основное вещество представляется ясно замѣтнымъ“.

„Между нейроглией и нервными клѣтками существуетъ тѣсная связь, которая выражается въ томъ обстоятельстве, что нити описанной грубой спонгіоплазмы, выходя наружу клѣтки, превращаются въ волокна нейроглии“. „Грубая и тонкая спонгіоплазма не представляются разнородными, гистологическими элементами, но, какъ это видно во многихъ клѣткахъ, непосредственно и постепенно переходятъ одна въ другую“.

Такимъ образомъ Rhode приходитъ къ заключенію, что спонгіоплазма, какъ грубая, такъ и тонкая, образуется на счетъ проникающихъ въ протоплазму волоконъ нейроглии.

Такую же тѣсную связь между капсулярными и нервными клѣтками наблюдалъ и Nansen; онъ также видѣлъ вросаніе пучковъ нейроглии въ тѣло гангліозныхъ клѣтокъ, но не пошелъ въ своихъ выводахъ такъ далеко, какъ Rhode, и не могъ рѣшить опредѣленно, образуется ли спонгіоплазма нервныхъ клѣтокъ на счетъ развѣтвленія волоконъ нейроглии, или же послѣднія лишь проходятъ черезъ тѣло клѣтки.

Ближе къ истинѣ, по мнѣнію Holmgren'a, стоитъ послѣдняя альтернатива, что подтверждается его собственными наблюденіями.

Наиболѣе удобнымъ объектомъ для изученія взаимныхъ отношеній между гліозною тканью и нервными элементами являются, по Holmgren'у, ножные узлы *Helicis rotundae*.

Клѣтки этихъ узловъ имѣютъ очень разнообразную форму и величину; онѣ располагаются въ узлѣ отдѣльными пакетами, при чемъ каждый такой пакетъ содержитъ въ себѣ лишь клѣтки одинаковой формы и величины.

Вѣроятно же всего, думаетъ Holmgren, что различные

пакеты обладают различнымъ физиологическимъ значеніемъ. Протоплазма всѣхъ этихъ клѣтокъ заключаетъ въ себѣ базофильное вещество, аналогичное очевидно тигроидному веществу Nissle'я, которое, въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ, распредѣляется по всему тѣлу клѣтки или же диффузно пропитываетъ его. Только въ нѣкоторыхъ изъ самыхъ большихъ клѣтокъ это вещество образуетъ болѣе или менѣе густыя скопленія.

Всѣ пакеты нервныхъ клѣтокъ плотно окружены гліозною тканью. Послѣдняя представляется здѣсь въ двухъ различныхъ видахъ, которые, однако, никогда не встрѣчаются одновременно въ одномъ и томъ же узлѣ.

Такъ, иногда гліозная ткань имѣетъ характеръ истинной ретикулярной ткани и слагается изъ мультиполярныхъ клѣтокъ съ ясно выраженной протоплазмой и грубыми или тонкими отростками, которые сильно вѣтвятся и, анастомозируя другъ съ другомъ, сливаются въ густую или рыхлую сѣть. Иногда же гліозная ткань имѣетъ ясно-волоконистый характеръ и состоитъ изъ тонкихъ, сильно преломляющихъ свѣтъ волоконцевъ, между которыми мѣстами заложены тонкія пластинчатые образованія. Вся эта строма содержитъ отдѣльно лежащія ядра, вокругъ которыхъ незамѣтно даже малѣйшихъ слѣдовъ протоплазмы.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ съ пикриновой кислотой и окрашенныхъ толуидиновой синью съ эритрозиномъ, уже при слабомъ увеличеніи, замѣтны очень большія клѣтки, протоплазма которыхъ очень бѣдна базофильнымъ веществомъ и, вслѣдствіе этого, окрашена въ красноватый цвѣтъ. При изслѣдованіи такихъ клѣтокъ подъ сильнымъ увеличеніемъ замѣтно, что отростки мультиполярныхъ клѣтокъ нейроглии, почти на всемъ протяженіи краевъ нервной клѣтки, пронизываютъ ее и, проникая въ глубину ея тѣла, образуютъ обильныя развѣтвленія.

Изслѣдованіе серіальныхъ разрѣзовъ одной и той же клѣтки показываетъ, что такіе „гліозные эндоцеллюлярные отростки“ широко анастомозируютъ между собою, благодаря чему внутри нервной клѣтки образуется сѣть, состоящая изъ гліозной ткани. Такая сѣть, подобно волоконцамъ нейроглии, принимаетъ, подъ вліяніемъ эритрозина, блестящую красную окраску.

На препаратахъ, фиксированныхъ по такому же способу, но окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ и кислымъ фуксиномъ съ оранжемъ, внутри отростковъ, образующихъ сѣть, замѣчаются болѣе или менѣе ясно выраженные полости.

Въ другихъ нервныхъ клѣткахъ (среднихъ по величинѣ и очень малыхъ) гліозные отростки не сливаются въ эндоцеллюлярную сѣть, а распределяются въ видѣ отдѣльныхъ пучковъ или кисточекъ, которыя проникаютъ въ тѣло клѣтки на большую или меньшую глубину.

Вблизи краевъ нервной клѣтки такія волоконца содержатъ ясно выраженные ядра. При болѣе внимательномъ изслѣдованіи и установкѣ въ фокусѣ различныхъ плоскостей клѣтки, легко можно убѣдиться, что волоконца, соединяющіеся въ кисти, имѣютъ пластинчатое строеніе, особенно ясно выраженное въ окружности гліозныхъ ядеръ, расположенныхъ въ тѣлѣ нервной клѣтки. И въ этихъ отросткахъ, какъ и въ описанныхъ выше сѣтяхъ, наблюдаются полости различной величины, которыя находятся въ непосредственномъ сообщеніи съ соконосными канальцами гліозной ткани, или, иначе говоря, тѣло гангліозной клѣтки пронизывается канальцами, представляющими собою продолженіе перичеселлюлярныхъ пространствъ.

„Эти канальцы ограничиваются не уплотненными частями клѣточной протоплазмы, а проникающими въ клѣточное тѣло отростками гліозной ткани“.

Распространеніе гліозныхъ отростковъ и содержащихся въ нихъ канальцевъ не ограничивается только тѣломъ клѣтки: они проникаютъ и въ отростки, могутъ быть прослѣжены и въ нейритахъ, но здѣсь они имѣютъ по преимуществу периферическое положеніе.

При раздраженіи этихъ гангліевъ индукціоннымъ токомъ Holmgren получилъ такія же измѣненія, какія имъ были уже описаны у высшихъ позвоночныхъ животныхъ: на ряду съ наростаніемъ количества тигроиднаго вещества и послѣдующимъ раствореніемъ его, наблюдалось сильное увеличеніе и расширеніе внутриклѣточныхъ канальцевъ.

Такой параллелизмъ между обоими явленіями, по мнѣнію Holmgren'a, можетъ найти себѣ объясненіе въ слѣдую-

щемъ предположеніи: „набуханіе и раствореніе Нисслевыхъ зеренъ обусловливается дѣйствіемъ поступающей въ клѣтку жидкости; жидкость эта проникаетъ въ тѣло клѣтки черезъ внутриклѣточные каналцы, которые при этомъ подвергаются рѣзкому расширенію“.

Представляется ли такое расширеніе явленіемъ вторичнымъ или же самостоятельнымъ, авторъ рѣшить не можетъ, во всякомъ случаѣ оно указываетъ на важную роль канальцевъ въ трофическихъ процессахъ. Принципіально сходныя явленія, какъ это уже нѣсколько разъ было описано авторомъ, наблюдаются въ нервныхъ клѣткахъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ, но изслѣдованіе ихъ здѣсь сопряжено съ большими техническими затрудненіями, благодаря сравнительно малой величинѣ нервныхъ элементовъ и слабой дифференцировкѣ интерстиціальныхъ клѣтокъ.

Взаимныя соотношенія тѣхъ и другихъ элементовъ могутъ быть выяснены съ достовѣрностью только лишь посредствомъ метода дифференціальной окраски, выработаннаго авторомъ послѣ долгихъ изысканій. Предложенный авторомъ методъ простъ, довольно точенъ и даетъ, согласно его утверженію, очень элективную окраску внутриклѣточныхъ канальцевъ.

Методъ этотъ состоитъ изъ слѣдующихъ моментовъ:

1) Фиксированіе объекта въ продолженіе сутокъ въ 2,5% растворѣ трихлороуксусной или, еще лучше, трихлоромолочной кислоты.

2) Послѣдовательное уплотненіе въ алкогольъ возрастающей концентраціи 40°, 50°, 60°, 70°, 82°, и 96°,—по 24 часа въ каждомъ.

3) Обезвоживаніе въ абсолютномъ алкогольѣ и задѣлка въ парафинъ черезъ сѣроуглеродъ по Heidenhain'у.

4) Окраска срѣзовъ толщиной не болѣе 5 μ въ резорцинъ-фуксинѣ Weigert'a 24 часа.

5) Дифференцировка въ абсолютномъ алкогольѣ и задѣлка въ бальзамъ.

Необходимымъ условіемъ успѣшности метода является приготовленіе фиксирующаго и красящаго растворовъ *ex tempore*.

На удачныхъ препаратахъ протоплазма нервныхъ клѣ-

токъ представляется окрашенной въ слабо-фіолетовый цвѣтъ, интерстиціальныя же клѣтки и ихъ отростки—въ темно-бурый, почти черный.

Посредствомъ этого метода Holmgren получилъ очень ясныя картины, которыя, по его мнѣнію, вполнѣ подтверждаютъ правильность его предыдущихъ заключеній.

Такъ, онъ видѣлъ, что клѣтки спинномозговыхъ ганглиевъ окружаются соединительнотканными капсулами фибриллярнаго строенія. Между тѣломъ клѣтки и капсулой располагаются особые клѣточные элементы, такъ называемыя „интракапсулярныя клѣтки“, описанныя Кау'емъ, Retzius'омъ и цѣлымъ рядомъ другихъ авторовъ.

Эти элементы принадлежатъ къ типу звѣздчатыхъ, мультиполярныхъ клѣтокъ и, соединяясь между собою своими отростками, образуютъ непрерывный сѣтчатый покровъ вокругъ тѣла нервной клѣтки. Протоплазма этихъ „интракапсулярныхъ клѣтокъ“ очень часто подвергается рѣзко выраженной вакуолизаціи, которая достигаетъ иногда столь высокихъ степеней, что все тѣло клѣтки, при разсматриваніи въ профиль, представляется въ видѣ нѣсколькихъ тонкихъ мостиковъ, расположенныхъ между капсулой и краемъ нервной клѣтки.

Отростки интракапсулярныхъ клѣтокъ, по описаніямъ Holmgren'a, имѣютъ двоякое направленіе. Одни изъ нихъ идутъ по поверхности нервной клѣтки и соединяются съ такими же отростками сосѣднихъ клѣтокъ; другіе же, проникая въ тѣло нервной клѣтки, переплетаются здѣсь между собою и даютъ такимъ образомъ начало эндоцеллюлярнымъ сѣтямъ экзогеннаго происхожденія. Форма, расположеніе и величина сѣтей варьируютъ очень замѣтно въ зависимости отъ объема нервной клѣтки, ея функціональнаго состоянія и вида животнаго.

Вакуолизація, замѣтная въ тѣлѣ интракапсулярной клѣтки, наблюдается и въ эндоцеллюлярныхъ отросткахъ ея. Въ начальныхъ стадіяхъ этого процесса вакуоли имѣютъ видъ очень маленькихъ, свѣтлыхъ капелекъ, разбросанныхъ кое гдѣ въ массѣ составляющихъ сѣть отростковъ; съ дальнѣйшимъ теченіемъ процесса, количество вакуолей возрастаетъ, онѣ располагаются длинными рядами, увеличива-

ясь нѣсколько въ объемѣ, вслѣдствіе чего нѣкоторые изъ отростковъ принимаютъ видъ, напоминающій жемчужныя ожерелья. Наконецъ, отдѣльныя вакуоли сливаются между собою и, въ результатъ такого сліянія, образуются болѣе или менѣе длинные канальцы, непосредственно сообщающіеся съ объемистыми вакуолями, расположенными въ протоплазмѣ интракапсулярныхъ клѣтокъ, и, въ свою очередь, находящимися въ прямой связи съ лимфатическими щелями соединительнотканной капсулы.

Вакуолизациа эндоцеллюлярныхъ отростковъ въ одной и той же нервной клѣткѣ выражена неодинаково: въ нѣкоторыхъ отдѣлахъ сѣти она достигаетъ полнаго развитія и вещество отростковъ превращается въ тонкія стѣнки, отдѣляющія полость канальца отъ протоплазмы нервной клѣтки, въ другихъ отдѣлахъ замѣтны лишь отдѣльныя вакуоли и, наконецъ, нѣкоторые отростки не представляютъ даже малѣйшихъ слѣдовъ подобнаго явленія.

Образованіе канальцевъ, т. е. вакуолизациа отростковъ находится, по наблюденіямъ Holmgren'a, въ прямой связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтки. Такъ, электризациа ея ведетъ за собою обильную вакуолизациу отростковъ и образованіе многочисленныхъ широкихъ канальцевъ.

Описанныя картины, наблюдающіяся у самыхъ разнообразныхъ высшихъ и низшихъ позвоночныхъ животныхъ, авторъ считаетъ совершенно аналогичными, въ принципиальномъ отношеніи, картинамъ, отмѣченнымъ имъ же въ нервныхъ клѣткахъ *Helicis pomatiae*.

И тамъ и здѣсь тѣло нервной клѣтки пронизывается многочисленными отростками находящихся вблизи звѣздчатыхъ мультиполярныхъ клѣтокъ. Проникая въ тѣло нервной клѣтки, эти отростки широко развѣтвляются и образуютъ болѣе или менѣе ясно выраженную сѣть, которая морфологически представляетъ какъ бы спонгіоплазму нервной клѣтки, но генетически совершенно не связана съ послѣдней.

Въ массѣ вещества, образующаго такіе интрацеллюлярные отростки, при нѣкоторыхъ, не выясненныхъ пока условіяхъ, появляются вакуоли, которыя сливаясь, превращаются въ канальцы, вступающіе въ непосредственное сообщеніе съ объемистыми вакуолями и канальцами, расположенными въ тѣлѣ материнской звѣздчатой клѣтки.

Какъ показываютъ опыты съ электрическимъ раздраженіемъ и перерѣзкой нервовъ, тигроидное вещество стоитъ въ опредѣленномъ отношеніи къ образующимся такимъ путемъ канальцамъ. Это обстоятельство, по мнѣнію Holmgren'a, указываетъ на очень важное значеніе интрацеллюлярныхъ отростковъ въ процессахъ обмѣна нервной клѣтки.

Съ цѣлью отгнѣнить такое значеніе этихъ образований, авторъ предлагаетъ для ихъ обозначенія названіе „трофоспонгій“, подъ каковымъ онъ объединяетъ всю совокупность внутриклѣточныхъ отростковъ.

Описанные имъ же въ первыхъ работахъ „внутриклѣточные соконосные канальцы“ являются результатомъ вакуолизаціи трофоспонгія и не могутъ быть рассматриваемы какъ преформированныя образования. Количество ихъ, степень развитія и распредѣленіе представляются не одинаковыми не только въ различныхъ клѣткахъ, но даже въ различныхъ отдѣлахъ одной и той же клѣтки и находятся, повидимому, въ прямой зависимости отъ функціональнаго состоянія нервной клѣтки.

Протоплазма материнскихъ звѣздчатыхъ клѣтокъ представляетъ не всегда одинаковое строеніе. Часто она является совершенно гомогенной, часто же подвергается рѣзкой вакуолизаціи, которая измѣняетъ характерный звѣздчатый видъ этихъ клѣтокъ до неузнаваемости.

Къ инымъ выводамъ пришелъ Vochenek на основаніи изученія тѣхъ же гангліозныхъ клѣтокъ у *Helicis pomatiae*.

Этотъ авторъ также описываетъ вращаніе гліозныхъ отростковъ въ тѣло нервной клѣтки, но такое вращаніе, по его наблюденіямъ, далеко не представляется общимъ явленіемъ и замѣчается лишь въ очень большихъ „гигантскихъ“ нервныхъ клѣткахъ, имѣющихъ, повидимому, спеціальное фізіологическое значеніе.

Внутриклѣточные же сѣти маленькихъ нервныхъ клѣтокъ этого животнаго не имѣютъ никакого отношенія къ гліозной ткани и стоятъ въ несомнѣнной связи съ фибриллами осевоцилиндрическаго отростка.

Внутриклѣточные канальцы также наблюдаются лишь исключительно въ большихъ клѣткахъ; они, вопреки описанію Holmgren'a, располагаются въ самой протоплазмѣ непо-

средственно какъ таковой и имѣютъ лишь такое отношеніе ко внутриклеточнымъ гліознымъ отросткамъ, что видѣреніе послѣднихъ въ тѣло клетки обуславливаетъ развитіе полостей въ клеточномъ тѣлѣ.

Такимъ образомъ, этотъ авторъ даетъ однимъ и тѣмъ же картинамъ толкованіе, совершенно обратное толкованію Homgren'a: каналцы образуются вовсе не въ веществѣ отростковъ путемъ сліянія вакуоль, а лежатъ въ протоплазмѣ и заключаютъ въ себѣ не только внутриклеточные гліозные отростки, но иногда даже цѣлыя клетки нейроглии.

Интрацеллюлярныя нити и каналцы описаны также Solger'омъ въ протоплазмѣ нервныхъ клетокъ электрическихъ долей у *Torpedo ocellata*.

Здѣсь эти образованія, по описанію автора, легко обнаруживаются посредствомъ фиксаціи сулемой и окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ. Нити представляются состоящими изъ отдѣльныхъ палочекъ различной длины и имѣютъ большею частью сильно извитое направленіе. Онѣ разбросаны по всей клеточной протоплазмѣ безъ опредѣленнаго порядка. Палочки, являющіяся составными элементами нитей, имѣютъ обычно гомогенное строеніе, но иногда состоятъ изъ отдѣльныхъ, ясно замѣтныхъ зернышекъ.

Подобныя нити обычно окружаются полостями, сопровождающими ихъ на всемъ протяженіи; во многихъ мѣстахъ клетки, по описаніямъ автора, наблюдаются еще звѣздчатыя полости, нерѣдко соединяющіяся между собою своими отростками.

Какъ тѣ, такъ и другія полости, по мнѣнію автора, являются совершенно однозначущими образованіями и соединяются между собою въ замкнутую систему, вступающую въ непосредственную связь съ перичеселлюлярными лимфатическими пространствами. Входящія въ составъ этой системы полости и каналцы не имѣютъ собственныхъ стѣнокъ и располагаются непосредственно въ протоплазмѣ.

Эти каналцы заключаютъ въ себѣ какое то вещество, которое обладаетъ сродствомъ къ желѣзному гематоксилину и представляется на фиксированныхъ препаратахъ въ видѣ описанныхъ выше нитей; послѣднія иногда выступаютъ на

поверхность клѣтки, но никогда не обнаруживаютъ какой либо связи съ экстрацеллюлярными образованіями. Это вещество, повидимому, не совершенно выполняетъ полость каналца, благодаря чему нить обыкновенно занимаетъ болѣе или менѣе центральное расположеніе по отношенію къ полости.

Отсутствіе „нитракапсулярныхъ клѣтокъ“ въ окружности нервныхъ элементовъ электрическихъ долей этого животного говоритъ, по мнѣнію автора, противъ предположенія Holmgren'a объ экстрацеллюлярномъ происхожденіи каналцевъ. *Послѣдніе, по автору, являются лимфатическими щелями самой протоплазмы и находятся въ связи съ перичеселлюлярной лимфатической системой.*

Подробное описаніе внутриклѣточныхъ каналцевъ съ критическою оцѣнкою наблюденій предыдущихъ авторовъ мы находимъ въ работѣ Часовникова. Этотъ авторъ изслѣдовалъ периферическія и центральныя нервныя клѣтки у кошекъ, собакъ, кроликовъ, морскихъ свинокъ, куръ и голубей, пользуясь методами предшествовавшихъ изслѣдователей и способами осмированія по Колосову. Въ особенности ясные и демонстративные препараты авторъ получилъ при помощи послѣдняго способа.

Присутствіе каналцевъ автору удалось доказать въ протоплазмѣ ганглиозныхъ клѣтокъ, въ клѣткахъ сѣраго вещества спинного и продолговатаго мозга, въ клѣткахъ Purkinje коры мозжечка и въ пирамидальныхъ клѣткахъ коры полушарій.

Какъ качество, такъ и количество такихъ каналцевъ, представляется весьма разнообразнымъ не только въ клѣткахъ различныхъ областей центральной системы, но даже въ аналогичныхъ клѣткахъ одной и той же области. Канальцы въ измѣнчивомъ количествѣ распространяются по клѣточному тѣлу и располагаются либо концентрически вокругъ ядра, либо радіально расходятся отъ него же къ периферіи клѣтки; они часто проникаютъ въ болѣе толстые дендриты, иногда наблюдаются и въ осевоцилиндрическомъ отросткѣ.

Сравнительное изученіе центральныхъ и периферическихъ клѣтокъ, показываетъ, по автору, что канальцы тѣхъ и другихъ элементовъ представляются совершенно анало-

гичными образованіями и что количество ихъ, равно какъ и степень ясности выраженія—въ центральныхъ клѣткахъ значительно больше, нежели въ периферическихъ.

Принимая во вниманіе такую идентичность этихъ образований, а также и то обстоятельство, что клѣтки спинномозговыхъ узловъ, въ смыслѣ фиксаціи и экспериментальнаго воздѣйствія, являются болѣе удобными для наблюденія—авторъ базируетъ все свои послѣдующіе выводы на матеріалѣ, полученномъ путемъ изученія послѣднихъ элементовъ.

Главнѣйшіе выводы автора сводятся къ слѣдующимъ положеніямъ. Въ противоположность мнѣніямъ Holmgren'a, Bethe и Fragnito, внутриклѣточные каналцы не являются преформированными, постоянными образованіями, а имѣютъ преходящее значеніе, появляясь въ клѣточной протоплазмѣ и исчезая безъ слѣда въ зависимости отъ того или другого функціональнаго состоянія клѣтки. Образование каналцевъ обусловливается какъ бы раствореніемъ интенсивно окрашивающихся комковъ и лентовидныхъ, состоящихъ изъ отдѣльных зернышекъ включеній, разбросанныхъ въ протоплазмѣ между зернышками вещества Nissl'я. Получающіеся такимъ образомъ каналцы не обладаютъ собственными стѣнками; за таковыя ошибочно могутъ быть приняты остатки упомянутыхъ зернистыхъ включеній, которыя въ начальныхъ стадіяхъ образованія каналца располагаются по его периферіи и какъ бы симулируютъ картины собственныхъ стѣнокъ.

Этимъ обстоятельствомъ, по мнѣнію автора, легко можетъ быть объяснено отмѣченное Holmgren'омъ явленіе постепеннаго истонченія стѣнокъ и возрастающей трудности ихъ обнаруженія по мѣрѣ развитія каналцевъ. Все эти комки и зернистыя полоски мало по малу совершенно превращаются въ каналцы.

Постепеннымъ образованіемъ и послѣдовательнымъ исчезновеніемъ каналцевъ, по мнѣнію автора, легко объясняется фактъ ихъ отсутствія во многихъ клѣткахъ.

Какихъ либо картинъ, указывающихъ на существованіе связи между тѣломъ нервной клѣтки и капсулярными клѣтками, автору никогда наблюдать не удавалось.

Даже при очень удачной окраскѣ препаратовъ, онъ никогда не видѣлъ внѣдренія капсулярныхъ отростковъ въ периферическіе слои протоплазмы нервной клѣтки; послѣдняя вообще, по периферіи, представляетъ ясно замѣтное фибриллярное строеніе, но остается при этомъ совершенно не окрашенной, между тѣмъ какъ интракапсулярныя клѣтки принимаютъ интенсивную, черно-фіолетовую окраску.

Это различіе въ описаніяхъ Часовникова и Holmgren'a не можетъ быть объяснено несовершенствомъ примѣненнаго первымъ метода изслѣдованія, такъ какъ этотъ же методъ даетъ возможность вполне ясно обнаружить внѣдреніе гліозныхъ отростковъ въ периферическіе слои протоплазмы большихъ ганглиозныхъ клѣтокъ *Helicis pomat.*

Въ соотвѣтствіи съ описаніемъ Holmgren'a авторъ такъ же видѣлъ на поверхности этихъ большихъ клѣтокъ звѣздчатые, анастомозирующіе между собою соединительнотканныя клѣтки, отъ которыхъ отходятъ тонкіе отростки въглубь клѣточного тѣла и начальныхъ частей осевоцилиндрическаго отростка нервнаго элемента. Однако, по мнѣнію автора, такое внѣдреніе представляетъ собою совершенно частный случай, такъ какъ даже въ малыхъ нервныхъ клѣткахъ этого же животного подобное явленіе уже не наблюдается. Имѣющіеся до сихъ поръ наблюденія, по мнѣнію автора, не даютъ права такъ широко обобщать это пока еще единичное явленіе.

Что касается описанныхъ Bethe трубокъ, переходящихъ изъ одной нервной клѣтки въ другую и изъ тѣла нервной клѣтки въ нервныя волокна, то авторъ ничего не можетъ сказать о нихъ, такъ какъ на своихъ препаратахъ онъ ничего подобнаго не видѣлъ.

Точно такъ же авторъ не считаетъ возможнымъ присоединиться къ приведеннымъ выше выводамъ Fragnito, которые, по мнѣнію Часовникова, основаны на ложномъ толкованіи картинъ.

Такъ и автору, на плохо удавшихся препаратахъ изъ спинного мозга куриныхъ эмбрионовъ приходилось видѣть картины, во многомъ напоминающія иписанія Fragnito:—въ группѣ изъ нѣсколькихъ, расположенныхъ въ тѣсномъ сосѣдствѣ нейробластовъ, какъ результатъ легкаго сморщи-

ванія клѣтокъ подъ вліяніемъ фиксирующаго реагента, образуются небольшія щели, которыя съ первоначальнаго взгляда могутъ быть ошибочно приняты за истинные соконосные каналъцы. Но при обработкѣ осміевою кислотой по Колосову—ясно выступающіе клѣточные края и общій видъ гистологической картины, указываютъ съ несомнѣнностью, что подобныя щели, замѣтныя лишь при другой, менѣе совершенной фиксаціи, представляютъ собою чисто искусственный продуктъ и нисколько не соотвѣтствуютъ прижизненнымъ отношеніямъ.

Образованіе каналъцевъ стоитъ, по мнѣнію автора, въ связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтки, въ доказательство чему авторъ приводитъ рядъ опытовъ и наблюденій. Такъ, въ покоящихся клѣткахъ, по ходу свѣтлыхъ, неокрашенныхъ полосъ, соотвѣтствующихъ волокнамъ и пучкамъ нейрофибриллъ, располагаются очень малыя, интенсивно окрашенные зернышки, которыя иногда образуютъ скопленія незначительной величины.

При дѣятельномъ же состояніи клѣтки эти зернышки увеличиваются въ объемъ и, не мѣняя своего мѣстоположенія, принимаютъ форму небольшихъ глыбокъ. Параллельно съ такимъ измѣненіемъ формы наступаетъ и протекаетъ какой-то химическій процессъ, который ведетъ къ растворенію этихъ образований, въ результатъ чего образуются полости, выполненныя жидкимъ содержимымъ. Въ дальнѣйшемъ отдѣльныя полости сливаются между собою и превращаются въ каналъцы, которые, достигая клѣточной периферіи, изливаютъ свое содержимое въ лимфатическія перицеллюлярныя пространства; послѣднія же находятся въ связи съ лимфатическими путями, расположенными внѣ соединительнотканной капсулы. Возникающіе такимъ образомъ соконосные каналъцы или щели лежатъ въ интерфибрилярномъ основномъ протоплазматическомъ веществѣ клѣтки. Вещество, благодаря растворенію котораго образуются соконосные каналъцы, всегда заключается въ протоплазмѣ нервной клѣтки и подвержено колебаніямъ лишь въ количественномъ отношеніи.

Такъ какъ это вещество располагается въ интерфибрилярныхъ промежуткахъ, то каналъцы становятся замѣтными

лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда діаметръ каждаго изъ нихъ въ отдѣльности превышаетъ величину поперечнаго сѣченія пучка нейрофибриллъ; весьма вѣроятно, поэтому, что на препаратахъ обнаруживается лишь часть канальцевъ, находящихся на лицо въ клѣточной протоплазмѣ.

Благодаря этому же обстоятельству, по наблюденіямъ автора, въ клѣткахъ съ болѣе диффузнымъ распредѣленіемъ Nissle'ева вещества, нейрофибриллы которыхъ очень тонки, обнаруживаются и болѣе тонкіе канальцы, нежели въ клѣткахъ съ грубыми глыбками тигроиднаго вещества и съ толстыми пучками нейрофибриллъ. Связь этихъ канальцевъ съ лимфатической системой путемъ отверстій въ периферическихъ частяхъ клѣтки авторъ считаетъ доказанной.

Въ противоположность мнѣніямъ Holmgren'a и Donpagio, которые видятъ въ этихъ канальцахъ пути, служащіе для поступленія въ клѣтку необходимыхъ ей питательныхъ веществъ, авторъ полагаетъ, что, наоборотъ, эти образованія являются экскреторными путями, предназначенными для выдѣленія продуктовъ обмѣна.

Если бы первое мнѣніе было справедливо, то по автору слѣдовало бы ожидать, что особенно значительное расширение просвѣта канальцевъ и увеличеніе ихъ количества имѣетъ мѣсто въ начальныхъ стадіяхъ дѣятельнаго состоянія клѣтки.

Однако, непосредственныя наблюденія автора указываютъ на наличность противоположныхъ такому ожиданію явленій. Такъ, при короткихъ періодическихъ раздраженіяхъ токомъ *plexus brachialis*, количество интенсивно окрашивающагося вещества въ протоплазмѣ гангліозныхъ клѣтокъ соотвѣтствующихъ узловъ увеличивается весьма незначительно. Канальцы не только не обнаруживаютъ сколько-нибудь значительнаго расширенія, но въ большинствѣ случаевъ являются совершенно незамѣтными. Если это обстоятельство сопоставить со значительнымъ уменьшеніемъ объема клѣтки, имѣющимъ мѣсто при образованіи канальцевъ, то экскреторное значеніе послѣднихъ становится, по автору, несомнѣннымъ.

Pewsnier Neufeld описала соконосные канальцы въ спинномозговыхъ клѣткахъ у бѣлыхъ мышей, телятъ и быковъ.

Подобно предыдущимъ авторамъ, она не видѣла картинъ, соответствующихъ описаніямъ Holmgren'a.

По ея заключеніямъ, эти каналыцы открываются въ лимфатическіе промежутки, идущіе по поверхности клѣтки и образующіе въ ней болѣе или менѣе значительныя углубленія. Собственныхъ стѣнокъ эти каналыцы не имѣютъ, располагаются непосредственно въ протоплазмѣ какъ таковой и морфологически принадлежатъ къ самой нервной клѣткѣ. Дифференцированный „трофоспонгій“ въ узловыхъ клѣткахъ спинного мозга не существуетъ; какъ внутриклѣточные каналыцы, такъ и тѣ, которые идутъ по поверхности клѣтки, представляютъ собою начало лимфатической системы.

Во второй части своей обширной монографіи о соконосныхъ каналыцахъ, начало которой уже было приведено выше, Holmgren подтверждаетъ все свои прежнія находки и представляетъ окончательную сводку своихъ наблюденій надъ строеніемъ нервной клѣтки.

„Трофоспонгій“, при помощи предложеннаго имъ метода, могутъ быть ясно обнаружены въ клѣткахъ симпатическихъ узловъ, равно какъ и въ клѣткахъ переднихъ роговъ спинного мозга у цѣлаго ряда животныхъ (кролика, морской свинки, лошади, теленка и т. д.).

Во всѣхъ этихъ случаяхъ, структуры, о которыхъ идетъ рѣчь, являются принципиально аналогичными.

Къ своимъ прежнимъ наблюденіямъ авторъ присоединяетъ важное указаніе, что между тѣломъ клѣтки спинномозгового или симпатическаго узла и ея соединительнотканной капсулой, равно какъ между спинномозговой клѣткой и одѣвающей ее тканью, никакихъ преформированныхъ лимфатическихъ пространствъ не существуетъ. Если послѣднія замѣчаются очень часто на препаратахъ, приготовленныхъ по различнымъ способамъ, то онѣ представляютъ только лишь артефактъ, обусловленный большимъ или меньшимъ сморщиваніемъ клѣточного тѣла, подъ вліяніемъ того или другого фиксирующаго реагента.

Картины же полостей, наблюдающіяся часто и при безукоризненной фиксаціи объекта, обуславливаются вакуолизацией протоплазмы интракапсулярныхъ клѣтокъ, которыя, при сильныхъ степеняхъ вакуолизаціи, превращаются въ

неправильной формы крупнопетлистые сѣти, содержащія ядра. Подобное измѣненіе этихъ клѣточныхъ элементовъ является, по автору, морфологическимъ выраженіемъ ихъ дѣтельнаго состоянія.

При обильныхъ развѣтвленіяхъ интракапсулярныхъ клѣтокъ, отростки ихъ проникаютъ въ протоплазму нервнаго элемента и образуютъ здѣсь болѣе или менѣе густую сѣть — „трофоспонгій“, — уже многократно описанный авторомъ.

По формѣ, развитію и степени канализаціи трофоспонгій, нервныя клѣтки могутъ быть подраздѣлены, по Holmgren'у, на 2 главнѣйшіе типа. Въ клѣткахъ одного типа трофоспонгій представляется въ видѣ сѣти, состоящей изъ трубчатыхъ образований съ правильными контурами и параллельными стѣнками. Въ клѣткахъ же другого типа — трофоспонгій, при канализаціи, принимаетъ форму широкихъ, щелевидныхъ полостей, разбросанныхъ въ протоплазмѣ безъ опредѣленнаго порядка.

Образующіеся изъ трофоспонгій каналцы открываются въ полости (вакуоли), появляющіяся въ протоплазмѣ интракапсулярныхъ клѣтокъ. Въ клѣткахъ спинномозговыхъ и симпатическихъ узловъ наблюдаются вполнѣ одинаковыя картины; въ клѣткахъ же центральныхъ, у высшихъ позвоночныхъ животныхъ, автору удавалось обнаружить трофоспонгій лишь въ исключительныхъ случаяхъ.

Для обнаруженія этихъ образований авторъ воспользовался методомъ Korsch'a и получилъ очень хорошіе результаты. Во многихъ случаяхъ картины получались болѣе ясныя, нежели на препаратахъ фиксированныхъ въ трихлороуксусной кислотѣ, такъ какъ осміева кислота почти не окрашиваетъ протоплазмы и въ то же время сообщаетъ „трофоспонгіямъ“ интенсивно черный цвѣтъ. Однако, во многихъ же случаяхъ эти образования не окрашиваются осміевой кислотой и въ то же время легко обнаруживаются по способу Holmgren'a. Точно также, канализація трофоспонгій на осміевыхъ препаратахъ выражается въ общемъ слабѣе, нежели на препаратахъ, обработанныхъ по способу Holmgren'a.

Такъ какъ окраска осміевой кислотой основывается на образованіи осадковъ, то различное отношеніе „трофоспонгій“ къ этому реактиву въ отдѣльныхъ случаяхъ, авторъ

объясняетъ различнымъ функціональнымъ состояніемъ названныхъ элементовъ; составъ ихъ, по мнѣнію автора, подверженъ различнымъ химическимъ измѣненіямъ и между послѣдними находятся, очевидно, и такія, при которыхъ основное вещество трофоспонгія теряетъ свое сродство къ осміевоу кислотѣ.

Въ центральныхъ клѣткахъ у высшихъ позвоночныхъ автору, какъ уже было сказано выше, обнаружить нитчатый трофоспонгій удавалось лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ; у низшихъ же животныхъ эти образования выступаютъ очень ясно, и связь ихъ съ элементами нейрогліи представляется очень замѣтной.

Въ особенности удобнымъ объектомъ для изученія этихъ отношеній является, по автору, пиявка (*Hirudo medicinalis*); здѣсь симбіозъ центральныхъ клѣтокъ и элементовъ нейрогліи обнаруживается прямымъ наблюденіемъ. Среди клѣтокъ нейрогліи у этого животнаго замѣчаются сильно вѣтвящіеся элементы, протоплазма и отростки которыхъ содержатъ большое количество гладкихъ волоконцевъ, интенсивно окрашивающихся гематоксилиномъ.

Отростки этихъ клѣтокъ, направляясь къ тѣлу нервной клѣтки и ея нейриту, оплетаютъ ихъ со всѣхъ сторонъ и образуютъ такимъ путемъ протоплазматическій покровъ вокругъ нервнаго элемента.

Весь этотъ покровъ содержитъ такія же гладкія волокна, которыя уже были отмѣчены въ протоплазмѣ и отросткахъ гліозной клѣтки. Отъ этого покрова въ свою очередь отходятъ отростки и, проникая въ тѣло нервной клѣтки, вѣтвятся здѣсь, превращаясь въ трофоспонгій ея, въ массѣ котораго заложены тонкія волокна нейрогліи.

Принципіально таково же происхожденіе, по мнѣнію автора, нейрогліиной капсулы вокругъ центральныхъ клѣтокъ у высшихъ позвоночныхъ животныхъ; и здѣсь должны имѣть мѣсто тѣ же явленія, но обнаруженіе ихъ представляется болѣе труднымъ.

Подробное описаніе внутриклѣточныхъ канальцевъ въ связи съ сѣтчатыми структурами Golgi мы находимъ въ работѣ V. Bergen'a, часть которой уже была цитирована въ предыдущей главѣ. Выводы этого автора, основанные на

изученіи обширнаго матеріала, находятся въ очень рѣзкомъ противорѣчій съ заключеніями Holmgren'a.

Матеріаломъ для его изслѣдованій въ отношеніи соко-носныхъ канальцевъ послужили нервныя клѣтки изъ спин-номозговыхъ и симпатическихъ гангліевъ ежа, кошки, кро-лика, крысы, мыши и цыпленка. Эти элементы подвергались фиксаціи въ самыхъ разнообразныхъ фиксирующихъ смѣ-сяхъ, какъ то—въ трихлороуксусной кислотѣ по Holmgren'у, осміевой кислотѣ по Korsch'у, въ Zencker'овой жидкости, жидкости Telleszniczky, сулемѣ съ алкоголемъ и уксусной кислотой, пикриновой кислотѣ съ сулемой и т. д. Въ соот-вѣтствіи съ такимъ разнообразіемъ фиксирующихъ воздѣй-ствій, авторъ употреблялъ столь же разнообразные методы окраски: резорцинъ—фуксинъ по Weigert'у, желѣзный ге-матоксилинъ съ кислымъ фуксиномъ и оранжемъ, толуидино-вую синь съ эритрозиномъ и эозиномъ, кристалль віолетъ по способу Benda и т. д.

Несмотря на такое разнообразіе въ фиксаціяхъ и окрас-кахъ, картины, полученныя авторомъ, хотя и различались между собою по ясности, но принципиально оказались совершенно сходными.

Главнѣйшіе выводы автора сводятся къ слѣдующимъ положеніямъ:

1) Число клѣтокъ, содержащихъ внутриклѣточные ка-нальцы въ различныхъ гангліяхъ, далеко неодинаково. Подобно сѣтямъ Golgi, во многихъ клѣткахъ канальцы отсутствуютъ совершенно, въ другихъ же клѣткахъ они находятся на различныхъ ступеняхъ развитія.

2) По формѣ и расположенію внутриклѣточные канальцы гангліозныхъ элементовъ подраздѣляются на 2 совершенно различныхъ типа.

3) Канальцы перваго типа обнаруживаютъ чрезвычай-ное сходство съ сѣтчатыми аппаратами Golgi по своему виду, расположенію и отношеніямъ къ ядру. Они почти совер-шенно не окрашиваются протоплазматическими красками и не рѣзко отдѣляются отъ остальной протоплазмы, вслѣдствіе чего подробное ихъ изученіе представляется очень затруд-нительнымъ. Эти канальцы встрѣчаются почти исключительно въ клѣткахъ съ мелко-зернистою протоплазмой. Тигроидное

вещество никогда не скопляется въ ихъ окружности и лежить лишь въ тѣхъ отдѣлахъ клѣточного тѣла, гдѣ такіе каналыцы отсутствуютъ совершенно. Рѣзче всего каналыцы этого типа выражены на препаратахъ, фиксированныхъ въ жидкости Carnoy или Tellesznicky.

Подобныя же образованія иногда замѣчаются и на осмиевыхъ препаратахъ, приготовленныхъ по способу Kopscha; здѣсь ихъ появленіе, какъ это уже было отмѣчено авторомъ выше, можетъ быть поставлено, съ полною вѣроятностью, въ связь съ процессами обратнаго развитія сѣтчатыхъ структуръ.

Подробное сравненіе картинъ, наблюдаемыхъ на осмиевыхъ препаратахъ, при удачной окраскѣ внутриклѣточныхъ сѣтей съ картинами „внутриклѣточныхъ каналцевъ“, на препаратахъ фиксированныхъ въ только что указанныхъ смѣсяхъ,—показываетъ, по автору, что часто очертанія тѣхъ и другихъ образованій вполнѣ совпадаютъ между собою и что, слѣдовательно, „внутриклѣточные каналыцы“ представляютъ собою лишь негативное изображеніе внутриклѣточныхъ сѣтей.

4) Относительно вопроса о томъ, чѣмъ собственно обусловливается такая „негативность“ изображенія, зависитъ ли она отъ растворенія образующаго нити вещества, или же послѣднія не обладаютъ сродствомъ къ протоплазматическимъ краскамъ, авторъ не можетъ высказаться опредѣленно; но то обстоятельство, что „каналыцы“ иногда, хотя и очень слабо, окрашиваются протоплазматическими красками и, слѣдовательно, едва ли являются полыми образованіями, склоняетъ автора къ послѣднему предположенію.

5) Каналыцы 2-го типа представляютъ собою образованія, рѣзко отличающіяся отъ предыдущихъ. Они обнаруживаются въ большинствѣ клѣтокъ одного и того же узла, рѣзко отграничиваются отъ остальной протоплазмы и разбросаны въ ней безъ опредѣленнаго плана и порядка. Только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ они собираются болѣе или менѣе густыми группами, принимая при этомъ концентрическое расположеніе; по ходу своему они отдають различной величины вѣточки.

При внимательномъ ихъ изученіи легко можно убѣ-

диться, что по формѣ они соотвѣтствуютъ лимфатическимъ щелямъ соединительной ткани и на тангенціальныхъ разрывахъ представляются въ видѣ звѣздчатыхъ фигуръ съ отходящими отъ нихъ отростками. Рѣзко отдѣляясь отъ остальной протоплазмы, они тѣмъ не менѣе собственными стѣнками не обладаютъ и плотно окружаются скопленіями тигроиднаго вещества. Къ ядру эти каналы не обнаруживаютъ никакого отношенія; достигая свободной поверхности клѣтки, они выходятъ наружу ея и довольно широкими устьями впадаютъ въ перицеллюлярныя лимфатическія пространства.

Въ отличіе отъ предыдущихъ, они являются дѣйствительными каналцами, т. е. полыми образованіями, въ пользу чего говоритъ то обстоятельство, что окраска ихъ никогда не удается.

Подобные каналцы авторъ наблюдалъ очень ясно и на препаратахъ, обработанныхъ осміевою кислотой по способу Korsch'a, какъ въ тѣхъ клѣткахъ, которыя снабжены хорошо развитыми сѣтчатыми аппаратами, такъ и въ тѣхъ, которыя не содержатъ въ себѣ сѣтчатыхъ образованій.

6) Канальцы этихъ обоихъ типовъ нерѣдко встрѣчаются одновременно въ одной и той же клѣткѣ, при чемъ иногда наблюдается сліяніе ихъ между собою.

Благодаря послѣднему обстоятельству, въ литературѣ до сихъ поръ оба эти вида описывались какъ равнозначущіе, подъ общимъ названіемъ. Въ этомъ же заключается и разгадка противорѣчивыхъ указаній на сущность этихъ образованій у различныхъ авторовъ. Дѣйствительно, каналцы I-го порядка представляютъ собою замкнутую интрапротоплазматическую систему, которая не имѣетъ никакой связи со внѣшнимъ, по отношенію къ клѣткѣ, міромъ, тогда какъ каналцы 2-го типа открываются на поверхность и вступаютъ въ связь съ лимфатической системой. Если одинъ авторъ видѣлъ только каналцы 1-го типа, а другой только 2-го типа или же смѣшанныя формы, то и толкованія авторовъ должны быть различны.

7) На препаратахъ, фиксированныхъ въ трихлороуксусной кислотѣ и окрашенныхъ по способу Holmgren'a, автору удавалось нерѣдко получать окраску канальцевъ 1-го типа, при чемъ получались картины, вполне напоминающія

сѣтчатые аппараты Golgi; въ противоположность описаніямъ Holmgren'a, автору никогда не удавалось видѣть какихъ либо перипеллюлярныхъ связей этихъ образований.

Ejnar Sjövall, работа котораго, заключающая въ себѣ подробный анализъ дѣйствія осміевой кислоты на фиксируемые ею ткани и критическую оцѣнку данныхъ Kopsch'a, Misch'a и Bergen'a, была подробно реферирована въ предыдущей главѣ,—также видѣлъ описанные Bergen'омъ каналыцы 1-го и 2-го типа, но далъ этимъ образованиямъ иное толкованіе.

Относительно каналыцевъ 1-го типа авторъ пришелъ къ заключенію, что они дѣйствительно представляютъ собою негативныя изображенія сѣтчатыхъ аппаратовъ и, слѣдовательно, въ дѣйствительности вовсе не являются каналыцами. Они замѣтны при обработкѣ осміевой кислотой только въ такихъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ, подѣ влияніемъ этого реактива, принимаетъ темно-бурую окраску, являющуюся результатомъ несовершенства метода изслѣдованія. Если, при такихъ условіяхъ, окраска сѣтчатого аппарата не удастся, то онъ выступаетъ на темномъ фонѣ въ видѣ свѣтлаго образованія, которое ошибочно можетъ быть принято за систему внутриклѣточныхъ каналыцевъ.

Подобныя картины, согласно наблюденіямъ автора, легко можно получить по произволу; для этой цѣли достаточно сократить нѣсколько первоначальное дѣйствіе осміевой кислоты и недостаточно удалить ее изъ ткани послѣдующей промывкой. Въ такихъ случаяхъ, благодаря непродолжительности воздѣйствія осміевой кислоты, сѣтчатые аппараты представляются неокрашенными, а протоплазма, вслѣдствіе возстановленія недостаточно удаленной осміевой кислоты, принимаетъ бурый оттѣнокъ. Въ результатѣ, благодаря полученнымъ контрастамъ, сѣтчатые аппараты обнаруживаются въ неокрашенномъ видѣ и, вслѣдствіе большей свѣтопреломляемости, симулируютъ каналыцы.

Каналыцы же второго типа, сообщающіеся съ перипеллюлярными лимфатическими пространствами, представляются, по мнѣнію Sjöwall'я, не болѣе какъ артефактами. Дѣйствительно, они обнаруживаются большею частью лишь въ такихъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ сохраня-

еть болѣе или менѣе гомогенный видъ и не содержитъ окрашенныхъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, т. е. въ тѣхъ клѣточныхъ элементахъ, которые, согласно приведеннымъ выше заключеніямъ автора, подверглись наиболѣе энергичному воздѣйствію осміевой кислоты и представляются, такъ сказать, „перефиксированными“. Благодаря послѣднему обстоятельству, эластичность этихъ клѣтокъ понижается, вслѣдствіе чего, при послѣдующей обработкѣ въ спиртахъ, влекущей за собою измѣненіе объема клѣтки, въ протоплазмѣ образуются трещины, принимающія видъ щелей съ неправильными контурами. Количество этихъ канальцевъ въ любой клѣткѣ можетъ быть измѣняемо по произволу.

Такъ, напр., въ клѣткахъ, фиксированныхъ 10⁰/₀ растворомъ формалина, присутствіе подобныхъ образований почти не наблюдается, при фиксаціи же въ неразведенномъ 40⁰/₀ формалинѣ, онѣ становятся очень многочисленными.

Изъ приведеннаго перечня работъ мы видимъ, что „внутриклѣточные соконосные канальцы“ описаны въ протоплазмѣ нервныхъ клѣтокъ многими авторами; присутствіе этихъ образований констатируется единодушно, но во взглядахъ на ихъ происхожденіе, отношеніе къ остальнымъ частямъ клѣточной протоплазмы и фізіологическое значеніе существуетъ большое разнообразіе.

Такъ, Holmgren, базируясь на морфологическихъ картинахъ, получаемыхъ при помощи предложеннаго имъ способа фиксированія и окраски, создаетъ своеобразную гипотезу о трофоспонгіѣ, но гипотеза эта стоитъ пока особнякомъ и не находитъ себѣ подтвержденія въ изслѣдованіяхъ другихъ компетентныхъ авторовъ.

Studnička и Часовниковъ приписываютъ этимъ же образованиямъ, въ противоположность утвержденіямъ Holmgren'a, эндоцеллюлярное происхожденіе и считаютъ, что канальцы не являются перманентными частями клѣтки, а имѣютъ лишь преходящее значеніе.

Наконецъ, Solger, Pewsner Neufeld, Смирновъ и друг. видятъ въ этихъ же канальцахъ перманентныя образованія, стоящія въ связи съ лимфатической системой.

Описанное Holmgren'омъ внѣдрѣніе „интрацеллюлярныхъ“ отростковъ гліозной ткани въ протоплазму нервной клѣтки не подтверждается ни однимъ изъ перечисленныхъ выше авторовъ. Только Часовниковъ и Vochenek видѣли подобное явленіе, но, въ противоположность мнѣнію Holmgren'а, эти авторы считаютъ такое внѣдреніе совершенно частнымъ случаемъ, не дающимъ никакихъ основаній для широкихъ обобщеній.

Физиологическое значеніе этихъ же образованій также представляется спорнымъ. Такъ, Е. Holmgren, Pewsner, Смирновъ, Studnička, Fragnito и друг. считаютъ ихъ путями, служащими для поступленія въ клѣтку необходимыхъ ей питательныхъ веществъ, тогда какъ Solger и Часовниковъ, наоборотъ, полагаютъ, что внутриклѣточные каналцы являются экскреторными органами. Экспериментальныя данныя, изложенныя въ работѣ Часовникова, говорятъ въ пользу послѣдняго предположенія.

Образованія, аналогичныя „трофоспонгію“ нервныхъ элементовъ, описаны Holmgren'омъ въ самыхъ разнообразныхъ клѣткахъ животнаго организма.

Наиболѣе подходящимъ элементомъ для изученія этихъ структуръ, по наблюденіямъ автора, являются органы ежа, въ клѣткахъ котораго присутствіе нитчатыхъ трофоспонгій можетъ быть обнаружено обычными методами гистологическаго изслѣдованія.

Такъ, въ элементахъ цилиндрическаго эпителия свободной поверхности кишечника ежа, на препаратахъ, фиксированныхъ жидкостью Carnoy и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ съ кислымъ фуксиномъ и оранжемъ, по описанію Holmgren'а, ясно замѣчаются нити, имѣющія сѣтевидное расположеніе и вполнѣ напоминающія собою трофоспонгій нервныхъ клѣтокъ.

Нити эти лежатъ между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки, сплетаются между собою въ густую, мелкопетлистую сѣть и вступаютъ въ непосредственное соединеніе съ межклѣточными пластинчатыми полосками, представ-

ляющими собою, по мнѣнію автора, прямое продолженіе подѣэпителиальной соединительной ткани.

Такія сѣточки лежатъ во всѣхъ эпителиальныхъ клѣткахъ на одинаковой высотѣ, благодаря чему, при разма-триваніи со слабыми объективами, получается впечатлѣніе, будто весь рядъ эпителиальныхъ клѣтокъ пронизывается въ поперечномъ направленіи одной свѣтлой полоской.

Изслѣдованіе подѣ сильнымъ увеличеніемъ показы-ваетъ, что ниточки, входящія въ составъ этихъ сѣтей, во многихъ мѣстахъ подвергаются вакуолизаци и превраща-ются въ трубчатые образованія—канальцы.

При обработкѣ по способу Holmgren'a, такая вакуоли-заци наблюдается и въ межклѣточныхъ пластинчатыхъ по-лоскахъ; образующіяся въ нихъ полости могутъ быть про-слѣжены вплоть до подѣэпителиальной соединительноткан-ной пластинки. Такимъ образомъ, сѣтчатые образованія ци-линдрическаго эпителия слизистой кишки, по наблюде-ніямъ автора, обладаютъ всѣми характерными особенностя-ми трофоспонгія: внутриклѣточнымъ расположеніемъ, связью съ экстрацеллюлярными образованіями, способностью къ ва-куолизаци и превращенію въ канальцы и, наконецъ, харак-тернымъ отношеніемъ къ окраскѣ по способу Holmgren'a.

Подобныя же структурныя отношенія авторъ наблю-далъ въ эпителии кишечника и у другихъ млекопитающихъ: крысы, мыши, кролика, морской свинки и человѣка; у амфи-бій трофоспонгіи этихъ же клѣтокъ обнаруживаются значи-тельно легче, нежели у млекопитающихъ, но канализациа наблюдается здѣсь лишь очень рѣдко.

Совершенно аналогичныя образованія были обнаруже-ны авторомъ въ клѣткахъ глубокихъ частей Либеркюновыхъ железъ, въ бокальчатыхъ и Панетовыхъ клѣткахъ. Въ по-слѣднихъ трофоспонгіи имѣетъ видъ грубой, крупнопетли-стой сѣти, которая распространяется по всему клѣточному тѣлу; въ нитяхъ сѣти очень часто наблюдается появленіе значительнаго количества вакуоль, ведущихъ къ образованію канальцевъ.

Присутствіе внутриклѣточныхъ канальцевъ въ прото-плазмѣ этихъ же клѣтокъ у млекопитающихъ, подверженныхъ зимней спячкѣ, было отмѣчено Rina Monti. По ея описанію,

въ цилиндрическихъ клѣткахъ, между ядромъ и свободною поверхностью, находятся сѣти, состоящія изъ трубчатыхъ полостей, которыя вступаютъ въ непосредственное сообщеніе съ межклѣточными промежутками. Нитчатыхъ же образований, находящихся въ связи съ экстрацеллюлярными соединительнотканными элементами, автору наблюдать не удалось.

Далѣе v. Bergen описалъ присутствіе сѣтчатыхъ образований въ протоплазмѣ цилиндрическихъ эпителиальныхъ клѣтокъ у собаки, но далъ этимъ картинамъ совершенно иное толкованіе.

Такія образованія онъ видѣлъ на свѣжихъ, не фиксированныхъ клѣткахъ; очень ясно они выступаютъ на осмиевыхъ препаратахъ, приготовленныхъ по способу Kopscha и имѣютъ видъ массивныхъ сѣтей, расположенныхъ между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки, при чемъ не представляютъ слѣдовъ вакуолизаціи (см. предыд. главу).

На препаратахъ же, фиксированныхъ и окрашенныхъ по способу Holmgren'a, отношенія нѣсколько мѣняются. „Подъ вліяніемъ трихлороуксусной кислоты“, говоритъ v. Bergen, „происходитъ раствореніе секреторныхъ зеренъ и вакуолизація клѣточной протоплазмы. Въ мѣстахъ же обыкновеннаго нахожденія сѣтчатыхъ аппаратовъ наблюдаются сильно извитыя, окрашенныя въ темный цвѣтъ нити, переплетающіяся между собою въ болѣе или менѣе ясно выраженную сѣть. Нѣкоторыя изъ этихъ нитей представляются двуконтурными и имѣютъ видъ трубочекъ, снабженныхъ собственными стѣнками“.

„Однако, сравненіе съ осмиевыми препаратами показываетъ намъ, что такіе трубчатые каналы представляютъ собою артефактъ, обусловленный разрушеніемъ, подъ дѣйствіемъ трихлороуксусной кислоты, вещества, образующаго нити сѣтчатого аппарата. Впечатлѣніе же стѣнокъ, окружающихъ искусственныя полости, объясняется уплотненіемъ слоевъ протоплазмы, представляющимъ собою результатъ сильно свертывающаго дѣйствія трихлороуксусной кислоты“.

Присутствіе образований, относящихся, по мнѣнію Holmgren'a, къ трофоспонгіямъ, было констатировано имъ также въ цилиндрическихъ клѣткахъ свободной поверхности же-

лудка, въ клѣткахъ пилорическихъ железъ и въ главныхъ клѣткахъ пепсиновыхъ железъ. По описанію автора, расположеніе „трофоспонгій“ въ этихъ клѣточныхъ элементахъ, ихъ отношеніе къ перичеселлюлярнымъ образованіямъ, вакоулизація и проч. вполне соотвѣтствуютъ картинамъ, наблюдающимся въ клѣткахъ слизистой кишечника. Точнаго описанія этихъ образованій онъ не приводитъ, изъ прилагаемаго же имъ рисунка трудно вывести заключеніе о существованіи опредѣленной связи этихъ структуръ съ внѣшними, по отношенію къ протоплазмѣ образованіями.

Въ обкладочныхъ же клѣткахъ пепсиновыхъ железъ автору обнаружить трофоспонгій никогда не удавалось.

Очень ясныя картины „трофоспонгiальныхъ образованій“ Holmgren получилъ въ цилиндрическихъ клѣткахъ придатка яичка.

Своеобразныя нитчатые структуры этихъ клѣтокъ были описаны Fuchs'омъ еще до появленія работы Holmgren'a.

Этотъ авторъ открылъ въ протоплазмѣ почти всѣхъ клѣтокъ головки придатка (за исключеніемъ послѣдней дольки и *coni vasculosi*) присутствіе особаго образованія, имѣющаго грушевидную или сердцевидную форму и располагающагося между ядромъ и свободною поверхностью клѣтки. Оно покрываетъ ядро на подобіе шляпы, но въ большинствѣ случаевъ не приходитъ въ соприкосновеніе съ ядерной оболочкой.

Отношеніе этого образованія къ красящимъ веществамъ не всегда одинаково. Такъ, при окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ оно иногда представляется едва замѣтнымъ, очень трудно дифференцирующимся отъ філярнаго вещества клѣточной протоплазмы; въ другихъ же случаяхъ оно, тою же краскою, окрашивается въ рѣзкій интенсивно черный цвѣтъ и кажется тогда совершенно гомогеннымъ и массивнымъ. На очень тонкихъ срѣзахъ и при удачной окраскѣ, напр. фуксикомъ или рубиномъ, легко можно убѣдиться, что это образованіе обладаетъ очень тонкимъ нитчатымъ строеніемъ и заключаетъ въ себѣ многочисленныя мельчайшія зернышки. Величина этого образованія и его отношеніе къ красящимъ веществамъ измѣняются въ зависимости отъ функціональнаго состоянія клѣтки.

При обработкѣ по способу Benda, авторъ замѣтилъ, что этотъ клубокъ состоитъ изъ тонкихъ нитей, между которыми заложены зерна, принимающія интенсивно фіолетовую окраску. Послѣднія, однако, не принимаютъ никакого участія въ образованіи нитей и лишь располагаются между ними. Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, нити не могутъ быть разсматриваемы какъ хондріомиты Benda; онѣ представляютъ собою очевидно часть філярнаго вещества, содержащаго митохондріи.

Описанный клубокъ стоитъ въ тѣсной связи съ тѣми нитями, которыя, являясь продолженіемъ клѣточныхъ волосковъ, проникаютъ въ глубокіе слои протоплазмы.

Первыя измѣненія протоплазмы, указывающія на образование и накопленіе секрета, наблюдаются со стороны этого нитчатого клубка, причемъ характеръ такихъ измѣненій находится въ зависимости отъ свойствъ выделяемаго секрета.

Клѣтки придатка, какъ извѣстно, способны вырабатывать секретъ троякаго характера: жидкій, зернистый и смѣшанный.

При выдѣленіи жидкаго секрета, первыя капли его собираются въ окружности нитчатого клубка; по мѣрѣ образованія капель, объемъ нитчатого клубка постепенно увеличивается и, въ концѣ концовъ, онъ сравнивается съ ядромъ или даже превышаетъ его. Вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняется очень рѣзко и строеніе клубка; онъ становится блестящимъ, стекловиднымъ, какъ бы разбухшимъ и растянутымъ скопившеюся въ немъ жидкостью. Параллельно съ выдѣленіемъ секрета, объемъ клубка вновь уменьшается; онъ принимаетъ сморщенный видъ, нитчатая структура его обнаруживается все болѣе и болѣе ясно и способность его воспринимать окраску рубиномъ вполне восстанавливается.

Послѣ совершеннаго выдѣленія секрета изъ клѣтки, объемъ клубка еще болѣе уменьшается, и онъ уже съ трудомъ дифференцируется отъ окружающей протоплазмы; тѣмъ не менѣе онъ все-таки остается замѣтнымъ и никогда не редуцируется совершенно.

Послѣ короткаго періода покоя клѣтки, вновь начинается образованіе секрета, и нитчатый клубокъ вновь продѣлываетъ описанный циклъ измѣненій.

Аналогичнымъ образомъ протекаетъ образованіе зернистаго секрета. Первое появленіе зеренъ секрета, подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимающихъ интенсивно черную окраску, наблюдается въ области клубка. По мѣрѣ образованія подобныхъ зеренъ, клубокъ совершенно выполняется ими; мало по малу характерное, нитчатое строеніе его становится незамѣтнымъ и, наконецъ, онъ принимаетъ форму массивнаго шара, интенсивно окрашивающагося желѣзнымъ гематоксилиномъ.

Послѣ выдѣленія секрета объемъ клубка уменьшается и нитчатое строеніе его вновь выступаетъ очень ясно.

Подобныя измѣненія въ структурѣ клубка указываютъ, по мнѣнію автора, на несомнѣнное участіе этого образованія въ секреторныхъ процессахъ, при чемъ такое участіе можетъ быть истолковано двоякимъ образомъ. „Клубокъ является либо мѣстомъ скопленія секрета, образованнаго клѣточной протоплазмой безъ его непосредственнаго участія, либо же, наоборотъ, онъ активно участвуетъ въ секреторныхъ процессахъ, вырабатывая секретъ изъ сырого матеріала протоплазмы“.

Точныхъ доказательствъ справедливости того или другаго предположенія автору получить не удалось, однако, на основаніи приведенныхъ выше картинъ, онъ считаетъ себя въ правѣ высказать заключеніе, „что жидкій секретъ вырабатывается, по всей вѣроятности, въ самомъ клубкѣ, тогда какъ зернистый поступаетъ въ него изъ протоплазмы и превращается здѣсь лишь въ болѣе мелкія зернышки“.

Эти же нитчатые образованія были обнаружены и Ноллген'омъ при помощи его метода окраски.

По его описанію, наблюдающіяся въ клѣткахъ придатка картины вполне соотвѣтствуютъ тѣмъ, которыя онъ видѣлъ въ цилиндрическихъ клѣткахъ кишечнаго канала. И въ этихъ элементахъ, между ядромъ и свободною поверхностью, располагаются сѣтчатые образованія, слагающіяся изъ зернистыхъ нитей, часто вступающихъ въ непосредственное сообщеніе съ межкѣлочными полосками, въ свою очередь находящимися въ связи съ соединительнотканною основою. Нити, входяція въ составъ сѣти, мѣстами подвергаются разжиженію и, такимъ образомъ, превращаются въ

канальцы. Последнее обстоятельство, по мнѣнію Holmgren'a позволяет отнести и эти сѣтчатые образованія къ разряду трофоспонгій.

Описание Holmgren'a, такимъ образомъ, рѣзко отличается отъ описанія Fuchs'a. Holmgren считаетъ данныя Fuchs'a неполными и неточными. Такъ, онъ говоритъ: „слѣдуетъ замѣтить, что Fuchs не могъ видѣть отдѣльныхъ нитей сѣтчатого образованія такъ ясно, какъ это замѣтно на моихъ препаратахъ; поэтому онъ ошибочно описалъ трофоспонгій этихъ клѣточныхъ элементовъ въ видѣ клубка, а не въ видѣ ясно выраженной сѣти. По той же причинѣ онъ не могъ прослѣдить тѣхъ тонкихъ превращеній, которыя имѣютъ мѣсто въ веществѣ отдѣльныхъ нитей и указываютъ намъ на важное фізіологическое значеніе внутриклѣточныхъ сѣтей“.

Однако, безпристрастное сравненіе результатовъ, полученныхъ обоими авторами, указываетъ намъ, что упрекъ, высказанный Holmgren'омъ по адресу Fuchs'a, заслуженъ скорѣе имъ самимъ.

Дѣйствительно, Fuchs пришелъ къ своимъ выводамъ на основаніи изученія цѣлаго ряда препаратовъ, фиксированныхъ въ различныхъ реагентахъ: Zenker'овой смѣси, жидкости Flemming'a, Herman'a, Benda и друг. Для окраски онъ пользовался желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у и Meves'у, способомъ Benda и т. д.

Полученныя имъ, посредствомъ всѣхъ этихъ способовъ изслѣдованія картины, хотя и различаются между собою въ незначительныхъ деталяхъ, но въ существенномъ совершенно сходны. Благодаря примѣненію этихъ тонкихъ и точныхъ методовъ, Fuchs'у удалось выяснитъ связь „нитчатого клубка“ съ рѣсничками клѣтокъ и установить роль этого образованія въ секреторныхъ процессахъ. Картины, представленныя имъ, отличаются ясностью и доказательностью. Ничего подобнаго нельзя сказать относительно выводовъ Holmgren'a. Описание его основывается на препаратахъ, обработанныхъ по одному только способу съ трихлороуксусной кислотой. Способъ этотъ является еще мало провѣреннымъ и, какъ видно изъ предыдущаго, въ рукахъ другихъ изслѣдователей не давалъ сколько-нибудь надежныхъ ре-

зультатовъ. Нѣкоторые же изъ авторовъ (v. Bergen) считаютъ этотъ способъ даже совершенно непригоднымъ для изученія тончайшихъ структуръ, такъ какъ онъ легко даетъ артефакты.

Въ свемъ описаніи Holmgren ничего не упоминаетъ о связи сѣтчататаго образованія съ секреторными процессами и говорить въ то же время, что Fuchs не замѣтилъ „тонкихъ превращеній“ въ нитяхъ трофоспонгія. Далѣе, Holmgren на своихъ препаратахъ не видѣлъ связи клубка съ нитями, идущими вглубь клѣтки отъ рѣсничекъ, такъ какъ нити эти, очевидно, по его способу не окрашиваются; тѣмъ не менѣе онъ отрицаетъ даже возможность такой связи, несмотря на то, что она ясно видна на всѣхъ препаратахъ Fuchs'a.

Присутствіе трофоспонгія въ цилиндрическихъ эпителиальныхъ клѣткахъ представляетъ собою, по мнѣнію Holmgren'a, общее правило. Такъ, ему удалось обнаружить эти образованія и въ клѣткахъ слизистой оболочки матки и въ мерцательныхъ клѣткахъ. Въ эпителии слизистой оболочки матки расположеніе и форма трофоспонгія въ общемъ таковы же, какъ и въ эпителии слизистой кишечника, только сѣти здѣсь представляются болѣе рудиментарными. При увеличеніи же объема клѣтокъ во время беременности, трофоспонгіи получаютъ большее развитіе и представляются въ видѣ грубыхъ, крупнопетлистыхъ сѣтей. Канализація ихъ наблюдается такъ же часто, какъ и во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ.

Въ мерцательныхъ клѣткахъ съ мощно развитымъ рѣснитчатымъ аппаратомъ (наиболѣе удобнымъ объектомъ, по автору, является мерцательныя клѣтки печеночныхъ ходовъ у *Helix pomatia*) трофоспонгіи представляются въ видѣ ясныхъ сѣтей, располагающихся между ядромъ и свободной поверхностью клѣтки въ пространствѣ, ограниченномъ корешками мерцательныхъ рѣсничекъ; никакого отношенія къ послѣднимъ сѣти трофоспонгія не обнаруживаютъ.

Присутствіе трофоспонгія Holmgren описалъ и въ железистыхъ клѣткахъ. Такъ, въ клѣткахъ поджелудочной железы у саламандры и лягушки, онъ нашелъ внутриклѣточные сѣти, которыя очень интенсивно окрашиваются по его способу, располагаются между ядрами и обращенными къ

просвѣту поверхностями клѣтокъ и находятся въ непосредственной связи съ межклѣточными полосками.

Послѣднія, по мнѣнію автора, являются отростками интраацинозныхъ и такъ называемыхъ базальныхъ клѣтокъ, располагающихся въ промежуткахъ между железистыми элементами и *membrana propria* долекъ.

Такимъ образомъ и здѣсь, какъ и въ нервныхъ клѣткахъ, трофоспонгии могутъ быть разсматриваемы, какъ внутриклѣточные отростки мультиполярныхъ звѣздчатыхъ клѣтокъ.

Въ клѣткахъ поджелудочной железы у млекопитающихъ, авторъ также наблюдалъ присутствіе трофоспонгій, которыя здѣсь имѣютъ форму сѣтей, подвергающихся разжиженію и превращающихся, такимъ путемъ, въ каналцы, но выяснить существованіе экстрацеллюлярныхъ связей въ этихъ случаяхъ ему не удалось.

Трофоспонгiальные образованія заключаются, по Holmgren'у, также и въ клѣткахъ Лангергансовыхъ островковъ поджелудочной железы. Здѣсь они имѣютъ расположеніе близкое къ описанному въ нервныхъ клѣткахъ и представляются въ видѣ сѣтей, распространяющихся по окружности ядра.

Посредствомъ пучковъ, проходящихъ черезъ периферическіе отдѣлы клѣтки, сѣти вступаютъ въ соединеніе съ межклѣточными пластинками соединительнотканнаго происхожденія, въ которыхъ заключаются лимфатическія щели. Нити, входящія въ составъ сѣти часто подвергаются вакуолизации и превращаются въ каналцы, которые описаннымъ путемъ соединяются съ лимфатическими перицеллюлярными пространствами.

Въ эпителиальныхъ клѣткахъ различныхъ отдѣловъ надпочечной железы ежа Holmgren также описалъ присутствіе внутриклѣточныхъ каналцевъ, которые онъ относитъ къ тѣмъ же трофоспонгiальнымъ образованіямъ. Канальцы эти рѣзче всего выражены въ клѣткахъ *zonae fasciculatae et reticularis* и могутъ, подобно канальцамъ нервной клѣтки, представляться въ двухъ различныхъ видахъ: правильной сѣти изъ трубчатыхъ образованій, окружающей ядро, или щелей съ неровными очертаніями.

Во многихъ мѣстахъ эти внутриклѣточные каналцы

соединяются съ перипеллюлярными лимфатическими пространствами, которыя заложены въ зернистомъ соединительнотканномъ веществѣ, располагающемся между интерстиціальной соединительной тканью и тѣломъ клѣтки. Въ мѣстахъ соединенія канальцевъ съ этими промежутками нерѣдко замѣчается виѣдреніе указаннаго соединительно-тканнаго вещества въ тѣло клѣтки.

Хотя автору никогда не удавалось обнаруженіе въ клѣткахъ надпочечника протоплазматическихъ трофоспонгіальныхъ сѣтей, разжиженіемъ которыхъ могло бы быть объяснено образованіе канальцевъ, тѣмъ не менѣе, „трофоспонгіальное“ происхожденіе послѣднихъ онъ считаетъ несомнѣннымъ.

По его мнѣнію, въ пользу такого предположенія говорятъ: виѣдреніе перипеллюлярнаго соединительно-тканнаго вещества въ тѣло клѣтки, невозможность отождествленія этихъ канальцевъ съ секреторными капиллярами, благодаря совершенному отсутствію связей ихъ съ кровеносной системой и, наконецъ, морфологическія особенности этихъ образований.

Гораздо болѣе сложныя отношенія представляютъ со-
коносные канальцы печеночныхъ клѣтокъ. Эти образованія были описаны въ названныхъ элементахъ цѣлымъ рядомъ авторовъ, которые придавали имъ самое разнообразное значеніе.

Такъ, Browicz, на основаніи изученія морфологіи клѣтокъ желтушныхъ и застойныхъ печеней, въ цѣломъ рядѣ краткихъ сообщеній, а затѣмъ и въ болѣе подробной работѣ, представляющей окончательную сводку его выводовъ, пришелъ къ заключенію, что въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ заложены двѣ различныя системы канальцевъ. Одна изъ нихъ является секреторной и связана съ желчными путями, другая же служитъ цѣлямъ питанія и соединяется съ кровеносною системою.

Начало желчныхъ интрацеллюлярныхъ канальцевъ, по мнѣнію автора, находится въ ядрѣ клѣтки. Въ хроматиновомъ веществѣ послѣдняго заложена сѣть тончайшихъ ще-

лей; основаніе для подобнаго утвержденія авторъ находитъ въ частомъ обнаруженіи скопленій желчныхъ пигментовъ въ ядрѣ, причемъ скопленія эти имѣютъ видъ аморфныхъ или кристаллическихъ, рѣзко очерченныхъ массъ.

Такая интрануклеарная сѣть канальцевъ непосредственно переходитъ въ интрапротоплазматическую; заложенные въ протоплазмѣ канальцы обладаютъ собственными стѣнками. Дѣйствительно, отрѣзки ихъ, представляющіеся на препаратахъ въ видѣ овальныхъ или круглыхъ вакуоль, окружены полосками, которыя, при окраскѣ по Van Gieson'у, принимаютъ красный цвѣтъ. Эти полоски сливаются часто съ интерцеллюлярными капиллярами; наряду съ полосками, окружающими вакуоли, въ протоплазмѣ печеночной клѣтки наблюдаются еще и фибриллы, окрашенные въ такой же цвѣтъ. Такія фибриллы, по мнѣнію Browicz'a, являются ничѣмъ инымъ, какъ спавшимися канальцами. Что эти канальцы являются дѣйствительно системою желчныхъ путей, можно заключить изъ частаго нахожденія въ ихъ полостяхъ аморфныхъ массъ желчныхъ пигментовъ.

Одинаковое отношеніе къ красящимъ веществамъ интрацеллюлярныхъ канальцевъ и межкѣлочныхъ капилляровъ даетъ основаніе, по мнѣнію Browicz'a, смотрѣть на канальцы, какъ на отростки капилляровъ.

Вторая система „нутритивныхъ“ канальцевъ, подобно предыдущей, такъ же начинается въ ядрѣ, доказательствомъ чему служить наблюдаемое часто у голодающихъ собакъ отложеніе кристалловъ гемоглобина между нитями ядернаго хроматина. Интрапротоплазматическій отдѣлъ этой нутритивной системы состоитъ изъ канальцевъ, имѣющихъ форму вакуоль и удлинненныхъ щелей; въ отличіе отъ предыдущихъ, эти канальцы собственными стѣнками не обладаютъ.

Непосредственнымъ наблюденіемъ связь этихъ канальцевъ съ кровеносной системой автору установить не удалось, но на существованіе такой связи указываетъ нахожденіе эритроцитовъ въ полости канальцевъ. Последнее явленіе очень часто, по увѣренію автора, наблюдается у голодающихъ собакъ. Соединеніе питательныхъ канальцевъ съ кровеносными капиллярами, по мнѣнію Browicz'a, происходитъ не прямымъ путемъ, а черезъ посредство звѣздчатыхъ Кунферовскихъ клѣтокъ.

При нормальныхъ состояніяхъ клѣточной протоплазмы, всѣ эти каналцы совершенно незамѣтны и обнаруживаются только при нарушеніяхъ физиологическихъ функций клѣтки. „Образованіе вакуолей какъ въ ядрѣ, такъ и въ протоплазмѣ печеночной клѣтки“, говоритъ авторъ, „вакуоль съ различнымъ содержимымъ, связано съ существованіемъ не только интрацеллюлярной системы желчныхъ путей, но и съ наличностью нутритивныхъ каналцевъ. Описанныя многими авторами вакуоли представляютъ собою расширенія такихъ физиологическихъ, чрезвычайно тонкихъ, обычно не видимыхъ каналцевъ“.

Въ подтвержденіе высказанныхъ имъ заключеній, Browicz ссылается на болѣе старыя работы Hering'a, Asp'a, Krause, Marchand'a, Nauwerck'a, *Попова*, *Афанасьева* и Braus'a, которымъ удалось обнаружить присутствіе интрацеллюлярныхъ желчныхъ каналцевъ въ печеночныхъ клѣткахъ либо путемъ экспериментально вызванной желтухи (*Поповъ*, *Афанасьевъ*), либо же посредствомъ прямой инъекціи желчныхъ капилляровъ чрезъ желчный пузырь (Asp, Nauwerck и др.).

Взгляды Browicz'a нашли себѣ нѣкоторую поддержку и въ работахъ позднѣйшихъ авторовъ.

Такъ, Fütterer, изучая клѣтки печени человѣка, при естественной инъекціи ея желчныхъ путей, обусловленной рѣзко выраженнымъ застоемъ желчи, вслѣдствіе первичной карциномы желчнаго пузыря, совершенно облитерировавшей просвѣтъ ducti hepatici, пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) отростки межклеточныхъ желчныхъ капилляровъ проникаютъ въ тѣло печеночной клѣтки и образуютъ здѣсь густую сѣть интрапротоплазматическихъ желчныхъ каналцевъ. Рѣзче всего такая сѣть замѣчается въ окружности ядра, но, несмотря на очень близкое съ нимъ сосѣдство, каналцы никогда не проникаютъ внутрь его. По крайней мѣрѣ, автору, внимательно просмотрѣвшему много сотенъ препаратовъ, приготовленныхъ изъ этой желтушной печени, никогда не удавалось установить какую либо связь интрапротоплазматической системы каналцевъ съ ядромъ.

Противъ существованія такой связи, допускаемой Browicz'емъ, говоритъ, по мнѣнію Fütterer'a, также и то обстоя-

тельство, что въ клі́ткахъ, протоплазма которыхъ подверглась частичному некрозу, а расширеніе канальцевъ достигло высокихъ степеней,—ядра вполне сохраняютъ свои нормальныя отношенія къ красящимъ веществамъ и не представляютъ абсолютно никакихъ измѣненій, позволяющихъ заключить о существованіи особой „интрануклеарной системы желчныхъ канальцевъ“.

2) Канальцы, образующіе интрапротоплазматическую сѣть, стоятъ въ прямой связи съ системою желчныхъ капилляровъ.

3) При нормальныхъ фізіологическихъ условіяхъ, внутриклѣточные желчные канальцы остаются невидимыми и обнаруживаются лишь при явленіяхъ застоя желчи, благодаря значительному расширенію своего русла.

4) Въ то время, какъ протоплазма, при явленіяхъ сильного застоя, быстро разрушается, ядро сравнительно долго сохраняетъ свои нормальныя свойства.

Если бы, какъ это допускаетъ Browicz, внутри ядра существовала собственная система желчныхъ канальцевъ, аналогичная протоплазматической системѣ, то при сильныхъ степеняхъ желчного застоя, ведущихъ къ разрушенію протоплазмы, неминуемо должно было бы наступить расширеніе и внутриядерныхъ канальцевъ, что повело бы къ ихъ обнаруженію. На самомъ же дѣлѣ ничего подобнаго не наблюдается.

5) Содержащаяся въ печеночныхъ клі́ткахъ желчь представляется, при микроскопическомъ изслѣдованіи, въ видѣ мельчайшихъ зернышекъ, заключенныхъ въ полости канальцевъ, и скопляется прежде всего въ окружности ядра, распространяясь отсюда на периферію.

Подтверждая, такимъ образомъ, существованіе интрапротоплазматической системы канальцевъ, авторъ отрицаетъ возможность какой либо связи ея съ ядромъ.

Къ подобному же заключенію пришли *Абрамовъ* и *Самойловичъ*, основываясь на изученіи отношеній желчной системы посредствомъ методовъ *Eppinger'a* и *Kockel'я*.

По наблюденіямъ этихъ авторовъ, интрацеллюлярныя желчные канальцы съ чрезвычайной отчетливостью выступаютъ на препаратахъ, обработанныхъ по способу *Eppinger'a*.

Для правильнаго сужденія объ ихъ положеніи по отношенію къ тѣлу клѣтки необходимо, по указанію авторовъ, пользоваться очень тонкими параффиновыми разрѣзами, такъ какъ съ несомнѣнностью за внутриклѣточный можетъ быть принятъ лишь такой каналецъ, который лежитъ въ одной плоскости съ ядромъ.

Внутриклѣточные каналыцы отходятъ, обыкновенно, въ весьма измѣнчивомъ количествѣ отъ трабекулярнаго капилляра, между мѣстомъ отвѣтвленія двухъ ближайшихъ межклѣточныхъ; иногда же они отходятъ непосредственно отъ такъ называемыхъ ампулъ, расположенныхъ на мѣстѣ перекреста трабекулъ. Длина такихъ интрацеллюлярныхъ отростковъ и ширина ихъ просвѣта подвержена широкимъ колебаніямъ. Иногда они представляются въ видѣ глубокихъ вдавленій, величина которыхъ не превышаетъ двойного діаметра трабекулярнаго капилляра, иногда же имѣютъ видъ длинныхъ трубокъ, проникающихъ въ глубину клѣтки и достигающихъ почти до поверхности ядра. Мѣстами они представляются двуконтурными трубками, мѣстами же имѣютъ массивный видъ и слѣпо оканчиваются на нѣкоторомъ разстояніи отъ ядра.

Какова бы ни была величина канальцевъ и количество ихъ, они всегда имѣютъ болѣе или менѣе прямое направленіе, никогда не вѣтвятся, не анастомозируютъ между собою и не сплетаются въ сѣть.

Между окончаніями канальцевъ и поверхностью ядра всегда находится болѣе или менѣе ясно выраженный свободный поясокъ протоплазмы, такъ что о проникновеніи ихъ въ тѣло ядра, по мнѣнію авторовъ, не можетъ быть и рѣчи.

Обнаруженіе этихъ образованій удастся только по способу Erringer'a и Kockel'я. При окраскѣ же по v. Gieson'у и гематинъ-эозиномъ они остаются совершенно незамѣтными.

Ближе къ выводамъ Browicz'a примыкаетъ Шубинскій, который, путемъ изученія желтушныхъ и застойныхъ печеней, равно какъ и экспериментовъ надъ животными, пришелъ къ заключенію, что въ печеночныхъ клѣткахъ существуютъ двѣ, рѣзко отличающіяся одна отъ другой системы канальцевъ:—желчная и гликогенная.

Гликогенная система начинается по окружности ядра

и, въ видѣ очень тонкихъ, едва замѣтныхъ трубокъ, лучеобразно расходящихся во всѣ стороны, достигаетъ до поверхности клѣтки, гдѣ вступаетъ въ непосредственное соединеніе съ кровеносными капиллярами.

Система же желчныхъ канальцевъ состоитъ изъ болѣе грубыхъ трубочекъ, которыя, при явленіяхъ застоя желчи, подвергаются значительному расширенію и превращаются въ болѣе или менѣе объемистыя вакуоли. Канальцы этой системы стоятъ въ связи съ межклѣточными желчными капиллярами и нерѣдко соединяются съ такъ называемыми секреторными вакуолями Kupfer'a.

Вакуоли, образующіяся въ клѣточной протоплазмѣ, при различныхъ условіяхъ, представляютъ собою лишь расширенныя части предсуществующихъ канальцевъ.

Существованіе внутриклѣточныхъ канальцевъ, соединяющихся съ системою кровеносныхъ капилляровъ, подтверждается также результатами инъекцій.

Такъ, Schäfer, на основаніи изученія инъекціонныхъ препаратовъ изъ печени кролика, налитой карминово-желатиновой массой черезъ v. porta, пришелъ къ заключенію, что подобные канальцы въ дѣйствительности существуютъ.

„На удачныхъ препаратахъ замѣтно, говоритъ онъ, что все тѣло клѣтки пронизывается сѣтью очень тонкихъ варикозныхъ канальцевъ, которые иногда очень плотно прилегаютъ къ ядру, но никогда не проникаютъ внутрь его. Эти канальцы широко анастомозируютъ другъ съ другомъ и находятся въ непосредственной связи съ кровеносными капиллярами“.

„Доказательствомъ того, что инъекціонная масса попадаетъ въ клѣточное тѣло исключительно лишь черезъ портовые пути, а не благодаря диффузіи или черезъ лимфатическія щели—является отсутствіе даже малѣйшихъ слѣдовъ окраски клѣточныхъ ядеръ и инъекціи лимфатическихъ и желчныхъ капилляровъ“.

Препараты, которые послужили матеріаломъ для выводовъ Schäfer'a, изучалъ и Holmgren; онъ видѣлъ препараты самого Schäfer'a и, кромѣ того, собственноручно изготовилъ такіе же.

На основаніи собственныхъ наблюденій онъ приходитъ къ заключенію, что Schäfer далъ совершенно невѣрное

толкованіе описаннымъ имъ картинамъ. Интрапротоплазматическіе каналъцы, по мнѣнію Holmgren'a, дѣйствительно существуютъ, но никакой связи съ кровеносными капиллярами не обнаруживаютъ; они соединяются исключительно лишь съ лимфатическими периваскулярными пространствами. Положительный же результатъ при инъекціяхъ обусловливается разрывомъ капиллярныхъ стѣнокъ и поступленіемъ инъекціонной массы въ периваскулярныя пространства; отсюда масса переходитъ во внутриклеточныя каналъцы и поступаетъ, такимъ образомъ, въ тѣло клетки.

Инъекціонный методъ Holmgren считаетъ совершенно непримѣнимымъ при цитологическихкихъ наблюденіяхъ, такъ какъ благодаря нѣкоторому насилію, безъ котораго методъ не даетъ успѣшныхъ результатовъ, легко получаютъ разрывы тонкихъ тканей и смѣщеніе клеточныхъ элементовъ. Въ силу послѣднихъ условій, картины тончайшаго строенія протоплазмы, обнаруживаемыя методомъ инъекцій, едва ли соотвѣтствуютъ дѣйствительности.

Заключенія Holmgren'a, однако, опровергаются наблюденіями Herring'a и Simpson'a, которые утверждаютъ, что методъ инъекцій, при условіи умѣлаго, осторожнаго примѣненія и тщательнаго контроля получаемыхъ результатовъ, можетъ дать очень поучительныя картины въ области цитологии.

Произведя инъекціи кровеносныхъ сосудовъ печени, авторы убѣдились въ существованіи интрапротоплазматической сѣти, связанной съ кровеносными капиллярами. По ихъ наблюденіямъ, инъекціонная масса поступаетъ въ клеточное тѣло даже при очень слабомъ давленіи, такъ что о разрывѣ капиллярныхъ стѣнокъ говорить не приходится. Хорошіе результаты получаютъ совершенно независимо отъ того, производится ли инъекція черезъ систему воротной или печеночной вены. Необходимымъ условіемъ успѣха является лишь тщательная промывка сосудовъ передъ инъекціей физиологическимъ растворомъ и примѣненіе, послѣ инъекцій, быстро дѣйствующихъ фиксирующихъ реагентовъ.

На основаніи собственныхъ наблюденій авторы приходятъ къ заключенію, что печеночныя клетки получаютъ пи-

тательный матеріалъ непосредственно изъ кровеносныхъ судовъ; матеріалъ этотъ попадаетъ въ клітку по внутри-клеточнымъ каналцамъ.

Инъицируя лимфатическіе сосуды печени черезъ главные лимфатическіе стволы, авторы убѣдились, что распространенное представленіе о периваскулярныхъ лимфатическихъ путяхъ въ печени представляется ложнымъ.

Лимфатическіе пути печени заложены, по мнѣнію авторовъ, главнымъ образомъ въ соединительной ткани и образуютъ сѣти вокругъ вѣтвей v. porta, a. hepatica и желчныхъ сосудовъ. Вокругъ же центральныхъ венъ и капилляровъ этой системы никакихъ лимфатическихъ путей нѣтъ.

Такимъ образомъ заключеніе Holmgren'a о связи внутриклеточныхъ каналцевъ съ периваскулярными пространствами не соотвѣтствуетъ дѣйствительности.

Holmgren, какъ и предыдущіе авторы, наблюдалъ въ протоплазмѣ печеночныхъ клетокъ присутствіе внутриклеточныхъ каналцевъ, но далъ имъ особое толкованіе, съ точки зрѣнія своей теоріи о трофоспонгіяхъ.

Подобные каналцы, по наблюденіемъ Holmgren'a, явнѣе всего обнаруживаются въ протоплазмѣ печеночныхъ клетокъ у ежа и летучей мыши. У летучей мыши они образуютъ густыя сѣти, распространяющіяся по всему тѣлу клетки. На поперечныхъ разрѣзахъ они имѣютъ совершенно круглыя очертанія. Трофоспонгіальный характеръ этихъ трубчатыхъ образований доказывается, по мнѣнію Holmgren'a, способомъ ихъ происхожденія: они появляются въ протоплазмѣ какъ результатъ разжиженія зернисто-нитчатыхъ сѣтей, представляющихъ собою массивные элементы, интенсивно окрашивающіеся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Нити, входящія въ составъ такой трофоспонгіальной сѣти, очень часто достигаютъ поверхности клетки и вступаютъ здѣсь въ соединеніе съ соединительно-тканными межклеточными пластинками, либо же теряются въ периваскулярной соединительной ткани.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ межклеточныя соединительно-тканныя пластинки подвергаются рѣзко выраженной вакуолизации и принимаютъ дырчатый видъ; при подобныхъ условіяхъ легко можно наблюдать соединеніе вну-

трикѣточного канальца, образующагося путемъ вакуолизаціи трофоспонгіальной нити, съ вакуолями межкѣточной пластинки.

Весьма демонстративныя картины, указывающія на тѣсную зависимость морфологическихъ свойствъ трофоспонгіальныхъ канальцевъ отъ функціональнаго состоянія кѣтокъ, Holmgren наблюдалъ въ печеночныхъ кѣткахъ ежа. Такъ въ протоплазмѣ этихъ кѣтокъ у ежа, кормленнаго мясомъ, внутрикѣточные канальцы имѣютъ сильно извитое направленіе, рѣже прямое, достигаютъ часто поверхности ядра и столь плотно прилежатъ къ нему, что образуютъ вдавленія въ его оболочкѣ.

Сравнительное изученіе препаратовъ, окрашенныхъ по различнымъ способамъ показываетъ, что канальцы наблюдаются не во всѣхъ кѣткахъ печеночной дольки, а лишь въ тѣхъ изъ нихъ, которыя содержатъ въ себѣ нитчатое базофильное эргастоплазматическое вещество. Это вещество образуетъ скопленія исключительно лишь въ окружности канальцевъ. Канальцы эти, по мнѣнію Holmgren'a, не имѣютъ никакого отношенія ни къ желчной, ни къ кровеносной системѣ и соединяются лишь исключительно съ интерстиціальной межкѣточной тканью, представляющей собою непосредственное продолженіе периваскулярной соединительной ткани. Наряду съ описанными канальцами, въ протоплазмѣ кѣтки, заключаются нити зернистаго строенія, обнаруживающія то же отношеніе къ межкѣточнымъ соединительно-тканнымъ пластинкамъ, что и канальцы.

Какъ убѣдился Holmgren путемъ изученія препаратовъ, окрашенныхъ по различнымъ способамъ, канальцы образуются путемъ вакуолизаціи и разжиженія зернистыхъ нитей.

Въ печеночныхъ кѣткахъ ежа, подвергавшагося голоданію въ продолженіе нѣсколькихъ дней, канальцы отсутствуютъ совершенно. При углеводномъ же кормленіи этого животнаго, авторъ наблюдалъ чрезвычайно обильную вакуолизацію трофоспонгіальныхъ сѣтей; благодаря вакуолизаціи протоплазмы, вслѣдствіе растворенія гликогена, сѣти выступаютъ здѣсь значительно рѣзче, нежели на препаратахъ, взятыхъ отъ животныхъ, кормленныхъ мясомъ.

Къ совершенно противоположнымъ заключеніямъ при-

шелъ Arnold на основаніи многолѣтнихъ изслѣдованій въ области морфологіи печеночныхъ клѣтокъ.

Для выясненія тончайшей структуры этихъ элементовъ авторъ производилъ свои наблюденія при помощи самыхъ разнообразныхъ техническихъ приѣмовъ, при различныхъ фізіологическихъ состояніяхъ органа, такъ какъ только такимъ путемъ, по его мнѣнію, могутъ быть получены болѣе или менѣе вѣрные результаты.

Слабымъ мѣстомъ господствующихъ теорій строенія клѣтки вообще и печеночной въ частности Arnold считаетъ то обстоятельство, что выводы большинства авторовъ, работавшихъ въ этой области, базируются на результатахъ, полученныхъ при помощи одного какого-нибудь метода изслѣдованія, такъ что очень часто невольно возникаетъ вопросъ, насколько описанныя тѣмъ или другимъ авторомъ картины соотвѣтствуютъ дѣйствительнымъ отношеніямъ и насколько онѣ зависятъ отъ характера употребленныхъ при изслѣдованіи фиксирующихъ агентовъ, красящихъ веществъ и т. д.

Съ цѣлью исключить, по возможности, такое вліяніе односторонней методики изслѣдованія на достовѣрность результатовъ, Arnold подвергъ систематическому изученію печеночную клѣтку при различныхъ условіяхъ ея функціональнаго состоянія—въ переживающемъ ея видѣ, посредствомъ прижизненной окраски, фиксирования въ различныхъ реактивахъ и микрохимическихъ реакцій. Результаты своихъ многолѣтнихъ изслѣдованій въ этой области, о которыхъ авторъ дѣлалъ періодическія, краткія сообщенія, онъ изложилъ въ болѣе подробной работѣ, представляющей собою окончательную сводку его выводовъ.

Посредствомъ изслѣдованія клѣтокъ въ переживающемъ состояніи (расщипываніе совершенно свѣжаго объекта въ изотоническихъ жидкостяхъ), авторъ убѣдился, что протоплазма печеночныхъ клѣтокъ вообще имѣетъ зернистое строеніе и состоитъ изъ мельчайшихъ зернышекъ-плазмозомъ, заложенныхъ въ гомогенномъ межуточномъ веществѣ.

Плазмозомы нерѣдко сливаются между собою и образуютъ зерна большей величины, соотвѣтствующія грануламъ Altmann'a.

Эти большія зерна-гранулы располагаются очень часто въ окружности ядра и здѣсь соединяются въ нити, благодаря чему въ протоплазмѣ наблюдаются участки ясно-нитчатого строенія.

Такія же приблизительно отношенія обнаруживаются при помощи прижизненной окраски слабыми растворами метиленовой синьки или, еще лучше,—нейтральной красной. При такой обработкѣ, однако, окрашиваются не всѣ зерна, а только небольшая часть ихъ.

На такихъ препаратахъ ясно замѣчается соединеніе грануль и плазмозомъ въ нитчатые образованія, причемъ легко можетъ быть прослѣженъ и способъ такого соединенія. Последнее происходитъ такимъ образомъ, что отдѣльныя гранулы отдаютъ отъ себя тончайшіе отростки, вступающіе въ непосредственное соединеніе съ соотвѣтствующими отростками сосѣднихъ грануль, благодаря чему возникаютъ не только нитчатые, но и сложныя сѣтчатые фигуры. Иногда же отдѣльныя гранулы собираются въ плотныя скопленія, напоминающія описанныя многими авторами въ другихъ клѣткахъ „добавочныя ядра“.

Весьма важные результаты авторъ получилъ также посредствомъ мацерации клѣтокъ въ 10% растворѣ іодистаго калия съ прибавленіемъ небольшого количества іода. При такомъ способѣ обработки легко наступаетъ не только полное изолированіе клѣтокъ, но и распаденіе ихъ на свои составныя части, которыя, благодаря легкому набуханію, становятся очень замѣтными.

На приготовленныхъ такимъ образомъ мацерированныхъ препаратахъ, легко можно замѣтить, что гранулы и образующіяся путемъ ихъ сліянія нити и сѣти, освобождаясь изъ клѣточного тѣла, не теряютъ своихъ характерныхъ очертаній; на ряду съ образованіями гранулярнаго характера замѣчаются при этомъ гомогенныя нити различной толщины, представляющія собою, очевидно, перекладины спонгиоплазмы.

Этотъ же методъ съ несомнѣнной очевидностью обнаруживаетъ, что печеночныя клѣтки обладаютъ собственными стекловидными оболочками совершенно гомогеннаго строенія, которыя, при мацерации, легко отдѣляются отъ клѣточного тѣла.

Изслѣдованіе такихъ оболочекъ даже при помощи самыхъ сильныхъ

анохроматическихъ системъ, по автору, никогда не обнаруживаетъ въ нихъ наличности какихъ либо отверстій, посредствомъ которыхъ содержимое оболочекъ могло бы сообщаться съ внѣшнимъ, по отношенію къ клѣткѣ, міромъ.

Точно также, среди диссоціированныхъ клѣточныхъ частей автору никогда не приходилось видѣть какихъ нибудь полыхъ образованій, которыя могли бы быть истолкованы какъ преформированные, снабженные собственными стѣнками, каналцы.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ различныхъ реактивахъ, получаются довольно разнообразныя картины, причемъ характеръ ихъ находится, очевидно, въ прямой зависимости отъ свойствъ употребляемаго фиксатора.

Такъ формалинъ съ хромовой кислотой и концентрированные растворы сулемы даютъ картины зернистаго строенія, сулема съ Мюллеровой жидкостью и чистый формалинъ—сѣтчатого, а флеммингова жидкость и всѣ осмѣевы смѣси—нитчатого. Но, несмотря на такое разнообразіе картинъ, — плазмозомы, гранулы и образующіяся путемъ ихъ слиянія нитчатая и сѣтчатая фигуры, — авторъ наблюдалъ во всѣхъ этихъ случаяхъ одинаково ясно.

Путемъ примѣненія разнообразныхъ микрохимическихъ реакцій (на гликогенъ, жиръ, гематогенные пигменты и проч.), авторъ убѣдился, что гранулы принимаютъ весьма существенное активное участіе въ процессахъ обмѣна. Такъ жиръ, гликогенъ и желчные пигменты продуцируются дѣятельностью этихъ элементовъ клѣточной протоплазмы и остаются связанными съ ними и послѣ своего образованія.

Благодаря существованію такой связи, всѣ перечисленные вещества морфологически обнаруживаются въ протоплазмѣ въ видѣ зеренъ, представляющихъ всѣ особенности формы и расположенія плазмозомъ и гранулъ.

Такъ, напр., въ печеночныхъ клѣткахъ, при застойной желтухѣ, желчный пигментъ представляется въ видѣ аморфныхъ зеренъ различной величины, которыя лежатъ либо совершенно изолированно, либо же располагаются рѣзко очерченными группами и соединяются въ нити и сѣтчатая фигуры.

Существованіе какихъ бы то ни было преформированныхъ каналцевъ въ клѣточной протоплазмѣ авторъ отри-

цаетъ совершенно и объясняетъ противоположныя утверждения Browicz'a, Schaeffer'a, Holmgren'a и другихъ невѣрнымъ толкованіемъ наблюдавшихся ими картинъ.

Всеми этими авторами, по мнѣнію Arnold'a, были допущены ошибки въ двухъ паправленіяхъ: либо за каналыцы принимались дѣйствительно энтрикляточныя образованія, которыя, однако, при ближайшемъ изученіи вовсе не являются каналыцами, либо же за энтрикляточные принимались каналыцы, въ дѣйствительности расположенныя эпителиально.

Такъ, напр., Browicz, по мнѣнію Arnold'a, принялъ ряды и нити изъ плазмозомъ, несущихъ зерна желчнаго пигмента, за наполненные желчью энтрикляточные каналыцы. Съ другой стороны, этотъ же авторъ видѣлъ и дѣйствительныя каналыцы, снабженныя собственными стѣнками, которые онъ описалъ, какъ расположенныя интрапротоплазматически. На самомъ же дѣлѣ каналыцы этого типа расположены на поверхности клѣтки; представляясь сильно извитыми и производя во многихъ мѣстахъ очень значительныя вдавленія клѣточной оболочки, они могутъ проникать въ клѣточное тѣло на большую глубину. Благодаря послѣднему обстоятельству, части ихъ, попадающія въ сръзъ, представляются какъ бы лежащими въ веществѣ протоплазмы, но, при внимательномъ наблюденіи, такое впечатлѣніе оказывается ложнымъ: описанные отрѣзки всегда отдѣляются отъ протоплазмы клѣточной оболочкою, которая окружаетъ ихъ въ видѣ свѣтлой полосы, ошибочно принятой Browicz'емъ за собственную стѣнку каналыцевъ.

Такое расположеніе эктрацеллюлярныхъ желчныхъ и кровеносныхъ капилляровъ въ бухтообразныхъ вдавленіяхъ клѣточной оболочки можетъ послужить источникомъ ошибокъ и при толкованіи картинъ, наблюдающихся на инъекціонныхъ препаратахъ.

Выводы Schaeffer'a, Nauwerck'a и другихъ являются, по мнѣнію Arnold'a безусловно ошибочными: отрѣзки глубоко вдавленныхъ въ клѣтку перицеллюлярныхъ капилляровъ они приняли за интрапротоплазматическія нутритивныя каналыцы, въ дѣйствительности не существующіе.

Къ такому же отрицательному заключенію Arnold приходитъ и относительно описанныхъ Holmgren'омъ трофо-

спонгіальныхъ сѣтей въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ: нити и сѣти этого „трофоспонгія“, по его мнѣнію, *представляютъ собою ни что иное, какъ сѣтчатыя фигуры изъ плазмозомъ и перекладины спонгіоплазмы.*

Клѣтки соединительнотканнаго происхожденія, по наблюденіямъ Holmgren'a, вообще не заключаютъ въ себѣ трофоспонгіальныхъ образованій; исключеніемъ изъ этого правила являются лишь тѣ элементы названнаго типа, которые дифференцировались въ опредѣленномъ направленіи и протоплазма которыхъ, въ силу такой дифференцировки, представляетъ признаки очень оживленнаго обмѣна веществъ.

Сюда относятся децидуальныя клѣтки и гигантскія изъ костнаго мозга и селезенки.

Въ протоплазмѣ децидуальныхъ клѣтокъ у кроликовъ и бѣлыхъ мышей Holmgren наблюдалъ слѣдующія картины.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ жидкости Carnoy или сулемовыхъ смѣсахъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у или же тою же краскою съ дополнительною обработкою кислымъ фуксиномъ и оранжемъ—мелкозернистое тѣло децидуальной клѣтки окружено зернистымъ же пояскомъ, окрашивающимся подъ вліяніемъ гематоксилина въ бурый цвѣтъ, а кислаго фуксина съ оранжемъ—въ красножелтый.

Въ различныхъ клѣткахъ ширина такого наружнаго пояса представляется неодинаковой; въ толщѣ его заключаются ядра, что очень ясно обнаруживается при тангенціальныхъ, по отношенію къ тѣлу клѣтки, разрѣзахъ.

Присутствіе ядеръ въ массѣ наружнаго ободка указываетъ, по мнѣнію Holmgren'a, на то обстоятельство, что *„ободокъ представляетъ собою самостоятельное, независящее отъ тѣла децидуальной клѣтки образованіе, которое состоитъ изъ отдѣльныхъ уплощенныхъ клѣточныхъ элементовъ, образующихъ какъ бы капсулу вокругъ децидуальной клѣтки“.*

Отъ описаннаго ободка отдѣляются отростки различной длины, которые, проникая въ протоплазму децидуальнаго элемента, развѣтвляются и, вступая въ анастомозъ другъ съ другомъ, образуютъ здѣсь болѣе или менѣе развитыя сѣтчатыя фигуры.

Форма отдѣльныхъ отростковъ, по описаніямъ автора,

не всегда представляется одинаковой. Иногда они имѣютъ видъ грубыхъ тяжей, пальцеобразно расходящихся изъ одной какой-нибудь точки, иногда же—тонкихъ нитей, соединяющихся между собою, при помощи анастомозовъ, въ узкопетлистую сѣть.

Совершенно сходныя картины авторъ получалъ посредствомъ обработки препаратовъ трихлороуксусной кислотой и резорцинъ фуксиномъ по собственному методу.

Непосредственной вакуолизациі описанныхъ отростковъ автору наблюдать никогда не удавалось; тѣмъ не менѣе, въ протоплазмѣ децидуальныхъ клѣтокъ онъ часто видѣлъ каналыцы, которые, по своему расположенію, вполне соответствовали тяжамъ и нитямъ внутриклѣточныхъ сѣтей. Принимая во вниманіе, съ одной стороны, это сходство въ расположеніи тѣхъ и другихъ образований, а съ другой стороны—экзоцеллюлярное происхожденіе внутриклѣточныхъ сѣтей, Holmgren полагаетъ, что онѣ являются вполне аналогичными трофоспонгіямъ всѣхъ вышеописанныхъ клѣточныхъ элементовъ. Очень ясный трофоспонгій Holmgren наблюдалъ въ гигантскихъ плацентарныхъ клѣткахъ.

Согласно описанію автора, каждая изъ этихъ клѣтокъ окружена зернистымъ ободкомъ, отъ котораго отходятъ отростки, переплетающіеся внутри клѣточного тѣла въ густую сѣть; нити, входящія въ составъ послѣдней, подвергаются ясно замѣтной вакуолизациі, благодаря которой постепенно превращаются въ истинныя каналыцы.

Присутствіе трофоспонгійныхъ сѣтей Holmgren наблюдалъ также и въ гигантскихъ клѣткахъ костнаго мозга.

Строеніе этихъ клѣточныхъ элементовъ подробно было описано М. Heidenhain'омъ, по наблюденіямъ котораго, протоплазматическая масса костномозговой гигантской клѣтки подраздѣляется на 3 ясно замѣтныхъ пояса: внутренній, средній и наружный, или „краевой ободокъ“. Внутренній поясъ очень тонокъ, слабо окрашивается и плотно прилегаетъ къ поверхности ядра. Средній поясъ представляется компактнымъ; онъ очень энергично воспринимаетъ красящія вещества и посылаетъ болѣе или менѣе длинныя отростки въ толщу наружнаго слоя. Послѣдній, подобно вну-

тренному, окрашивается очень слабо и, въ морфологическомъ отношеніи, представляетъ большое разнообразіе. На границѣ между среднимъ и наружнымъ поясами располагается очень тонкая стекловидная оболочка, раздѣляющая ихъ на всемъ протяженіи.

Всѣ эти три концентрическіе пояса не всегда выражены съ одинаковой ясностью. Наиболѣе замѣтнымъ измѣненіемъ, какъ въ смыслѣ формы, такъ и въ смыслѣ тонкаго строенія, подвергается, по наблюденіямъ Heidenhain'a, наружный или краевой поясъ. Строеніе его представляется иногда ясно зернистымъ, иногда нитчатымъ; иногда эта область окрашивается столь слабо, что очень трудно бываетъ установить связь ея съ остальной клѣточной протоплазмой и только обнаруженіе клѣточной оболочки, окружающей краевой поясъ снаружи, указываетъ на принадлежность послѣдняго къ клѣточному тѣлу.

Степень развитія этого слоя также не всегда представляется одинаковой: иногда онъ обладаетъ очень значительной толщиной, равномерной на всемъ протяженіи, иногда же образуетъ отдѣльныя, рѣзко очерченныя вздутія, иногда представляется очень тонкимъ и часто совершенно отсутствуетъ.

Такая измѣчивость формы и объема краевого пояса, по мнѣнію Heidenhain'a, обусловливается тѣмъ обстоятельствомъ, что слой этотъ продуцируется другими отдѣлами клѣточной протоплазмы и, являясь лишь интегрирующею составною частью клѣтки, въ зависимости отъ того или другого ея фізіологическаго состоянія, либо распадается, либо увеличивается въ объемѣ и т. д.

Въ случаяхъ полнаго распадаенія наружнаго слоя, клѣточное тѣло слагается только изъ двухъ поясковъ—внутренняго и средняго, а тонкая гомогенная оболочка, ранѣе раздѣлявшая средній и наружный слой, принимаетъ на себя роль истинной клѣточной („вторичной“ по терминологіи Heidenhain'a, оболочки).

Относительно фізіологическаго значенія этихъ элементовъ Heidenhain приходитъ къ заключенію, что они обладаютъ способностью воспринимать бѣлковыя вещества изъ крови и лимфы и, перерабатывая ихъ извѣстнымъ образомъ, вновь отдавать кровяному и лимфатическому токамъ.

Воспріятіе этихъ веществъ, по наблюденіямъ Heidenhain'a, сопровождается значительнымъ увеличеніемъ объема клѣтки; послѣднее происходитъ исключительно на счетъ сильнаго набуханія наружнаго слоя.

Описаніе Heidenhain'a не вполнѣ подтверждается послѣдующими наблюденіями Retzius'a, который не видѣлъ такого яснаго раздѣленія протоплазмы костномозговой гигантской клѣтки на 3 отдѣльные слоя. Внутренній слой, по наблюденіямъ этого автора, во всѣхъ безъ исключенія клѣткахъ развитъ настолько слабо, что нѣтъ никакихъ основаній выдѣлять его въ самостоятельную единицу. „Наружный“ поясъ авторъ видѣлъ только въ единичныхъ клѣточныхъ элементахъ; въ громадномъ же большинствѣ случаевъ онъ отсутствуетъ совершенно и клѣточное тѣло состоитъ тогда изъ энергично окрашивающейся компактной массы, соотвѣтствующей „среднему“ слою Heidenhain'a.

Въ толщѣ этой массы авторъ наблюдалъ присутствіе полыхъ, щелевидныхъ образований—внутриклѣточныхъ канальцевъ, которые въ зависимости отъ того или другого состоянія клѣточной протоплазмы представляютъ различныя отношенія.

Такъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда краевой слой отсутствуетъ и протоплазма состоитъ изъ одного только „средняго“ пояса,—канальцы являются совершенно полыми и открываются на свободную поверхность клѣтки.

Въ тѣхъ же случаяхъ, когда краевой слой хорошо развитъ, полость канальцевъ облитерируется и они представляются какъ бы въ видѣ отростковъ, отходящихъ отъ наружнаго слоя и проникающихъ, на различную глубину, въ толщу средняго.

Описаннымъ картинамъ Retzius далъ слѣдующее толкованіе: наружный слой М. Heidenhain'a, какъ образованіе самостоятельное и перманентное, не существуетъ, „интрацеллюлярныя щели и канальцы, заложенные въ массѣ клѣточной протоплазмы, выдѣляютъ какое то свѣтлое вещество, которое, распространяясь по поверхности клѣтки, ошибочно можетъ быть принято за отдѣльный слой клѣточной протоплазмы, и было описано М. Heidenhain'омъ, какъ таковой“. „Такое толкованіе отношеній согласуется со взглядомъ Hei-

denhain'a, который приписываетъ этимъ клѣточнымъ элементамъ способность воспринимать бѣлковыя вещества и выдѣлять ихъ послѣ нѣкоторой переработки“.

„Въ этомъ смыслѣ гигантскія клѣтки костнаго мозга являются изолированными одноклѣточными железами, а интрапротоплазматическіе каналцы ихъ служатъ цѣлямъ не ассимиляціи, а секретіи, и, такимъ образомъ, могутъ быть разсматриваемы, какъ истинные секреторные ходы“.

Къ совершенно инымъ заключеніямъ пришелъ Holmgren на основаніи собственныхъ наблюденій.

Подобно Retzius'у, онъ различаетъ въ протоплазмѣ гигантскихъ клѣтокъ 2 слоя: внутренній (эндоплазму) и наружный (эктоплазму).

Въ зависимости отъ функціональнаго состоянія клѣтки, эндоплазма обнаруживаетъ, по его наблюденіямъ, различное строеніе; она представляется то грубо—то мелкозернистой.

Въ первомъ случаѣ она содержитъ большое количество довольно объемистыхъ зеренъ; кнаружи отъ нея, въ видѣ болѣе или менѣе широкаго пояса, располагается эктоплазма.

На препаратахъ, фиксированныхъ сулемой или жидкостью Сагпоу и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, авторъ наблюдалъ слѣдующія картины: эктоплазма по сравненію съ центральными отдѣлами клѣтки окрашивается въ интенсивный темный цвѣтъ; отъ эндоплазмы она отдѣляется свѣтлой, совершенно не воспринимающей краски полоской, а снаружи окружается безструктурной гіалиновой клѣточной оболочкой, за которою опять располагаются грубозернистыя скопленія, обнаруживающія почти такое же отношеніе къ красящимъ веществамъ, что и эндоплазма.

Скопленія эти не имѣютъ, по мнѣнію Holmgren'a, прямой морфологической связи съ клѣточнымъ тѣломъ и представляютъ собою либо расположенный вокругъ клѣтки запасъ питательнаго матеріала, либо же, наоборотъ, выдѣленный клѣткой экскретъ.

При грубозернистомъ состояніи эндоплазмы-интрапротоплазматическіе каналцы наблюдаются очень рѣдко; они выражены слабо и обнаруживаются въ видѣ узкихъ щелей

и полостей, располагающихся исключительно въ эндоплазмѣ и никогда не проникающихъ въ эктоплазму.

Наоборотъ, въ случаяхъ мелкозернистаго строенія протоплазмы, канализація центральныхъ частей клѣтки выражена очень ясно; вмѣстѣ съ тѣмъ и эктоплазматическая часть клѣтки подвергается рѣзкимъ измѣненіямъ, въ основѣ которыхъ лежитъ воспріятіе значительныхъ количествъ воды и послѣдовательное набуханіе. Въ результатъ такого набуханія окрашиваемость энтоплазмы рѣзко понижается. Подобныя измѣненія охватываетъ либо всю эктоплазму одновременно, либо же отдѣльные участки ея.

Клѣточная оболочка въ такой стадіи выражена очень ясно и посылаетъ отъ себя тонкія нити, вступающія въ непосредственное соединеніе съ опорною тканью костнаго мозга.

Описанныя измѣненія эктоплазматической части, по наблюденіямъ автора, могутъ достигать и болѣе высокихъ степеней: набуханіе смѣняется вакуолизацией; вакуоли первоначально не велики и обладаютъ характернымъ радіальнымъ расположеніемъ. Съ теченіемъ времени объемъ вакуолей возрастаетъ, въ результатъ чего эктоплазматическія массы подвергаются сдавленію и распадаются на безформенный детритъ. Послѣ подобнаго распаденія, отъ всей этой области остается одна только узкая полоска, отдѣлявшая эктоплазму отъ центральныхъ частей клѣтки—вторичная оболочка Heidenhain'a.

Во многихъ случаяхъ, однако, и послѣдняя совершенно отсутствуетъ, благодаря чему клѣточное тѣло представляется состоящимъ изъ одной только эндоплазмы съ содержащимися въ ней канальцами, которые теперь открываются на свободную поверхность клѣтки.

Путемъ распаденія эктоплазмы, по мнѣнію Holmgren'a образуется какой-то секреторный продуктъ, который, выдѣляясь на поверхность клѣтки, располагается вокругъ нея въ видѣ описанныхъ выше грубыхъ зеренъ.

Несмотря на то, что картины, описанныя Holmgren'омъ во многомъ совпадаютъ съ наблюденіями предыдущаго автора, онъ однако приходитъ къ совершенно противоположнымъ заключеніямъ.

Прежде всего онъ полагаетъ, что, вопреки выводамъ Retzius'a, наружный, эктоплазматическій слой является дѣйствительною частью клѣточной протоплазмы. Эта часть обра- зуется на счетъ эндоплазматическихъ слоевъ и, подвер- гаясь распаденію, имѣетъ только преходящее значеніе, но все-таки она принадлежитъ клѣточному тѣлу и участвуетъ въ строеніи его, а не является выдѣленнымъ уже секре- томъ, какъ это допускаетъ Retzius.

Противъ возможности такого допущенія говорить уже одно только расположеніе эктоплазматическаго слоя внутри клѣточной оболочки; послѣднее обстоятельство очевидно ускользнуло отъ вниманія Retzius'a.

Совершенно иное толкованіе даетъ Holmgren и значе- нію внутриклѣточныхъ канальцевъ: „если, говорить онъ, мы примемъ во вниманіе, что внутриклѣточные канальцы пред- ставляются слабо выраженными или даже совершенно от- сутствуютъ въ тѣхъ фазахъ дѣятельности клѣтки, когда эндо- плазма имѣетъ грубозернистое строеніе, а эктоплазма обна- руживается въ видѣ тонкаго, интенсивно окрашивающа- гося ободка и что наоборотъ, эти же образованія становят- ся совершенно ясно замѣтными при мелкозернистыхъ состо- яніяхъ эндоплазмы, когда эктоплазматическіе слои подвер- гаются набуханію и вакуолизациі, указывающимъ на уча- стіе этихъ слоевъ въ процессахъ воспріятія веществъ,—то мы должны будемъ придти къ заключенію, что внутриклѣточные канальцы ни въ коемъ случаѣ не могутъ быть разсматриваемы какъ секреторные, выдѣлительные ходы, такъ какъ ясно выступаютъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда клѣтка абсор- бируетъ, а не сецернируетъ“.

На основаніи приведенныхъ соображеній, авторъ при- ходитъ къ заключенію, что канальцы имѣютъ въ данномъ случаѣ нутритивное, а не секреторное значеніе и являются путями, по которымъ воспринимаемая клѣткой вещества поступаютъ въ ея протоплазму.

Несмотря на то обстоятельство, что обработка по спе- цифическому способу трихлороуксусною кислотой и резор- цинъ-фуксиномъ, въ примѣненіи къ гигантскимъ клѣткамъ, давала автору всегда отрицательный результатъ и что ему не приходилось видѣть въ протоплазмѣ этихъ клѣточныхъ

элементовъ какихъ-либо нитчатыхъ образованій, разжиженіемъ которыхъ могло бы быть обусловлено появленіе канальцевъ, онъ все же относитъ послѣдніе къ разряду трофоспонгій, основываясь исключительно на нѣкоторомъ сходствѣ въ расположеніи этихъ канальцевъ съ трофоспонгіальными сѣтями другихъ клѣточныхъ элементовъ.

Обнаруженіемъ существованія связи этихъ клѣтокъ съ опорною тканью костнаго мозга Holmgren подтверждаетъ высказанный Ebner'омъ взглядъ, согласно которому гигантскія клѣтки являются фиксированными элементами, образующимися изъ клѣтокъ ретикулярной ткани. Такая связь, достигаемая помощью нитчатыхъ отростковъ, отходящихъ отъ клѣточной оболочки, имѣетъ, по наблюденіямъ автора, временный, періодическій характеръ: она нарушается съ распаденіемъ эктоплазмы и возобновляется съ восстановленіемъ ея.

Образованія, аналогичныя канальцамъ костномозговыхъ гигантскихъ клѣтокъ, Holmgren наблюдалъ и въ гигантскихъ клѣткахъ селезенки у различныхъ животныхъ, съ особенною же ясностью—въ селезенкѣ ежа. Канальцы этихъ клѣтокъ авторъ видѣлъ на препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ съ пикриновой кислотой или жидкости Сагноу и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ съ кислымъ фуксиномъ и оранжемъ или толуидиновой синью съ эритрозиномъ. Способъ же съ трихлороуксусной кислотой и резорцинъ фуксиномъ и въ этомъ случаѣ, какъ и въ предыдущемъ, не давалъ никакихъ результатовъ.

Гигантскія клѣтки селезенки, по наблюденіямъ автора, отличаются отъ таковыхъ же костнаго мозга во многихъ отношеніяхъ: онѣ никогда не обнаруживаютъ столь рѣзкихъ измѣненій, зависящихъ отъ условій функціональнаго состоянія, какъ костномозговья и не обладаютъ ясно дифференцированной эктоплазмой. Канальцы, заключающіеся въ протоплазмѣ, открываются на свободную поверхность клѣтки.

Ширина просвѣта отдѣльныхъ канальцевъ находится въ прямой зависимости отъ фізіологическаго состоянія клѣтки, что очень ясно замѣтно на препаратахъ, окрашенныхъ толуидиновой синью съ эритрозиномъ. Такъ, въ тѣхъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ является по преимуще-

ству ацидофильной, — канальцы имѣютъ видъ очень тонкихъ трубочекъ; съ увеличеніемъ же базофильнаго вещества въ протоплазмѣ, просвѣтъ канальцевъ значительно расширяется и количество ихъ соответственно возрастаетъ.

Тѣло гигантской клѣтки, по наблюденіямъ автора, находится въ прямой связи съ опорною тканью селезенки; подобная связь достигается помощью отростковъ, которые, отходя отъ гигантской клѣтки, вступаютъ въ непосредственное соединеніе съ волокнами ретикулярной ткани и анастомозируютъ между собою. Такимъ образомъ и гигантскія клѣтки селезенки, подобно одноименнымъ элементомъ костнаго мозга, являются фиксированными клѣтками.

Такого же мнѣнія относительно характера послѣднихъ придерживается и Weidenreich, который считаетъ, что гигантскія селезеночныя клѣтки образуются изъ клѣтокъ ретикулярной ткани, сильно увеличивающихся въ объемъ вслѣдствіе фагоцитарныхъ процессовъ. Въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ, между отдѣльными интенсивно окрашивающимися глыбками ея, Weidenreich наблюдалъ свѣтлые промежутки, которые въ морфологическомъ отношеніи вполне сходны съ „трофоспонгіями“. Однако авторъ не придаетъ этимъ образованиямъ значенія канальцевъ и считаетъ ихъ лишь свѣтлыми полосками, разграничивающими хроматофильныя глыбки, изъ которыхъ образуется тѣло гигантской клѣтки.

Противъ подобнаго толкованія Holmgren выдвигаетъ тотъ фактъ, что количество канальцевъ въ сравнительно малыхъ гигантскихъ клѣткахъ, находящихся на начальныхъ ступеняхъ развитія, такъ же велико, какъ и въ развитыхъ, достигшихъ огромнаго объема элементахъ. Если бы канальцы являлись только промежутками между „хроматофильными“ глыбками протоплазмы то, по мнѣнію Holmgren'a, въ молодыхъ клѣткахъ, которыя либо вовсе не содержатъ, либо же содержатъ очень мало такихъ глыбокъ, канальцы должны были бы совершенно отсутствовать, либо наблюдались бы въ скудномъ количествѣ.

На основаніи своихъ, приведенныхъ въ этой главѣ многочисленныхъ наблюденій, Holmgren даетъ общую характеристику трофоспонгіальныхъ образований.

Главнѣйшими ихъ особенностями онъ считаетъ сѣте-

видное расположеніе внутри клѣточной протоплазмы, способность къ разжиженію и превращенію въ каналцы и экстрацеллюлярную связь съ мультиполярными клѣтками другого происхожденія. Однако существованіе подобной связи автору удавалось непосредственно наблюдать лишь въ клѣтках спинномозговыхъ узловъ и центральной системы у нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ.

Въ клѣткахъ поджелудочной железы у хвостатыхъ амфибій трофоспонгіи, какъ было изложено выше, соединяются съ межкклѣточными соединительно-тканными пластинками и только при ихъ посредствѣ вступаютъ въ связь съ мультиполярными центроацинозными и такъ называемыми „базальными“ клѣтками.

Трофоспонгіи же цилиндрическихъ клѣтокъ эпителія пищеварительн. канала, клѣтокъ печеночныхъ, Лангергансовыхъ островковъ, надпочечника и др., какъ видно изъ описаній автора, достигая клѣточныхъ поверхностей, соединяются лишь съ „межкклѣточными соединительно тканними пластинками“.

Существованіе подобныхъ пластинокъ является однако довольно гипотетичнымъ: онѣ описаны лишь St. Hilaire въ слизистой кишечника у *Amphium'a* и Reinke въ печеночной ткани. Тѣмъ не менѣе Holmgren, на основаніи собственныхъ наблюденій, приходитъ къ заключенію, что „межкклѣточные пластинки“ заложены чуть ли не во всѣхъ слизистыхъ оболочкахъ и паренхиматозныхъ органахъ и являются, при этомъ, отростками звѣздчатыхъ, соединительно тканнихъ клѣтокъ, хотя, какъ это видно изъ подробно рефигурированныхъ выше описаній его, присутствія такихъ клѣтокъ, а тѣмъ болѣе соединенія ихъ съ гипотетическими „пластинками“, автору, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, наблюдать не удавалось.

Несмотря на такой отрицательный результатъ прямого наблюденія, основываясь лишь исключительно на нѣкоторомъ морфологическомъ сходствѣ „трофоспонгіальныхъ“ сѣтей въ эпителиальныхъ и железистыхъ элементахъ съ одноименными образованіями нервныхъ клѣтокъ, Holmgren высказываетъ предположеніе, что „трофоспонгіи всѣхъ вышеописанныхъ клѣточныхъ элементовъ стоятъ въ прямой свя-

зи съ мультиполярными вѣтвящимися клѣтками соединительнотканнаго происхожденія“, или, иначе говоря, „трофоспонгіальныя сѣти образуются на счетъ отростковъ, отходящихъ отъ звѣздчатыхъ клѣтокъ и проникающихъ въ протоплазму болѣе высоко организованныхъ клѣточныхъ элементовъ“.

Такъ какъ „трофоспонгіи“, по мнѣнію автора, принимаютъ активное участіе въ трофическихъ процессахъ, разыгрывающихся въ протоплазмѣ, на что указываютъ измѣненія ихъ въ связи съ условіями фізіологическаго состоянія клѣтки, то, съ цѣлью характеристики біологическаго значенія форменныхъ элементовъ, дающихъ начало „трофоспонгіямъ“, —Holmgren предлагаетъ названіе—„трофоциты“.

Такимъ образомъ, для клѣтокъ спинномозговыхъ и симпатическихъ узловъ „трофоцитами“ являются подкапсулярныя клѣтки и гліозные элементы, для клѣтокъ поджелудочной железы—центроацинозные и базальныя клѣтки, для печеночныхъ—клѣтки Kuffer'a и, наконецъ, для всѣхъ остальныхъ, изслѣдованныхъ авторомъ клѣтокъ, какіе то, еще никѣмъ не описанные и не изученные элементы, ускользнувшіе отъ наблюденія самого Holmgren'a, настаивающаго, однако, на ихъ существованіи.

По характеру расположенія трофоспонгіи и связи ихъ съ перицеллюлярными образованіями, Holmgren распредѣляетъ всѣ изученные имъ клѣточные элементы на 3 отдѣльныхъ типа. Характерною особенностью перваго изъ нихъ является строго опредѣленное, постоянное расположеніе сѣтей въ ограниченномъ отдѣлѣ протоплазмы. Къ этому типу онъ относитъ клѣтки слизистой оболочки кишечника, его железъ, придатка яичка и матки.

Въ цилиндрическихъ клѣткахъ всѣхъ этихъ органовъ, трофоспонгіи представляются въ видѣ небольшихъ сѣтей, располагающихся въ опредѣленномъ отдѣлѣ протоплазмы, между ядромъ и свободной, обращенной къ просвѣту, поверхностью клѣтки. Всѣ клѣтки, принадлежащія къ этому типу, обладаютъ только одной поверхностью, не соединяющейся съ другими тканями; поверхность эта обращена къ просвѣту; всѣ же остальные поверхности ихъ связаны либо съ подѣпителиальной пластинкой, либо съ межкѣточными

пластинками, представляющими собою продолженіе подѣпн-
теліальной.

Ко второму типу *Holmgren* относитъ клѣтки съ диф-
фузнымъ распредѣленіемъ трофоспонгій, независимо отъ
того, лежатъ ли послѣдніе исключительно въ эндоплазмѣ,
или же достигаютъ и свободныхъ поверхностей клѣтокъ.
Въ отличіе отъ предыдущихъ, клѣтки этого типа окру-
жаются со всѣхъ сторонъ интерстиціальными элементами.
Связь трофоспоногій съ „трофоцитами“ выражена въ нихъ
очень ясно.

Сюда принадлежатъ: 1) нервныя клѣтки, трофоспонгій
которыхъ образуется на счетъ развѣтвленія подкапсуляр-
ныхъ клѣтокъ; 2) эпителиальныя клѣтки Лангергансовыхъ
островковъ, получающія трофоспонгій отъ межкѣточныхъ
соединительнотканныхъ пластинокъ, которыя, въ свою оче-
редь, являюся отростками гипотетическихъ „трофоцитовъ“;
3) клѣтки коркового слоя надпочечной железы, трофоспон-
гій которыхъ имѣетъ строеніе совершенно аналогичное пре-
дыдущему и 4) децидуальныя и гигантскія клѣтки костна-
го мозга и селезенки, въ которыхъ, однако, автору удалось
видѣть лишь одни каналцы, протоплазматическія же
сѣти и ихъ „трофоциты“ остались необнаруженными.

Къ третьему типу принадлежатъ печеночныя клѣтки,
занимающія какъ бы среднее положеніе между первыми
двумя типами. Подобно предыдущимъ, онѣ окружены интер-
стиціальными элементами со всѣхъ сторонъ, за исключеніемъ
той части клѣточного тѣла, которая непосредственно приле-
житъ къ желчному капилляру. Часть эта можетъ быть раз-
сматриваема, по мнѣнію *Holmgren*'а, какъ сильно редуциро-
ванная свободная поверхность, свойственная клѣткамъ пер-
ваго типа. Трофоспонгій печеночныхъ клѣтокъ имѣютъ диф-
фузное распредѣленіе въ протоплазмѣ и соединяются съ
интерцеллюлярными соединительнотканными пластинками,
представляющими собою продолженіе отростковъ Купферов-
скихъ клѣтокъ. Послѣднія, по мнѣнію автора, являются
„трофоцитами“ для печеночныхъ клѣтокъ.

Сравнивая между собою перечисленные типы, *Holmgren*
приходитъ къ заключенію, что между формою трофоспонгій
и отношеніями клѣточныхъ поверхностей къ интрестиціаль-

нымъ элементамъ существуетъ опредѣленная связь, извѣстный параллелизмъ, значеніе котораго особенно подчеркивается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ клѣткахъ, соединяющихся между собою непосредственно и образующихъ плотную ткань безъ участія связывающихъ элементовъ другого происхожденія (какъ, напр., многослойный плоскій эпителий)—обнаруженіе канальцевъ и трофоспонгіальныхъ сѣтей никогда не удается.

Какова бы ни была форма и расположеніе трофоспонгій,—превращенія ихъ, проливающія свѣтъ на ихъ біологическое значеніе, во всѣхъ клѣткахъ представляются одинаковыми.

„Въ основѣ этихъ превращеній лежитъ измѣненіе агрегатнаго состоянія, благодаря чему зернистая протоплазма, принимающая участіе въ постройкѣ трофоспонгіальныхъ сѣтей, превращается въ капли, состоящія изъ какого то неокрашивающагося вещества“.

„Если такое физико-химическое измѣненіе сѣти достигаетъ болѣе высокихъ степеней, то мы получаемъ картины канальцевъ, заложенныхъ въ массѣ полосокъ или нитей трофоспонгія. Иногда подобное измѣненіе охватываетъ лишь центральныя части нитей; въ такихъ случаяхъ канальцы какъ бы окружены собственными стѣнками, представляющими собою остатки периферическихъ частей трофоспонгіальныхъ элементовъ; если же разжиженію подвергаются нити *in toto*, то получающіеся канальцы собственными стѣнками не обладаютъ.“

На основаніи приведенныхъ выше наблюденій надъ нервными клѣтками, клѣтками придатка яичка и печеночными, авторъ приходитъ къ заключенію, что измѣненія въ структурѣ трофоспонгія находятся въ связи съ процессами обмѣна веществъ. Въ пользу такого предположенія говоритъ параллелизмъ между накопленіемъ базофильнаго вещества въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ и развитіемъ трофоспонгій.

Части трофоспонгія, подвергающіяся разжиженію, по мнѣнію Holmgren'a, вновь возстановляются и такая регенерация обусловливается новымъ вросаніемъ отростковъ трофоцита въ протоплазму клѣтки.

Форма и распредѣленіе трофоспонгіальныхъ сѣтей во

многомъ соотвѣтствуютъ картинамъ „внутриклеточнаго сѣтчатого аппарата“ Golgi. Такое соотвѣтствіе легко обнаруживается при сопоставленіи результатовъ Golgi и Holmgren'a.

Такъ, сѣтчатый аппаратъ клетокъ спинномозговыхъ узловъ, по описанію Golgi, распредѣляется въ эндоплазмѣ и никогда не проникаетъ въ эктоплазматическіе слои; однако, Retzius и Смирновъ, какъ мы видѣли выше, наблюдали присутствіе отростковъ сѣти и въ периферическихъ частяхъ клетки.

Внутриклеточные каналцы этихъ же клетокъ, по описанію Holmgren'a, также обладаютъ типическимъ распредѣленіемъ въ эндоплазмѣ и только отдѣльныя вѣточки ихъ, пронизывая эктоплазму, достигаютъ свободной поверхности клетки; трофоспонгіальныя же сѣти, изъ которыхъ развиваются каналцы, располагаются по преимуществу въ эндоплазмѣ, но обладаютъ, въ отличіе отъ сѣтей Golgi очень многочисленными связями съ интракапсулярными клетками.

Далѣе, по наблюденіямъ Veratti, внутриклеточные аппараты клетокъ симпатическихъ узловъ никогда не распространяются въ отростки этихъ клетокъ; въ центральныхъ же клеткахъ—наоборотъ, Golgi наблюдалъ присутствіе сѣтчатыхъ образований и въ дендритахъ.

Въ соотвѣтствіи съ такимъ распредѣленіемъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, по наблюденіямъ Holmgren'a, трофоспонгіи и внутриклеточные каналцы клетокъ симпатическихъ узловъ ограничиваются, въ своемъ распространеніи, лишь тѣломъ клетки. Тѣ же образованія центральныхъ клетокъ, наоборотъ, легко могутъ быть прослѣжены и въ дендритахъ, на значительномъ протяженіи.

Какъ видно изъ наблюденій Golgi, форма и развитіе внутриклеточныхъ сѣтей находятся въ прямой зависимости отъ возраста животнаго. Такъ, въ нервныхъ клеткахъ зародышей строеніе аппарата представляется очень простымъ: онъ имѣетъ видъ извитой нити, располагающейся у одного изъ полюсовъ эксцентрически лежащаго ядра. Въ тѣхъ же клеткахъ у взрослыхъ животныхъ, соотвѣтственный аппаратъ представляется въ видѣ болѣе или менѣе густой сѣти, выполняющей всю эндоплазму и окружающей ядро со всѣхъ сторонъ. Точно также и строеніе трофоспонгіи въ клеткахъ

зародыша представляется очень простымъ, какъ это видно изъ наблюдений Смирнова. Канальцы, въ этихъ случаяхъ, подобно сѣтчатому аппарату, располагаются лишь у одного изъ полюсовъ ядра. Въ клѣткахъ же взрослыхъ животныхъ—трофоспонгии и канальцы сливаются въ густую сѣть и, подобно сѣтчатымъ аппаратамъ, окружаютъ ядро со всѣхъ сторонъ.

Путемъ сравненія наблюдений Golgi, Retzius'a, Veratti и Смирнова, Holmgren приходитъ къ заключенію, что сѣтчатый аппаратъ Golgi, по крайне мѣрѣ въ нервныхъ клѣткахъ,—существуетъ въ двухъ различныхъ типахъ. Сѣти перваго типа слагаются изъ нитей, обладающихъ равномернымъ діаметромъ по всей своей длинѣ, благодаря чему, общая картина аппарата отличается правильностью и изяществомъ. Нити же, входящія въ составъ сѣтей втораго типа, имѣютъ неравномерную толщину, образуютъ, на своемъ протяженіи, значительныя вздутія, вслѣдствіе чего правильность въ строеніи сѣти замѣтно нарушается.

Трофоспонгіальные канальцы, по наблюденіямъ Holmgren'a, также представляются въ двухъ различныхъ типахъ: иногда они имѣютъ видъ тонкихъ трубочекъ съ равномернымъ діаметромъ, которыя сплетаются между собою въ правильную сѣть въ тѣхъ случаяхъ, когда разжиженію подвергается весь трофоспонгій; иногда же они представляютъ въ видѣ щелей различной ширины, вслѣдствіе чего сѣтчатое расположеніе становится неяснымъ.

„Какъ видно изъ приведенныхъ сопоставленій“, говоритъ Holmgren, „сѣти Golgi и трофоспонгіальные канальцы имѣютъ очень много общаго между собою и такое сходство ихъ, въ значительной мѣрѣ подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что мнѣ удалось обнаружить трофоспонгии и канальцы въ тѣхъ же эпителиальныхъ элементахъ, въ которыхъ Negri, при помощи хромосеребрянаго метода, доказалъ присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ (клѣтки поджелудочной, околоушной и щитовидной железы и придатка яичка). Картины тѣхъ и другихъ образованій, какъ оказывается, до мелочей совпадаютъ между собой“.

На основаніи приведенныхъ сравненій, Holmgren приходитъ къ заключенію, что сѣти Golgi, отличаясь отъ тро-

фоспонгіальныхъ сѣтей, вполне идентичны канальцамъ, развивающимся изъ трофоспонгіа. *Картины внутриклеточныхъ аппаратовъ, следовательно, являются результатомъ импрегнаціи лишь разжиженныхъ частей трофоспонгіа.*

Подобное заключеніе, однако, едва ли является справедливымъ. Оно опровергается результатами изслѣдованій Golgi и его учениковъ—изслѣдованій, произведенныхъ при помощи мышьячно—серебрянаго способа. Этотъ способъ, какъ мы видѣли выше, даетъ постоянную, чрезвычайно демонстративную импрегнацію внутриклеточныхъ сѣтей и, вмѣстѣ съ тѣмъ, не препятствуетъ примѣненію ядерныхъ и протоплазматическихъ окрасокъ.

Какъ показываютъ всѣ эти изслѣдованія—цитированныя въ предыдущей главѣ—основною особенностью сѣтчатыхъ аппаратовъ въ нервныхъ, эпителиальныхъ и железистыхъ элементахъ является строго интрапротоплазматическое расположеніе ихъ и отсутствіе какихъ бы то ни было связей ихъ съ перичеселлюлярными образованіями. Это свойство единодушно отмѣчается многочисленными авторами въ самыхъ разнообразныхъ клеточныхъ элементахъ; при такомъ тождествѣ результатовъ, единичныя наблюденія Retzius'a и Смирнова, на которыя ссылается Holmgren (наблюденія, произведенныя при помощи стараго хромосеребрянаго метода, не дающаго всегда вѣрныхъ картинъ,—приведшія названныхъ авторовъ къ заключенію о соединеніи сѣтчатыхъ аппаратовъ со свободной поверхностью клетки)—заслуживаютъ мало довѣрія.

Такимъ образомъ, уже только съ точки зрѣнія топографіи и отношенія къ окружающимъ клетку тканевымъ элементамъ, сѣтчатые аппараты Golgi и трофоспонгіальные канальцы Holmgren'a представляются образованіями, совершенно различными между собою.

Не менѣе важнымъ отличительнымъ признакомъ между этими структурами является также различное отношеніе ихъ къ процессамъ обмѣна веществъ, разыгрывающимся въ клеточной протоплазмѣ.

Такъ, по наблюденіямъ Golgi и цѣлаго ряда его учениковъ, сѣтчатые аппараты, повидимому, не принимаютъ никакого участія ни въ секреторныхъ, ни въ трофи-

ческихъ процессахъ. Форма ихъ остается постоянною при самыхъ различныхъ условіяхъ фізіологическаго состоянія клѣтки и подвергается лишь нѣкоторымъ измѣненіямъ въ силу чисто механическихъ явленій въ клѣточномъ тѣлѣ. Болѣе рѣзкія измѣненія наблюдаются лишь при медленномъ умираніи клѣтки, когда сѣтчатые аппараты подвергаются распаденію наравнѣ съ ядромъ и другими составными частями клѣточного тѣла.

Въ отличіе отъ этихъ структуръ, трофоспонгіальные каналыцы, образующіеся на счетъ разжиженія „протоплазматическаго трофоспонгія“—въ смыслѣ формы, количества и распредѣленія внутри клѣточного тѣла представляютъ большое разнообразіе. Такая измѣнчивость въ строеніи этихъ образований находится, по мнѣнію Holmgren'a въ связи съ функціональнымъ состояніемъ клѣтки.

Слѣдовательно и съ фізіологической точки зрѣнія—описанныя Golgi и Holmgren'омъ структуры не представляются однозначущими.

Далѣе, противъ тождества этихъ образований говорятъ также находки V. Bergen'a, которому удалось обнаружить присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ въ протоплазмѣ различныхъ лейкоцитовъ. Понятно, что картины „сѣтчатыхъ структуръ“ въ этихъ элементахъ ни въ коемъ случаѣ не могутъ быть объяснены импрегнаціей „трофоспонгіальныхъ каналцевъ“, такъ какъ существованія подобныхъ образований невозможно допустить въ подвижныхъ клѣткахъ жидкихъ тканей.

Далѣе Golgi и др. считаютъ нити, входящія въ составъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, образованиями массивными. Изъ всѣхъ авторовъ, занимавшихся изученіемъ этихъ структуръ, только одинъ V. Bergen наблюдалъ непосредственную „канализацію“ нитей, но, какъ доказали изслѣдованія Sjövall'я, каналыцы, описанные V. Bergen'омъ, представляютъ собою артефактъ, обусловленный несовершенствомъ методики изслѣдованія. Такимъ образомъ, несмотря на значительное морфологическое сходство тѣхъ и другихъ образований, между ними обнаруживается и существенное различіе.

На основаніи такого различія, мы можемъ придти къ

двойкому заключенію:—Golgi'евы аппараты и Holmgren'овы каналыцы являются совершенно разнородными, по своему значенію, образованіями, или же, наоборотъ, они представляютъ собою одинъ и тотъ же протоплазматическій элементъ, который, въ зависимости отъ особенностей примѣннаго метода изслѣдованія, даетъ тѣ или другія, значительно различающіяся, въ подробностяхъ, картины.

Сравнительное изученіе рисунковъ Golgi и Holmgren'a склоняетъ насъ въ пользу послѣдняго предположенія.

Но при допущеніи подобной альтернативы, вполнѣ естественнымъ является вопросъ: чьи же описанія болѣе соотвѣтствуютъ прижизненнымъ дѣйствительнымъ отношеніямъ и чьи толкованія стоятъ ближе къ истинѣ.

Отвѣтъ на эти вопросы мы можемъ получить путемъ сравнительной оцѣнки достоинствъ методики Golgi и Holmgren'a. Обращаясь къ методамъ, примѣнявшимся Golgi и его учениками, мы видимъ, что новый мышьячно-серебряный способъ его даетъ элективную импрегнацію однихъ только сѣтчатыхъ аппаратовъ. Получаемые по этому способу препараты отличаются необыкновенной ясностью и чистотой. Картины, наблюдающіяся на такихъ препаратахъ, отнюдь не могутъ быть истолкованы, какъ результатъ осажденія частичекъ возстановленнаго серебра въ полостяхъ „канальцевъ“. Вопреки мнѣнію Holmgren'a, мы, очевидно, имѣемъ здѣсь дѣло съ какою то, еще неизвѣстною намъ реакціей, благодаря которой, серебряныя соли вступаютъ въ довольно прочное соединеніе съ веществомъ, входящимъ въ составъ сѣтчатыхъ аппаратовъ.

Въ пользу послѣдняго заключенія говоритъ то обстоятельство, что перицеллюлярные лимфатическіе промежутки, внутриклеточные секреторные капилляры и различные интерстиціальныя элементы, на удачныхъ препаратахъ, не представляютъ даже малѣйшихъ слѣдовъ импрегнаціи; послѣдняя необходимо должна была бы имѣть мѣсто въ томъ случаѣ, если бы окраска обуславливалась, согласно мнѣнію Holmgren'a, однимъ только механическимъ отложеніемъ серебра въ преформированныхъ полостяхъ.

Далѣе, удачный результатъ при обработкѣ по способу Golgi, получается лишь въ томъ случаѣ, если изслѣдуемая ткань подвергается дѣйствию мышьяковистой кислоты въ те-

ченіи строго опредѣленнаго промежутка времени, продолжительность котораго для каждаго клѣточного вида должна быть установлена экспериментально и колеблется въ широкихъ предѣлахъ, въ зависимости отъ температурныхъ условій.

Приведенныя отношенія указываютъ намъ на то обстоятельство, что вещество, участвующее въ образованіи сѣтчатыхъ аппаратовъ, подъ вліяніемъ слишкомъ продолжительнаго воздѣйствія мышьяковистой кислоты, либо совершенно разрушается, либо теряетъ способность къ образованію соединенийъ съ серебряными солями. Наряду съ элективной окраской сѣтчатыхъ аппаратовъ, способъ Golgi превосходно сохраняетъ структуру ядра и протоплазмы и не мѣшаетъ примѣненію тончайшихъ методовъ цитологическаго изслѣдованія, благодаря чему мы получаемъ возможность вполне ясно прослѣдить взаимныя отношенія между внутриклѣточными аппаратами и другими составными частями клѣточного тѣла. По сравненію съ этимъ методомъ изслѣдованія, способъ Holmgren'a является далеко не удовлетворительнымъ.

Дѣйствительно, трихлороуксусная и трихлоромолочная кислоты въ водныхъ растворахъ, какъ фиксирующіе реагенты, отличаются весьма крупными недостатками.

Такъ, подъ вліяніемъ этихъ кислотъ, происходитъ чрезвычайно сильное набуханіе волокнистой соединительной и интерстиціальной ткани, достигающее очень высокихъ степеней при послѣдующей обработкѣ слабыми спиртами.

Такое набуханіе влечетъ за собою смѣщеніе болѣе высокодифференцированныхъ клѣточныхъ элементовъ и сильное сдавливаніе ихъ. Наконецъ, эти же реактивы обуславливаютъ, съ одной стороны, раствореніе секреторныхъ зеренъ и вакуализацію клѣточной протоплазмы, а съ другой стороны—обладаютъ сильно свертывающимъ дѣйствіемъ по отношенію къ бѣлковымъ веществамъ протоплазмы. Благодаря этимъ условіямъ, картины, получающіяся при употребленіи названныхъ реагентовъ, требуютъ, по отношенію къ себѣ, строго критическаго отношенія, такъ какъ далеко не всегда можно съ увѣренностью сказать, что въ нихъ соответствуетъ дѣйствительности и что является лишь искусственнымъ продуктомъ, результатомъ воздѣйствія фиксирующей жидкости.

По сравненію съ картинами Golgi, картины, полученные Holmgren'омъ, представляются далеко не такими ясными и отчетливыми. На его рисункахъ „трофоспонгіевы сѣти“ обладаютъ расплывчатыми контурами, не рѣзко отграничиваются отъ остальной протоплазмы и не представляютъ такого постоянства формы, какъ Golgi'евы сѣти.

Такимъ образомъ, если мы остановимся на мнѣніи объ идентичности Golgi'евыхъ и Holmgren'овыхъ сѣтей, то должны будемъ допустить, что описанія Golgi, какъ основанныя на наблюденіяхъ технически болѣе совершенныхъ, несомнѣнно болѣе соотвѣтствуютъ дѣйствительности, нежели выводы Holmgren'a. Подобное заключеніе подтверждается также наблюденіями и другихъ авторовъ. Какъ мы видѣли выше, существованіе „сѣтчатыхъ аппаратовъ“ въ протоплазмѣ различныхъ клѣточныхъ элементовъ было установлено Kopsch'емъ, Misch'емъ, Bergen'омъ и Sjowall'емъ посредствомъ обработки осміевою кислотой.

Полученныя этими авторами картины, какъ мы видѣли, вполне соотвѣтствуютъ основнымъ описаніямъ Golgi.

Исходя изъ анализа дѣйствія кислоты, Sjowall попытался даже установить химическую природу вещества, участвующаго въ образованіи сѣтчатыхъ аппаратовъ. Далѣе v. Bergen наблюдалъ эти структуры на переживающихъ, неокрашенныхъ объектахъ, а Arnold изолировалъ ихъ изъ клѣточной протоплазмы посредствомъ мацерации клѣтокъ въ растворахъ іода съ іодистымъ калиемъ.

Существованіе же особыхъ „трофоспонгіальныхъ“ сѣтей описано пока лишь только однимъ Holmgren'омъ.

Какъ видно изъ сопоставленія работъ, цитированныхъ въ этой главѣ, цѣлый рядъ авторовъ придаетъ совершенно иное значеніе образованіямъ, которыя послужили основой для развитія гипотезы о „трофоспонгіяхъ“.

Сравненіе результатовъ, полученныхъ этими авторами при изученіи различныхъ клѣточныхъ видовъ, посредствомъ разнообразныхъ методовъ изслѣдованія, показываетъ намъ, что ученіе о трофоспонгіяхъ фактически еще мало обосновано и, во многихъ случаяхъ, не подтверждается данными прямого цитологическаго наблюденія.

ГЛАВА ПЯТАЯ

Собственные наблюденія.

Методика изслѣдованія.

Изложенію собственныхъ наблюденій я считаю необходимымъ предпослать подробное и точное описаніе примѣненныхъ мною методовъ изслѣдованія.

Всякому, кто занимался цитологическими работами, по опыту должно быть извѣстно, отъ какихъ незначительныхъ, на первый взглядъ и едва уловимыхъ условій зависитъ удачный результатъ при выполненіи любого метода и какъ часто въ рукахъ различныхъ изслѣдователей, одинъ и тотъ же методъ, въ примѣненіи къ одному и тому же объекту, даетъ совершенно противоположныя картины, служащія предметомъ оживленной полемики. Подобное разнорѣчіе въ выводахъ легко можетъ быть объяснено тѣмъ обстоятельствомъ, что авторы, примѣняя одинъ и тотъ же методъ, часто не обращаютъ вниманія на побочныя, казалось бы совершенно незначительныя вліянія, которыя, однако, при тонкихъ цитологическихъ наблюденіяхъ могутъ имѣть первенствующее значеніе.

Въ силу этихъ соображеній я полагаю, что всякій работникъ въ области цитологии, излагая методику собственныхъ изслѣдованій, ради поясненія полученныхъ результатовъ, не долженъ ограничиваться лишь простымъ перечисленіемъ соотвѣтственныхъ методовъ, но обязанъ указать, какъ онъ ихъ примѣнялъ и какія постороннія вліянія, по его мнѣнію, могли имѣть значеніе въ его работѣ.

Съ цѣлью фиксированія матеріала, послужившаго объектомъ для моихъ изслѣдованій, я примѣнялъ разнообразныя методы, отъ самыхъ простыхъ до наиболѣе сложныхъ; методы эти слѣдующіе:

(1) фиксированіе формалиномъ.

Чистый формалинъ въ 4⁰/₀ — 10⁰/₀ растворѣ я употреблялъ сравнительно рѣдко: чаще всего я пользовался растворами формалина въ комбинаціи съ другими фиксирующими реагентами, по преимуществу хромовыми солями, либо же, фиксированные въ крѣпкихъ растворахъ чистаго формалина объекты, подвергалъ дальнѣйшей обработкѣ болѣе сложными фиксаторами. Въ какомъ бы видѣ ни употреблялся формалинъ, при цитологическихъ изслѣдованіяхъ всегда необходимо принимать во вниманіе свойство его растворовъ подвергаться разложенію съ образованіемъ свободной муравьиной кислоты, благодаря чему старые растворы его обладаютъ рѣзко кислую реакціей. Это обстоятельство, при изслѣдованіи на митохондрии, очень часто можетъ служить причиною неудачъ, вслѣдствіе побочнаго вліянія муравьиной кислоты. Съ цѣлью устраненія этого вліянія, я всегда испытывалъ, передъ употребленіемъ въ дѣло, растворы формалина лакмусовой бумажной и, въ случаѣ обнаруженія кислой реакціи, нейтрализовалъ растворъ формалина 1⁰/₀ растворомъ ѣдкаго натра, прибавляемаго по каплямъ до исчезновенія кислой реакціи. Въ тѣхъ случаяхъ, когда фиксированіе формалиномъ должно было быть продолжительнымъ, съ цѣлью, по возможности воспрепятствовать образованію муравьиной кислоты, я производилъ фиксированіе въ темнотѣ, въ темной посудѣ, причемъ мѣнялъ фиксирующий растворъ черезъ каждые 12 часовъ. Продолжительность фиксаціи формалиномъ обуславливается величиной и свойствами фиксируемыхъ объектовъ. Для кусочковъ, не превышающихъ въ толщину 2-хъ миллиметровъ, вполне достаточна 4-хъ часовая фиксація при комнатной температурѣ. При температурѣ же въ 37° С, продолжительность эта можетъ быть сокращена почти вдвое. Увеличеніе продолжительности фиксированія не оказываетъ никакого вліянія на конечный результатъ. Послѣ окончанія фиксированія, если только препараты, ко-

торые должны быть изготовлены изъ фиксируемаго объекта не намѣреваются окрашивать карминомъ,—нѣтъ надобности промывать кусочки водою; они могутъ быть перенесены непосредственно въ спирты возрастающей концентраціи.

Что касается концентраціи растворовъ, то въ тѣхъ случаяхъ, когда я ограничивался фиксированіемъ кусочковъ лишь въ чистомъ формалинѣ, я употреблялъ болѣе крѣпкіе растворы его—отъ 15⁰/₀—20⁰/₀. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда послѣ фиксированія формалиномъ объектъ подвергался дальнѣйшей обработкѣ фиксирующими реагентами, я употреблялъ болѣе слабые растворы отъ 4⁰/₀ — 10⁰/₀.

(2) Формалинъ съ хромовыми солями.

Фиксирующие реагенты этого состава оказываютъ незамѣнимыя услуги при изслѣдованіи на митохондрии. Ясность и отчетливость картинъ, получаемыхъ при такой фиксаціи, во многихъ случаяхъ не только не уступаетъ ясности картинъ, наблюдаемыхъ на препаратахъ, фиксированныхъ въ осміевыхъ смѣсяхъ, но даже превышаетъ ее.

Въ особенности полезны хромоформалиновые смѣси при цитологическомъ изученіи органовъ, богатыхъ жиромъ. Дѣло въ томъ, что на препаратахъ изъ такихъ органовъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у, очень часто трудно, почти невозможно бываетъ отличить, благодаря одинаково черной окраскѣ, мелкія капельки жира отъ зернистостей другого происхожденія, которыя, подѣ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимаютъ интенсивно черную окраску, вполне сходную съ окраскою жира осміевой кислотой.

Въ такихъ случаяхъ, съ цѣлью дифференціальной діагностики между зернистостями протоплазмы, приходится прибѣгать къ извлеченію жира изъ препаратовъ, посредствомъ обработки ихъ терпентиномъ или ксилолемъ въ продолженіе 24-хъ часовъ, либо же примѣнять другіе, болѣе сложные способы, какъ напр. обезцвѣчиваніе окрашенныхъ осміевой кислотой частей клѣтки посредствомъ обработки протравой Weigert'a. При употребленіи же хромоформалиновыхъ смѣсей, жировыя капли остаются не окрашенными и

обработка на митохондрии сразу же даетъ очень рѣзкія и ясныя картины.

Изъ большого количества предложенныхъ хромоформалиновыхъ смѣсей я примѣнялъ жидкость Orth'a и Regaud. Жидкость Orth'a имѣетъ слѣдующій составъ:

Мюллеровой жидкости 90,0.

10% раствора формалина 10,0.

Кусочки органа, по возможности небольшіе, помѣщаются въ большое количество этой жидкости, которая, въ продолженіе первыхъ сутокъ фиксирования, смѣняется нѣсколько разъ до тѣхъ поръ, пока не перестанетъ мутиться. Фиксированіе даже небольшихъ кусочковъ, съ цѣлью изслѣдованія на митохондрии, должно продолжаться не менѣе недѣли въ темномъ мѣстѣ, лучше всего при t въ 37° — 38° С.

Послѣ окончанія фиксирования, кусочки основательно промываются въ текучей водѣ, въ продолженіе по крайней мѣрѣ 2—3-хъ сутокъ и помѣщаются затѣмъ въ дистиллированную воду, которая смѣняется нѣсколько разъ до тѣхъ поръ, пока не перестанетъ принимать малѣйшихъ слѣдовъ желтоватой окраски отъ извлекаемой двуххромокалиевой соли. Извлеченіе этой соли спиртомъ по способу Virchow'a, который обычно примѣняется къ препаратамъ, фиксируемымъ въ хромовыхъ соляхъ, при изслѣдованіи на митохондрии является совершенно непримѣнимымъ, такъ какъ при этомъ изслѣдованіи, обработка объектовъ спиртомъ должна быть доведена до возможнаго минимума.

Хромоформалиновая смѣсь Regaud имѣетъ слѣдующій составъ:

20% раствора формалина 20,0.

2,5% раствора двуххромокалиевой соли 80,0.

Небольшіе кусочки органа помѣщаются на сутки въ эту смѣсь, которая, въ продолженіе указаннаго времени, смѣняется нѣсколько разъ. Приготовляя эту смѣсь, слѣдуетъ обращать особое вниманіе на реакцію формалиноваго раствора и осреднять его при малѣйшихъ признакахъ кислотности. Черезъ 24 часа кусочки переносятся въ 5% растворъ двуххромокалиевой соли, гдѣ пребываютъ 2—3 недѣли, при комнатной температурѣ или 7—8 дней при t въ 37° С. По окончаніи фиксирования, кусочки, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, тщательно промы-

ваются въ продолженіе нѣсколькихъ дней текучей, а затѣмъ дистиллированной водой, по возможности быстро проводятся черезъ спирты возрастающей концентраціи, хлороформъ и возможно быстрѣе задѣлываются въ параффинъ. Уплотненіе въ спиртахъ является критическимъ моментомъ при выполненіи этого способа. Продолжительное пребываніе объекта въ спиртахъ, какъ показали приведенныя выше наблюденія Regaud, обуславливаетъ раствореніе липоидныхъ частей митохондріальныхъ зернистостей, благодаря чему послѣднія теряютъ способность воспринимать специфическую окраску.

Въ виду этого обстоятельства, съ цѣлью возможнаго предотвращенія вреднаго дѣйствія спирта, я старался брать для фиксированія возможно тонкіе кусочки изслѣдуемаго объекта. Такъ какъ, однако, отрѣзываніе отъ свѣжаго объекта очень тонкихъ кусочковъ иногда представляется довольно затруднительнымъ, въ особенности же, когда имѣешь дѣло съ мягкими паренхиматозными органами, при раздѣленіи которыхъ на очень маленькіе кусочки происходитъ досадное смѣщеніе клѣтокъ и разминаніе тканей, то я погружалъ въ фиксирующую жидкость кусочки не менѣе $\frac{1}{2}$ сантиметра въ толщину и 1 квадр. сант. по поверхности и, лишь послѣ окончательнаго фиксированія ихъ, раздѣлялъ ихъ, при помощи очень острой бритвы, на очень тонкія пластинки, не болѣе $\frac{1}{2}$ милиметра въ толщину. Для уплотненія такихъ пластинокъ въ спиртахъ возрастающей концентраціи оказывается вполне достаточнымъ 15 минутное пребываніе въ каждомъ изъ этихъ спиртовъ. Такимъ образомъ, продолжительность уплотненія едва достигаетъ 2-хъ часовъ и вредное дѣйствіе спиртовъ сводится почти къ нулю.

(3) Формалиновая смѣсь Bouin'a.

Этотъ фиксаторъ оказывается мало пригоднымъ для изслѣдованія на митохондрии, такъ какъ высокое содержаніе въ немъ кислоты дѣйствуетъ отчасти разрушительнымъ образомъ на эти зернистости. Другія же протоплазматическія структуры, въ особенности же образованія ядернаго происхожденія, фиксируются этой смѣсью великолѣпно и, въ указанномъ отношеніи, смѣсь эта не уступаетъ флемминго-

вой жидкости. Препараты изъ объектовъ, фиксированныхъ въ этой жидкости, великолѣпно окрашиваются всѣми красками, въ томъ числѣ и желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

Составъ этой жидкости слѣдующій:

укусной (ледяной) кислоты	5,0
формалина	15,0
насыщенного воднаго раствора пи- криновой кислоты	30,0.

Жидкость очень легко проникаетъ въ ткани, благодаря чему, даже большіе сравнительно кусочки фиксируются черезъ 2—3 часа.

Послѣ окончанія фиксированія кусочки прополаскиваются въ дистиллированной водѣ и переносятся въ спирты возрастающей концентраціи, начиная съ 30° спирта.

Однимъ изъ существенныхъ недостатковъ фиксированія въ этой смѣси является трудность полного удаленія, изъ фиксированнаго уже объекта, пикриновой кислоты, которая мало отмывается водою и очень медленно отдѣляется при послѣдующей обработкѣ спиртами. Для извлеченія ея Bozin совѣтуетъ, доведенные до 70° спирта кусочки, промывать въ этомъ спиртѣ, часто смѣняя его, до тѣхъ поръ, пока онъ не перестанетъ принимать желтоватой окраски и лишь послѣ того переводить объекты въ болѣе крѣпкіе спирты. Такая процедура требуетъ, однако, нѣсколькихъ дней, причемъ 70° спиртъ приходится смѣнять почти черезъ каждыя $\frac{1}{2}$ часа; въ концѣ концовъ часть пикриновой кислоты все таки удерживается объектомъ, что впоследствии очень затрудняетъ окраску.

Съ цѣлью устранить этотъ недостатокъ и достичь болѣе совершеннаго удаленія пикриновой кислоты изъ фиксируемой ткани, я, принимая въ соображеніе, что пикриновокислый аммоній не такъ прочно удерживается тканями, какъ пикриновая кислота и отмывается гораздо легче, попробовалъ прибавлять къ спиртамъ нашатырный спиртъ (liquor ammonii caustici) въ количествѣ 1—2 капель на 50 куб. сант. спирта. Пріемъ этотъ оказался очень полезнымъ, такъ какъ удаленіе пикриновой кислоты было совершеннымъ и требовало значительно меньше времени: для полученія вполне

хорошихъ результатовъ оказалось достаточнымъ трехчасовое пребываніе объектовъ въ 80° спиртѣ съ амміакомъ, причемъ спиртъ этотъ приходилось смѣнять не болѣе 6-ти разъ. Для фиксированія митохондрій, какъ уже было сказано, смѣсь эта является мало пригодной. Однако, если послѣ фиксаціи въ этой смѣси, объекты подвергались продолжительному хромированію въ 3⁰/₀ растворѣ двуххромокалиевой соли, то, при соблюденіи условія быстраго проведенія черезъ спирты, результаты все же получались удовлетворительные.

(4) **Хромо-осміевы смѣси**, являясь прекрасными фиксаторами для сохраненія тончайшихъ ядерныхъ и протоплазматическихъ структуръ вообще, имѣютъ особенно важное значеніе при изслѣдованіяхъ на митохондріи. Наиболѣе распространеннымъ изъ этихъ фиксаторовъ является крѣпкая Флеммингова смѣсь, которая послужила основою способовъ, предложенныхъ для изслѣдованія митохондрій. Въ своей работѣ я примѣнялъ способы Benda и Meves'a.

Способъ Benda слагается изъ слѣдующихъ моментовъ:

I. Кусочки совершенно свѣжихъ органовъ, возможно малаго объема, помѣщаются на 8 дней къ крѣпкую Флеммингову смѣсь слѣдующаго состава:

1⁰/₀ раствора хромовой кислоты . 15 ч.

2⁰/₀ раствора осміевой кислоты . . 4 ч.

уксусной кислоты (ледяной) . . 6 капель.

II. Отсюда кусочки поступаютъ въ проточную воду, гдѣ промываются 1 часъ и переводятся на 24 часа въ жидкость, состоящую изъ очищеннаго древеснаго уксуса и 1⁰/₀ раствора хромовой к—ты въ равныхъ частяхъ. Жидкость эта очень скоро мутнѣетъ, вслѣдствіе чего ее приходится смѣнять нѣсколько разъ;

III. отсюда кусочки поступаютъ на 24 часа въ 2⁰/₀ растворъ двуххромокалиевой соли;

IV. 24 часа промываются въ часто смѣняемой дистиллированной водѣ;

V. по возможности быстро проводятся черезъ спирты возрастающей концентраціи и задѣлываются въ парафинъ.

Залитые въ парафинъ кусочки разлагаются на срѣзы, толщиной въ 5 μ , которые приклеиваются къ покровнымъ стекламъ водою, послѣ чего слѣдуетъ окраска ихъ, производимая слѣдующимъ образомъ:

I. по освобожденіи отъ параффина ксилолемъ, препараты тщательно, но не долго, не болѣе 1—2 минутъ, промываются въ нѣсколькихъ порціяхъ абсолютнаго спирта, основательно прополаскиваются водой и помѣщаются, затѣмъ, въ 4⁰/₀ растворъ желѣзныхъ квасцовъ на 24 часа, такимъ образомъ, чтобы, лежа въ этомъ растворѣ, стекла были обращены поверхностями съ приклеенными срѣзами кверху и чтобы одно стекло не ложилось на другое. Для этой цѣли удобнѣе всего пользоваться чашками Petri съ большимъ діаметромъ и помѣщать въ каждую чашку не болѣе 5-ти стеколъ.

II. Послѣ основательной промывки въ проточной водѣ, препараты переносятся въ растворъ ализариновокислаго натра (subalzarinsäure Natron Kahlbaum), который долженъ имѣть янтарножелтый цвѣтъ и готовится ex tempore прибавленіемъ насыщеннаго спиртнаго раствора этой соли къ дистиллированной водѣ, до полученія смѣсижелаемаго цвѣта. Въ эту смѣсь препараты помѣщаются совершенно такимъ же образомъ, какъ и въ желѣзные квасцы и остаются въ ней въ продолженіе 24-хъ часовъ.

III. Отсюда срѣзы, послѣ предварительнаго обсушиванія пропускной бумагой, помѣщаются въ часовыя стекла, содержащія кристаллъ—віолетовую смѣсь Венда, разведенную пополамъ дистиллированной водою. Эта смѣсь имѣетъ слѣдующій составъ:

насыщеннаго раствора кристаллъ—віолета въ 70° алкогольъ	1 объемъ
подкисленнаго спирта (1 часть соляной к—ты, 70 частей 95° спирта, 30 частей воды)	1 объемъ
анилиновой воды	2 объема.

IV. Часовыя стекла, съ заключающейся въ нихъ краской и препаратами, подогреваются до появленія ясно замѣтныхъ паровъ. Черезъ 5 минутъ, считая отъ этого момента, препараты извлекаются изъ краски и

V. переносятся въ 30⁰/₀ растворъ уксусной кислоты на 1 минуту,

VI. Отсюда стеклышки, послѣ предварительнаго просушиванія пропускной бумагой, переносятся въ чистый абсолютный спиртъ, гдѣ промываются до тѣхъ поръ, пока отъ

препарата не перестанутъ отходить замѣтныя облачка фіолетовой краски; затѣмъ стекла прополаскиваются быстро во второй порціи абсолютнаго спирта и, черезъ ксилоль, переводятся въ бальзамъ.

Труднѣйшимъ моментомъ окраски является промываніе препаратовъ въ абсолютномъ алкоголѣ. Если промываніе оказалось недостаточнымъ, то, вслѣдствіе слабой дифференцировки, картины получаются неясныя, такъ какъ въ этомъ случаѣ, кромѣ митохондрій и другія части протоплазмы принимаютъ рѣзкую окраску; наоборотъ, при чрезмѣрно продолжительной обработкѣ алкоголемъ, митохондриальныя зернистости совершенно обезцвѣчиваются. Въ послѣднемъ случаѣ всю процедуру окраски слѣдуетъ повторить сызнова, начиная съ IV-го пункта, освободивъ предварительно препаратъ отъ бальзама промываніемъ его въ ксилолѣ и абсолютномъ алкоголѣ. Въ случаяхъ же недостаточной дифференцировки, препараты, послѣ освобожденія отъ бальзама, обрабатываются смѣсью ксилоля съ креозотомъ въ равныхъ частяхъ, причемъ креозотъ, въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ, вполне извлекаетъ избытокъ краски.

На удачныхъ препаратахъ ядра представляются окрашенными въ темнобурый цвѣтъ, протоплазматическія нити и архоплазма (идіозома) получаютъ красноватобурюю свѣтлую окраску, секреторныя зерна и другія протоплазматическія включенія принимаютъ нѣжный, свѣтлоголубой цвѣтъ, а митохондрій представляются въ видѣ рѣзко очерченныхъ, интенсивно окрашенныхъ въ темнофіолетовый цвѣтъ нитей, цѣпочекъ и зернышекъ.

„Основными моментами, представляющими собою существенное нововведеніе въ этомъ способѣ“ говоритъ Venda, „являются послѣдовательное хромирование фиксированнаго въ хромоосмиевой смѣси матеріала и образованіе двойного лака между желѣзными квасцами и ализариномъ съ одной стороны и основной анилиновой краской — съ другой. Подъ влияніемъ желѣзныхъ квасцовъ и ализарина, дѣйствующихъ въ данномъ случаѣ на подобіе протравы, тѣ части протоплазмы, которыя не обладали никакимъ сродствомъ къ основной анилиновой краскѣ, получаютъ способность воспринимать эту окраску“.

Какъ видно изъ приведеннаго подробнаго описанія, способъ этотъ особою сложностью не отличается и легко выполнимъ, тѣмъ не менѣе, очень часто не даетъ хорошихъ результатовъ. Обстоятельство это отмѣчается авторами, работавшими надъ изученіемъ митохондрій (Meves, Duesberg). На первыхъ порахъ я также часто терпѣлъ неудачи, приписывая ихъ недостаткамъ метода, но впослѣдствіи убѣдился, что неудачи зависятъ лишь отъ недостаточно тщательнаго выполненія его и отъ несоблюденія нѣкоторыхъ условій, на первый взглядъ кажущихся совершенно малозначущими и легко просматриваемыхъ.

Условія эти, вкратцѣ, заключаются въ слѣдующемъ:

1) кусочки фиксируемаго объекта должны быть очень малы, такъ какъ хромовая и осміева кислоты очень медленно проникаютъ въ ткани; вслѣдствіе этого обстоятельства, если кусочки были велики, болѣе или менѣе удачные препараты получаются лишь изъ самыхъ поверхностныхъ сѣровъ.

Съ цѣлью получить возможность оперировать съ объектами возможно меньшей величины, я подвергалъ кусочки органовъ, предназначенныхъ для изслѣдованія, 3-хъ—4-хъ часовому фиксированію въ 10⁰/о растворѣ нейтрализованнаго формалина, затѣмъ отдѣлялъ отъ нихъ очень острую микротомною бритвою пластинки не болѣе $\frac{1}{2}$ миллиметра въ толщину, промывалъ ихъ въ продолженіе часа въ дистиллированной водѣ, слегка подкисленной уксусной кислотой (5—6 капель уксусной кислоты на 15 cc³ воды) и лишь послѣ этого переносилъ ихъ въ крѣпкую флеммингову смѣсь.

2) Крѣпкая флеммингова смѣсь должна приготовляться всякій разъ *ex tempore* изъ свѣже приготовленнаго раствора осміевой кислоты, причемъ слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы въ продолженіе фиксированія не происходило возстановленія осміева ангидрида въ жидкости, что обнаруживается сильнымъ помутнѣніемъ ея. Имѣя въ виду это обстоятельство, фиксированіе Флемминговою смѣсью слѣдуетъ производить въ темной банкѣ съ хорошо притертой пробкой, причемъ банка, передъ наполненіемъ ея фиксирующей жидкостью, должна быть основательно вымыта крѣпкою сѣрною кислотой и дистиллированной водою.

Продолжительность фиксации может быть сокращена, если производить фиксирование въ термостатѣ при t . въ 37°C . Если въ продолженіе фиксирования жидкость начинаетъ все-таки темнѣть, то ее слѣдуетъ немедленно смѣнить.

3) Продолжительность уплотненія въ спиртахъ, въ особенности же крѣпкихъ, должна быть по возможности сокращена и не превышать 4-хъ часовъ. При толщинѣ кусочковъ въ $\frac{1}{2}$ миллиметра, вполне достаточнымъ является 2-хъ часовое уплотненіе въ спиртахъ, начиная съ алкоголя въ 40° , по 15 минутъ въ каждомъ. То же относится и къ заливкѣ въ парафинъ, которую лучше всего производить черезъ сѣроуглеродъ, съ такимъ расчетомъ, чтобы продолжительность всего этого процесса, считая и просвѣтленіе объекта, не превышала 2-хъ часовъ. Употребленія эфирныхъ маселъ, ксилоля и бензола при заливкѣ такихъ объектовъ слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ эти вещества, извлекая липоиды, препятствуютъ полученію хорошей окраски на митохондрии.

Строго придерживаясь указаній Benda, изложенныхъ при вышеприведенномъ описаніи его способа и тщательно соблюдая перечисленные только что условія, всегда можно быть увѣреннымъ въ удачѣ и полученіи надежныхъ результатовъ. Въ виду сложности способа Benda и необходимости особой тщательности при его выполненіи, Meves предложилъ упрощенное видоизмѣненіе этого способа, которое заключается въ слѣдующемъ:

1) Кусочки органа фиксируются въ крѣпкой Флемминговой смѣси видоизмѣненнаго состава:

$\frac{1}{2}\%$ раствора хромовой кислоты въ

1% растворѣ поваренной соли . 15 ч.

2% раствора осміевой кислоты . 2-3 ч.

ледяной уксусной кислоты 5-6 кап.

продолжительность фиксирования 24 часа.

2) Кусочки промываются въ проточной водѣ 24 часа и быстро проводятся черезъ спирты, хлороформъ и задѣływаются въ парафинъ. Срѣзы изъ кусочковъ окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

Для полученія хорошихъ результатовъ, необходимо соблюдать тѣхъ же предосторожностей, что и при работѣ по способу Benda.

Получающіяся по этому способу картины, по красотѣ и отчетливости уступаютъ весьма значительно тому, что мы можемъ увидѣть на препаратахъ, изготовленныхъ по способу Benda. Такъ, на препаратахъ по Meves'у, митохондрии принимаютъ интенсивную черную окраску; въ такой же цвѣтъ окрашиваются секреторныя гранулы и, подъ вліяніемъ осміевоѣ кислоты—мелкія капли жира, вслѣдствіе чего, иногда весьма трудно бываетъ разобраться въ полученныхъ картинахъ; на препаратахъ же по Benda, всѣ эти образованія рѣзко различаются какъ по цвѣту, такъ и по интенсивности окраски.

Кромѣ хромоосміевыхъ смѣсей, я употреблялъ и другія смѣси, содержащія осміевую кислоту, а именно—

Германову смѣсь, состава:

2⁰/₀ раствора осміевоѣ к—ты 4,0.

2⁰/₀ раствора хлористой платины 15,0.

Уксусной к—ты (ледяной) 1,0.

Небольшіе кусочки органовъ фиксируются въ этой жидкости 24—48 часовъ, промываются затѣмъ основательно, въ продолженіе сутокъ, въ проточной водѣ, по возможности быстро проводятся черезъ спирты и хлороформъ и заливаются въ параффинъ, или еще лучше, въ целлоидинъ-параффинъ.

Для изслѣдованія на митохондрии, смѣсь эта, благодаря высокому содержанію въ ней уксусной кислоты, а также отсутствію хромовыхъ солей, совершенно непригодна, но оказываетъ неоцѣнимыя услуги при изученіи другихъ протоплазматическихъ структуръ и ихъ взаимныхъ соотношеній, благодаря чрезвычайной отчетливости получаемыхъ картинъ.

Смѣсь Колосова, состава:

осміевоѣ кислоты 0,5 уг.

уксуснокислаго урана 3,0—4,0.

дистиллированной воды 100,0.

Передъ другими осміевыми смѣсями послѣдняя имѣетъ очень большое преимущество, заключающееся въ томъ, что она очень быстро проникаетъ въ ткани, вслѣдствіе чего получается болѣе равномерная фиксація.

Даже сравнительно большіе кусочки фиксируются въ

этой жидкости въ продолженіе 24 часовъ; по окончаніи фиксаціи, кусочки должны тщательно промываться въ много разъ смѣняемой дистиллированной водѣ, не менѣе 48 часовъ. Недостатокъ этого метода заключается въ томъ, что ткани, подѣ вліяніемъ этой жидкости, принимаютъ темную оливковую окраску, вслѣдствіе чего получается на сръзахъ довольно темный фонъ, въ значительной мѣрѣ затрудняющій дальнѣйшую окраску и изслѣдованіе деталей; однако, этотъ недостатокъ оказывается очень легко устранимымъ. Достаточно непродолжительной 3—4-хъ минутной обработки сръзовъ Weigert'овой протравой, употребляемой при окраскѣ гематоксилиномъ центральной системы, для того, чтобы совершенно обезцвѣтить оливковую окраску сръзовъ и получить совершенно свѣтлый, безцвѣтный фонъ.

5. Осміева кислота въ водномъ растворѣ, безъ другихъ примѣсей, какъ фиксирующій реагентъ, употреблялась мною по способу, предложенному Syövall'емъ. Способъ этотъ заключается въ слѣдующемъ:

а) небольшіе кусочки изслѣдуемаго органа фиксируются въ крѣпкомъ 20—40% формалинѣ, при t въ 6°C —въ продолженіе 8-ми часовъ.

б) отсюда переносятся въ дистиллированную воду на 1 часъ.

в) послѣ промывки помѣщаются на 48 часовъ въ свѣжеприготовленный 2% растворъ осміевой кислоты, при t въ 37°C .

Необходимыми условіями для полученія хорошихъ результатовъ является пользованіе нейтральнымъ формалиномъ, свѣжеприготовленнымъ растворомъ осміевой кислоты и веденіе всѣхъ моментовъ способа въ совершенной темнотѣ.

6). Ртутныя соли.

Насыщенный растворъ сулемы въ фізіологическомъ растворѣ поваренной соли является прекраснымъ фиксаторомъ въ тѣхъ случаяхъ, когда желательно получить возможно быструю фиксацію объекта; но въ смыслѣ полученія точныхъ и надежныхъ результатовъ при цитологическихъ изслѣдованіяхъ оставляетъ желать очень многого, такъ какъ дѣйствуя на бѣлковыя составныя части быстро- и сильно

свертывающимъ образомъ, тѣмъ самымъ способствуетъ возникновенію артефактовъ. Для изслѣдованій на митохондріи, даже въ смѣси съ хромовыми солями, сулема является совершенно непригоднымъ фиксаторомъ, такъ какъ послѣдующая обработка объекта спиртами, съ цѣлью извлеченія сулемы, должна быть очень продолжительной. Фиксированіе въ сулемѣ я производилъ слѣдующимъ образомъ: небольшіе кусочки органа я помѣщалъ въ фиксирующий растворъ при t въ $37-40^{\circ}$ на 1—2 часа. Изъ раствора, по истеченіи этого срока, я переносилъ кусочки въ дистиллированную воду на сутки, причемъ промывка въ этой водѣ также производилась при t въ 37°C , въ термостатѣ. Затѣмъ, кусочки переносились въ слабые спирты, начиная съ крѣпости въ 40° , оставаясь въ каждомъ по 24 часа; когда кусочки поступали въ 80° спиртъ, то производилась общепринятая проба съ іодомъ на содержаніе въ нихъ сулемы. Въ случаѣ надобности эта проба повторялась нѣсколько разъ и лишь послѣ того, когда можно было съ увѣренностью полагать, что сулема вполне удалена, кусочки быстро переводились черезъ крѣпкіе спирты, хлороформъ и заливались въ параффинъ. Несмотря на перечисленные недостатки этого способа фиксированія, я прибѣгалъ къ нему въ тѣхъ случаяхъ, когда хотѣлъ получить на препаратахъ возможно болѣе ясную дифференцировку, при окраскѣ ихъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, такъ какъ для этой окраски наилучшимъ способомъ фиксаціи, по справедливости, считается сулемовый.

Изыскивая способы устранить эти недостатки, я испробовалъ фиксирующее дѣйствіе ряда другихъ ртутныхъ солей, причемъ нашелъ, что двуіодистая ртуть, въ растворѣ іодистаго калия, при слабо кислой реакціи, оказываетъ такое же фиксирующее дѣйствіе, какъ и сулема; обработанные этою солью объекты такъ же хорошо воспринимаютъ окраску желѣзнымъ гематоксилиномъ и основными анилиновыми красками, какъ и сулемовые препараты, съ тою лишь разницею, что, вслѣдствіе мацерирующаго дѣйствія іодистаго калия, явленія свертыванія бѣлка на препаратахъ сглаживаются и не влекутъ за собою образованія замѣтныхъ артефактовъ. Эту фиксирующую жидкость я приготавливалъ по слѣдующему рецепту:

іодистаго калія	10,0.
дестиллированной воды	100,0.
двуіодистой ртути въ порошокъ до насыщѣнія.	

Послѣ растворенія послѣдней, жидкость отфильтровывается отъ избытка нерастворившейся ртути и къ фильтрату прибавляется

ледяной уксусной кислоты	2,0.
------------------------------------	------

Въ этой жидкости, небольшіе кусочки органа, не толще 2 миллиметровъ, фиксировались въ темнотѣ 2—3 часа; отсюда кусочки переносились на 2—3 часа въ 5⁰/₀ растворъ іодистаго калія, слегка подкисленнаго уксусной кислотой для удаленія изъ тканей двуіодистой ртути; изъ послѣдняго раствора я либо непосредственно переносилъ кусочки въ 50° спиртъ и въ послѣдующіе спирты, причемъ весь процессъ уплотненія заканчивался въ 2—3 часа, либо же, въ тѣхъ случаяхъ, когда намѣревался произвести окраску митохондрій, подвергалъ кусочки послѣдующему хромированію.

Съ этою цѣлью, изъ 5⁰/₀ раствора іодистаго калія я переносилъ кусочки въ дестиллированную воду, слегка подкисленную уксусной кислотой, на 1 часъ, затѣмъ столько же времени промывалъ ихъ въ чистой дестиллированной водѣ и отсюда уже переносилъ ихъ въ 5⁰/₀ растворъ двухромовокислаго калія на 5—6 дней. Послѣ окончанія этого процесса, я промывалъ кусочки въ проточной водѣ и быстро проходилъ ихъ черезъ спирты, аналогично тому, какъ это было уже описано выше.

Такимъ образомъ, преимущество этого способа фиксированія передъ сулемовымъ, заключается еще и въ томъ, что полное извлеченіе изъ препаратовъ двуіодистой ртути производится водою, вслѣдствіе чего продолжительность обработки спиртами можетъ быть сведена до minimum'a. Кроме того, подъ вліяніемъ мацерирующаго дѣйствія іодистаго калія, нѣкоторыя протоплазматическія зернистости увеличиваются въ объемъ и становятся болѣе доступными для наблюденія.

Съ цѣлью изученія растворимости митохондрій и выясненія вопроса о томъ, насколько вещества липонднаго характера имѣютъ значеніе въ структурѣ этихъ образова-

ній, я употреблялъ такіе фиксаторы, въ составъ которыхъ входили вещества, являющіеся энергичными растворителями липоидовъ. Къ разряду такихъ веществъ относятся, какъ извѣстно, спирты, ацетонъ, эфирный эфиръ и пиридинъ. Сами по себѣ всѣ эти вещества, при цитологическихъ изслѣдованіяхъ, являются мало пригодными фиксаторами, такъ какъ при воздѣйствіи ихъ на не фиксированную предварительно ткань, происходятъ глубокія измѣненія въ структурѣ протоплазмы. Задачею же моею въ этомъ случаѣ являлось полученіе такихъ препаратовъ, которые во всѣхъ деталяхъ, по возможности, походили бы на препараты, фиксированные въ формалинъ-хромовыхъ и хромоосміевыхъ смѣсяхъ, отличаясь отъ послѣднихъ лишь отсутствіемъ способности воспринимать специфическую окраску на митохондрии. Стремясь къ указанной цѣли, я испробовалъ всѣ неречисленные растворители липоидовъ въ комбинаціи съ другими фиксирующими веществами и, послѣ многочисленныхъ пробъ въ этомъ направленіи, остановился на слѣдующихъ комбинаціяхъ:

(7) жидкость Carnoy состава:

Абсолютнаго этиловаго алкоголя . . . 60,0.

хлороформа 30,0.

уксусной кислоты (ледяной) . . . 10,0.

Кусочки органовъ фиксировались въ этой смѣси 24 часа, отсюда переносились въ 60° спиртъ, а затѣмъ въ спирты возрастающей концентраціи, гдѣ оставались по 24 часа въ каждомъ. Изъ абсолютнаго алкоголя кусочки поступали въ смѣсь изъ абсолютнаго алкоголя и хлороформа въ равныхъ частяхъ, а оттуда, черезъ хлороформъ, проводились въ параффинъ.

Жидкость эта даетъ въ общемъ хорошіе результаты, въ смыслѣ сохраненія протоплазматическихъ структуръ; недостаткомъ ея является чрезмѣрно быстрое прониканіе въ ткани, что, въ связи со свертывающимъ дѣйствіемъ спирта и уксусной кислоты, влечетъ за собою смѣщеніе бѣлковыхъ частей протоплазмы и ядра въ сторону диффузионнаго тока жидкости, т. е. къ центру фиксируемаго объекта. Особенно рѣзко этотъ эффектъ сказывается на ядерномъ хроматинѣ,

который теряет свое типичное расположение и смѣщается, въ видѣ однородныхъ массъ, въ тѣ части ядеръ, которыя обращены къ центру фиксируемаго объекта. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается даже какъ бы изліяніе хроматина изъ ядра въ протоплазму, что сказывается образованіемъ на соотвѣтственныхъ поверхностяхъ ядеръ палочковидныхъ выступовъ и отростковъ, обладающихъ рѣзковыраженными базофильными свойствами. Лучшіе результаты въ этомъ отношеніи даетъ жидкость Кульчицкаго, имѣющая слѣдующій составъ:

Насыщеннаго раствора уксуснокислой
мѣди и 2хромакалиевой соли въ 50° эти-
ловомъ спиртѣ. 100,0.

Ледяной уксусной кислоты 5 капель.

Растворъ этихъ солей въ 50° спиртѣ готовится на холоду, настаиваніемъ взятаго въ избыткѣ количества ихъ въ продолженіе 3—4 дней, при частомъ взбалтываніи. Въ смѣси этой кусочки фиксируются 24 часа, затѣмъ переносятся въ 50° спиртъ на 3—4 дня, причемъ послѣдній, въ продолженіе этого времени, смѣняется нѣсколько разъ, затѣмъ объектъ переводятъ въ спирты возрастающей концентраціи, причемъ въ каждомъ онъ остается по 24 часа и, затѣмъ черезъ хлороформъ, заливаютъ въ параффинъ.

Препараты, изготовленные по этому способу, отличаются ясностью и чистотой, причемъ артефактовъ, описанныхъ въ предыдущемъ случаѣ, не наблюдается.

(9) Ацетонъ дѣйствуетъ подобно абсолютному алкоголю, но энергичнѣе послѣдняго отнимаетъ отъ тканей воду, вслѣдствіе чего сильно сморщиваетъ протоплазму; онъ отличается рѣзкими фиксирующими свойствами и очень быстро проникаетъ въ ткани; благодаря послѣднему обстоятельству онъ очень плохо сохраняетъ структуру ядеръ, вызывая описанныя выше явленія смѣщенія хроматина. Послѣдній недостатокъ можетъ быть почти устраненъ пониженіемъ концентраціи ацетона и комбинированіемъ его съ другими фиксирующими реагентами. Въ своей работѣ я употреблялъ слѣдующія смѣси ацетона:

(10) Формалинъ ацетоновая смѣсь:

50° ацетона 20,0.

формалина	10,0.
укусной кислоты	5,0.

Даже сравнительно большіе объекты (до 1 сант. въ поперечникѣ) вполне фиксируются этой смѣсью черезъ 2—3 часа и приобретаютъ такую плотность, какъ будто подвергались дѣйствию абсолютнаго алкоголя. По истеченіи указанного срока кусочки переносились въ 50° ацетонъ, а затѣмъ въ водныя смѣси ацетона болѣе высокой концентраціи (60°, 70°, 80° и 90°) вплоть до абсолютнаго ацетона, обезвоженнаго храненіемъ на прокаленной сѣрноислой мѣди. Въ каждомъ ацетонѣ кусочки оставались не болѣе 1 часа, а затѣмъ, изъ безводнаго ацетона поступали въ смѣсь изъ ацетона и сѣроуглерода въ равныхъ частяхъ, далѣе въ чистый сѣроуглеродъ и заливались въ парафинъ.

(11) Ацетонъ съ трихлороуксусной кислотой, т. е. 30% растворъ трихлороуксусной кислоты въ 50° ацетонѣ употреблялся мною съ опредѣленными цѣлями какъ сильно свертывающій реагентъ, о чемъ будетъ сказано ниже. Фиксированіе въ этой смѣси производилось отъ 3—12 часовъ; дальнѣйшая обработка такая же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

(12) Пиридинъ представляетъ собою одновременно фиксирующее, уплотняющее и просвѣтляющее средство. Въ своей работѣ я пользовался пиридиномъ фабрики Merck'a (piridinum purissimum Merck). Чистый пиридинъ, въ силу щелочныхъ свойствъ, рѣзко измѣняетъ структуру протоплазмы, но, въ соединеніи съ другими фиксирующими веществами, даетъ сравнительно хорошіе результаты. Это вещество я употреблялъ въ слѣдующихъ смѣсяхъ:

(13) пиридинъ съ формалиномъ.

пиридина	20 ч.
формалина	10 ч.

Въ этой смѣси кусочки фиксировались 3—4 часа, до тѣхъ поръ, пока не становились совершенно прозрачными. Отсюда они переносились на 3—4 часа въ чистый пиридинъ, затѣмъ въ смѣсь изъ равныхъ частей пиридина и хлороформа, на столько же времени, отсюда въ чистый хлороформъ на 24 часа, причемъ послѣдній, въ продолженіе это-

го времени, смѣнялся 3—4 раза и, наконецъ, заливались въ параффинъ или въ целлоидинъ параффинъ.

(14) пиридинъ съ сѣрнымъ эфиромъ:

пиридина 10 частей,
абсолютнаго эфира, получаемого посред-
ствомъ обезвоживанія на прокаленной
сѣрнокислой мѣди 90 частей.

Въ этой жидкости кусочки фиксировались 24 часа, отсюда поступали въ абсолютный эфиръ на столько же времени, причемъ эфиръ смѣнялся 3—4 раза, затѣмъ поступали въ насыщенный растворъ мягкаго (плавящагося при 42°C) параффина въ эфирѣ при 37°C, далѣе поступали въ чистый, расплавленный при 42° параффинъ и заливались, затѣмъ, въ твердый параффинъ при 52°C.

(15) метиловый спиртъ, какъ фиксирующее вещество, обладаетъ совершенно такими же свойствами, какъ и этиловый спиртъ. Препараты, обработанные этимъ спиртомъ въ соединеніи съ уксусной кислотой, хлороформомъ и т. д. ничѣмъ не отличаются отъ объектовъ, фиксированныхъ въ вышеприведенныхъ спиртныхъ смѣсяхъ.

(16) Трихлороуксусная и трихлоромолочная кислоты по Holmgren'у.

Кусочки изъ органовъ амфибій и мелкихъ животныхъ, какъ напр., мышей, крысъ, кроликовъ и т. п., фиксируются 24 часа въ 2,5% водномъ растворѣ какой-нибудь изъ этихъ кислотъ. Для фиксаціи кусочковъ изъ органовъ болѣе крупныхъ животныхъ, слѣдуетъ, по совѣту Holmgren'a, употреблять болѣе крѣпкіе, 5% растворы.

Изъ фиксирующаго раствора, кусочки, безъ предварительнаго промыванія въ водѣ, поступаютъ въ 50°, 60°, 70°, 80° и 96° спирты и остаются по 24 часа въ каждомъ, затѣмъ обезвоживаются въ абсолютномъ алкогольѣ и, черезъ сѣроуглеродъ, заливаются въ параффинъ.

На препаратахъ, фиксированныхъ по этому способу, наблюдается чрезвычайно рѣзко выраженное набуханіе соединительной ткани, благодаря чему происходитъ замѣтное

сдавливаніе и смѣшеніе клѣточныхъ элементовъ. Въ то же время протоплазма представляетъ явленія свертыванія, выражающіяся образованіемъ грубыхъ, неправильной формы комковъ, разбросанныхъ въ клѣточномъ тѣлѣ безъ опредѣленнаго порядка. Секреторныя гранулы въ железистыхъ клѣткахъ, при этомъ способѣ фиксаціи, растворяются совершенно и, наряду съ этимъ, происходитъ образованіе многочисленныхъ вакуоль. Такимъ образомъ, тонкое строеніе протоплазмы подвергается, въ этомъ случаѣ, глубокимъ измѣненіямъ и картины, получаемыя при помощи этого способа, являются малоубѣдительными.

Желая избѣгнуть этихъ недостатковъ и устранить, по крайней мѣрѣ, набуханіе соединительной ткани, Holmgren совѣтуетъ прибавлять къ растворамъ этихъ кислотъ небольшое количество осміевой кислоты, съ такимъ расчетомъ, чтобы общее содержаніе ея въ этихъ смѣсяхъ не превышало 0,5⁰/₀. Однако осміева к-та, въ данномъ случаѣ, мало помогаетъ дѣлу, такъ какъ она очень быстро восстанавливается и, образуя на поверхности фиксируемыхъ объектовъ обильный черный осадокъ, почти не проникаетъ въ глубину тканей.

Пытаясь хотя бы отчасти смягчить это вредное дѣйствіе указанныхъ кислотъ на протоплазму, я испробовалъ ихъ въ комбинаціяхъ со всевозможными фиксирующими реагентами, но все таки не получилъ особенно хорошихъ результатовъ. Наиболѣе чистыя картины я получалъ при фиксированіи объектовъ въ трихлороуксусной кислотѣ въ соединеніи съ ацетономъ. Составъ этой смѣси и подробности фиксированія въ ней приведены уже выше.

(17) Способъ Golgi для обнаруженія сѣтчатыхъ аппаратовъ. Способъ этотъ Golgi называетъ „способомъ легкаго и быстрого обнаруженія сѣтчатыхъ аппаратовъ“, однако названіе это не всегда соответствуетъ дѣйствительности. Процедура всего этого способа, дѣйствительно, никакихъ особыхъ затрудненій не представляетъ, но и результаты его нельзя назвать постоянными. При самомъ тщательномъ выполненіи его импрегнація сѣтей очень часто совершенно не удается, въ то же время получается превосходная импрегнація т. называемой поддерживающей рѣшетчатой соедини-

тельной ткани, о чемъ однако, ни въ работахъ самаго Golgi, ни въ работахъ его учениковъ, не упоминается ни слова.

По существу, способъ этотъ, какъ уже упоминалось въ изложеніи литературныхъ данныхъ, представляетъ собою видоизмѣненіе метода импрегнаціи Ramon'y-Sajal'я и заключается въ слѣдующемъ:

1) очень маленькіе кусочки органа, взятые отъ только что убитаго животнаго, по возможности еще теплые, фиксируются въ смѣси, состоящей изъ

20% раствора формалина	30 частей
насыщенного воднаго раствора	
мышьяковистой кислоты	30 частей
алкоголя 26°	30 частей

Взятые для фиксированія кусочки должны быть очень малы и не превышать, по объему, 2—3 куб. миллиметровъ.

Раздѣленіе свѣжаго органа на столь малыя части представляется нерѣдко затруднительнымъ. Операцию эту лучше всего производить слѣдующимъ образомъ: сравнительно объемистый кусокъ изслѣдуемаго органа или весь органъ цѣликомъ помещается въ глубокій сосудъ, наполненный фиксирующею жидкостью. Затѣмъ, при помощи мягкаго пинцета и очень острыхъ ножницъ отъ куска или органа, не извлекая его на поверхность жидкости, отдѣляютъ кусочки настолько малыя, насколько это представляется возможнымъ. Фиксированіе является при выполненіи всего способа наиболѣе важнымъ моментомъ; если продолжительность его окажется недостаточной, то импрегнація сѣтчатыхъ аппаратовъ не удастся, если же фиксированіе будетъ чрезмѣрно продолжительнымъ, то результатъ тоже получится отрицательный; такъ какъ при этомъ каждая лишняя $\frac{1}{4}$ часа имѣетъ важное значеніе, то въ данномъ случаѣ приходится, буквально, „улавливать моментъ удачі“, тѣмъ болѣе, что даже для одного и того же органа необходимая продолжительность фиксированія далеко не всегда является одинаковой.

Имѣя въ виду это обстоятельство, уже черезъ $\frac{1}{2}$ часа послѣ начала фиксированія, слѣдуетъ извлечь изъ фиксирующей смѣси нѣсколько кусочковъ и подвергнуть ихъ дальнейшей обработкѣ, повторяя этотъ приемъ черезъ 10-15 ми-

нутъ съ такимъ расчетомъ, чтобы изслѣдуемаго матеріала хватило на 4—5 часовъ.

Вторымъ необходимымъ условіемъ удачныхъ результатовъ является подходящая t , при которой производится фиксированіе. Optimum'омъ въ этомъ отношеніи является t въ $22-32^{\circ}$ С. Уклоненіе отъ нея въ ту или другую сторону часто влечетъ за собою неудачу.

2) Изъ фиксирующей жидкости кусочки, послѣ предварительнаго обсушиванія пропускной бумагой, поступаютъ въ 1% растворъ азотнокислаго серебра, гдѣ пребываютъ въ темнотѣ 2—3—4 часа; болѣе продолжительная обработка хотя и является излишней, но вреднаго вліянія на получаемые результаты не оказываетъ.

3) Изъ раствора серебра кусочки на очень короткое время переносятся въ дистиллированную воду, быстро прополаскиваются и подвергаются затѣмъ обработкѣ проявителемъ слѣдующаго состава:

гидрохинона	20,0.
сѣрнистаго натра	5,0.
формалина	50,0.
дистиллированной воды	1000,0.

Этотъ проявитель обладаетъ очень быстрымъ дѣйствіемъ; обработка препаратовъ заканчивается въ 2—3 часа.

4) Послѣ проявленія кусочки тщательно промываются дистиллированной водою, по возможности быстро проводятся черезъ спирты возрастающей крѣпости, хлороформъ и быстро задымливаются въ параффинъ.

5) Тонкіе разрѣзы, приклеенные любымъ способомъ къ покровнымъ стекламъ, по освобожденіи отъ параффина, вирируются въ жидкости, приготовляемой *ex tempore* путемъ смѣшенія, въ равныхъ частяхъ, слѣдующихъ растворовъ:

растворъ а):

<i>natrii hyposulfurosi</i>	30,0.
<i>ammonii sulfocyanati</i>	30,0.
<i>Aq. destillatae</i>	1000,0.

растворъ б): 1% растворъ хлористаго золота.

Обработка виражемъ продолжается нѣсколько минутъ и можетъ считаться законченной, когда срѣзы принимаютъ сѣроватую окраску.

6) Послѣ вирированія срѣзы основательно промываются въ дестиллированной водѣ и обрабатываются нѣсколько минутъ слѣдующимъ растворомъ:

марганцово-каліевой соли . . .	0,5 gr.
сѣрной кислоты	1,0 „
дестиллированной воды . . .	1000,0 „

Эта обработка имѣетъ цѣлью удалить излишніе осадки возстановленнаго серебра.

7) Затѣмъ срѣзы быстро прополаскиваются въ 1% растворѣ щавелевой кислоты и основательно промываются въ дестиллированной водѣ, послѣ чего легко можетъ быть получена окраска ядеръ квасцовымъ карминомъ.

Уплотненіе и обезвоживаніе объектовъ, фиксированныхъ въ какомъ-либо изъ перечисленныхъ реагентовъ, производилось мною по общепринятымъ правиламъ, при помощи спирта или ацетона. Тщательное соблюденіе послѣдовательности въ повышеніи концентраціи спиртовъ не болѣе какъ на 10°, начиная со слабого, 40° спирта, является необходимымъ условіемъ при цитологическихъ изслѣдованіяхъ, такъ какъ именно въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ всячески остерегаться развитія сильныхъ диффузионныхъ токовъ, оказывающихъ на уплотняемую ткань вредное механическое вліяніе, выражающееся образованіемъ трещинъ и смѣщеніемъ клѣточныхъ элементовъ. Сказанное относится также и къ ацетону, который, въ качествѣ уплотняющаго и обезвоживающаго средства имѣетъ нѣкоторыя преимущества по сравненію съ алкоголемъ. Преимущества эти заключаются въ быстротѣ прониканія ацетона въ ткани, вслѣдствіе чего, время, требуемое для совершенія этихъ операцій, можетъ быть значительно сокращено. Если кусочки имѣютъ въ толщину не болѣе одного миллиметра, то полное уплотненіе съ обезвоживаніемъ ихъ происходитъ въ 1/2 часа. Такъ какъ ацетонъ гораздо энергичнѣе спирта отнимаетъ отъ тканей воду, то и диффузионные токи при этомъ получаются сильнѣе. Имѣя въ виду это обстоятельство, при работахъ съ ацетономъ, слѣдуетъ обязательно начинать съ болѣе слабыхъ, по сравненію съ алкоголемъ, концентрацій, напр. съ 20% ацетона и

увеличивать концентрацію послѣдовательно не болѣе, чѣмъ на 10%.

Въ тѣхъ случаяхъ когда, по нѣкоторымъ соображеніямъ, желательно было совершенно исключить вліяніе алкоголя и ацетона на ткань, я производилъ обезвоживаніе и уплотненіе объектовъ при помощи креозота, по способу Павлова. Способъ этотъ заключается въ слѣдующемъ: кусочки фиксированнаго любымъ способомъ органа промываются въ водѣ до полного удаленія изъ ткани фиксирующаго реагента и помѣщаются въ чистый креозотъ (*creosotum e pice fagi*). По истеченіи 12—24 и болѣе часовъ, въ зависимости отъ величины и свойствъ объекта, послѣдній становится совершенно прозрачнымъ, послѣ чего переносится еще часа на 2 въ такой же чистый креозотъ, для совершеннаго удаленія остатковъ воды. Отсюда объектъ поступаетъ на 2—3 часа въ смѣсь изъ равныхъ частей креозота и ксилоля; послѣдній можетъ быть замѣненъ, по желанію, бензоломъ, сѣроуглеродомъ или хлороформомъ. Изъ указанной смѣси объектъ переносится въ чистый бензолъ, ксилоль, хлороформъ или сѣроуглеродъ, гдѣ оставляютъ его на нѣсколько часовъ, часто смѣняя жидкость, для совершеннаго удаленія креозота, препятствующаго удачной заливкѣ объекта въ параффинъ.

Способъ этотъ очень часто даетъ превосходные результаты; онъ мало примѣнимъ лишь къ объектамъ, фиксированнымъ въ осміевой кислотѣ и ея смѣсяхъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда на препаратахъ желательно сохранить осміевую окраску жира и миэлина; эти вещества, хорошо растворяясь въ креозотѣ, энергично извлекаются имъ изъ тканей, вслѣдствіе чего на срѣзахъ не остается ни малѣйшаго слѣда бывшей осміевой окраски.

Объекты, фиксированные въ сулемѣ, при обезвоживаніи въ креозотѣ, требуютъ особой предварительной обработки, такъ какъ промывка въ проточной водѣ является весьма недостаточнымъ средствомъ для удаленія изъ тканей сулемы. Имѣя дѣло съ сулемовыми объектами, я поступалъ слѣдующимъ образомъ: изъ сулемы переносилъ объекты въ Луголевскій растворъ іода въ іодистомъ калиѣ на 24 часа, смѣняя этотъ растворъ въ продолженіе сутокъ нѣсколько разъ. Отсюда кусочки поступали на нѣсколько часовъ въ 5% ра-

створъ іодистаго калия, гдѣ находились до тѣхъ поръ, пока совершенно не теряли іодной желтоватой окраски, затѣмъ пропаласкивались въ дистиллированной водѣ въ продолженіе часа и тогда только подвергались описанной выше обработкѣ креозотомъ.

Уплотненные и обезвоженные объекты задѣлывались, затѣмъ, въ плотныя массы, по преимуществу въ парафинъ или целлоидинъ парафинъ.

Задѣлка въ одинъ только целлоидинъ, при цитологическихъ изслѣдованіяхъ вообще, а при изслѣдованіи митохондрій въ особенности, является совершенно непригодной, такъ какъ, съ одной стороны, этотъ способъ задѣлки не даетъ возможности получать достаточно тонкіе срѣзы, съ другой же стороны, онъ препятствуетъ многимъ окраскамъ. Поэтому я охотно прибѣгалъ къ комбинированному методу заливки въ целлоидинъ парафинъ, такъ какъ, путемъ такой комбинаціи, удастся, съ одной стороны, устранить недостатки параффиноваго метода, выражающіеся въ нѣкоторомъ сморщиваніи протоплазмы, подѣ вліяніемъ высокихъ температуръ, съ другой же стороны, удастся полученіе очень тонкихъ разрѣзовъ, въ видѣ серій, легко приклеиваемыхъ къ покровнымъ стекламъ и не распадающихся на отдѣльные обрывки при удаленіи целлоидина.

Задѣлка въ парафинъ производилась по общепринятымъ способамъ. Въ качествѣ промежуточныхъ средъ я пользовался чаще всего сѣроуглеродомъ по Heidenhain'у и хлороформомъ, обезвоженнымъ на прокаленномъ мѣдномъ купоросѣ.

Въ первомъ случаѣ заливка производилась слѣдующимъ образомъ:

1) кусочки, предварительно обезвоженные по одному изъ приведенныхъ выше способовъ, поступали въ смѣсь, состоящую изъ обезвоживающаго вещества (спирта, ацетона или креозота) и сѣроуглерода въ равныхъ частяхъ на $\frac{1}{2}$ часа, откуда поступали въ чистый сѣроуглеродъ на 2—3 часа, причемъ послѣдній смѣнялся 2—3 раза.

2) Изъ чистаго сѣроуглерода кусочки поступали въ растворъ парафина плавкостью въ 52°C въ сѣроуглеродѣ,

насыщенный при 37°C ; въ этомъ растворѣ они оставались не болѣе получаса и отсюда

3) переносились въ такой же растворъ, насыщенный при 45°C , на такое же время.

4) Изъ послѣдняго раствора кусочки поступали въ парафинъ, плавкостью 52°C , къ которому прибавлено 3% бѣлаго воска. Въ такомъ расплавленномъ парафинѣ кусочки оставались не болѣе 15-ти минутъ, причемъ, въ продолженіе этого времени, расплавленный парафинъ, съ цѣлью удаленія слѣдовъ сѣроуглерода изъ ткани, смѣнялся три раза. Изъ этого парафина кусочки перемѣщались въ формочку съ расплавленнымъ парафиномъ, который затѣмъ подвергался быстрому охлажденію посредствомъ холодной воды.

Изъ всѣхъ, предложенныхъ до сихъ поръ способовъ заливки въ парафинъ, приведенный — является наилучшимъ. Онъ даетъ полную возможность получать тончайшіе разрѣзы даже изъ очень хрупкихъ, фиксированныхъ въ осмиевыхъ смѣсяхъ объектовъ, причемъ окраска жира и миелина осмиевой кислотой почти не подвергается измѣненіямъ. Недостатки этого способа заключаются во взрывчатости сѣроуглерода и его ядовитости; но, при достаточно осторожномъ обращеніи и пользованіи посудой съ хорошо притертыми пробками, этими недостатками вполне можно пренебречь.

Заливка объектовъ черезъ хлороформъ производилась слѣдующимъ образомъ:

1) кусочки, предварительно обезвоженные и доведенные до чистаго, безводнаго хлороформа, оставались въ немъ 2—3 часа и затѣмъ поступали въ

2) смѣсь изъ равныхъ частей хлороформа и расплавленнаго мягкаго парафина съ точкой плавленія въ 42°C . Смѣсь эта остается жидкой при комнатной t въ $15\text{—}16^{\circ}\text{C}$. Въ этой смѣси кусочки оставались не болѣе 1 часа и, затѣмъ, поступали въ

3) расплавленный мягкій парафинъ при t въ 42°C . на $\frac{1}{2}$ часа; изъ этого парафина кусочки переносились затѣмъ въ

4) смѣсь изъ 100 частей твердаго парафина и 5 ча-

стей бѣлаго воска, расплавленную при 52°C на 15 минутъ, послѣ чего производилась заливка ихъ въ соотвѣтственной формочкѣ.

При задѣлкѣ объектовъ въ целлоидинъ параффинъ, я пользовался нѣсколькими способами:

1) способомъ Кульчицкаго. По этому способу задѣлка производится слѣдующимъ образомъ: хорошо обезвоженные кусочки поступаютъ на 24 часа въ смѣсь изъ равныхъ частей абсолютнаго алкоголя и эфира, затѣмъ на 24 часа въ жидкій, 2% растворъ целлоидина въ абсолютномъ алкоголѣ и эфирѣ; отсюда, кусочки, послѣ предварительнаго легкаго обсушиванія пропускной бумагой, поступаютъ въ органовое масло (*oleum origani vulagris*), гдѣ остаются до полного просвѣтленія 4—6 часовъ.

Изъ органоваго масла кусочки поступаютъ въ растворъ тугоплавкаго (52°) параффина въ органовомъ маслѣ, насыщенный при t въ 42°C , на 12 часовъ, послѣ чего переносятся въ чистый параффинъ, плавящійся при 52°C на 2—3 часа, причемъ послѣдній смѣняется 2—3 раза. Дальнѣйшія манипуляціи такія же, какъ и при простой заливкѣ въ параффинъ. Способъ этотъ даетъ, въ общемъ, хорошіе результаты, но является мало пригоднымъ для заливки осмированныхъ объектовъ, такъ какъ органовое масло очень энергично извлекаетъ изъ тканей жиръ и мѣлинь, вслѣдствіе чего осміевая окраска на препаратахъ, приготовленныхъ изъ залитыхъ такимъ образомъ объектовъ—совершенно пропадаетъ.

2) Способъ Martin'a заключается въ слѣдующемъ: обезвоженные въ абсолютномъ спиртѣ и въ смѣси спирта съ эфиромъ кусочки поступаютъ на 24 ч. въ жидкій 2% растворъ целлоидина въ спиртѣ съ эфиромъ, къ которому прибавлено камфоры, до насыщенія; въ этомъ растворѣ кусочки остаются 24 часа, послѣ чего поступаютъ на такое же время въ насыщенный растворъ камфоры въ хлороформѣ. Отсюда кусочки переносятся на 12 часовъ въ растворъ параффина въ хлороформѣ, насыщенный при 42°C , послѣ чего, въ продолже-

ніе 2-хъ часовъ пропитываются чистымъ параффиномъ, расплавленнымъ при t въ 52°C . Дальнѣйшая обработка такая же, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ.

Прибавленіе камфоры до насыщенія къ раствору целлоидина и хлороформу имѣетъ цѣлью уменьшеніе быстроты диффузионныхъ токовъ, развивающихся при перемѣщеніи кусочковъ изъ одной жидкости въ другую, благодаря чему сморщиваніе ткани доводится до minimum'a. Способъ этотъ даетъ очень хорошіе результаты и при заливкѣ осмированныхъ объектовъ, специфическая окраска которыхъ превосходно сохраняется. Однако, для изслѣдованія митохондрій, и этотъ способъ не является вполне пригоднымъ, такъ какъ, благодаря продолжительной обработкѣ хлороформомъ, растворяющимъ липоидныя вещества, способность митохондрій воспринимать специфическую окраску рѣзко понижается. Имѣя въ виду это обстоятельство, я старался выработать такой способъ заливки, который бы обладалъ всѣми достоинствами приведенныхъ методовъ, но въ то же время давалъ бы возможность послѣдующей специфической окраски на митохондріи. Попытка моя въ этомъ направленіи увѣнчалась успѣхомъ; мнѣ удалось установить такой способъ заливки въ целлоидинъ—параффинъ, благодаря которому получается возможность готовить тончайшіе разрѣзы (въ $2\ \mu$), всевозможныя окраски которыхъ отлично удаются. Способъ этотъ очень простъ и слагается изъ слѣдующихъ моментовъ:

(3) 1) кусочки органовъ, быстро уплотненные въ ацетонѣ восходящей концентраціи и обезвоженные абсолютнымъ ацетономъ, помѣщаются въ 2% растворъ совершенно сухого целлоидина въ абсолютномъ же ацетонѣ. Растворъ этотъ долженъ быть совершенно безводнымъ; имѣя въ виду это обстоятельство, лучше всего сохранять этотъ растворъ въ широкогорлой банкѣ съ хорошо притертой пробкой; такая банка на $\frac{1}{4}$ своего объема выполняется прокаленнымъ мѣднымъ купоросомъ, надъ которымъ помѣщается нетолстый слой стеклянной ваты или пропускной бумаги, послѣ чего въ нее выливается целлоидиновый растворъ. Для полного пропитыванія целлоидиномъ кусочковъ, имѣющихъ въ толщину не болѣе 2 миллиметровъ, достаточно 2-3 часовое пребываніе ихъ въ этомъ растворѣ.

2) Изъ этого раствора кусочки переносятся на $\frac{1}{2}$ часа въ смѣсь, состоящую изъ равныхъ частей сѣрнаго эфира и хлороформа, обезвоженныхъ посредствомъ мѣднаго купороса.

3) Отсюда кусочки поступаютъ на $\frac{1}{2}$ часа въ насыщенный растворъ мягкаго параффина въ смѣси изъ равныхъ частей безводнаго эфира и сѣроуглерода.

4) Изъ этого раствора кусочки переводятся въ насыщенный при 37° С растворъ мягкаго параффина въ сѣроуглеродѣ на 15 минутъ.

5) Затѣмъ кусочки, въ продолженіи $\frac{1}{2}$ часа, пропитываются расплавленнымъ при 42° С чистымъ мягкимъ парафиномъ и

6) на 15 минутъ поступаютъ въ расплавленный при 54° С тугоплавкій парафинъ, послѣ чего заливаются въ соотвѣтственной формочкѣ.

Такимъ образомъ, работая по этому способу, весь процессъ уплотненія, обезвоживанія и заливки объекта можно закончить въ 7-8 часовъ.

(4) Для заливки объектовъ уплотненныхъ и обезвоженныхъ въ креозотѣ, я поступалъ слѣдующимъ образомъ:

1) вполне просвѣтленные кусочки изъ чистаго креозота переводились на 2-3 часа въ смѣсь, состоящую изъ креозота и гвоздичнаго масла въ равныхъ частяхъ и затѣмъ въ чистое гвоздичное масло, на 8-10 часовъ;

2) отсюда кусочки переводились на 10-12 часовъ въ 2% растворъ целлоидина въ гвоздичномъ маслѣ.

Растворъ этотъ я приготовлялъ путемъ смѣшенія, въ равныхъ частяхъ, 4% раствора целлоидина въ безводномъ ацетонѣ и гвоздичнаго масла; смѣсь эта помѣщалась затѣмъ въ термостатъ при t въ $58-60^{\circ}$ С, гдѣ медленно выпаривалась до $\frac{1}{2}$ первоначальнаго объема; получавшійся такимъ образомъ растворъ целлоидина почти или вовсе не содержалъ ацетона.

3) Изъ этого раствора кусочки, на 2-3 часа, поступали въ насыщенный на холоду растворъ мягкаго параффина въ смѣси изъ 8 частей сѣрнаго эфира и 2 частей хлороформа, послѣ чего переводились въ

4) насыщенный при 37° С растворъ мягкаго параффина въ чистомъ хлороформѣ на $\frac{1}{2}$ часа; далѣе

5) на такое же время въ чистый, расплавленный при 42° С мягкій парафинъ и, наконецъ

6) 15 минутъ пропитывались расплавленнымъ при 52° С твердымъ парафиномъ, послѣ чего заливались въ соотвѣтственной формочкѣ.

Для заливки препаратовъ, фиксированныхъ, уплотненныхъ и обезвоженныхъ въ приведенныхъ выше пиридиновыхъ смѣсяхъ я примѣнялъ слѣдующій методъ:

(4) 1) изъ чистаго пиридина кусочки поступали въ 2⁰/₀ растворъ целлоидина въ чистомъ пиридинѣ, на 8-12 часовъ.

2) Отсюда кусочки переводились въ бергамотное масло на 10-12 часовъ, причемъ послѣднее, въ продолженіе указанного времени, смѣнялось нѣсколько разъ.

3). Изъ бергамотнаго масла—на 2-3 часа въ насыщенный растворъ твердаго парафина въ бергамотномъ маслѣ при t въ 42° С.

4). Въ тугоплавкій парафинъ при 52° С на 1 часъ, причемъ послѣдній смѣняется 2-3 раза. Изъ объектовъ, залитыхъ въ плотную массу по одному изъ перечисленныхъ способовъ, я приготовлялъ серіи разрѣзовъ, толщиною въ 5м при помощи микротомъ системы Minot и приклеивалъ ихъ къ покровнымъ стекламъ по способу, предложенному Непегу. Способъ этотъ простъ, удобенъ и даетъ всегда отличные результаты; онъ пригоденъ какъ для срѣзовъ, приготовленныхъ изъ объектовъ, залитыхъ въ чистый парафинъ, такъ и для залитыхъ въ целлоидинъ парафинъ. Заключается этотъ способъ въ слѣдующемъ: серіи разрѣзовъ, непосредственно съ микротомнаго ножа, переносятся въ часовое стекло, наполненное жидкостью слѣдующаго состава:

дистиллированной воды	1000,0.
10 ⁰ / ₀ раствора желатины.	10,0.
5 ⁰ / ₀ раствора 2хромокислаго калия	1,0.

Для предохраненія отъ загниванія, къ этой смѣси прибавляютъ небольшое количество 3⁰/₀ раствора карболовой кислоты.

Жидкость эта, заключающаяся въ часовомъ стеклѣ, съ плавающими въ ней лентами срѣзовъ, подогревается осторожно до тѣхъ поръ, пока все складки и морщинки срѣ-

зовъ не изгладятся совершенно. Послѣ этого, давши жидкости остыть, длинныя ленты срѣзовъ раздѣляются осторожно ножницами на болѣе короткія ленты, соотвѣтствующія размѣрамъ покровныхъ стеколъ; затѣмъ, совершенно чистыя покровныя стекла подводятся, при помощи пинцета, подъ отдѣльныя ленточки и извлекаются осторожно, оставаясь въ наклонномъ положеніи. При извлеченіи стеколъ, ленточки фиксируются на нихъ при помощи иглы, которою захватываютъ за край ленточки; излишекъ жидкости удаляется со стеколъ посредствомъ осторожнаго отсасыванія пропускной бумагой, послѣ чего стекла помѣщаются въ термостатъ при t въ 37° С до полного высыханія, на 2-3 часа.

Послѣ высыханія жидкости срѣзы оказываются настолько прочно прикрѣпленными къ покровнымъ стекламъ, что не отклеиваются отъ нихъ даже при очень продолжительной обработкѣ препаратовъ щелочными растворами красокъ. Въ такомъ высушенномъ видѣ, стекла со срѣзами могутъ сохраняться въ продолженіе многихъ мѣсяцевъ. Необходимымъ условіемъ удачи, при выполненіи этого метода, является абсолютная чистота покровныхъ стеколъ, на поверхности которыхъ не должно находиться ни малѣйшихъ слѣдовъ жира. Для полной очистки стеколъ, я помѣшалъ ихъ на 2-3 часа въ крѣпкую сѣрную кислоту, затѣмъ въ 3-4 порціи 96° спирта, откуда переносилъ ихъ въ дистиллированную воду, гдѣ сохранялъ ихъ до употребленія; изъ воды я вынималъ стеклышки при помощи чистаго пинцета и, не вытирая и не прикасаясь къ нимъ пальцами, пускалъ ихъ въ дѣло.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда я считалъ нужнымъ совершенно исключить вліяніе спирта и просвѣтляющихъ веществъ, какъ-то, ксилоля, хлороформа, бензола и т. д. на изслѣдуемый объектъ, я прибѣгалъ къ уплотненію его при помощи замораживанія дѣйствіемъ сгущенной углекислоты. Замораживаніе производилось такимъ образомъ, что фиксированный по любому способу объектъ, послѣ промывки въ водѣ, помѣщался на 2-3 часа въ 5% растворъ формалина и подвергался затѣмъ замораживанію на столикѣ микротомы, соединеннаго съ баллономъ, наполненнымъ углекислотою. Въ удачныхъ случаяхъ получались тонкіе разрѣзы, толщи-

ною въ 6-10 микронъ. При помощи совершенно сухой, мягкой кисточки разрѣзы переносятся въ каплю 2⁰/₀ раствора желатины на подогрѣтомъ предметномъ стеклѣ; здѣсь разрѣзъ быстро распрямляется, послѣ чего избытокъ желатиноваго раствора удаляется посредствомъ осторожнаго отсасыванія пропускной бумагой. Стекла съ разрѣзами помѣщаются подъ колпакъ надъ чашкой съ крѣпкимъ формалиномъ и, спустя часъ, переносятся въ 10⁰/₀ растворъ формалина на 2-3 часа, послѣ чего разрѣзы оказывались прочно приклеенными къ стекламъ, что давало полную возможность дальнѣйшихъ манипуляцій, безъ опасности нарушить цѣлость разрѣза.

Методы окраски.

Къ препаратамъ, изготовленнымъ по одному изъ перечисленныхъ способовъ я примѣнялъ слѣдующіе методы окраски:

1) **Методъ Benda**, подробно описанный выше.

2) **Методъ Heidenhain'a**—окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ:

1) срѣзы, освобожденные отъ параффина ксилолемъ, основательно промываются абсолютнымъ спиртомъ, прополаскиваются въ большомъ количествѣ дистиллированной воды и помѣщаются на 3—4 часа въ 2,5⁰/₀ растворъ желѣзныхъ квасцовъ. Приготовляя этотъ растворъ, необходимо выбирать только тѣ кристаллы квасцовъ, которые имѣютъ ясный фіолетовый цвѣтъ.

2) протравленные въ этомъ растворѣ срѣзы основательно промываются дистиллированной водой и окрашиваются въ растворъ гематоксилина, слѣдующаго состава:

Гематоксилина 1,0 gr.

Алкоголя абсолютнаго 10 к. с.

Дистиллированной воды. 20 „ „

Растворъ этотъ долженъ приготовляться и храниться въ химически чистой посудѣ и созрѣвать не менѣе 4-хъ недѣль. Однако, прибавленіемъ 2 куб. сант. продажной перекиси водорода процессъ созрѣванія ускоряется настолько, что красящій растворъ съ успѣхомъ можетъ быть пущенъ въ дѣло тотчасъ послѣ приготовленія. Въ такомъ растворѣ

срѣзы остаются 12—24 часа, послѣ чего основательно промываются въ очень большомъ количествѣ водопроводной воды.

3) Промытые срѣзы оказываются перекрашенными, вслѣдствіе чего необходима дифференцировка ихъ посредствомъ того же 2,5⁰/₀ раствора желѣзныхъ квасцовъ, извлекающаго избытокъ краски. Дифференцировка производится очень осторожно, подѣ контролемъ микроскопа; черезъ опредѣленные промежутки времени ($\frac{1}{2}$ минуты) срѣзы извлекаются изъ раствора квасцовъ, прополаскиваются въ дистиллированной водѣ и въ ней же разсматриваются подѣ микроскопомъ. Если дифференцировка оказывается недостаточной, то срѣзъ поступаетъ обратно въ растворъ квасцовъ и т. д.

4) Послѣ окончанія дифференцировки, срѣзы промываются водою и окрашиваются дополнительно какой-нибудь кислой протоплазматической краской, напр., кислымъ фуксиномъ въ $\frac{1}{2}$ ⁰/₀ растворѣ, послѣ чего обычнымъ способомъ черезъ спиртъ и кеилоль заключаются въ бальзамъ.

(2) Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ по Hansen'y.

Для окраски по этому способу приготовляются два раствора:

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| a | { | желѣзныхъ квасцовъ | 10,0 gr. |
| | | горячей дистиллированной воды 150 куб. с. | |
| b | { | гематоксилина | 1,6 gr. |
| | | горячей дистиллированной воды 75 куб. с. | |

По охлажденіи растворъ „а“ медленно, по каплямъ, при постоянномъ помѣшиваніи, приливается къ раствору „b“; затѣмъ смѣсь кипятятъ 1 минуту. Получающійся растворъ долженъ имѣть темнобурый цвѣтъ и кислую реакцію.

Въ этой смѣси срѣзы, освобожденные отъ параффина кеилолемъ и промытые въ спиртѣ и водѣ, окрашиваются 15—30 минутъ, послѣ чего основательно прополаскиваются въ водѣ и, въ случаѣ нужды, дифференцируются 2⁰/₀ растворомъ желѣзныхъ квасцовъ.

На окрашенныхъ по этимъ способамъ препаратахъ, въ случаѣ удачи, ядра имѣютъ интенсивно черный цвѣтъ, въ

такой же цвѣтъ окрашены зернистости протоплазмы; остальные части ея воспринимаютъ блѣдный цвѣтъ кислой протоплазматической краски.

Препараты изъ матеріала, фиксированнаго въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ, при окраскѣ по этимъ способамъ, нуждаются въ нѣкоторой предварительной обработкѣ, имѣющей цѣлью обезцвѣтить окрашенный осміевой кислотой жиръ и просвѣтлить темный фонъ этихъ препаратовъ. Лучшее всего эта цѣль достигается посредствомъ воздѣйствія на такіе препараты Weigert'овой протравы, состава:

красной кровяной соли	2,5
буры	2,0
дистиллированной воды	100,0

При обработкѣ препаратовъ этой смѣсью въ продолженіе 1—2 часовъ, осміева окраска препаратовъ совершенно исчезаетъ; затѣмъ срѣзы тщательно промываются дистиллированной водою и окрашиваются, какъ это было изложено выше.

(3) Окраска сафраниномъ пикро-индиго карминомъ.

Методъ этотъ примѣнялся мною исключительно лишь къ препаратамъ, фиксированнымъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ. Для выполненія этого метода необходимы слѣдующіе растворы:

а) насыщенный растворъ сафранина въ анилиновой водѣ (2 части анилиноваго масла на 100 частей воды); растворъ этотъ насыщается при нагрѣваніи до 60°C и, послѣ охлажденія, фильтруется.

б) растворъ пикро-индиго—кармина готовится смѣшеніемъ насыщеннаго воднаго раствора индиго-кармина (1 часть) и насыщеннаго воднаго раствора пикриновой кислоты (3 части).

1) Срѣзы окрашиваются 10 минутъ въ растворъ сафранина, при нагрѣваніи, до появленія паровъ,

2) быстро прополаскиваются въ подкисленномъ спиртѣ (5 капель крѣпкой соляной кислоты на 100 куб. с. спирта),

3) промываются въ чистомъ 96° спиртѣ до тѣхъ поръ, пока отъ препарата не перестанутъ отдѣляться красноватая облачка краски,

4) промываются въ водѣ и окрашиваются 2 минуты въ растворъ пикро-индиго кармина.

5) промываются въ водѣ и быстро проводятся въ бальзамъ черезъ абсолютный спиртъ, креозотъ и ксилолъ.

На такихъ препаратахъ ядерный хроматинъ представляется окрашеннымъ въ насыщенно красный цвѣтъ, такую же окраску воспринимаютъ нѣкоторыя зернистости протоплазмы; остальные части протоплазмы окрашены въ желтовато-зеленоватый цвѣтъ, соединительнотканная образованія — въ интенсивно синій. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ и протоплазма клѣтокъ принимаетъ синевато-сѣрую окраску.

(4) Окраска гематоксилиномъ Weigert'a и растворомъ Van Gieson'a.

Для приготовленія гематоксилина по Weigert'y, слѣдуетъ имѣть въ запасѣ слѣдующіе растворы:

a) Liquor ferri Sesquichlorati	4,0.
концентрированной соляной к-ты	1,0.
дистиллированной воды	95,0.
b) гематоксилина	1,0.
96° спирта	100,0.

Непосредственно передъ окраской, оба раствора смѣшиваются въ равныхъ частяхъ, причемъ получается темнорубая жидкость съ фіолетовымъ оттѣнкомъ. Въ этой смѣси срѣзы окрашиваются въ продолженіе 5-ти минутъ, затѣмъ на 15 минутъ поступаютъ въ водопроводную воду до полного потемнѣнія первоначально синей окраски.

Послѣ этого срѣзы, въ продолженіе 2-хъ минутъ, окрашиваются растворомъ V. Gieson'a, слѣдующаго состава:

1% раствора кислаго фуксина (Fuchsin S)	1 ч.
насыщенного воднаго раствора пикринов. к-ты	2 ч.

Окрашенные срѣзы промываются въ продолженіе 1-й минуты дистиллированной водой, затѣмъ $\frac{1}{2}$ минуты 96° спиртомъ и, черезъ креозотъ и ксилолъ, проводятся въ бальзамъ. На удачныхъ препаратахъ ядра имѣютъ черновато-фіолетовую окраску, протоплазма клѣтокъ — желтую, а соединительнотканная образованія — рубиново-красную. Для препаратовъ, фиксированныхъ въ осміевыхъ смѣсяхъ, способъ этотъ совершенно не пригоденъ. Окрашенные по этому способу препараты сохраняются безъ измѣненія цвѣтовъ въ продолженіе многихъ лѣтъ.

(5) Окраска гематоксилиномъ Delafield'a и толуидивой синью по Garnier.

Для этой окраски необходимо приготовить слѣдующіе растворы:

а) растворъ гематоксилина по Delafield'y; приготовленіе: 4 gr. гематоксилина растворяются въ 25 куб. сант. чистаго абсолютнаго спирта; этотъ растворъ вливается въ 400 куб. сант. насыщеннаго воднаго раствора амміачныхъ квасцовъ, при энергичномъ помѣшиваніи. Смѣсь оставляется на свѣту, въ открытомъ широкогорломъ сосудѣ на 3—4 дня, послѣ чего къ ней, отфильтровавъ ее предварительно, прибавляютъ 100 куб. сант. метиловаго спирта и глицерина. Смѣсь въ хорошо закупоренномъ сосудѣ оставляется на свѣту и, черезъ нѣсколько дней, годна къ употребленію,

б) насыщенный водный растворъ толуидиновой синьки.

Окраска препаратовъ производится слѣдующимъ образомъ:

1) срѣзы окрашиваются въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ въ растворѣ гематоксилина,

2) промываются въ дистиллированной водѣ 5—10 мин.,

3) прополаскиваются въ подкисленномъ алкоголѣ до тѣхъ поръ, пока не приобрѣтутъ красноватаго оттѣнка,

4) промываются въ текучей водѣ до возстановленія фіолетовой окраски,

5) протравливаются въ разбавленной іодной настойкѣ (t-rae jodi + 96° спирта â â) 5 минутъ,

6) промываются въ дистиллированной водѣ.

7) окрашиваются воднымъ растворомъ толуидиновой синьки до полученія насыщеннаго темнофіолетоваго окрашиванія,

8) дифференцируются въ абсолютномъ спиртѣ до полученія желаемыхъ результатовъ, причемъ степень дифференцировки контролируется подъ микроскопомъ,

9) промываются въ водѣ и дополнительно окрашиваются $\frac{1}{2}$ процентнымъ воднымъ растворомъ эритрозина,

10) быстро обезвоживаются спиртомъ и, черезъ ксилоль, заключаются въ бальзамъ.

На удачныхъ препаратахъ ядра представляются окрашенными въ насыщенно голубой цвѣтъ, причемъ ядрышки

отличаются болѣе темной окраской. Включенія протоплазмы принимаютъ голубой цвѣтъ, усиливающійся въ базальныхъ частяхъ железистыхъ клѣтокъ. Базальныя нити, парануклеарныя тѣльца и всѣ нитчатозернистыя формы, относящіяся къ разряду эргастоплазматическихъ образований, получаютъ интенсивно голубую окраску, тогда какъ зимогенныя зерна либо почти не окрашиваются, либо получаютъ дополнительную розовую окраску эритрозиномъ.

(6) Окраска по способу Mallory для соединит. ткани.

1) срѣзы (параффиновые или парафинъ-целлоидиновые) послѣ освобожденія отъ парафина, продолженіе 2—3 минутъ окрашиваются 1% воднымъ растворомъ кислаго фуксина,

2) промываются въ дистиллированной водѣ до тѣхъ поръ, пока отъ нихъ не перестанутъ отдѣляться облачка краски,

3) 1—2 минуты промываются въ 1% растворѣ фосфорномолибденовой кислоты,

4) промываются въ 2 порціяхъ дистиллированной воды;

5) 3—5 минутъ окрашиваются въ растворѣ слѣдующаго состава:

растворимой въ водѣ анилиновой сини.	0,5 гр.
оранжа (orange G)	2,0
щавелевой кислоты	2,0
дистиллированной воды	100,0;

6) промываются въ водѣ, быстро обезвоживаются въ абсолютномъ спиртѣ и, черезъ органовое масло и ксилолъ, проводятся въ балъзамъ.

Окраска по этому способу примѣнима къ препаратамъ, изготовленнымъ изъ объектовъ, фиксированныхъ въ разнообразныхъ реагентахъ. Особенно же хорошіе результаты получаются при окраскѣ по этому способу хромоосмѣвыхъ препаратовъ изъ органовъ амфибій. Въ этихъ случаяхъ способъ Mallory неожиданно оказался прекраснымъ средствомъ для обнаруженія гликогена. Такъ, при изслѣдованіи печеночныхъ клѣтокъ аксолотля и саламандры, я замѣтилъ, что протоплазма тѣхъ клѣтокъ, которыя содержали

гликогенъ, принимала интенсивную голубую окраску, тогда какъ протоплазма остальныхъ клѣтокъ окрашивалась въ свѣтло-оранжевый цвѣтъ съ красноватымъ оттѣнкомъ. При изслѣдованіи же печеней теплокровныхъ животныхъ, подобныхъ отношеній не наблюдалось.

На удачныхъ осміевыхъ препаратахъ, окрашенныхъ по этому способу, ядра имѣютъ оранжевую окраску, протоплазма—оранжево-красноватую, иногда синюю, а соединительно-тканныя образованія коллагеннаго характера—интенсивно синюю. Для препаратовъ, фиксированныхъ въ формалиновыхъ, сулемовыхъ и другихъ, выше перечисленныхъ смѣсяхъ, этотъ способъ окраски мало пригоденъ, такъ какъ ядра и протоплазма принимаютъ одинаково интенсивный красный цвѣтъ, что во многихъ случаяхъ очень затрудняетъ изслѣдованіе. Въ этихъ случаяхъ я пользовался видоизмѣненіемъ способа, предложеннымъ Löwenstein'омъ. Это видоизмѣненіе всегда даетъ превосходные результаты. По предложенію Löwenstein'a, окраска срѣзовъ ведется слѣдующимъ образомъ:

1) срѣзы въ продолженіе 12—24 часовъ окрашиваются квасцовымъ карминомъ и основательно промываются въ дестиллированной водѣ;

2) помѣщаются на 1—2 минуты въ 1% растворъ фосфорномолибденовой кислоты;

3) окрашиваются въ смѣси изъ

водной анилиновой синьки 0,2 gr.	} 1—2 минуты.
Orange G. 1 "	
Щавелевой кислоты 1 "	
Дестиллированной воды . 100,0	

Черезъ 1 минуту срѣзь извлекается изъ красящей смѣси и степень окраски контролируется подъ микроскопомъ; въ случаѣ нужды срѣзь обратно поступаетъ въ краску, что, безъ вреда для дѣла, можетъ быть повторено нѣсколько разъ;

4) далѣе срѣзы основательно промываются въ водѣ и, черезъ спиртъ и ксилолъ, проводятся въ бальзамъ. Результатъ окраски въ общемъ такой же, какъ и при способѣ Mallory, съ тою лишь разницею, что окраска ядеръ, въ послѣднемъ случаѣ, представляется очень элективной.

(7) Окраска по способу Russel'я.

1) Срѣзы изъ объектовъ, фиксированныхъ въ Мюллеровой жидкости, окрашиваются концентрированнымъ растворомъ фуксина въ 2⁰/₀ карболовой водѣ 10—30 минутъ;

2) промываются въ водѣ 2—3 минуты;

3) промываются въ абсолютномъ алкогольѣ $\frac{1}{2}$ минуты;

4) дифференцируются и дополнительно окрашиваются 5 минутъ въ растворѣ:

Iodgrün 1,0.

2⁰/₀ карболов. воды 100,0;

5) быстро промываются въ абсолютномъ алкогольѣ и, черезъ ксилоль, проводятся въ бальзамъ.

По этому способу ядра окрашиваются въ зеленый цвѣтъ, протоплазматическія зернистости—въ насыщенно красный.

(8) Окраска по Altmann'у въ видоизмѣненіи Schridde.

1) Срѣзы изъ матеріала, фиксированнаго въ формалинѣ, по освобожденіи отъ параффина, помѣщаются на сутки въ 5⁰/₀ растворъ двуххромокалиевой соли;

2) промываются въ водѣ и на 2 часа помѣщаются въ 2⁰/₀ растворъ осміевой кислоты;

3) промываются въ водѣ, 85° спиртѣ и поступаютъ на 12—24 часа въ 20⁰/₀ растворъ кислаго фуксина въ анилиновой водѣ;

4) дифференцируются въ смѣси изъ

насыщеннаго спиртнаго раствора пикринов.

к-ты 1 ч.

20° спирта 7 „

дифференцировка продолжается до тѣхъ поръ, пока срѣзь не приметъ свѣтлой, желтовато-красной окраски;

5) быстро прополаскиваются въ абсолютномъ спиртѣ и, черезъ ксилоль, заключаются въ бальзамъ.

9) Окраска по Assman'у (медификація May Grünwald'a).

1) На срѣзы изъ объектовъ, фиксированныхъ въ формалинѣ—Мюллеровой жидкости, наносится нѣсколько капель раствора May Grünwald'a, (эозиновокислой метиленовой синьки въ метиловомъ спиртѣ), послѣ чего срѣзы помѣщаются въ плоскую, плотно закрывающуюся чашку, на нѣсколько часовъ;

2) по истеченіи этого срока, въ ту же чашку вливается подкисленная уксусной кислотой (5 кап. 1:1000 раств. уксусн. к-ты на 20 куб. сант. воды) дистиллированная вода, съ такимъ расчетомъ, чтобы на каждый разръзъ приходилось по 20 куб. сант. воды.

3) черезъ 15 минутъ срѣзы извлекаются изъ этой воды и переносятся въ такую же чашку съ такою же подкисленной водой, гдѣ пребываютъ до тѣхъ поръ, пока первоначально синяя окраска ихъ не превратится въ ясно розовую — аозиновою.

4) Быстро промываются въ абсолютномъ спиртѣ и, черезъ ксилоль, проводятся въ бальзамъ.

10) Окраска на гликогенъ по способу Best'a.

1) целлоидиновые разръзы (или что то же — целлоидинъ-араффиновые) окрашиваются растворомъ кармина, который готовится слѣдующимъ образомъ:

смѣсь изъ кармина	2 gr.
„ „ углекислаго калия	1 „
„ „ хлористаго калия	5 „
„ „ дистиллированной воды	60,0 „

кипятится въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ; послѣ охлажденія къ этой смѣси приливаютъ 20 куб. сант. нашатырнаго спирта. Изъ этой смѣси готовится уже *ex tempore*, красящій растворъ, путемъ смѣшенія

указаннаго раствора	2 частей
метиловаго спирта	3 „
нашатырнаго спирта	3 „

Если желаютъ получить окраску ядеръ, то предварительно разръзы окрашиваются гематоксилиномъ; въ такомъ случаѣ, весь процессъ окраски ведется слѣдующимъ образомъ:

1) срѣзы окрашиваются быстрокрасящими растворами гематоксилина, лучше всего старымъ растворомъ Delafield'a.

2) дифференцируются въ подкисленномъ спиртѣ;

3) основательно промываются въ текучей водѣ;

4) 5 минутъ окрашиваются въ приведенномъ выше растворѣ кармина;

5) дифференцируются въ смѣси слѣдующаго состава:

метилового спирта	40 куб. сант.
абсолютн. этилового спирта . .	80 част.
дистиллированной воды	100 „

Дифференцировка продолжается 1—3 минуты, до тѣхъ поръ, пока смѣняемая смѣсь не перестанетъ извлекать краски.

Срѣзы промываются въ 80° спиртѣ, обезвоживаются въ абсолютномъ и, черезъ ксилолъ, проводятся въ бальзамъ. На такихъ препаратахъ ядра окрашены въ голубой цвѣтъ, гликогенъ—въ ярко красный.

Въ такой же цвѣтъ иногда окрашиваются и другія зернистости и включенія протоплазмы, напр. муцинъ бокальчатыхъ клѣтокъ, зернистости тучныхъ клѣтокъ и т. п. Дифференціальная діагностика, однако, никакихъ затрудненій не представляетъ. Для этого достаточно имѣть контрольные препараты, которые передъ окраской обрабатываются слюною и промываются водою. Если, подъ влияніемъ птіалина слюны, окраска, при дальнѣйшей обработкѣ препарата, не получается, то окрашенные на другихъ такихъ же препаратахъ зерна и глыбки должны быть признаны за гликогенъ.

(11) Окраска на гликогенъ по Fischer'y.

Этотъ способъ изслѣдованія на гликогенъ даетъ еще лучшіе результаты чѣмъ предыдущій, такъ какъ вполне исключаетъ даже малѣйшую возможность растворенія гликогена; при этомъ, выполненіе его значительно проще и не требуетъ никакихъ особыхъ предосторожностей. Тѣмъ не менѣе онъ почему то не обратилъ на себя должнаго вниманія гистологовъ и не вошелъ въ общее употребленіе. Способъ этотъ заключается въ слѣдующемъ:

1) параффиновые разрѣзы изъ объектовъ, фиксированныхъ по любому способу, послѣ освобожденія отъ парафина, промываются абсолютнымъ алкоголемъ и на 10 минутъ поступаютъ въ 10⁰/₀ растворъ таннина въ дистиллированной водѣ;

2) промываются 1—2 минуты въ 1⁰/₀ водномъ растворѣ двухромовокалиевой соли;

3) поступаютъ на 10 минутъ въ 10⁰/₀ растворъ двухромовокалиевой соли.

4) основательно промываются въ дистиллированной водѣ;

5) окрашиваются 5 минутъ въ растворѣ генціан-віолета или сафранина въ анилиновой водѣ;

6) основательно промываются въ водѣ и, черезъ спиртъ, креозотъ и ксилолъ, заключаются въ бальзамъ.

Методъ основанъ на свойствѣ гликогена образовывать нерастворимый въ водѣ осадокъ подѣ влияніемъ таннина и двуххромокалиевой соли; при обработкѣ такихъ препаратовъ красящими веществами, одинъ лишь гликогенъ воспринимаетъ окраску. Ядра же и остальные включенія и составныя части протоплазмы остаются не окрашенными и, лишь подѣ влияніемъ таннина и двуххромокалиевой соли, приобрѣтаютъ свѣтло желтый цвѣтъ. Элективность такой окраски не оставляетъ желать ничего лучшаго.

12) Окраска по Eppinger'у въ видоизмѣненіи Самойловича и Абрамова для обнаруженія желчныхъ канальцевъ.

1) Тонкіе параффиновые разрѣзы изъ объектовъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, по освобожденіи отъ параффина въпродолженіе 2—3 дней обрабатываются Weigert'овой протравой, состава:

хромовыхъ квасцовъ	2,5 gr.
воды дистиллиров.	100,0 „
укусной кислоты	5,0 „
нейтральной укусно-кислой мѣди	5,0 „

въ термостатѣ, при 37° С.

2) промываются 2—3 часа въ водѣ;

3) окрашиваются 1% воднымъ растворомъ гематокейлина 2—3 и болѣе часовъ;

4) на 5 минутъ поступаютъ въ насыщенный водный растворъ укусно-кислой мѣди;

5) въпродолженіе нѣсколькихъ дней промываются въ дистиллированной водѣ;

6) срѣзы, совершенно почернѣвшіе подѣ влияніемъ приведенной обработки, дифференцируются протравой Weigert'a съ красной кровяною солью, до тѣхъ поръ пока окраска ихъ не станетъ совершенно сѣрою или желтоватою;

7) основательно промываются дистиллированной водой.

8) поступаютъ на нѣсколько минутъ въ насыщенный растворъ углекислаго литія;

9) промываются въ водѣ и, черезъ спиртъ, ксилолъ и оригановое масло проводятся въ бальзамъ.

13) Окраска по Holmgren'y.

1) Срѣзы изъ объектовъ, фиксированныхъ въ трихлороеукееусной кислотѣ, по освобожденіи отъ параффина, основательно промываются въ спиртѣ и дистиллированной водѣ и окрашиваются, въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ и болѣе, растворомъ резорцинъ-фуксина, который готовится слѣдующимъ образомъ: 1% растворъ фуксина въ водномъ 2% растворѣ резорцина нагреваютъ, въ фарфоровой чашкѣ, до сильнаго кипѣнія и прибавляютъ, помѣшивая стеклянной палочкой, liquor ferri Sesquichlorati, съ такимъ расчетомъ, чтобы на каждые 200 куб. сант. фуксиноваго раствора приходилось 25 куб. сант. раствора полуторахлористаго желѣза; непрерывно помѣшивая кипящую жидкость, кипятятъ ее въ продолженіе 5-ти минутъ, при чемъ образуется темно-бурый осадокъ. Послѣдній собираютъ на фильтрѣ, а фильтрять выливаютъ вонъ. Давъ подсохнуть фильтру, его осторожно снимаютъ съ воронки и помѣщаютъ, вмѣстѣ съ содержимымъ, въ ту-же чашку, въ которой производилось кипяченіе и на стѣнкахъ которой осталось небольшое количество полученнаго осадка. Въ эту чашку приливаютъ теперь 200 cc³ 94° спирта и кипятятъ на водяной банѣ въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ, до тѣхъ поръ, пока не произойдетъ полное раствореніе осадка. Давъ жидкости остынуть, ее сливаютъ въ мѣрительный цилиндръ и доливаютъ до 200 куб. с. 94° спирта, послѣ чего прибавляютъ къ ней 2% крѣпкой соляной кислоты.

2) Изъ этой жидкости срѣзы поступаютъ въ абсолютный алкоголь, гдѣ происходитъ дифференцировка ихъ, требующая иногда нѣсколькихъ часовъ. Если же она оказывается недостаточной, то тогда ее усиливаютъ посредствомъ обработки подкисленнымъ соляною кислотою алкоголемъ, послѣ чего срѣзы прополаскиваются чистымъ алкоголемъ и, черезъ оригановое масло и ксилолъ, заключаются въ бальзамъ. На удачныхъ препаратахъ „трофоспонгіальныя образованія“ принимаютъ черную окраску, ядра и протоплазма окрашиваются въ свѣтлый, сѣро-фіолетовый цвѣтъ.

Удачный результат получается лишь при соблюденіи слѣдующихъ условій:

1) красящій растворъ долженъ быть свѣже приготовленнымъ, во всякомъ случаѣ не старше 1-й недѣли;

2) для приготовления раствора слѣдуетъ употреблять лишь крупно кристаллическій фуксинъ Grüber's (Fuchsin für Bas. Färb);

3) растворъ полуторахлористаго желѣза долженъ быть возможно большей концентраціи.

Кромѣ перечисленныхъ методовъ изслѣдованія, я примѣнялъ еще и другія окраски: метиленовой синью въ насыщенномъ растворѣ, нейтральной красной, фуксиномъ и т.п.

Все эти окраски производились по обычнымъ способамъ, методика которыхъ изложена въ любомъ руководствѣ гистологической техники.

Изслѣдованіе тканей въ диссоцірованномъ видѣ я производилъ при помощи методовъ, предложенныхъ Arnold'омъ и Krause. Методъ Arnold'a заключается въ слѣдующемъ: кусочки органа помѣщаются на 24 часа въ 0,1% растворъ іода въ 10% водномъ растворѣ іодистаго калия, послѣ чего отъ кусочковъ отдѣляются очень маленькія частички, которыя расщипываютъ въ сильно разведенномъ растворѣ метиленовой синьки или нейтральной красной. При такомъ способѣ изслѣдованія не только получается изолированіе клѣточныхъ элементовъ, но и распаденіе ихъ на составныя части, которыя, какъ напр. опредѣленные зернистости, воспринимаютъ соотвѣтственную окраску.

По способу Krause изолированіе клѣточныхъ элементовъ получается посредствомъ дѣйствія на ткань паровъ уксусной кислоты. Выполненіе способа производится слѣдующимъ образомъ: очень тонкіе кусочки изслѣдуемаго органа прищипываются стеклянными иголками къ тонкой восковой пластинкѣ. Последняя служитъ крышкой для плоской чашечки, на дно которой наливается небольшое количество ледяной уксусной кислоты; пластинку, съ прищипленнымъ объектомъ опрокидываютъ надъ чашечкой такимъ образомъ, чтобы послѣдняя совершенно прикрывалась ею, но чтобы въ то же время кусочекъ органа не приходилъ въ прямое соприкосновеніе съ кислотой. Черезъ 10 минутъ пластинку снимаютъ съ

чашки, а органъ расщипываютъ тонкими иглами на отдѣльные клѣточные элементы. Диссоціація происходитъ въ этомъ случаѣ очень легко.

Расщипываніе частичекъ органа я производилъ на покровныхъ стеклахъ въ каплѣ жидкости, которая примѣнялась мною для приклеиванія къ стекламъ параффиновыхъ разрѣзовъ (рецептъ ея былъ приведенъ выше). По окончаніи расщипыванія я удалялъ избытокъ жидкости посредствомъ осторожнаго отсасыванія пропускной бумагой и быстро высушивалъ стекла въ термостатѣ при t въ 42° С. Такимъ образомъ у меня получались препараты какъ бы въ видѣ мазковъ, плотно прификсированныхъ къ покровнымъ стекламъ; въ дальнѣйшемъ—я фиксировалъ эти мазки въ той или другой жидкости и окрашивалъ ихъ по любому способу.

Матеріаломъ для моихъ изслѣдованій я избралъ железистыя клѣтки, по преимуществу печеночныя, такъ какъ рассчитывалъ, что именно въ этихъ клѣткахъ, благодаря оживленнымъ процессамъ метаморфоза, разыгрывающимся въ ихъ протоплазмѣ, я встрѣчу разнообразіе морфологическихъ картинъ, соотвѣтствующее разнообразію ихъ физиологическихъ функцій. Я полагалъ, что такое разнообразіе, до ступное воздѣйствію физиологическаго эксперимента, поможетъ мнѣ разобраться въ деталяхъ протоплазматическихъ структуръ и облегчитъ изученіе судьбы различныхъ элементовъ протоплазмы и участія, принимаемаго ими въ процессахъ жизнедѣятельности клѣтки.

Руководствуясь этими соображеніями, я подвергъ систематическому изученію печеночныя клѣтки холоднокровныхъ и млекопитающихъ животныхъ. Изъ холоднокровныхъ животныхъ я избралъ представителя хвостатыхъ амфибій,—бѣлаго аксолотля, такъ какъ это животное, въ условіяхъ лабораторнаго существованія, является наиболѣе подходящимъ для подобныхъ наблюденій, благодаря легкой приспособляемости его къ пищевымъ режимамъ; печеночныя же клѣтки теплокровныхъ я изучалъ на препаратахъ изъ печени собаки.

Печеночныя клѣтки

саламандры и аксолотля.

Печеночныя клѣтки хвостатыхъ амфибій—саламандры и аксолотля построены по одному и тому же типу и представляются, на разрѣзахъ, въ видѣ очень большихъ, неправильно многоугольныхъ клѣтокъ, съ 1 или двумя ядрами. Края клѣтокъ окрашиваются очень интенсивно ядерными красками, благодаря чему получается такое впечатлѣніе, какъ будто клѣтки снабжены собственными оболочками. Протоплазма имѣетъ нитчатозернистое строеніе и состоитъ изъ очень тонкихъ, переплетающихся между собою въ сѣть ниточекъ—спонгіоплазмы и зеренъ различной формы и величины, изъ которыхъ одни располагаются на мѣстахъ перекреста нитей, образуя узловыя точки сѣти, а другія свободно лежатъ въ петляхъ сѣти и нерѣдко соединяются въ цѣпочки.

На препаратахъ печени аксолотля, фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси и окрашенныхъ сафраниномъ и пикроиндигокарминомъ, уже при слабыхъ увеличеніяхъ наблюдаются слѣдующія отношенія (табл. 1 рис. 4). Ядра клѣтокъ окрашены въ красный цвѣтъ, хроматинъ дифференцируется въ видѣ мелкихъ зеренъ и глыбокъ, отличающихся на фонѣ ядра болѣе темнымъ цвѣтомъ. Въ протоплазмѣ многихъ клѣтокъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ ядеръ наблюдается присутствіе объемистаго шаровиднаго тѣльца, принимающаго, подъ вліяніемъ сафранина, интенсивно красную окраску. Протоплазма имѣетъ нитчатозернистое строеніе и состоитъ изъ сѣтчатой спонгіоплазмы, окрашенной въ слабо зеленоватый цвѣтъ. Нити, входящія въ составъ этой сѣти, имѣютъ въ общемъ равномерную, весьма незначительную толщину и различаются съ трудомъ; среди нихъ, особенно въ периферическихъ частяхъ клѣтокъ, наблюдаются

болѣе толстыя перекладины, вступающія, повидимому, въ непосредственную связь съ „клѣточными оболочками“, которыя, при этомъ способѣ обработки, окрашиваются въ болѣе темный зеленый цвѣтъ. Зернистыя включенія протоплазмы, по отношенію къ красящимъ веществамъ, рѣзко различаются между собою. Однѣ изъ нихъ обнаруживаютъ сродство къ кислымъ протоплазматическимъ краскамъ и, подѣ вліяніемъ пикро-индиго кармина, принимаютъ желто-зеленоватый цвѣтъ, другія же жадно воспринимаютъ сафраниновую окраску. Между тѣми и другими, по характеру окраски и ея интенсивности, существуютъ несомнѣнныя переходныя формы. Часть зеренъ, окрашенныхъ въ зеленый цвѣтъ, несомнѣнно связана съ нитями спонгіоплазмы. Зерна этой группы, наиболѣе мелкія по величинѣ, располагаются на мѣстахъ перекреста нитей и, повидимому, представляютъ собою не что иное, какъ узловыя точки сѣтчатой спонгіоплазмы.

Болѣе крупныя зерна той же окраски располагаются свободно въ петляхъ сѣти и никакого отношенія къ нитямъ не обнаруживаютъ. Они лежатъ либо совершенно изолированно, либо же располагаются небольшими группами, либо же, соединяясь по нѣскольку, образуютъ короткія цѣпочки. Сафранинофильныя зерна, достигающія сравнительно значительной величины, располагаются по всему клѣточному тѣлу въ петляхъ спонгіоплазмы; наиболѣе густыя скопленія они образуютъ въ окружности ядеръ, однако, въ непосредственное соприкосновеніе съ ядерными поверхностями они не приходятъ. Форма ихъ круглая или неправильно многоугольная; лежатъ они по преимуществу изолированно и никакой склонности къ сліянію или соединенію между собою не обнаруживаютъ. На ряду съ описанными зернистостями, въ протоплазмѣ наблюдается еще значительное количество жира въ видѣ круглыхъ капель различной величины, принимающихъ, подѣ вліяніемъ осміевоы кислоты, интенсивно черную окраску. Эти жировыя капли группируются, по преимуществу, въ периферическихъ частяхъ клѣтокъ, оставляя перинуклеарныя части совершенно свободными. Кромѣ перечисленныхъ зернистостей и жировыхъ капелекъ, въ петляхъ спонгіоплазмы тѣхъ частей клѣтокъ, которыя обращены къ желчнымъ канальцамъ, заключается еще какое-то гомоген-

ное вещество, очень слабо окрашивающееся кислыми красками.

Отъ желчныхъ межклеточныхъ канальцевъ, представляющихся на поперечныхъ разрѣзахъ въ видѣ правильныхъ, круглыхъ трубочекъ, отходятъ очень тонкіе боковые канальцы, которые, въ видѣ лучей, проникаютъ въ тѣло клетки, гдѣ могутъ быть прослѣжены на значительномъ протяженіи; расходясь радіально отъ межклеточнаго канальца, они, имѣя совершенно прямые очертанія, проникаютъ вглубь клетки, но никогда не достигаютъ до поверхности ядра, оканчиваясь отъ него на значительномъ разстояніи. Наряду съ описанными клетками, наблюдаются еще темнобурые пигментныя клетки, протоплазма которыхъ столь густо наполнена зернышками пигмента, что структура ея становится неразличимой.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемовыхъ или формалиновыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ толуидиновой синью съ эритрозиномъ наблюдаются принципиально аналогичныя картины. И здѣсь замѣчается окрашенная въ розовый цвѣтъ сѣтчатая спонгіоплазма и зернистости, изъ которыхъ однѣ красятся эритрозиномъ, а другія воспринимаютъ синій цвѣтъ подѣ влияніемъ толуидиновой синьки.

Отношенія зеренъ къ спонгіоплазмѣ, ядрамъ и другъ къ другу совершенно соотвѣтствуютъ приведенному только что описанію.

Нѣсколько иныя картины получаются при обработкѣ препаратовъ по описанному выше способу Benda.

На такихъ препаратахъ (табл. 4 рис. 15) мы замѣчаемъ, что сѣточка спонгіоплазмы окрашена въ очень свѣтлый, едва замѣтный голубой цвѣтъ; такой же цвѣтъ получаютъ и зернышки, соотвѣтствующія узловымъ точкамъ сѣти. Ядра воспринимаютъ бурю окраску съ едва замѣтнымъ синеватымъ оттѣнкомъ; хроматинъ ихъ дифференцируется очень слабо.

Зернистости же протоплазмы принимаютъ интенсивно фіолетовую насыщенную окраску, причемъ никакого различія между ними въ отношеніи къ красящему реагенту не наблюдается. Сравнивая эту картину съ наблюдавшеюся на препаратѣ, окрашенномъ сафранинъ-пикроиндигокарминомъ, мы легко можемъ убѣдиться, что какъ сафранинофильныя,

такъ и „ацидофильныя“ зерна одинаково интенсивно окрашиваются кристалль-фіолетомъ и, по тону окраски, замѣтно отличаются отъ ядернаго хроматина. Края клѣтокъ и заключающіеся между ними стѣнки желчныхъ канальцевъ окрашиваются въ интенсивно фіолетовый цвѣтъ, соответствующій окраскѣ зернистостей. Въ мѣстахъ поперечныхъ разрѣзовъ межклѣточныхъ канальцевъ, наблюдается такъ же ясно, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, отхожденіе отъ нихъ внутриклѣточныхъ желчныхъ канальцевъ и внѣдреніе послѣднихъ въ клѣточную протоплазму. Благодаря чрезвычайной интенсивности окраски зеренъ, наблюдать ихъ очень легко. И здѣсь они представляются лежащими то изолированно, то группами, то соединяющимися между собою въ цѣпочки. Каково бы ни было ихъ расположеніе и взаимное соотношеніе, — они никогда не приходятъ въ соприкосновеніе съ ядромъ и не вступаютъ въ какую-либо связь съ его хроматиномъ. Гомогенное вещество, замѣчающееся въ петляхъ спонгіоплазмы, у мѣста внѣдренія внутриклѣточныхъ желчныхъ канальцевъ, окрашивается въ очень слабый голубоватый цвѣтъ. Такимъ образомъ, на основаніи результатовъ этой окраски зеренъ, а также на основаніи ихъ морфологическихъ особенностей, описанныя протоплазматическія включенія могутъ быть отнесены къ разряду митохондрій.

Аналогичныя описаннымъ картины получаютъ и при обработкѣ препаратовъ по способу Meves'a. На такихъ препаратахъ ядра представляются окрашенными очень элективно; хроматинъ легко дифференцируется въ видѣ черныхъ интенсивно окрашенныхъ зеренъ и глыбокъ на свѣтлосѣромъ фонѣ. Края клѣтокъ и заключающіеся между ними желчные канальцы окрашены въ темносѣрый цвѣтъ; въ такой же цвѣтъ окрашиваются и внутриклѣточные желчные канальцы. Спонгіоплазма представляется въ видѣ очень тонкихъ, едва замѣтныхъ, окрашенныхъ въ свѣтлосѣрый цвѣтъ нитей. Въ такой же цвѣтъ окрашиваются и узловыя точки сѣти. Зернистости окрашиваются въ сѣрочерный цвѣтъ, подобно ядерному хроматину, лишь съ болѣе свѣтлымъ оттѣнкомъ. Расположеніе зеренъ, ихъ взаимныя соотношенія, характеръ группировки и отношенія къ ядру вполне соответствуютъ предыдущимъ описаніямъ.

Сравнивая послѣднюю картину съ описанными выше, наблюдавшимися при изученіи препаратовъ, окрашенныхъ сафранинъ-пикроиндигокарминомъ или толудиновой синью съ эритрозиномъ, мы видимъ, что зерна протоплазмы, при обработкѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ, нисколько не различаются между собою въ отношеніи къ этой ядерной краскѣ: какъ „базо — гsr. сафранинофильныя“, такъ и „ацидофильныя“ окрашиваются, въ данномъ случаѣ, одинаково интенсивно ядерной краской. Въ отношеніи къ послѣдней, они хотя и имѣютъ нѣчто общее съ ядернымъ хроматиномъ, тѣмъ не менѣе отличаются отъ него, если можно такъ выразиться, „степенью сродства“ къ краскѣ. Окрашиваясь подобно ядерному хроматину, зерна однако легче отдаютъ окраску, благодаря чему, при послѣдующей, болѣе продолжительной обработкѣ препарата растворомъ желѣзныхъ квасцовъ, можетъ наступить такой моментъ, когда зернистости совершенно обезцвѣтятся, а ядерный хроматинъ будетъ представлять еще вполне удовлетворительную окраску.

Какъ на препаратахъ, приготовленныхъ по способу Benda, такъ и на препаратахъ по Meves'у, наряду съ зернистостями—митохондріями, наблюдаются и жировыя капельки различной величины, окрашенные въ интенсивно черный цвѣтъ. Пигментныя клѣтки, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, не принимаютъ никакой окраски.

Подробное описаніе зернистыхъ включеній протоплазмы печеночныхъ клѣтокъ у хвостатыхъ амфибій мы находимъ въ работѣ Е. Koigansky; авторъ изслѣдовалъ эти элементы у саламандры и тритона, причемъ получилъ картины, рѣзко отличающіяся отъ наблюдавшихся мною. Авторъ фиксировалъ свои препараты въ жидкости Carnoy, сулемѣ, Zenker'овой жидкости и окрашивалъ ихъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у съ дополнительной окраской по V. Gieson'у, или толудиновой синью съ эритрозиномъ.

По описанію автора, края печеночной клѣтки у саламандры выражены очень ясно, окрашиваются гематоксилиномъ въ голубой цвѣтъ; желчныя капилляры рѣзко очерчены, окрашиваются въ интенсивно черный цвѣтъ. Ядра круглы, съ круглыми же, окрашенными въ черный цвѣтъ, включениями. Протоплазма мелкозерниста; въ ней ясно различа-

ются 2 зоны: внутренняя, прилегающая къ желчному капилляру и наружная; первая изъ нихъ плотна и представляетъ исчерченность, радіально направляющуюся къ желчному каналу, вторая же рыхла и заключаетъ въ себѣ вакуоли различной величины.

Зернистости протоплазмы, по описанію автора, состоятъ изъ очень мелкихъ зеренъ, которыя мѣстами образуютъ скопленія въ видѣ рѣзко очерченныхъ группъ, или сливаются въ нити, изъ болѣе крупныхъ зеренъ—гранулъ, бактеріе-подобныхъ, палочковидныхъ и веретенообразныхъ формъ и, наконецъ, изъ комковъ, глыбокъ и осколковъ, имѣющихъ самыя разнообразныя очертанія. Что касается распредѣленія всѣхъ этихъ образований въ клѣточномъ тѣлѣ, то, по автору, нитчатозернистыя и палочковидныя формы имѣютъ несомнѣнное отношеніе къ ядру; онѣ, однимъ изъ своихъ концовъ, либо непосредственно прилегаютъ къ ядерной оболочкѣ, либо же образуютъ на этомъ концѣ расширение, которое охватываетъ ядро на значительномъ протяженіи. Иныя палочковидныя формы лежатъ въ периферическихъ частяхъ клѣтки и располагаются въ направленіи либо совершенно параллельномъ по отношенію къ краямъ клѣтки, либо же образуютъ съ послѣдними очень острые углы. Остальныя зерна разбросаны по всему тѣлу клѣтки.

Описанныя образованія не всегда, однако, встрѣчаются въ клѣткахъ и количество ихъ у различныхъ особей подвержено широкимъ колебаніямъ.

Происхожденіе этихъ образований, по мнѣнію автора, — ядерное. Въ особенности рѣзко такое происхожденіе сказывается въ палочковидныхъ формахъ. Въ пользу такого предположенія, по мнѣнію автора, говоритъ топографическое распредѣленіе этихъ зернистостей относительно ядра и рѣзко выраженное сродство ихъ къ основнымъ ядернымъ краскамъ. Морфологическое разнообразіе ихъ обусловливается, по мнѣнію автора, существованіемъ многочисленныхъ „переходныхъ“ формъ, указывающихъ на то обстоятельство, что всѣ эти разнообразныя зернистости являются лишь модификаціей одного и того же образованія, близко стоящаго къ ядерному хроматину.

Аналогичныя структуры Koiransky наблюдала и въ пече-

ночныхъ клѣткахъ лягушки. И въ этихъ клѣткахъ, по описанію автора, различаются внутренняя компактная и наружная, болѣе рыхлая протоплазматическія зоны. Во многихъ клѣткахъ авторъ наблюдалъ присутствіе палочковидныхъ образованій, которыя воспринимали очень энергично основныя ядерныя краски. Въ каждой такой клѣткѣ находились 2 палочки, которыя, начинаясь отъ ядерной оболочки, направлялись къ внутренней зонѣ, анастомозируя между собою посредствомъ боковыхъ вѣточекъ. Достигнувъ названной зоны, онѣ распадались на нѣсколько конечныхъ вѣточекъ, которыя, развѣтвляясь въ свою очередь, распадались на тончайшія нити зернистаго строенія, распредѣлявшіяся въ массѣ внутренней зоны и воспринимавшія уже исключительно кислыя краски. Въ тѣхъ же клѣткахъ, которыя не содержали описанныхъ палочковидныхъ образованій, на ихъ мѣстѣ, авторъ видѣлъ толстыя протоплазматическія тяжи, идущіе отъ внутренней зоны по направленію къ ядру. На этомъ основаніи авторъ полагаетъ, что базофильныя палочковидныя образованія состоятъ изъ протоплазматической основы и вкрапленнаго въ нее вещества, по своей химической природѣ стоящаго близко къ ядерному хроматину.

Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ изслѣдованныхъ имъ амфибій заключаются образованія, представляющія все признаки ядернаго хроматина.

На основаніи этихъ находокъ, а также литературныхъ данныхъ (цитированныя во 2-й главѣ работы Garnier и др.), указывающихъ на дѣятельность ядра при секреторныхъ процессахъ, авторъ полагаетъ, что образованія эти, происходя изъ ядра, представляютъ собою если не готовый къ выдѣленію секретъ, то по крайней мѣрѣ предварительную ступень его образованія. При этомъ, по мнѣнію автора, слѣдуетъ принимать 2 различныя возможности: базофильное вещество поступаетъ въ протоплазму изъ ядра въ готовомъ видѣ и распредѣляется въ ней какъ таковое, либо же оно образуется въ протоплазмѣ изъ матеріала, доставляемаго ядромъ. Хотя, на основаніи своихъ наблюденій, авторъ не можетъ категорически отрицать одно какое-либо изъ этихъ предположеній, но, тѣмъ не менѣе, онъ останавливается на 2-мъ. Далѣе, основывая

ясь на преимущественномъ распредѣленіи зернистостей во внутренней зонѣ, ближайшей къ желчнымъ канальцамъ, авторъ полагаетъ, что всѣ эти зернистости представляютъ собою предварительную ступень образованія одной изъ составныхъ частей желчи.

На моихъ препаратахъ, какъ это видно изъ приведенныхъ выше описаній и прилагаемыхъ рисунковъ, подобныхъ отношеній не наблюдалось. Прежде всего, я никогда не получалъ описываемыхъ авторомъ палочковидныхъ формъ. Далѣе, зернистости, даже тѣ изъ нихъ, которыя обладаютъ нѣкоторыми базофильными свойствами, не обнаруживаютъ, по моему мнѣнію, никакого замѣтнаго тяготѣнія къ ядру. По крайней мѣрѣ, на осміевыхъ и хромоформалиновыхъ препаратахъ, которые, по праву, считаются наиболѣе совершенными, мнѣ никогда не приходилось видѣть описываемаго авторомъ тѣснаго соприкосновенія „базофильныхъ“ гранулъ съ ядерною поверхностью.

Нѣчто подобное картинахъ, описаннымъ Koiransky, я видѣлъ только на препаратахъ, фиксированныхъ въ крѣпкихъ еулемовыхъ смѣсяхъ и жидкости Carnoy, т. е., обработанныхъ по такимъ способамъ, которые я считаю наименѣе пригодными для цѣлей цитологическаго изслѣдованія, благодаря обилію получающихся артефактовъ. Появленіе же послѣднихъ обусловливается сильно свертывающимъ дѣйствіемъ этихъ фиксирующихъ реагентовъ и чрезмѣрной быстротой проникновенія ихъ въ ткани, благодаря чему происходитъ смѣщеніе структурныхъ частей ядра и протоплазмы въ сторону тока фиксирующей жидкости. Такое смѣщеніе особенно замѣтно въ крупныхъ клѣточныхъ элементахъ, къ разряду которыхъ относятся и печеночныя клѣтки амфибій. Наиболѣе рѣзко такое дѣйствіе сказывается при употребленіи жидкости Carnoy, которой, по преимуществу, пользовалась Koiransky.

Примѣромъ, подтверждающимъ сказанное, можетъ послужить описаніе препаратовъ изъ печени аксолотля, фиксированныхъ въ жидкости Carnoy и окрашенныхъ толуидиновой синью съ эритрозиномъ или желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у.

Такъ, на препаратахъ, окрашенныхъ толуидиновой

синью, сразу же замѣчается измѣненіе въ типичномъ распредѣленіи ядернаго хроматина, который теряетъ свое диффузное расположеніе въ видѣ зеренъ и глыбокъ различной величины и скопляется у одного изъ полюсовъ ядра въ видѣ гомогенной массы. На поверхности ядра, въ мѣстѣ скопленія хроматина, наблюдаются выпячиванія, достигающія иногда значительной величины и принимающія форму палочекъ, плотно спаянныхъ съ ядерною оболочкой. Зернистости протоплазмы смѣщаются въ ту же сторону, куда обращены выпячиванія ядерной оболочки. При этомъ зерна теряютъ рѣзкость очертаній, наблюдающуюся на осміевыхъ препаратахъ, нерѣдко сливаются другъ съ другомъ въ болѣе объемистыя, неясно контурированныя массы и представляются тогда въ видѣ глыбокъ, осколковъ, вытянутыхъ палочекъ съ неровными краями, описанныхъ Koiransky.

Внутренній, обращенный къ желчнымъ канальцамъ протоплазматическій слой представляется на этихъ препаратахъ болѣе плотнымъ и темнѣе окрашеннымъ. Разсматривая препаратъ при слабыхъ сравнительно увеличеніяхъ, легко можно замѣтить, что смѣщеніе ядернаго хроматина и протоплазматическихъ зернистостей происходитъ въ сторону, противоположную ближайшему краю срѣза и наиболѣе рѣзко выражено въ периферическихъ клѣткахъ. Такое направленіе смѣщеній указываетъ, по моему мнѣнію, съ несомнѣнностью на то обстоятельство, что причина ихъ кроется въ дѣйствіи тока фиксирующей жидкости, который представляется настолько сильнымъ, что, кромѣ смѣщенія ядернаго хроматина, обуславливаетъ еще образованіе выступовъ въ ядерной оболочкѣ, развивающихся подъ давлениемъ увлекаемого токомъ хроматина и обращенныхъ къ центру препарата.

При окраскѣ этихъ препаратовъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, получаются въ общемъ совершенно такія же картины, причемъ зернистости принимаютъ сѣрочерную окраску. Отъ соотвѣтственныхъ хромоосміевыхъ препаратовъ, обработанныхъ по Meves'у, эти препараты, въ смыслѣ характера окраски, отличаются тѣмъ обстоятельствомъ, что зернистости, при дифференцировкѣ въ растворѣ желѣзныхъ квасцовъ, обезцвѣчиваются гораздо легче, т. е. не такъ энер-

гично удерживаютъ краску, какъ при фиксированіи во Флемминговой жидкости.

Окраска этихъ же препаратовъ по способу Benda даетъ совершенно отрицательный результатъ.

Такія же точно картины получаются и при фиксированіи препаратовъ въ другихъ спиртныхъ смѣсяхъ и ацетонѣ.

На сулемовыхъ препаратахъ ядра представляются хорошо фиксированными и окрашенными, протоплазматическія же зернистости обнаруживаютъ описанныя только что явленія смѣщенія и, вмѣстѣ съ тѣмъ, по сравненію съ зернистостями на хромоосміевыхъ препаратахъ, оказываются рѣзко уменьшенными въ числѣ и объемѣ. Окраска ихъ толудиновой синью и желѣзнымъ гематоксилиномъ удаётся хорошо, примѣненіе же способа Benda даетъ отрицательные результаты.

Такимъ образомъ, морфологической связи протоплазматическихъ зернистостей съ ядернымъ хроматиномъ, на хорошо фиксированныхъ препаратахъ, мнѣ наблюдать не приходилось; если же нѣчто подобное и наблюдалось, то только на препаратахъ, фиксированныхъ въ алкогольныхъ и ацетоновыхъ смѣсяхъ и представляющихъ рядъ несомнѣнныхъ артефактовъ.

Отношенія этихъ протоплазматическихъ зернистостей къ красящимъ веществамъ также не даютъ достаточныхъ основаній отождествлять ихъ съ ядернымъ хроматиномъ или считать ихъ, по крайней мѣрѣ, продуктомъ ядернаго происхожденія.

Дѣйствительно, какъ мы видѣли при изученіи хромоосміевыхъ препаратовъ, окрашенныхъ сафранинъ-пикроиндиго карминомъ, только часть зеренъ принимаетъ сафраниновую окраску, остальные же обнаруживаютъ сродство къ кислой краскѣ. При увеличеніи же продолжительности дифференцировки въ подкисленномъ алкоголѣ и сафранинофильныя зерна обезцвѣчиваются окрашиваясь затѣмъ протоплазматической краской, тогда какъ ядерный хроматинъ и въ этомъ случаѣ сохраняетъ блестящую красную окраску.

Совершенно такія же отношенія наблюдаются и при окраскѣ препаратовъ толудиновой синью съ эритрози-

номъ. Дифференцируя окрашенные по этому способу разрывы въ абсолютномъ алкоголѣ, легко можно уловить моментъ, когда крупныя „базофильныя“ зерна оказываются совершенно обезцвѣченными, тогда какъ ядерный хроматинъ представляется превосходно окрашеннымъ.

Точно также и окраска зернистостей желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у представляетъ собой результатъ неполной дифференцировки; увеличивая продолжительность послѣдней можно вполне обезцвѣтить зернистости, сохранивъ, въ то же время, окраску ядернаго хроматина.

Такимъ образомъ, „базофилия“ нѣкоторыхъ протоплазматическихъ зернистостей является лишь, такъ сказать, относительной. На основаніи приведенныхъ фактовъ можно лишь утверждать, что при неполной дифференцировкѣ препаратовъ, окрашенныхъ ядерной краской, нѣкоторыя зернистости энергичнѣе другихъ протоплазматическихъ включеній удерживаютъ ее, но все же вполне обезцвѣчиваются при дальнѣйшей обработкѣ, въ противоположность ядерному хроматину. Если къ сказанному добавимъ, что, при обработкѣ по способу Benda, зернистости эти элективно окрашиваются кристалль-виолетомъ, въ то время какъ ядра остаются неокрашенными, то должны будемъ придти къ заключенію, что выводы Koiransky, базирующіеся на работахъ Garnier, о ядерномъ происхожденіи зернистостей, являются мало обоснованными.

Анализируя далѣе отношеніе этихъ зернистостей къ красящимъ веществамъ при условіяхъ различной фиксаціи и, мы можемъ убѣдиться, что послѣдняя, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, измѣняетъ не только морфологическія свойства зеренъ, но и способность ихъ воспринимать ту или другую краску.

Такъ, при обработкѣ препаратовъ, фиксированныхъ въ спиртныхъ и сулемовыхъ смѣсяхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у, зернистости, хотя и воспринимаютъ окраску, тѣмъ не менѣе очень легко отдаютъ ее при послѣдующей дифференцировкѣ; на препаратахъ же, фиксированныхъ въ осміевыхъ смѣсяхъ, эта же окраска удерживается очень энергично.

Далѣе, какъ уже было сказано, окраска по способу Benda препаратовъ, фиксированныхъ въ спиртныхъ смѣсяхъ

совершенно не удается, тогда какъ при той же окраскѣ хромоосміевыхъ препаратовъ, получаются чрезвычайно демонстративныя картины.

Изучая дѣйствіе различныхъ другихъ фиксирующихъ реагентовъ на морфологическія особенности и окрашиваемость зернистостей, я получилъ слѣдующіе результаты. При фиксированіи объектовъ въ чистомъ формалинѣ, зернистости сохраняютъ такое же расположеніе, какъ и на хромоосміевыхъ препаратахъ; очертанія ихъ однако не такъ рѣзки; и въ этомъ случаѣ онѣ имѣютъ видъ зеренъ и круглыхъ тѣлецъ различной величины, равномерно распредѣляющихся по всему клѣточному тѣлу. Болѣе мелкія изъ нихъ обнаруживаютъ ясно выраженную наклонность къ соединенію въ нити. Болѣе крупныя зерна, располагающіяся по преимуществу въ центральныхъ частяхъ клѣтки, лежатъ изолированно. Нити спонгіоплазмы и соединеніе ихъ въ сѣтъ выражены ясно. Окраска препаратовъ толуидиновою синью съ эритрозиномъ обнаруживаетъ, что нѣкоторые изъ зеренъ, наиболѣе крупныя, энергичнѣе другихъ удерживаютъ эту краску. Большинство же зеренъ и всѣ зернисточитчатая формы воспринимаютъ кислую краску. Обработка желѣзнымъ гематоксилиномъ даетъ окраску большинства зеренъ и нитчато зернистыхъ формъ, причемъ окраска эта является болѣе прочной, нежели на спиртныхъ и сулемовыхъ препаратахъ и энергичнѣе противостоитъ дифференцировкѣ желѣзными квасцами. По способу Benda препараты эти не окрашиваются совершенно.

Фиксированіе объектовъ въ хромоформалиновыхъ смѣсяхъ (жидкость Orth'a и Regaud) даетъ возможность полученія окраски и по способу Benda. Получаемыя при этихъ способахъ препараты отличаются отъ хромоосміевыхъ лишь отсутствіемъ окраски жировыхъ капель.

Препараты, фиксированные въ сулемѣ по способу Benda, какъ уже выше было сказано, не окрашиваются, но если, послѣ этой фиксаціи, объекты подвергались хромированію по описанному выше способу, то и окраска по Benda давала хорошіе результаты.

Препараты изъ объектовъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ и хромоформалиновыхъ смѣсяхъ, подвергавшіеся,

послѣ фиксаціи, очень продолжительному воздѣйствію спирта, эфира, эфирныхъ маселъ, въ особенности гвоздичнаго или оригановаго, креозота или ксилоля—не окрашиваются по способу Benda; при окраскѣ такихъ препаратовъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, зернистости, во время послѣдующей дифференцировки, очень легко отдаютъ воспринятую ими окраску. Соотвѣтственно съ такимъ пониженіемъ специфической окрашиваемости зернистостей, наблюдается уменьшеніе количества ихъ и рѣзкое уменьшеніе объема отдѣльныхъ зеренъ. Такой же результатъ даетъ и непродолжительная обработка фиксированныхъ объектовъ пиридиномъ.

При фиксированіи объектовъ въ пиридиновыхъ смѣсяхъ (см. технику изслѣдованія), происходитъ разрушеніе большинства зернистостей, которыя, на такихъ препаратахъ, совершенно ускользаютъ отъ наблюденія. Окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ, послѣ этой фиксаціи, обнаруживаетъ лишь коегдѣ разбросанныя въ протоплазмѣ мелкія зернышки съ неясными очертаніями. Окраска по способу Benda даетъ совершенно отрицательный результатъ.

На основаніи перечисленныхъ фактовъ, можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) специфическая окраска зернистостей печеночныхъ клѣтокъ аксолотля и саламандры удается лишь на препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоформалиновыхъ или хромоосміевыхъ смѣсяхъ;

2) примѣненіе другихъ методовъ фиксированія (формалинъ, сулема) даетъ возможность получить специфическую окраску исключительно лишь при условіи послѣдующаго продолжительнаго хромированія;

3) фиксированіе въ спиртныхъ смѣсяхъ не даетъ возможности полученія окраски даже при послѣдующемъ хромированіи объекта;

4) окраска по способу Benda и Meves'a не получается и на хромоосміевыхъ препаратахъ, если объектъ подвергался очень продолжительному воздѣйствію растворителей жировыхъ веществъ; кратковременная, однако, обработка такими растворителями (напр., абсолютнымъ спиртомъ) не оказываетъ вредныхъ вліяній на окрашиваемость зеренъ.

Сопоставляя между собою приведенныя до сихъ поръ

наблюденія, мы видимъ, что зернистые элементы протоплазмы печеночныхъ клѣтокъ аксолотля и саламандры, по своимъ морфологическимъ свойствамъ вполне отвѣчаютъ понятіямъ Benda о митохондріяхъ. Съ другой стороны и химическія ихъ особенности, поскольку мы можемъ судить о нихъ на основаніи отношеній этихъ зернистостей къ различнымъ способамъ окраски и къ ряду растворителей липоидныхъ веществъ, позволяютъ намъ, руководствуясь взглядами Renaut, Regaud и другихъ французскихъ авторовъ, цитированныхъ въ соотвѣтственной главѣ литературнаго обзора, также отнести эти образованія къ разряду митохондрій. Дѣйствительно, въ полномъ соотвѣтствіи съ результатами этихъ авторовъ, и мои наблюденія даютъ основаніе предположить, что зернистости изученныхъ мною клѣтокъ состоятъ изъ протоплазматической основы и какого-то вещества, повидимому липоиднаго характера, растворимаго въ спиртѣ, эфирѣ, ацетонѣ, эфирныхъ маслахъ и ксилолѣ.

Специфическая окрашиваемость зернистостей обусловливается присутствіемъ въ нихъ этого вещества; извлеченіе послѣдняго лишаетъ насъ возможности получить специфическую окраску зеренъ, но не влечетъ за собою разрушенія послѣднихъ; на препаратахъ, обработанныхъ перечисленными веществами, зернистости сохраняются, причемъ окрашиваются *только* протоплазматическими красками.

Разсматривая срѣзы изъ печени аксолотля, фиксированной во флемминговой жидкости, даже въ неокрашенномъ видѣ, уже при слабыхъ увеличеніяхъ, мы можемъ замѣтить, что не всѣ клѣтки построены по одному типу. На такихъ препаратахъ, кромѣ описанныхъ клѣтокъ нитчатозернистаго строенія и пигментныхъ съ неясною структурою, замѣчаются еще совершенно свѣтлыя клѣтки, въ протоплазмѣ которыхъ не обнаруживаются ни малѣйшихъ слѣдовъ зернистаго строенія. Число такихъ клѣтокъ, какъ можно легко убѣдиться путемъ сравненія различныхъ препаратовъ, у различныхъ особей подвержено широкимъ колебаніямъ. Иногда онѣ совершенно отсутствуютъ, иногда же

число ихъ превосходить нитчато-зернистыя клѣточные формы. На окрашенныхъ препаратахъ различіе въ строеніи тѣхъ и другихъ клѣтокъ выражено чрезвычайно рѣзко.

Такъ на срѣзахъ изъ объектовъ, фиксированныхъ во Флемминговой жидкости и окрашенныхъ сафранинъ-пикроиндиго-карминомъ, (табл. 1 рис. 2) мы видимъ, что среди нитчато-зернистыхъ клѣтокъ находятся и такія, протоплазма которыхъ имѣетъ чрезвычайно характерный видъ и представляется въ видѣ гомогенной массы, образующей эксцентрически расположенное скопленіе въ видѣ звѣздчатой фигуры неправильныхъ очертаній. Отростки этой фигуры, анастомизируя между собою, соединяются въ крупнопетлистую сѣть, выполняющую все клѣточное тѣло. Петли этой сѣти имѣютъ круглыя очертанія, вслѣдствіе чего напоминаютъ собою объемистыя вакуоли. Отростки, образующіе описанную сѣть, имѣютъ значительную толщину и въ толщѣ своей содержатъ болѣе мелкія круглыя вакуоли. Въ отличіе отъ спонгиоплазмы нитчатозернистыхъ клѣтокъ, принимающей при этомъ способѣ окраски зеленый цвѣтъ, протоплазматическія массы этихъ свѣтлыхъ клѣтокъ окрашиваются въ синевато сѣрый цвѣтъ. Ядра этихъ клѣтокъ, по сравненію съ ядрами нитчатозернистыхъ элементовъ, никакихъ измѣненій не представляютъ: хроматинъ ихъ также энергично окрашивается сафраниномъ и имѣетъ такое же зернистое строеніе и распредѣленіе.

Въ отличіе отъ нитчатозернистыхъ клѣтокъ, протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ не содержитъ жировыхъ капель.

Присутствіе такихъ же клѣтокъ наблюдаются и на препаратахъ, окрашенныхъ по способу Bend'a; на такихъ препаратахъ протоплазма этихъ элементовъ принимаетъ очень блѣдную синеватую окраску.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ формалиновыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ гематоксилиномъ по Weigert'у и дополнительно по Van Geiton'у, протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ имѣетъ такое же строеніе какъ и въ предыдущихъ случаяхъ и принимаетъ красноватую окраску.

Очень демонстративныя картины получаются при окраскѣ препаратовъ по способу Mallory.

На такихъ препаратахъ обнаруживается, что протоплаз-

ма свѣтлыхъ и зернистыхъ клѣтокъ различается не только морфологически, но и отношеніемъ къ красящимъ веществамъ. Такъ напр., при обработкѣ по этому способу формалиновыхъ препаратовъ, митохондріи и спонгіоплазма зернистыхъ клѣтокъ окрашиваются въ насыщенно красный цвѣтъ, тогда какъ протоплазма-свѣтлыхъ клѣтокъ принимаетъ интенсивно синюю окраску. Совершенно такія же отношенія наблюдаются при этой окраскѣ и на хромоосміевыхъ препаратахъ.

Какъ показало сравнительное изученіе препаратовъ, фиксированныхъ и окрашенныхъ по различнымъ способамъ, морфологическія особенности протоплазмы свѣтлыхъ клѣтокъ находятся отъ зависимости не только отъ фиксирования препарата, но также отъ способовъ заливки его въ плотныя массы.

Такъ, приведенныя только что описанія относятся къ препаратамъ, залитымъ въ параффинъ. Совершенно иныя отношенія наблюдаются при изученіи разрывовъ, приготовленныхъ изъ тѣхъ же объектовъ, но залитыхъ въ целлоидинъ-параффинъ. При такой заливкѣ объектовъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ по способу Mallory, получаются слѣдующія картины: (табл. 1 рис. 3) спонгіоплазма и митохондріи зернистыхъ клѣтокъ окрашены въ насыщенно красный цвѣтъ, ядра—въ оранжевый, края клѣтокъ и заключающіеся между ними желчныя капилляры—въ синій. Протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ представляется въ видѣ гомогенной массы, окрашенной въ интенсивно синій цвѣтъ, равномерно выполняющей все клѣточное тѣло. Рассматривая препаратъ при сильномъ увеличеніи, легко можно убѣдиться, что въ этихъ клѣткахъ нитчатая спонгіоплазма сохранена и пронизываетъ описанную синюю гомогенную массу въ видѣ тончайшихъ, окрашенныхъ въ красный цвѣтъ ниточекъ. Митохондриальныя образованія представляются въ этихъ клѣткахъ сильно редуцированными и обнаруживаются въ видѣ мельчайшихъ, едва замѣтныхъ зернышекъ, окрашенныхъ въ красный цвѣтъ и располагающихся по ходу нитей спонгіоплазмы. Ядра этихъ клѣтокъ окрашены въ оранжевый цвѣтъ и совершенно не отличаются отъ ядеръ зернистыхъ элементовъ. Между тѣми и другими клѣ-

точными видами существуют переходныя формы, протоплазма которыхъ рѣзко подраздѣляется на 2 отдѣльныя области. Изъ нихъ одна имѣетъ описанное выше нитчатозернистое строеніе, другая же—соотвѣтствуетъ строенію свѣтлыхъ клѣтокъ.

Въ отличіе отъ „свѣтлыхъ клѣтокъ“, наблюдавшихся на параффиновыхъ препаратахъ, протоплазма этихъ же элементовъ, при заливкѣ въ целлоидинъ-парафинъ, содержитъ жировыя капельки, которыя заложены въ массахъ, окрашенныхъ въ синій цвѣтъ и образуютъ здѣсь довольно густыя скопленія.

Описанныя картины наблюдаются лишь на срѣзахъ, взятыхъ изъ поверхностныхъ частей залитого объекта и въ периферическихъ отдѣлахъ остальныхъ, болѣе глубокихъ срѣзовъ. Въ центральныхъ же участкахъ этихъ срѣзовъ протоплазма свѣтлыхъ элементовъ обнаруживаетъ уже нѣсколько иное строеніе: здѣсь она представляется какъ бы въ видѣ сѣти, равномерно выполняющей все клѣточное тѣло. Петли такой сѣти имѣютъ равномерную величину и правильно круглую форму. Перекладины, входящія въ составъ такой сѣти, имѣютъ въ общемъ довольно значительную, равномерную толщину и не образуютъ узловыхъ точекъ пересѣченія. Благодаря круглой формѣ петель и отсутствію названныхъ точекъ, получается такое впечатлѣніе, какъ будто петли сѣти представляютъ собою объемистыя круглыя вакуоли, заложеныя и равномерно распредѣляющіяся въ толщѣ протоплазматической массы, остатки которой, образуя стѣнки описанныхъ вакуолей, или вѣрнѣе, ячеекъ, на разрѣзѣ представляются въ видѣ перекладинъ сѣти. Въ отношеніи къ красящимъ веществамъ, стѣнки ячеекъ обнаруживаютъ такія же свойства, какъ и сплошныя массы въ свѣтлыхъ клѣткахъ периферическихъ частей препарата, т. е., при обработкѣ по способу Mallory принимаютъ интенсивно синюю окраску.

Такимъ образомъ, какъ видно изъ приведенныхъ отношеній, протоплазма „свѣтлыхъ“ клѣтокъ въ послѣднемъ случаѣ имѣетъ ячеистое строеніе въ смыслѣ Bütschli.

Жировыхъ капель клѣтки этого типа не содержатъ, но такъ какъ и въ окружающихъ нитчатозернистыхъ элемен-

тахъ эти включенія также не окрашены, то отсутствіе ихъ въ ячеистыхъ свѣтлыхъ клѣткахъ можетъ быть объяснено недостаточнымъ диффундированіемъ осміевоѣ кислоты въ глубь фиксируемаго объекта, вслѣдствіе чего жировыя капли не получаютъ окраски и остаются необнаруженными. Нитчатой спонгіоплазмы и митохондріальныхъ зеренъ въ этихъ клѣткахъ совершенно не заключается. Подобныя описаннымъ картины получаютъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, если фиксированіе объекта въ крѣпкой Флемминговой смѣси продолжается не болѣе 24 часовъ и послѣдующая промывка въ проточной водѣ непродолжительна (3—4 часа). При увеличеніи же продолжительности фиксирования въ этой смѣси до нѣсколькихъ сутокъ, съ промываніемъ въ водѣ въ продолженіе 3 дней, протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ получаетъ исключительно описанное только что ячеистое строеніе, которое наблюдается какъ въ периферическихъ, такъ и центральныхъ участкахъ изслѣдуемаго препарата. Въ послѣднемъ случаѣ (табл. 2 рис. 8) протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ представляется состоящею изъ ячеекъ правильно круглой или многоугольной формы, совершенно равномѣрной величины, ограниченныхъ стѣнками, имѣющими во всѣхъ отдѣлахъ клѣтки совершенно одинаковую толщину и образующимися изъ гомогенной, повидимому, массы, которая, при окраскѣ метиленовою синькой, обнаруживаетъ рѣзко выраженныя базофильныя свойства и получаетъ интенсивно голубой цвѣтъ. При этомъ способѣ окраски, какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, клѣтки нитчатозернистаго строенія, въ отличіе отъ свѣтлыхъ, окрашиваются очень слабо въ блѣдный зеленоватый цвѣтъ.

Разсматривая эти свѣтлыя клѣтки при очень сильныхъ системахъ, мы легко можемъ убѣдиться, что масса, образующая перегородки между отдѣльными ячейками, не содержитъ ни малѣйшихъ слѣдовъ митохондріальныхъ зеренъ и нитей. Жировыя капли на этихъ препаратахъ представляются окрашенными въ черный цвѣтъ и залегаютъ какъ въ толщѣ перегородокъ между ячейками, такъ и въ полостяхъ послѣднихъ.

Какъ уже выше было сказано, количество этихъ свѣтлыхъ клѣтокъ у различныхъ особей подвержено колебані-

ямъ въ очень широкихъ предѣлахъ. Иногда онѣ совершенно отсутствуютъ, иногда же очень многочисленны. Изучая причины такого колебанія, я нашелъ, что появленіе ихъ находится въ связи съ функціональнымъ состояніемъ печени и что количество ихъ можетъ быть увеличено или уменьшено, путемъ эксперимента, по произволу. Наблюденія мои въ этомъ направленіи показали, что у голодающихъ животныхъ, не получившихъ пищи въ продолженіе 3—4 дней, свѣтлыя клѣтки въ печени либо совершенно отсутствуютъ, либо же количество ихъ настолько незначительно, что онѣ наблюдаются кое гдѣ лишь на отдѣльныхъ сръзкахъ изъ цѣлой серіи ихъ. Наоборотъ, при усиленномъ кормленіи животныхъ обычною для нихъ пищею (маленькіе кусочки мяса) количество этихъ элементовъ быстро нарастаетъ, такъ что они, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, численно превышаютъ нитчато-зернистые элементы.

Какъ показываетъ существованіе описанныхъ выше переходныхъ формъ, эти свѣтлыя клѣтки образуются изъ нитчатозернистыхъ, причемъ митохондріальныя зерна подвергаются полному растворенію и разрушенію. Строеніе протоплазмы при этомъ подвергается рѣзкимъ измѣненіямъ, не только въ смыслѣ морфологическихъ особенностей ея, но также и въ отношеніи ея къ красящимъ веществамъ. Какъ видно изъ приведенныхъ выше описаній свѣтлыхъ клѣтокъ, строеніе ихъ не всегда представляется одинаковымъ и такое различіе ихъ, въ значительной мѣрѣ зависитъ съ одной стороны, какъ уже было сказано, отъ способа фиксаціи и заливки объекта въ плотныя массы, съ другой же стороны—эти различныя формы могутъ быть, до нѣкоторой степени, истолкованы, какъ различныя ступени образованія свѣтлой клѣтки. Дѣйствительно, если мы рассмотримъ при сильныхъ увеличеніяхъ рядъ формъ, переходныхъ между нитчатозернистыми и свѣтлыми клѣтками, то легко можемъ убѣдиться, что начальная стадія образованія свѣтлой клѣтки заключается въ появленіи, у одного какого нибудь края сѣтчато зернистой клѣтки, небольшого скопленія гомогеннаго вещества, въ видѣ болѣе или менѣе объемистой глыбки, располагающейся между петлями спонгиоплазмы. Это гомогенное вещество, при окраскѣ по способу Mallory, принима-

еть интенсивно-синій цвѣтъ, въ то время, какъ остальные части протоплазмы окрашиваются въ насыщенный красный. На препаратахъ, фиксированныхъ въ формалиновыхъ смѣсяхъ, эта стадія обыкновенно просматривается. Въ дальнѣйшемъ, глыбка этого гомогеннаго вещества, увеличиваясь въ объемѣ, постепенно выполняетъ всѣ петли спонгіоплазмы. Параллельно съ образованіемъ этого вещества, митохондріальныя зерна рѣзко уменьшаются въ объемѣ и числѣ и располагаются лишь по ходу нитей спонгіоплазмы. Эта стадія обнаруживается лишь на препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и залитыхъ въ целлоидинъ-параффинъ. На формалиновыхъ препаратахъ, равно какъ и на хромоосміевыхъ препаратахъ, залитыхъ въ параффинъ, свѣтлыя клѣтки въ указанной стадіи развитія отличаются отъ нитчатозернистыхъ лишь болѣе скуднымъ содержаніемъ и меньшимъ объемомъ митохондріальныхъ зеренъ. Гомогенное же вещество при этихъ способахъ обработки препаратовъ, повидимому, совершенно растворяется. Въ дальнѣйшемъ теченіи процесса, митохондріальныя зерна совершенно редуцируются и безслѣдно исчезаютъ; гомогенное вещество густо выполняетъ промежутки между перекладинами спонгіоплазмы, которая принимаетъ теперь ячеистое строеніе и обнаруживаетъ, по отношенію къ красящимъ веществамъ, рѣзко выраженныя базофильныя свойства. Такое ячеистое строеніе свѣтлыя клѣтки, какъ уже выше было сказано, обнаруживаютъ только на препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и залитыхъ въ целлоидинъ параффинъ; на формалиновыхъ же, сулемовыхъ, а также и на хромоосміевыхъ препаратахъ, залитыхъ въ параффинъ, это ячеистое строеніе значительно затемняется, повидимому, вслѣдствіе спаденія отдѣльныхъ ячеекъ и сліянія вещества, образующаго перегородки между ними. Въ силу указанныхъ условій, „ячеистая“ спонгіоплазма, на этихъ препаратахъ принимаетъ видъ неправильной гомогенной массы, имѣющей, на разрѣзѣ, звѣздчатыя очертанія и пронизанной многочисленными вакуолями различной формы и величины.

Такое различіе формы „свѣтлыхъ“ клѣтокъ въ послѣдней стадіи ихъ развитія, наблюдаемое на препаратахъ различнымъ образомъ фиксированныхъ и залитыхъ, какъ вид-

но изъ вышеизложеннаго, находится въ зависимости не только отъ способа фиксаціи, но въ значительной мѣрѣ и отъ способа заливки. На основаніи перечисленныхъ фактовъ мы можемъ придти къ заключенію, что, при фиксированіи въ формалиновыхъ и сулемовыхъ смѣсяхъ, „ячеистая“ спонгіоплазма „свѣтлыхъ“ клѣтокъ не пріобрѣтаетъ достаточной плотности, вслѣдствіе чего, при послѣдующей обработкѣ спиртами, она подвергается сильному сморщиванію, что, въ свою очередь, влечетъ за собою спаденіе стѣнокъ „ячеекъ“ и сліяніе вещества, образующаго ихъ, въ болѣе компактную массу. При фиксированіи же объекта въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ, ячеистая структура, подѣ влияніемъ обработки спиртами, не подвергается измѣненіямъ; сморщиваніе и спаденіе альвеолярныхъ стѣнокъ, въ данномъ случаѣ наступаетъ лишь во время заливки объекта въ параффинъ и обусловливается дѣйствіемъ высокой температуры; предварительное же пропитываніе хромоосміевыхъ объектовъ целлоидиномъ, выполняющимъ полости ячеекъ и, въ силу чисто механическихъ условій, препятствующимъ сморщиванію клѣтокъ подѣ влияніемъ послѣдующей заливки въ параффинъ,—вполнѣ сохраняетъ ячеистую структуру. Приведенныя механическія явленія служатъ, по моему мнѣнію, единственною причиною описаннаго различія въ формѣ свѣтлыхъ клѣтокъ. По крайней мѣрѣ, я не нахожу другого толкованія этимъ фактамъ. Съ перваго взгляда, можно было бы думать, что эти, столь различающіеся между собою по морфологическимъ свойствамъ, элементы являются различными по своему происхожденію и физиологическому значенію. Однако сравнительное изученіе серій разрывовъ, приготовленныхъ изъ одного и того же объекта, одинаковое отношеніе этихъ клѣтокъ къ красящимъ веществамъ, ихъ отношеніе къ нитчатозернистымъ элементамъ и, наконецъ, топографическое распредѣленіе ихъ показываетъ намъ, что онѣ имѣютъ общее происхожденіе и являются образованиями, совершенно тождественными другъ другу.

Какъ уже выше было отмѣчено, протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ, на препаратахъ изъ объектовъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и залитыхъ въ параффинъ,—жировыхъ капель не содержитъ; на препаратахъ же изъ тѣхъ

же объектовъ, фиксированныхъ по тому же способу, но залитыхъ въ целлоидинъ-парафинъ—свѣтлыя клѣтки оказываются столь же богатыми жиромъ, какъ и нитчатозернистые элементы, причемъ жировыя капли залегаютъ либо въ толщѣ альвеолярныхъ стѣнокъ, либо же — въ полостяхъ ячеекъ. И это различіе, подобно предыдущему, по моему мнѣнію, можетъ быть поставлено въ связь съ различіемъ способовъ заливки препаратовъ. Вслѣдствіе сморщиванія и сліянія альвеолярныхъ стѣнокъ во время заливки объекта въ парафинъ, жировыя капли, теряя механическую связь съ бѣлковыми составными частями протоплазмы, становятся болѣе доступными воздѣйствію растворителей жира (ксилоль и др.), употребляемыхъ обычно при обработкѣ срѣзовъ; благодаря этому обстоятельству, онѣ либо совершенно растворяются, либо же механически вымываются изъ разрѣза, не оставляя слѣдовъ. При заливкѣ же въ целлоидинъ-парафинъ, жировыя капли, благодаря механически связывающему дѣйствію целлоидина и отсутствію явленій сморщиванія протоплазмы, удерживаются въ ней и легко обнаруживаются на препаратахъ.

Какъ видно изъ приведенныхъ описаній, морфологическія измѣненія протоплазмы, влекуція за собою развитие свѣтлой клѣтки, связаны съ образованіемъ какого то гомогеннаго вещества, выполняющаго постепенно все клѣточное тѣло. Образованіе этого вещества, какъ уже было отмѣчено, идетъ параллельно съ раствореніемъ и полнымъ исчезновеніемъ митохондріальныхъ зеренъ.

Переходя къ изученію химическаго характера этого гомогеннаго вещества, мы находимъ, что оно обладаетъ слѣдующими особенностями:

1) легко растворяется въ водѣ. Такъ, если кусочки печени, содержащей описанныя свѣтлыя клѣтки, подвергались въ продолженіе 3—4 часовъ обработкѣ дистиллированной водою, то, при фиксированіи такихъ кусочковъ крѣпкою флемминговою смѣсью съ послѣдующею заливкою въ целлоидинъ-парафинъ, протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ обнаруживаетъ исключительно ячеистое строеніе, причемъ полости ячеекъ не заключаютъ въ себѣ никакого содержимаго; при заливкѣ же, такихъ кусочковъ въ парафинъ, протоплазма

тѣхъ же элементовъ получаетъ описанное выше строеніе, въ видѣ звѣздчатой, вакуолизированной фигуры. Слабые растворы кислотъ и щелочей дѣйствуютъ на это вещество такимъ же растворяющимъ образомъ, какъ и дистиллированная вода.

Фиксированіе въ крѣпкихъ хромоосмиевыхъ смѣсяхъ, какъ напр. Флеммингова и Германова жидкости, понижаетъ очень значительно растворимость этого вещества въ водѣ. Какъ уже выше было указано, для удаленія содержамаго ячеекъ, послѣ фиксированія кусочковъ въ крѣпкой флемминговой смѣси, требуется очень продолжительное промываніе ихъ водою (не менѣе 2—3 дней). При фиксированіи же кусочковъ формалиномъ или сулемовыми смѣсями, вещество, заключающееся въ свѣтлыхъ клѣткахъ, подвергается растворенію и ячейки спадаются.

2) Вещество это не растворяется въ спиртъ и ацетонѣ. Такъ, если разрѣзъ изъ объекта, фиксированнаго въ флемминговой жидкости и залитаго въ целлоидинъ-параффинѣ, подвергается очень продолжительной обработкѣ алкоголемъ, или ацетономъ, то содержимое свѣтлыхъ клѣтокъ не претерпѣваетъ никакихъ измѣненій; наоборотъ, продолжительная обработка такихъ разрѣзовъ водою влечетъ за собою раствореніе гомогеннаго вещества, вслѣдствіе чего протоплазма всѣхъ безъ исключенія свѣтлыхъ клѣтокъ обнаруживаетъ ячеистое строеніе.

3) При обработкѣ іодными растворами вещество это окрашивается въ насыщенный краснобурный цвѣтъ. Такъ, если приготовленные отъ руки разрѣзы изъ кусочковъ печени, фиксированныхъ въ алкогольъ, подвергнуть обработкѣ растворомъ іодъ-гумми, то свѣтлыя клѣтки представляются окрашенными въ краснобурный цвѣтъ, тогда какъ нитчато-зернистые элементы пріобрѣтаютъ очень слабую, желтоватую окраску.

4) Вещество это очень легко разрушается птіалиномъ слюны. Такъ, если хромоосмиевый, целлоидинъ-параффиновый препаратъ обработать слюною, разведенною физиологическимъ растворомъ поваренной соли, то содержимое ячеекъ вполне растворяется черезъ 3—4 минуты, причемъ даже стѣнки ячеекъ въ значительной мѣрѣ теряютъ способность

воспринимать краску. Въ данномъ случаѣ значеніе имѣетъ дѣйствительно птіалинь слюны, а не другая какая либо составная часть ея, что доказывается уничтоженіемъ этого растворяющаго дѣйствія слюны посредствомъ предварительнаго кипяченія ея.

Сопоставляя все эти фактическія данныя, не трудно опредѣлить природу этого гомогеннаго вещества. Оно, повидимому, представляетъ собою гликогенъ. Это заключеніе подтверждается данными микрохимическаго изслѣдованія: обработка препаратовъ по способу Best'a и Fischer'a даетъ очень элективную окраску этого вещества.

Такъ, свѣтлыя клѣтки на хромоосміевыхъ-целлоидинъ параффиновыхъ препаратахъ принимаютъ, при окраскѣ по способу Fischer'a, интенсивно фіолетовый цвѣтъ; ядра клѣтокъ окрашиваются при этомъ въ желтоватый цвѣтъ, а протоплазма нитчато-зернистыхъ элементовъ въ грязный синевато-сѣрый.

При этомъ способѣ обработки (см. табл. 2 рис. 5 и 6) протоплазма свѣтлыхъ клѣтокъ представляется въ видѣ гомогенной массы, равномерно выполняющей все клѣточное тѣло. Въ этомъ случаѣ, очевидно, содержимое ячеекъ и вещество, образующее перегородки между ними, одинаково интенсивно воспринимаютъ краску, благодаря чему морфологическое различіе между ними сглаживается и, при разсматриваніи такого препарата, получается впечатлѣніе, будто протоплазма свѣтлой клѣтки построена изъ вещества однороднаго состава.

Если же такой препаратъ, предъ окраской по способу Fischer'a, подвергается непродолжительной обработкѣ слюною, то свѣтлыя клѣтки, вслѣдствіе растворенія гликогена, обнаруживаютъ исключительно ячеистое строеніе, причемъ вещество, образующее перегородки между ячейками, теряетъ способность воспринимать специфическую окраску по этому способу и представляется окрашеннымъ въ такой-же грязный, синевато сѣрый цвѣтъ, какъ и протоплазма нитчато-зернистыхъ элементовъ.

При обработкѣ по способу Best'a получаютъ картины, во всемъ совпадающія съ только что описанными. Разница заключается лишь въ цвѣтѣ окраски: гликогенъ, при

этомъ способѣ, принимаетъ яркій карминово-красный цвѣтъ, распредѣленіе же его въ протоплазмѣ и отношеніе послѣдней къ специфической окраскѣ послѣ предварительной обработки птiалиномъ остается такимъ же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Сопоставляя между собою только что приведенные факты, можно придти къ заключенію, что свѣтлыя клѣтки печени аксолотля, фиксированныя во Флемминговой жидкости, содержатъ двѣ разновидности гликогена, или, вѣрнѣе говоря, гликогенъ ихъ представляется въ двухъ различныхъ состояніяхъ: повидимому свободномъ, легко растворимомъ въ водѣ, и—связанномъ съ бѣлковыми частями протоплазмы, не растворимомъ въ водѣ и переходящемъ въ растворимое состояніе лишь послѣ предварительной обработки птiалиномъ. Первая разновидность гликогена заключается въ полостяхъ альвеолъ—вторая же участвуетъ въ образованіи перегородокъ между ними.

Такимъ образомъ, свѣтлое состояніе печеночныхъ клѣтокъ у аксолотля связано съ нахожденіемъ въ протоплазмѣ ихъ гликогена.

Съ принятіемъ послѣдняго допущенія вполне понятными становятся факты количественнаго колебанія свѣтлыхъ клѣтокъ въ печеняхъ у различныхъ особей и существованія тѣсной связи между появленіемъ этихъ элементовъ и процессами питанія.

Для доказательства существованія такой зависимости я произвелъ рядъ наблюденій, какъ подтверждающій примѣръ приведу одну серію изъ нихъ.

Шесть бѣлыхъ аксолотлей, одинаковаго возраста, пола (самцы) и величины, находившіеся до начала опыта въ большомъ бассейнѣ, въ обществѣ съ другими аксолотлями, 14-го марта 1910 года были размѣщены по одному въ маленькіе акваріумы, помѣченные соответственными номерами и подвергнуты двухдневному голоданію.

По истеченіи этого срока, аксолотли съ № 2 по № 6-й включительно были переведены на усиленное питаніе, заключающееся въ томъ, что каждый изъ нихъ получалъ ежедневно, по 2 раза въ день, небольшіе кусочки жирнаго мяса, въ общемъ по 8 граммовъ въ день. Аксолотль же № 1 продолжалъ голодать. На 5 день этотъ аксолотль былъ

убить хлороформомъ и печень его разрѣзана на мелкія кусочки, которые фиксированы въ формалинѣ, Флемминговой жидкости и сулемѣ. На препаратахъ, приготовленныхъ изъ этихъ кусочковъ, обнаруживались лишь клѣтки нитчато-зернистаго строенія, свѣтлыя элементы совершенно отсутствовали. (табл. 1 рис. 4).

Аксолотль № 2-й былъ убитъ на 2-й день откармливанія. Кусочки печени фиксировались, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. На препаратахъ, наряду съ нитчато-зернистыми формами, наблюдались, въ небольшомъ количествѣ и свѣтлыя клѣтки, форма которыхъ подвергалась описаннымъ уже выше измѣненіямъ въ зависимости отъ способа фиксированія и заливки объекта, причемъ большинство этихъ клѣтокъ представляло собою переходныя формы съ сохранившеюся отчасти нитчато-зернистою структурою.

Аксолотль № 3 былъ убитъ на 4-й день откармливанія; фиксація кусочковъ печени такая же, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ; на препаратахъ наблюдалось большое количество свѣтлыхъ элементовъ; переходныя формы замѣчались лишь кое гдѣ, громадное же большинство свѣтлыхъ клѣтокъ достигло уже описанной выше стадіи полного развитія.

Аксолотль № 4-й убитъ на 6-й день откармливанія. Фиксированіе печени такое же, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ. На препаратахъ наблюдались почти исключительно свѣтлыя клѣтки; нитчато-зернистые элементы были въ меньшинствѣ и располагались изолированно, кое гдѣ, между группами свѣтлыхъ элементовъ.

Аксолотль № 5-й на 6-й день откармливанія былъ подвергнутъ операциі: брюшная полость была вскрыта широкимъ разрѣзомъ по средней линіи; отъ печени острыми ножницами былъ отдѣленъ кусокъ, составляющій, по величинѣ, $\frac{1}{6}$ объема ея; кровотеченіе изъ печени остановлено прижиганіемъ Раquelin'омъ, брюшная рана зашита непрерывнымъ швомъ. Извлеченный кусокъ печени былъ разрѣзанъ на мелкія части, которые фиксировались въ крѣпкой Флемминговой жидкости и были залиты въ целлондинъ-парафинъ. На препаратахъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, наблюдались, по преимуществу, свѣтлыя клѣтки, достигшія стадіи полного развитія.

Послѣ операціи аксолотль этотъ отказывался отъ пріема пищи и голодалъ въ продолженіе недѣли. По истеченіи этого срока онъ былъ убитъ хлороформомъ и кусочки печени его фиксировались въ различныхъ жидкостяхъ, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ. На препаратахъ наблюдались исключительно нитчато зернистые элементы, свѣтлыя клѣтки отсутствовали совершенно.

Аксолотль № 6 послѣ 10-ти дневнаго откармливанія, подвергался голоданію въ продолженіе 5-ти дней. На препаратахъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, сулемѣ, крѣпкой Флемминговой смѣси, — полное отсутствіе свѣтлыхъ элементовъ.

Наблюденіе подобнаго рода было повторено 6 разъ, въ различные времена года, — въ маѣ 1910 г., іюлѣ, октябрѣ и декабрѣ того же года, февралѣ и августѣ 1911 года, причемъ результаты получались совершенно сходные съ выше описанными, съ тою лишь разницею, что въ лѣтніе мѣсяцы, образованіе гликогена и развитіе свѣтлыхъ элементовъ происходило нѣсколько быстрѣе и энергичнѣе, нежели въ зимніе и осенніе. Въ этомъ отношеніи наблюдались также и половыя различія: у самокъ образованіе гликогена шло медленнѣе, нежели у самцовъ.

Такимъ образомъ, приведенныя наблюденія, съ несомнѣнной очевидностью указываютъ на то обстоятельство, что свѣтлыя клѣтки образуются изъ нитчато-зернистыхъ путемъ накопленія въ нихъ гликогена и что процессъ этотъ имѣетъ мѣсто лишь при откармливаніи животныхъ. При голоданіи же ихъ происходитъ, очевидно, поглощеніе отложеннаго гликогена, что влечетъ за собою обратное развитіе свѣтлыхъ элементовъ. Съ цѣлью изученія морфологической стороны этого процесса обратнаго развитія я произвелъ рядъ наблюденій, изъ которыхъ для примѣра приведу одну серію.

Три бѣлыхъ аксолотля, размѣщенные въ отдѣльные акваріумы, послѣ 5-ти дневнаго усиленнаго откармливанія, съ 14-го марта 1910 года были переведены на голоданіе.

Аксолотль № 1 былъ убитъ на 3-й день голоданія. Кусочки печени его фиксировались въ крѣпкой Флемминговой смѣси и были залиты въ целлоидинъ-парафинъ. На препаратахъ наблюдались слѣдующія отношенія: кое гдѣ были

замѣтны свѣтлые элементы, достигшіе стадіи полного развитія, протоплазма которыхъ окрашивалась, по способу Mallory, въ равномерный, насыщенный голубой цвѣтъ. Остальныя клѣтки обладали нитчато-зернистымъ строеніемъ, при чемъ, въ большей части ихъ, митохондріальныя зернистости представлялись рѣзко уменьшенными въ объемѣ и располагались исключительно по ходу нитей спонгиоплазмы. Въ петляхъ послѣдней заключался гликогенъ, въ видѣ го-могенныхъ массъ, равномерно выполняющихъ все клѣточное тѣло и окрашенныхъ въ блѣдный, свѣтлоголубой цвѣтъ.

Аксолотль № 2-й былъ убитъ на 5-й день голоданія—фиксированіе кусочковъ печени такое же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

На препаратахъ наблюдались исключительно нитчато-зернистыя клѣтки, большинство которыхъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, содержало гликогенъ, располагавшійся въ петляхъ спонгиоплазмы. Клѣтки эти, въ отличіе отъ со-отвѣтственныхъ элементовъ у откормленныхъ животныхъ, окрашиваются по способу Mallory въ очень слабый голубой цвѣтъ, по способу же Fischer'a—въ слабо фіолетовый, что указываетъ на малое содержаніе въ нихъ гликогена.

Аксолотль № 3 убитъ на 9-й день голоданія. Фиксированіе кусочковъ печени такое же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. На препаратахъ наблюдаются исключительно нитчато-зернистыя клѣтки безъ малѣйшихъ слѣдовъ гликогена. Окраска по Mallory и Fischer'у даетъ отрицательный результатъ.

Наблюденіе это было произведено три раза, при чемъ результатъ получался всегда одинаковый.

Сопоставляя данныя послѣдняго наблюденія, мы можемъ придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) обратное развитіе свѣтлыхъ печеночныхъ клѣтокъ, подѣ вліяніемъ голоданія животнаго, происходитъ путемъ постепеннаго разрушенія гликогена, очень медленно исчезающаго изъ протоплазмы.

2) это разрушеніе гликогена сопровождается появленіемъ въ протоплазмѣ зернистостей митохондріальнаго характера, число и объемъ которыхъ увеличиваются соотвѣтственно исчезновенію гликогена;

3) процессъ разрушенія гликогена протекаетъ одинаково равномернo во всѣхъ клѣткахъ и по всему объему каждой отдѣльной клѣтки, благодаря чему, переходныя формы, наблюдающіяся при образованіи свѣтлыхъ клѣтокъ, въ данномъ случаѣ, совершенно отсутствуютъ.

Морфологіи печеночнаго гликогена, въ связи съ участіемъ протоплазматическихъ зернистостей въ образованіи этого вещества, посвященъ цѣлый рядъ работъ авторитетнаго изслѣдователя Julius'a Arnold'a, отдѣльныя заключенія котораго были уже питированы выше, въ 4-й главѣ литературнаго обзора.

Въ результатахъ изученія морфологической стороны процессовъ образованія гликогена, этотъ изслѣдователь напелъ, по его мнѣнію, полное доказательство развиваемой имъ теоріи строенія протоплазмы железистыхъ клѣтокъ вообще и печеночной въ частности.

Матеріаломъ для его изслѣдованій послужили гликогенъ—содержащія клѣтки печени кролика, морской свинки, человѣка, лягушки и ряда другихъ животныхъ. Методика изслѣдованія заключалась въ

1) наблюденіяхъ надъ переживающими объектами (изслѣдованіе соскоба изъ свѣжаго органа въ индифферентныхъ жидкостяхъ—растворѣ NaCl и др.)

2) изученіи соскоба изъ свѣжихъ органовъ въ слабыхъ растворахъ Neutral-roth и метиленовой синьки;

3) изученіи изолированныхъ клѣточныхъ элементовъ послѣ предварительной мацераціи ихъ въ диссоціирующихъ жидкостяхъ, какъ, напр., въ растворѣ іода въ 10% растворѣ іодистаго калия;

4) изученіи фиксированныхъ въ алкогольѣ, сулемѣ или крѣпкой Флемминговой смѣси препаратовъ, залитыхъ въ целлоидинъ - параффинъ или въ параффинъ по способу, предложенному авторомъ, (параффиновые срѣзы, приклеенные къ стекламъ, по освобожденіи отъ параффина ксилолемъ, промываются смѣсью спирта съ эфиромъ и переносятся нѣсколько минутъ въ очень жидкій растворъ целлоидина, а затѣмъ въ 90° спиртъ, гдѣ остаются до тѣхъ поръ,

пока целлоидинъ не уплотнится. Затѣмъ срѣзы подвергаются той или другой окраскѣ, по окончаніи которой освобождаются отъ целлоидина посредствомъ извлеченія его смѣсью абсолютнаго алкоголя съ эфиромъ. Обработка срѣзовъ целлоидиномъ имѣетъ цѣлью помѣшать растворенію гликогена во время окраски). Къ срѣзамъ, приготовленнымъ изъ фиксированныхъ такимъ образомъ объектовъ, авторъ примѣнялъ слѣдующіе методы окраски:

- 1) желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у съ дополнительной окраской по V. Gieson'у
- 2) желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у съ дополнительной окраской гликогена по способу Best'a
- 3) карминомъ по способу Best'a
- 4) кристалль-виолетомъ по способу Bend'a.

Пользуясь всѣми этими методами изслѣдованія, авторъ получилъ весьма интересные результаты, которые, въ виду полного противорѣчія ихъ съ моими наблюденіями, считаю необходимымъ изложить болѣе подробно.

На препаратахъ изъ печени кролика, фиксированныхъ въ абсолютномъ алкоголѣ, залитыхъ въ целлоидинъ парафинъ и окрашенныхъ по способу Best'a, авторъ видѣлъ слѣдующія картины: гликогенъ, въ зависимости отъ количественнаго содержанія его въ клѣткѣ, представляется то въ видѣ круглыхъ зернышекъ, то въ видѣ многоугольныхъ, съ отростками и безъ нихъ; иногда онъ принимаетъ форму ниточекъ, переплетающихся между собою въ сѣть, иногда же имѣетъ видъ палочекъ или нитей то гомогеннаго, то зернистаго строенія. Объемъ отдѣльныхъ зеренъ, толщина палочекъ и нитей представляются неодинаковыми даже въ одной и той же клѣткѣ. Кромѣ описанныхъ формъ, авторъ видѣлъ еще объемистыя глыбки и капли гликогена, иногда же наблюдалось сплошное окрашиваніе протоплазмы, указывающее на диффузное распространеніе въ ней гликогена. На сулемовыхъ препаратахъ авторъ наблюдалъ приблизительно такія же картины.

При комбинированной окраскѣ по Heidenhain-Best'у, авторъ получалъ весьма интересные картины. На такихъ

препаратахъ онъ видѣлъ, что отдѣльныя зернышки гликогена, окрашенные карминомъ въ ярко красный цвѣтъ, соединялись между собою при помощи ниточекъ, которыя, подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимали черный цвѣтъ; на ряду съ красными зернами, авторъ наблюдалъ еще и такія, которыя представляли смѣшанную окраску, т. е. одна часть зерна окрашивалась въ красный цвѣтъ, другая же—въ черный.

Что описанныя зерна не являются искусственнымъ продуктомъ осажденія гликогена, доказывается, по мнѣнію автора, слѣдующими фактическими данными:

- 1) окраска переживающаго объекта метилиновой синькой или нейтральной красной обнаруживаетъ присутствіе зеренъ въ окружности ядеръ. Объ осажденіи гликогена при этомъ способѣ обработки, конечно, не можетъ быть и рѣчи;
- 2) при обработкѣ слюною окрашенныхъ по Heidenhain-Best'у препаратовъ, исчезаетъ лишь красное окрашивание гликогена; зернистости же, нитчатая и палочковидныя формы остаются неизмѣненными и подъ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина, принимаютъ черную окраску. Если бы эти формы состояли изъ одного только осажденного гликогена, то онѣ, при обработкѣ птіалиномъ, исчезали бы совершенно.

На основаніи приведенныхъ фактовъ, Arnold приходитъ къ заключенію, согласному съ выводами Ehrlich'a, Lubarsch'a и другихъ изслѣдователей, что гликогенъ заключается въ протоплазмѣ не въ свободномъ видѣ, но связанъ съ особыми носителями его; таковыми, по мнѣнію Arnold'a, являются структурныя составныя части протоплазмы—плазмозомы и гранулы. Аналогичныя картины авторъ наблюдалъ при изслѣдованіи печеночныхъ клѣтокъ человѣка и лягушки; и въ этихъ элементахъ гликогенъ оказался связаннымъ съ зернистостями протоплазмы.

Какъ уже выше было сказано (см. 4 главу литерат. обзора), Arnold считаетъ, что протоплазма печеночной клѣтки имѣетъ нитчато-зернистое строеніе и состоитъ изъ спонгіоплазмы, мельчайшихъ зернышекъ—плазмозомъ, сливающихся между собою въ болѣе крупныя образованія—гранулы и межжучочнаго стекловиднаго вещества—гіалоплазмы.

Въ зависимости отъ функціональнаго состоянія клѣтки,

количество и морфологическія особенности гранулъ могутъ, по наблюденіямъ Arnold'a, подвергаться рѣзкимъ измѣненіямъ.

Чаще всего эти гранулы, по описаніямъ Arnold'a, располагаются группами, которыя отдѣляются отъ остальной протоплазмы рѣзко очерченными свѣтлыми полосками. Иногда эти же образования представляютъ болѣе равномерное распредѣленіе въ клѣточномъ тѣлѣ. Форма ихъ то правильно круглая, то многоугольная. Въ послѣднемъ случаѣ гранулы отпускаютъ отъ себя отростки въ видѣ нитей, при помощи которыхъ соединяются съ ближайшими гранулами. Отъ нитей нерѣдко отходятъ боковые отростки, которые, анастомозируя съ такими же отростками другихъ нитей, способствуютъ образованію сѣтчатыхъ фигуръ. Благодаря описаннымъ измѣненіямъ въ формѣ и расположеніи гранулъ, общая картина строенія протоплазмы печеночной клѣтки также подвергается рѣзкимъ измѣненіямъ; на одномъ и томъ же препаратѣ нерѣдко наблюдаются клѣтки совершенно различныхъ типовъ: однѣ изъ нихъ имѣютъ сѣтчатое, другія зернистое, третьи—ячеистое строеніе.

Такая измѣнчивость въ строеніи клѣтки, обусловленная морфологическими измѣненіями гранулъ, стоитъ, по мнѣнію Arnold'a, въ связи съ характеромъ тѣхъ или другихъ нутритивныхъ процессовъ, разыгрывающихся въ клѣточномъ тѣлѣ и указываетъ на несомнѣнное активное участіе, принимаемое элементарными составными частями протоплазмы—плазмозомами и гранулами—въ этихъ процессахъ.

Доказательство высказанному предположенію Arnold находитъ въ слѣдующихъ, отмѣченныхъ имъ, фактическихъ данныхъ:

1) при умѣренныхъ степеняхъ жировой инфильтраціи, среди гранулъ, располагающихся правильно и рѣзко очерченными группами, встрѣчаются жировыя капельки. Расположеніе послѣднихъ именно среди гранулъ указываетъ, по мнѣнію автора, на зависимость процессовъ образованія жира отъ дѣятельности гранулъ;

2) при состояніяхъ голоданія вещество гранулъ и плазмозомъ содержитъ гемосидеринъ;

3) при желтушныхъ состояніяхъ зернышки заключаютъ въ себѣ желчныя пигменты.

Наиболѣе доказательными въ этомъ смыслѣ, по автору, являются измѣненія, претерпѣваемые гранулами въ связи съ процессами образованія гликогена.

Такъ, сравнивая картины, наблюдаемыя на препаратахъ изъ печени содержащей гликогенъ, фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси и окрашенныхъ по способу Benda, съ картинами, которыя даютъ фиксированные и окрашенные такимъ же образомъ препараты изъ печеней, гликогена не содержащихъ, авторъ нашелъ, что въ первомъ случаѣ плазмозомы и гранулы представляются болѣе обильными и гораздо интенсивнѣе воспринимаютъ окраску, причемъ расположеніе гранулъ и ихъ морфологическія особенности находятся въ прямой связи съ количественнымъ содержаніемъ гликогена въ протоплазмѣ. Такъ, если въ клѣткахъ содержится мало гликогена, то гранулы скопляются въ рѣзко очерченную группу, располагающуюся неподалеку отъ ядра и, по своимъ морфологическимъ особенностямъ, аналогичную такъ называемымъ добавочнымъ ядрамъ. Съ увеличеніемъ количества гликогена, число гранулъ соответственно возрастаетъ, онѣ располагаются равномерно по всему клѣточному тѣлу; среди нихъ появляются описанныя выше многоугольныя формы, отпускающія отъ себя отростки въ видѣ нитей и дающія, такимъ образомъ, начало нитчато-зернистымъ формамъ; группы, напоминающія „добавочныя ядра“ при этомъ исчезаютъ. При обработкѣ такихъ препаратовъ по способу Benda, авторъ получалъ картины, дававшія полное основаніе относить эти нитчато-зернистыя образованія къ разряду митохондрій.

Наконецъ, при еще болѣшемъ содержаніи гликогена, авторъ наблюдалъ сліяніе плазмозомъ и гранулъ въ сѣтчатыя фигуры, которыя, по своимъ морфологическимъ свойствамъ, вполне напоминали описанные Golgi сѣтчатыя аппараты.

Такимъ образомъ, какъ видно изъ приведенныхъ наблюденій автора, нитчато-зернистыя и сѣтчатыя формы, аналогичныя митохондріямъ и сѣтчатымъ аппаратамъ, происходятъ изъ плазмозомъ и гранулъ и появленіе ихъ связано съ процессами обмѣна, имѣющими мѣсто въ клѣточной протоплазмѣ.

Приписывая такую важную роль этимъ протоплазматическимъ включеніямъ въ процессахъ обмѣна вообще и образованіи гликогена въ особенности, авторъ однако обходитъ молчаніемъ вопросъ о судьбѣ гранулъ и возникающихъ изъ нихъ нитчатозернистыхъ и сѣтчатыхъ фигуръ въ тѣхъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ представляетъ диффузное распределеніе гликогена и обладаетъ, повидимому, гомогеннымъ строеніемъ. Между тѣмъ, присутствіе такихъ клѣтокъ авторъ наблюдалъ какъ въ печени кролика, послужившей главнѣйшимъ матеріаломъ для его изслѣдованій, такъ и въ печени лягушки, гдѣ такія клѣтки онъ встрѣчалъ особенно часто. Каковымъ же представлялось строеніе протоплазмы такихъ клѣтокъ послѣ растворенія гликогена, содержала ли она гранулы и другія формы, какъ относилась къ различнымъ красящимъ веществамъ — авторъ обо всемъ этомъ ничего не упоминаетъ, не смотря на то, что подробное изученіе именно этихъ элементовъ, какъ содержащихъ наибольшее количество гликогена, могло бы пролить свѣтъ на роль зернистостей въ образованіи этого вещества и выяснить ихъ окончательную судьбу при ассимиляціонныхъ процессахъ.

Сравнивая заключенія Arnold'a съ приведенными выше моими выводами, мы видимъ, что конечные результаты наши хотя имѣютъ нѣчто общее между собою, тѣмъ не менѣе, въ главнѣйшемъ, различаются очень рѣзко. Такъ, въ согласіи съ выводами Arnold'a, и я прихожу къ заключенію, что митохондриальныя зернистости печеночной клѣтки, которыя Arnold называетъ „гранулами“, принимаютъ несомнѣнное участіе въ процессахъ образованія гликогена, но характеръ этого участія, какъ я полагаю, на основаніи этихъ наблюденій, представляется совершенно инымъ, чѣмъ это думаетъ Arnold.

Дѣйствительно, какъ видно изъ приведенныхъ здѣсь наблюденій Arnold'a, этотъ изслѣдователь приходитъ къ заключенію, что „гранулы“ принимаютъ активное участіе въ процессѣ образованія гликогена, т. е. являются какъ бы элементарными клѣточными органами, дѣятельностью которыхъ обуславливается рядъ химическихъ превращеній, ведущихъ, въ концѣ концовъ, къ накопленію гликогена въ протоплазмѣ.

Если принять такое толкованіе фізіологическаго значе-

нія „грануль“, какъ органовъ съ опредѣленной функціей, то, на основаніи наблюденій самого же Arnold'a, нельзя не признать, что органы эти, съ морфологической точки зрѣнія, представляются очень своеобразными. Такъ, прежде всего, въ количественномъ отношеніи они, какъ это отмѣчаетъ Arnold, представляются очень непостоянными; въ нѣкоторыхъ клѣткахъ число грануль очень невелико, въ нѣкоторыхъ же наоборотъ, онѣ очень многочисленны. Такое колебаніе, какъ полагаетъ Arnold, стоитъ въ связи съ интенсивностью протекающихъ въ протоплазмѣ процессовъ метаморфоза и, въ извѣстной степени, является показателемъ ихъ: чѣмъ интенсивнѣе процессъ, чѣмъ больше гликогена накапливается въ протоплазмѣ, тѣмъ болѣе возрастаетъ количество грануль и тѣмъ энергичнѣе воспринимаютъ онѣ специфическія окраски. Такимъ образомъ, появленіе гликогена въ протоплазмѣ и дальнѣйшее увеличеніе его количества сопровождается, по мнѣнію Arnold'a параллельнымъ увеличеніемъ количества органовъ, вырабатывающихъ это вещество.

На основаніи собственныхъ наблюденій, я, какъ уже выше было сказано, прихожу къ совершенно противоположнымъ заключеніямъ. Въ печеночныхъ клѣткахъ, по крайней мѣрѣ у хвостатыхъ амфибій, общее количество грануль и величина отдѣльныхъ изъ нихъ, такъ сказать, обратно пропорціональны количественному содержанію гликогена въ протоплазмѣ. Наростаніе этого вещества въ клѣткѣ сопровождается параллельнымъ, постепеннымъ редуцированіемъ митохондрій, которыя, въ клѣткахъ съ очень высокимъ содержаніемъ гликогена отсутствуютъ уже совершенно и не могутъ быть обнаружены даже при помощи самыхъ сильныхъ системъ. Опираясь на эти факты, я не могу присоеди- ниться къ приведеннымъ выше заключеніямъ Arnold'a и полагаю, что митохондріальныя зерна отнюдь не могутъ быть рассматриваемы какъ специфическіе органы, несущіе строго опредѣленныя функціи. Вѣрнѣе будетъ предположить, что зернистости эти представляютъ собою запасъ какихъ то веществъ, расходуемыхъ клѣткою во время различныхъ трофическихъ процессовъ и имѣющихъ значеніе лишь химическихъ реагентовъ, участвующихъ въ этихъ процессахъ.

Принятіе такого толкованія дѣлаетъ понятнымъ отмѣ-

ченный фактъ исчезновенія митохондрій; вещество ихъ растворяется въ протоплазмѣ, которая, образуя остовъ гликогена содержащей клѣтки, подвергается при этомъ глубокимъ химическимъ измѣненіямъ, выражающимся въ приобрѣтеніи ею рѣзко выраженныхъ базофильныхъ свойствъ.

Далѣе, какъ уже выше было сказано, Arnold отмѣтилъ факты измѣненія общей картины строенія клѣточной протоплазмы, въ связи съ образованіемъ и накопленіемъ въ ней гликогена.

Въ клѣткахъ съ высокимъ содержаніемъ этого вещества протоплазма, по его наблюденіямъ, принимала сѣтчатое строеніе, при чемъ сѣти получались путемъ сліянія гранулъ, соединявшихся между собою при помощи боковыхъ отростковъ.

На моихъ препаратахъ я наблюдалъ нѣсколько иныхъ отношенія: протоплазма очень богатыхъ гликогеномъ клѣтокъ обладала правильнымъ ячеистымъ строеніемъ, при чемъ перегородки между ячейками не обнаруживали ни малѣйшихъ слѣдовъ зернистаго строенія. Перегородки эти, повидимому, развивались изъ нитей сѣтчатой спонгіоплазмы, вещество которой подвергалось при этомъ какъ химическимъ, такъ и морфологическимъ измѣненіямъ. Первыя выражались приобрѣтеніемъ базофильныхъ свойствъ, — вторыя — рѣзкимъ утолщеніемъ нитей, исчезновеніемъ узловыхъ точекъ и превращеніемъ многоугольной формы петель въ круглую. Нельзя, конечно, съ положительностью отрицать, что въ такомъ превращеніи спонгіоплазмы принимаетъ участіе и вещество зернистостей, къ этому времени уже совершенно растворившихся; но съ другой стороны, наблюденіе не даетъ и положительныхъ фактовъ, которые могли бы послужить основаніемъ для категорическаго заключенія въ указанномъ смыслѣ.

Если же и возможно допустить подобное явленіе, то нельзя не признать, что вещество митохондрій, съ раствореніемъ ихъ, претерпѣваетъ рѣзкія измѣненія въ своей химической структурѣ; дѣйствительно, если бы въ этихъ случаяхъ происходило лишь раствореніе митохондриальныхъ зеренъ, то очевидно, что при подобныхъ условіяхъ либо вся протоплазма, либо только измѣненная спонгіоплазма воспринимали бы цѣликомъ специфическую окраску по способу Benda или Meves'a, какъ это отмѣтилъ Mulon при описаніи

митохондриальных образований въ клеткахъ надпочечной железы, (см. 1-ю главу литературнаго обзора). На самомъ же дѣлѣ клетки, перегруженные гликогеномъ, какъ объ этомъ уже было говорено, совершенно не окрашиваются по указаннымъ методамъ.

Такимъ образомъ, въ противоположность мнѣнію Arnold'a, я прихожу къ заключенію, что связанное съ образованіемъ гликогена измѣненіе структуры клеточной протоплазмы отнюдь не можетъ быть объяснено сліяніемъ зеренъ и морфологической измѣнчивостью послѣднихъ. Измѣненіе это охватываетъ, повидимому, спонгиоплазму и, въ значительной мѣрѣ, зависитъ такъ же отъ характера веществъ, залегающихъ въ промежуткахъ ея петель. Что же касается зернистостей, то участіе ихъ въ этихъ морфологическихъ превращеніяхъ, если оно дѣйствительно имѣетъ мѣсто, — представляется довольно отдаленнымъ; на основаніи отмѣченныхъ фактовъ, съ нѣкоторою лишь вѣроятностью можно допустить, что зерна, при своемъ распаденіи, освобождаютъ нѣкоторыя вещества, служація, наравнѣ съ другими составными частями протоплазмы, лишь строительнымъ матеріаломъ, участвующимъ въ образованіи описанныхъ протоплазматическихъ структуръ.

Приписывая такое важное значеніе протоплазматическимъ зернистостямъ въ процессахъ образованія гликогена, Arnold полагаетъ, что зернистости эти являются, вмѣстѣ съ тѣмъ, носителями выработаннаго уже гликогена и что послѣдній, слѣдовательно, остается прочно связаннымъ съ веществомъ гранулъ. Доказательство этому предположенію Arnold находитъ въ описанныхъ имъ отношеніяхъ зеренъ къ красящимъ веществамъ. На основаніи моихъ наблюденій, я не могу присоединиться къ этому заключенію Arnold'a; по моему мнѣнію, большая часть заключающагося въ протоплазмѣ гликогена находится въ свободномъ состояніи; вещество это располагается въ промежуткахъ сѣтей спонгиоплазмы и въ полостяхъ ячеекъ; послѣ вымыванія его полости эти остаются совершенно пустыми; часть же гликогена связана, какъ это было отмѣчено выше, съ веществами, образующими стѣнки ячеекъ. Связь эта, однако, представляется очень слабою; она нарушается легко простымъ промы-

ваніємъ водою не фиксированнаго объекта; существованіе ея обнаруживается лишь при изслѣдованіи препаратовъ, фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси; на такихъ препаратахъ стѣнки ячеекъ, при обработкѣ по способу Fischeг'a, принимаютъ интенсивно-фіолетовую окраску, типичную для гликогена; окраска эта, какъ уже отмѣчено было выше, исчезаетъ послѣ обработки препаратовъ слюною. На препаратахъ же, фиксированныхъ въ формалиновыхъ смѣсяхъ, вещество альвеолярныхъ перегородокъ не окрашивается по этому способу. Сопоставляя между собою эти факты, можно придти къ заключенію, что часть гликогена, подѣ влияніемъ обработки объекта крѣпкою Флемминговою смѣсью, очень плотно прификсируется къ перегородкамъ между ячейками и при дальнѣйшихъ манипуляціяхъ съ разрѣзами не отмывается водою; фиксированіе же объекта въ формалинѣ сопровождается одинаково быстрымъ раствореніемъ какъ свободного, располагающагося въ полостяхъ ячеекъ гликогена, такъ и той части его, которая пропитываетъ стѣнки этихъ полостей.

Такимъ образомъ, мои наблюденія показываютъ, что гликогенъ лишь пропитываетъ стѣнки ячеекъ, не вступая въ болѣе или менѣе прочное химическое соединеніе съ веществами, образующими массу этихъ стѣнокъ, при чемъ, подѣ влияніемъ обработки реактивами, осаждающими гликогенъ или понижающими его растворимость, какъ, напр., Флеммингова смѣсь, часть его, пропитывающая толщу стѣнокъ, оказывается болѣе прочно фиксированной и вымывается гораздо труднѣе, нежели та, которая свободно лежитъ въ полостяхъ ячеекъ.

Весьма возможно, что подобное же явленіе лежитъ въ основѣ описанныхъ Arnold'омъ картинъ: подѣ влияніемъ алкоголя и сулемы, которыми авторъ большею частью пользовался для фиксированія своихъ препаратовъ, происходило осажденіе гликогена въ видѣ зеренъ и глыбокъ, при чемъ часть его оказывалась сравнительно прочно прификсированной къ болѣе плотнымъ составнымъ частямъ протоплазмы, каковыми являются гранулы и возникающія изъ нихъ образованія. Если, при дальнѣйшей обработкѣ препаратовъ, часть гликогена вымывалась, то Arnold могъ видѣть на сво-

ихъ препаратахъ лишь механически связанную съ гранулами часть, благодаря чему и наблюдалъ описанныя выше своеобразныя отношенія гранулъ къ красящимъ веществамъ, въ принципѣ совершенно аналогичныя тѣмъ отношеніямъ, которыя на моихъ препаратахъ представляли перегородки между ячейками.

Какъ уже было отмѣчено выше, печеночныя клѣтки саламандры и аксолотля содержатъ большое количество жира. На препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ, онѣ представляется въ видѣ зеренъ правильно круглой формы, окрашенныхъ въ интенсивно черный цвѣтъ. Величина этихъ зеренъ подвержена колебаніямъ въ широкихъ предѣлахъ; зерна располагаются либо изолированно, либо небольшими группами; наиболѣе мелкія изъ нихъ соединяются нерѣдко въ очень короткія цѣпочки, состоящія, самое большее, изъ 3-хъ—4-хъ зернышекъ.

Каковы бы ни были взаимныя соотношенія этихъ зеренъ и величина ихъ, онѣ располагаются, по преимуществу, въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки и образуютъ наиболѣе густыя скопленія у краевъ ея; только при очень высокомъ содержаніи жира въ протоплазмѣ, зерна эти принимаютъ болѣе равномерное распространеніе по всему клѣточному тѣлу и густо выполняютъ его.

Въ клѣткахъ, содержащихъ гликогенъ, количество зеренъ значительно уменьшается; въ пигментныхъ клѣткахъ они совершенно отсутствуютъ. Количество жира въ печеночныхъ клѣткахъ у аксолотля, какъ показали мои наблюденія, не находится въ зависимости отъ интенсивности питанія. Путемъ сравненія препаратовъ изъ печеней голодающихъ и кормленныхъ животныхъ, легко можно убѣдиться, что ничто зернистыя клѣтки, въ обоихъ случаяхъ, содержатъ приблизительно одинаковое количество жировыхъ зеренъ. Различіе заключается лишь въ интенсивности окраски: на препаратахъ изъ печеней голодающихъ животныхъ, жировыя зерна окрашены въ интенсивно черный цвѣтъ, тогда какъ на препаратахъ изъ печеней откормленныхъ животныхъ—они имѣютъ, большею частью, сѣрую окраску.

Сравнительное изслѣдованіе печеночныхъ клѣтокъ у различныхъ особей на содержаніе жира показало, что количественныя колебанія его обусловливаются, главнымъ образомъ, возрастомъ животнаго. Особенно богатыми жиромъ представляются клѣтки молодыхъ животныхъ, возраста 6-7 мѣсяцевъ. Въ этихъ клѣткахъ жировыя зерна достигаютъ очень большой величины и равномерно распространяются въ протоплазмѣ, густо выполняя все клѣточное тѣло. Клѣтки, при этомъ, теряютъ свое характерное нитчато-зернистое строеніе; протоплазма сохраняется въ видѣ узкихъ поясковъ, состоящихъ изъ очень мелкихъ зернышекъ, которыя, при окраскѣ такихъ препаратовъ сафраниномъ-пикро-индиго-карминомъ, принимаютъ исключительно зеленый цвѣтъ; крупныхъ гранулъ, окрашивающихся сафраниномъ въ красный цвѣтъ, въ этихъ клѣткахъ совершенно не наблюдается. Окраска такихъ препаратовъ по способу Vanda даетъ отрицательный результатъ: мелкозернистая протоплазма принимаетъ едва замѣтный голубоватый цвѣтъ, митохондриальныя зернистости отсутствуютъ.

На препаратахъ изъ такихъ печеней, фиксированныхъ въ формалиновыхъ смѣсяхъ и залитыхъ въ параффинъ или целлоидинъ параффинъ, наблюдаются слѣдующія отношенія. Протоплазма имѣетъ широко-петлистое сѣтчатое строеніе; промежутки сѣти совершенно пусты; перекладины, образующія сѣть, обладаютъ очень неравномѣрною толщиной и мелко зернистымъ строеніемъ; зернышки, входящія въ составъ этихъ перекладинъ, обнаруживаютъ сродство лишь къ кислымъ краскамъ и, при окраскѣ толуидиновой синью съ эритрозиномъ, принимаютъ красный цвѣтъ; базофильныя зерна, наблюдающіяся въ нитчато-зернистыхъ клѣткахъ отсутствуютъ совершенно. Ядра окрашиваются въ синій цвѣтъ, хроматинъ ихъ, въ смыслѣ распредѣленія и отношенія къ красящимъ веществамъ, никакихъ измѣненій, по сравненію съ ядернымъ хроматиномъ нитчато-зернистыхъ элементовъ, не представляетъ.

Окраска этихъ препаратовъ по способу Mallory не обнаруживаетъ присутствія въ такихъ печеняхъ „свѣтлыхъ“ клѣтокъ, воспринимающихъ интенсивно голубой цвѣтъ анилиновой синьки; протоплазма всѣхъ безъ исключенія клѣ-

токъ принимаетъ, въ этомъ случаѣ, интенсивно красную окраску. Клѣтки съ ячеистымъ строеніемъ протоплазмы на этихъ препаратахъ также совершенно отсутствуютъ.

У болѣе взрослыхъ животныхъ, достигшихъ возраста 2-хъ—3-хъ лѣтъ, печеночныя клѣтки, даже при очень усиленномъ откармливаніи, содержатъ значительно меньше жира; зерна послѣдняго не достигаютъ такой величины, какъ въ предыдущемъ случаѣ, количество ихъ меньше, расположеніе по преимуществу въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки.

Подобныя отношенія представлены почти на всѣхъ прилагаемыхъ рисункахъ (см. рис. 1 и 2 таб. 1, р. 13 и 15 таб. 4).

Зерна эти лежатъ въ промежуткахъ петель спонгіоплазмы и никакого отношенія къ нитямъ ея не обнаруживаютъ. По величинѣ даже самыя мелкія жировыя зерна значительно превосходятъ наиболѣе крупныя гранулы. Установить какую либо морфологическую связь между жировыми зернами и митохондріальными зернистостями, на моихъ препаратахъ мнѣ не удалось.

Благодаря отмѣченному расположенію жировыхъ зеренъ внутри петель спонгіоплазмы и отсутствію, по окружности ихъ, какихъ либо зафиксированныхъ плотныхъ частей протоплазмы, извлеченіе жира изъ объектовъ не сопровождается, въ этихъ случаяхъ, образованіемъ замѣтныхъ вакуоль. Въ этомъ легко можно убѣдиться, просматривая фиксированныя въ формалинѣ препараты, приготовленные изъ такихъ объектовъ, которые, при обработкѣ осміевыми смѣсями, даютъ ясныя картины жировой инфильтраціи (сравн. т. 1 рис. 2 съ р. 12 на т. 3).

Въ печеночныхъ клѣткахъ сравнительно старыхъ аксолотлей, достигшихъ 8-ми лѣтняго возраста, очень часто наблюдается почти полное отсутствіе жировыхъ зеренъ, даже и въ томъ случаѣ, если животные подвергаются усиленному откармливанію; при изученіи препаратовъ изъ такихъ печеней, жировыя зерна обнаруживаются лишь въ нѣкоторыхъ клѣткахъ, въ очень скудномъ количествѣ. Подъ вліяніемъ осміевой кислоты они воспринимаютъ интенсивно черную окраску; они теряютъ свою правильно круглую форму, получаютъ угловатыя очертанія и, по сравненію съ зернами, описанными въ предыдущихъ случаяхъ, представляются рѣзко уменьшенными въ объемѣ.

Описанныя отношенія наблюдались на препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоосміевыхъ смѣсяхъ и залитыхъ въ параффинъ или въ целлоидинъ-параффинъ. Эти способы изслѣдованія являются, однако, очень мало пригодными для изученія протоплазматическихъ включеній жирового характера, благодаря растворимости жировыхъ веществъ въ спиртѣ, эфирѣ и эфирныхъ маслахъ. Поэтому, съ цѣлью провѣрки полученныхъ результатовъ я примѣнялъ и другую, болѣе подходящую къ этимъ случаямъ методику, которая заключалась въ слѣдующемъ. Объектъ фиксировался въ 10% растворѣ нейтрализованнаго формалина при комнатной температурѣ 3—4 часа, послѣ чего поступалъ на 1—2 часа въ 5% растворъ такого же формалина. Затѣмъ кусочекъ замораживался на столикѣ микротомы посредствомъ сгущенной углекислоты и разлагался на срѣзы толщиной не болѣе 6—7,5 μ , которые приклеивались къ покровнымъ стекламъ при помощи желатиноваго раствора и подвергались, затѣмъ, дальнѣйшей обработкѣ осміевою кислотой или окраскѣ растворомъ Sudan III. Окрашенные разрѣзы быстро проводились черезъ спиртъ и ксилолъ и задѣлывались въ бальзамъ или же промывались въ водѣ и заключались въ желатину съ глицериномъ.

На препаратахъ, обработанныхъ по такому способу и окрашенныхъ осміевою кислотой, жировыя капли представляются въ видѣ шарообразныхъ тѣлецъ различной величины; въ печеночныхъ клѣткахъ молодыхъ аксолотлей число ихъ бываетъ настолько велико, что они совершенно выполняютъ клѣточное тѣло, такъ что протоплазма сохраняется лишь въ видѣ едва замѣтныхъ полосокъ, пробѣгающихъ между этими шарами. Величина отдѣльныхъ шаровъ представляется неодинаковой: самыя большіе изъ нихъ располагаются, по преимуществу, въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки; меньшіе имѣютъ центральное расположеніе и нерѣдко соединяются между собою въ короткія цѣпочки.

Окрашивая такой препаратъ сафраниномъ-пикроиндиго карминомъ, можно убѣдиться, что ядра этихъ перегруженныхъ жиромъ клѣтокъ никакихъ измѣненій не представляютъ: хроматинъ ихъ дифференцируется въ видѣ зеренъ и глыбокъ и энергично воспринимаетъ окраску; что же касается сохранившихся частей протоплазмы, то онѣ обнаружи-

ваютъ мелкозернистое строеніе, причемъ зернышки принимаютъ исключительно зеленоватую окраску; присутствія сафранинофильныхъ элементовъ между ними не наблюдается.

При обработкѣ такого же сръза крѣпкою Флемминговою смѣсью съ послѣдующимъ хромированіемъ по способу Benda получается такая же интенсивная окраска жировыхъ капель, какъ и въ предыдущемъ случаѣ; окраска же сръза, послѣ такой обработки, кристаллы виолетомъ, для обнаруженія митохондріальныхъ зернистостей, даетъ совершенно отрицательный результатъ: мелкозернистые протоплазматическіе пояски воспринимаютъ лишь очень слабый голубой цвѣтъ.

Если окрашенный осмиевой кислотой сръзъ изъ очень богатой жиромъ печени подвергнемъ обработкѣ пиридиномъ, эфиромъ, скипидаромъ или какимъ нибудь другимъ столь же энергичнымъ растворителемъ жира, то можемъ убѣдиться, что извлеченіе этого вещества сопровождается образованіемъ огромныхъ, сливающихся между собою вакуоль, благодаря чему, пронизанная ими протоплазма принимаетъ рѣшетчатое строеніе и представляется состоящею изъ тонкихъ мелкозернистыхъ поясковъ, образующихъ какъ бы картину сѣти. При ближайшемъ изученіи, однако, оказывается, что эта сѣтчатая структура должна быть отнесена къ ряду ложныхъ сѣтей, такъ какъ перекладины не образуютъ узловыхъ точекъ въ мѣстахъ пересѣченія и имѣютъ рыхлое, мелкозернистое, а не нитчатое строеніе. Развитіе такой структуры вполне можетъ быть объяснено чисто механическими явленіями сдавленія протоплазмы и смѣщенія мелкихъ гранулъ подъ вліяніемъ накопленія и разрастанія жировыхъ зеренъ. Въ полостяхъ вакуоль, образующихся послѣ растворенія жира, никакого содержимаго не остается.

Совершенно аналогичныя картины получаются при окраскѣ такихъ сръзовъ растворомъ Sudan'a и гематоксилиномъ, съ тою лишь, конечно, разницею, что жировыя зерна принимаютъ, въ этомъ случаѣ, красно-оранжевую окраску.

Въ клѣткахъ съ умѣреннымъ содержаніемъ жира (печеночныя клѣтки взрослыхъ аксолотлей) и при этомъ способѣ изслѣдованія наблюдаются картины, вполне аналогичныя тѣмъ, которыя были уже описаны при изученіи параффиновыхъ препаратовъ.

Жировыя зерна представляются здѣсь въ видѣ шаровъ сравнительно небольшой величины, располагающихся, по преимуществу, въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки. При окраскѣ осміевою кислотой они принимаютъ насыщенно черный цвѣтъ. Окрашивая такіе срѣзы сафраниномъ, пикро-индиго карминомъ или по способу Benda, послѣ предварительнаго ихъ хромированія, легко можно убѣдиться, что жировыя зерна располагаются исключительно въ цетляхъ сѣтчатой спонгіоплазмы и не обнаруживаютъ никакой морфологической связи съ протоплазматическими гранулами. Последнія, за срѣзахъ, приготовленныхъ посредствомъ замораживанія, обнаруживаютъ такія же отношенія къ красящимъ веществамъ, какъ и на параффиновыхъ препаратахъ: и здѣсь, среди гранулъ, наблюдается большое количество сравнительно крупныхъ зеренъ, представляющихъ ясное сродство къ сафранину; окраска по способу Benda также даетъ очень отчетливыя картины, причемъ, по сравненію съ данными изслѣдованія параффиновыхъ препаратовъ, величина зеренъ представляется, въ общемъ, значительно большею, а окраска ихъ—болѣе интенсивной.

Извлеченіе изъ такихъ разрѣзовъ жира посредствомъ обработки ихъ пиридиномъ, спиртомъ, ацетономъ и т. п. не сопровождается образованіемъ замѣтныхъ протоплазматическихъ вакуоль.

Окраска этихъ разрѣзовъ Sudan III даетъ совершенно аналогичныя картины въ смыслѣ расположенія, количества и взаимныхъ соотношеній жировыхъ зеренъ.

Обработка осміевою кислотой или растворомъ Sudan'a замороженныхъ разрѣзовъ изъ печеней старыхъ аксолотлей,—обнаруживала очень ничтожное содержаніе въ нихъ жира; въ большинствѣ клѣтокъ жировыя зерна совершенно отсутствовали и только въ нѣкоторыхъ клѣткахъ наблюдались небольшія, одиночно лежащія зерна. При окраскѣ такихъ препаратовъ сафраниномъ пикро индиго карминомъ или по способу Benda, получались картины, совершенно аналогичныя предыдущимъ, въ смыслѣ количества и морфологическихъ особенностей протоплазматическихъ зернистостей.

Сравнивая между собою результаты послѣдней серіи наблюденій, можно придти къ заключенію, что протоплаз-

матическія зернистости митохондріальнаго характера не остаются безучастными при процессах жировой инфильтраціи. Когда эти процессы достигают высокихъ степеней, какъ то наблюдалось въ печеночныхъ клѣткахъ молодыхъ аксолотлей—митохондріальныя образованія редуцируются совершенно и болѣе не обнаруживаются. Внимательно просматривая соотвѣтствующимъ образомъ обработанные препараты изъ такихъ печеней, можно убѣдиться, что отдѣльныя, типичныя митохондріальныя зерна сохраняются лишь въ тѣхъ клѣткахъ, которыя, по сравненію съ другими, содержатъ нѣсколько меньшее количество жира.

Такимъ образомъ, накопленіе большихъ количествъ жира въ протоплазмѣ сопровождается исчезновеніемъ митохондріальныхъ зеренъ, аналогично тому, какъ это наблюдалось въ связи съ процессами образованія гликогена. Однако, такого строгаго и постепеннаго параллелизма между измѣненіями зернистостей и накопленіемъ жира, параллелизма, подобнаго описанному при изученіи морфологіи процессовъ образованія гликогена, въ этихъ случаяхъ установить не удалось, благодаря совершенной невозможности измѣнить пищевой режимъ аксолотлей, которые отказывались принимать пищу съ высокимъ содержаніемъ жировыхъ веществъ и, при насильственномъ введеніи послѣдней, немедленно извергали ее обратно. Вслѣдствіе этого обстоятельства, постановка опытовъ съ соотвѣтственнымъ кормленіемъ оказалась невозможною; голоданіе же, даже очень продолжительное, не сопровождалось замѣтнымъ уменьшеніемъ количества жирового запаса. Благодаря указаннымъ условіямъ, я имѣлъ возможность изучать морфологію этого процесса лишь въ трехъ степеняхъ его развитія: очень малой, умѣренной и очень рѣзко выраженной жировой инфильтраціи.

Явленія, указывающія на участіе, принимаемое зернистостями, по крайней мѣрѣ въ морфологической сторонѣ этихъ процессовъ, наблюдались лишь при сильныхъ степеняхъ жировой инфильтраціи и сказывались, какъ это уже было отмѣчено, въ исчезновеніи гранулъ. Приведенныя наблюденія не даютъ, однако, достаточнаго матеріала для сужденія о причинѣ этихъ явленій. Указываютъ ли они на активное участіе гранулъ въ процессахъ ассимиляціи жира,

или же представляют собою результат возможной, въ данномъ случаѣ, атрофіи нѣкоторыхъ частей протоплазмы, вслѣдствіе сдавленія ихъ объемистыми жировыми массами— на основаніи однихъ только описанныхъ измѣненій рѣшить не представляется возможнымъ.

Картины, наблюдающіяся на препаратахъ изъ печеней со слабой или умѣренной жировой инфильтраціей, мало помогаютъ дѣлу выясненія интересующихъ насъ вопросовъ, такъ какъ именно на этихъ препаратахъ, можно наблюдать, что жировыя зерна, располагаясь лишь въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки, въ промежуткахъ сѣтчатой спонгіоплазмы не обнаруживаютъ какой либо замѣтной морфологической связи съ митохондриальными зернистостями, форма и количество которыхъ, несмотря на колебанія количественнаго содержанія жира, въ первыхъ двухъ періодахъ инфильтраціи не обнаруживаютъ замѣтныхъ измѣненій.

Подробное описаніе морфологической стороны жирово-образовательныхъ процессовъ въ клѣточномъ тѣлѣ, съ указаніями на роль протоплазматическихъ зернистостей въ этихъ процессахъ мы находимъ въ работахъ Altmann'a и его учениковъ.

Создатель гранулярной теоріи строенія протоплазмы Altmann придерживается того мнѣнія, что нейтральные жиры, какъ таковые, не воспринимаются клѣткой непосредственно; предварительно они подвергаются разложенію на глицеринъ и жирныя кислоты; эти продукты распада поступаютъ въ протоплазму, гдѣ изъ нихъ, путемъ синтеза, вновь образуются нейтральные жиры. Такіе синтетическіе процессы обуславливаются, по мнѣнію Altmann'a, дѣятельностью особыхъ протоплазматическихъ гранулъ, которыя, слѣдовательно, являются какъ бы самостоятельными протоплазматическими единицами, несущими специфическую функцію. Въ доказательство этого положенія Altmann приводитъ рядъ наблюденій, которыя, однако, въ общемъ представляются мало убѣдительными, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ этому изслѣдователю не удалось подмѣтить прямой, несомнѣнной связи жировыхъ зеренъ съ протоплазматическими гранулами.

Изучая жировыя включенія протоплазмы печеночныхъ клѣтокъ лягушки, Altmann нашелъ, что въ этомъ случаѣ,

жировыя зерна представляются въ видѣ круглыхъ тѣлецъ различной величины, принимающихъ, подъ вліяніемъ осміевоѣ кислоты черную окраску различной интенсивности—отъ свѣтло сѣраго—до насыщеннаго чернаго цвѣта. Наряду съ такими зернами, которыя Altmann называетъ „полными“ — „Vollkörner“—онъ наблюдалъ еще присутствіе особыхъ кольцевидныхъ формъ „Ringkörner“; послѣднія, при окраскѣ осміевоѣ кислотой представляются въ видѣ колецъ, интенсивно чернаго цвѣта. Если жиръ изъ объектовъ, передъ обработкою ихъ осміевоѣ кислотой, былъ вполне извлеченъ, то полныя формы исчезали совершенно, а на мѣстахъ ихъ расположенія обнаруживались полости соотвѣтственныхъ очертаній. Кольцевыя же формы при этомъ не вполне разрушались; онѣ, правда, не окрашивались болѣе осміевоѣ кислотой, но зато, соотвѣтственно ихъ первоначальному положенію, авторъ наблюдалъ присутствіе фуксифилныхъ гранулъ; послѣднее обстоятельство по мнѣнію Altmann'a даетъ основаніе предположить, что центральная часть кольцевидной формы не окрашивающаяся осміевоѣ кислотой, состоитъ изъ гранулярнаго вещества.

Описаннымъ картинамъ Altmann даетъ слѣдующее толкованіе: начальною стадіею образованія жирового зерна является кольцевидная форма, указывающая на участіе гранулъ въ процессахъ синтетическаго образованія жира. Синтезъ этотъ происходитъ, первоначально, въ периферическихъ слояхъ вещества, составляющаго гранулу; поэтому, если послѣдняя попадаетъ въ разрѣзъ въ этой стадіи, то представляется въ видѣ окрашеннаго въ черный цвѣтъ жирового кольца, центръ котораго выполненъ не измѣнившимся еще веществомъ гранулы.

Въ дальнѣйшемъ кольцо постепенно утолщается, что указываетъ на вступленіе въ процессъ и болѣе глубокихъ слоевъ гранулярнаго вещества и, въ концѣ концовъ, кольцевидная форма превращается въ „полную“, экстрагируемую уже безъ всякаго остатка. Различная интенсивность окраски осміевоѣ кислотой полныхъ формъ указываетъ, по Altmann'у, также на различное содержаніе жира въ этихъ зернахъ; тѣ изъ нихъ, которыя обнаруживаютъ сѣрую окраску, не достигли еще такой высокой степени метаморфоза,

какъ окрашенные въ насыщенно-черный цвѣтъ. Наличіе всѣхъ этихъ формъ можетъ, по мнѣнію Altmann'a, быть истолковано такимъ лишь образомъ, что жиръ образуется синтетически въ самой протоплазмѣ, при прямомъ, активномъ участіи протоплазматическихъ гранулъ.

Анализируя описанныя Altmann'омъ картины, нельзя не отмѣтить одного непонятнаго явленія. Если „кольцевидная“ форма представляетъ собою начальную стадію образованія жирового зерна изъ гранулы, если, послѣ извлеченія жира на мѣстѣ такой формы остается „фуксифильная“ гранула, то почему же при специфической окраскѣ кислымъ фуксиномъ препаратовъ, изъ которыхъ жиръ не извлеченъ, центръ кольцевидной формы все же остается безцвѣтнымъ? Вѣдь характерною особенностью протоплазматическихъ „гранулъ“ Altmann считаетъ способность ихъ воспринимать окраску кислымъ фуксиномъ послѣ фиксаціи въ его хоромосмѣивой смѣси. Если бы кольцевидная форма дѣйствительно представляла бы собою первую ступень превращенія гранулы, то центральная часть „кольца“, не вступившая еще въ процессъ, должна была бы воспринять специфическую для гранулъ окраску. Очевидно и самъ Altmann обратилъ вниманіе на это обстоятельство: такъ, несмотря на то, что въ клѣткахъ печеней, почти не содержащихъ жира, полученныхъ отъ голодающихъ животныхъ, онъ наблюдалъ присутствіе громаднаго количества фуксифильныхъ гранулъ, онъ высказываетъ предположеніе, что, по крайней мѣрѣ въ печеночныхъ клѣткахъ, жировыя зерна образуются изъ особыхъ, не окрашивающихся гранулъ, отличающихся отъ „фуксифильныхъ“ элементовъ полнымъ отсутствіемъ способности воспринимать эту окраску.

Являются ли такія „безцвѣтныя“ гранулы производными фуксифильныхъ, или же онѣ представляются образованіями, вполне самостоятельными,—вопросъ объ этомъ Altmann оставляетъ совершенно открытымъ, но отмѣчаетъ, что гранулы часто, когда въ веществѣ ихъ разыгрываются ассимиляціонные процессы, теряютъ свои характерныя особенности въ смыслѣ отношенія къ красящимъ веществамъ.

Аналогичныя картины жировыхъ зеренъ Altmann наблюдалъ также въ клѣткахъ сальныхъ железъ многихъ жи-

вотныхъ, но въ протоплазмѣ этихъ элементовъ ему, въ большинствѣ случаевъ, совершенно не удалось доказать присутствія какихъ бы то ни было зернистостей.

Работавшій подъ руководствомъ Altmann'a Krehl, изучая морфологию ассимиляціи жира эпителиальными клѣтками кишечныхъ ворсинокъ, наблюдалъ также аналогичныя картины. Въ начальныхъ стадіяхъ такой ассимиляціи, въ протоплазмѣ этихъ элементовъ, посредствомъ обработки осміевою кислотой, обнаруживались очень мелкія безчисленныя зерна, окрашенныя въ темно-сѣрый цвѣтъ; въ дальнѣйшемъ, зернышки эти увеличивались въ объемѣ, окраска ихъ переходила въ черную и, въ концѣ концовъ, при нарастаніи количествъ воспринятаго протоплазмой жира, зернышки эти превращались въ типичныя шаровидныя жировыя зерна, которыя, въ дальнѣйшемъ теченіи процесса, сливались между собою въ объемистыя жировыя массы, плотно выполняющія все клѣточное тѣло.

На основаніи такого постепеннаго увеличенія какъ объема отдѣльныхъ зеренъ, такъ и нарастанія интенсивности окраски ихъ осміевою кислотой, Krehl приходитъ къ заключенію, что ассимиляція жира протоплазмой кишечнаго эпителия происходитъ путемъ синтеза этого вещества изъ поглощенныхъ клѣткою его составныхъ частей и что синтезъ этотъ производится дѣятельностью гранулъ, которыя при обработкѣ по способу Altmann'a, обнаруживаются въ этихъ клѣткахъ въ несмѣтномъ количествѣ. Прямого же превращенія гранулъ въ жировыя зерна и морфологической связи этихъ образованій между собою, на одномъ и томъ же препаратѣ, автору наблюдать не приходилось.

Наиболѣе доказательныя съ точки зрѣнія теоріи Altmann'a картины получилъ Metzner на препаратахъ изъ жиροобразовательныхъ органовъ новорожденныхъ котятъ. Органы эти у только что родившихся, еще не сосавшихъ животныхъ, состоятъ изъ большихъ, полиэдрическихъ клѣтокъ, протоплазма которыхъ густо выполнена объемистыми гранулами, окрашивающимися по способу Altmann'a въ насыщенно красный цвѣтъ; жировыхъ зеренъ такія клѣтки совершенно не содержатъ.

Черезъ 12—16 часовъ послѣ перваго кормленія *gsp.*

сосанія, въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ появляются уже жировыя зерна, принимающія черный цвѣтъ отъ обработки осміевою кислотой.

Черезъ 30—40 часовъ отъ начала кормленія, число такихъ зеренъ сильно возрастаетъ; они уже наблюдаются во веѣхъ безъ исключенія клѣткахъ, наряду съ зернами замѣчаются уже и болѣе крупныя жировыя капли. Зерна, въ смыслѣ интенсивности окраски, представляютъ замѣтныя различія; нѣкоторыя изъ нихъ представляются окрашенными въ темносѣрый цвѣтъ, другія въ черноватый, наконецъ третьи—въ насыщенночерный. Зерна эти располагаются отдѣльными группами, а затѣмъ сливаются въ капельки и шарообразныя массы болѣе величины.

При возрастающемъ отложеніи жира въ протоплазмѣ, число фуксинофильныхъ гранулъ постепенно уменьшается въ то время, какъ количество жировыхъ зеренъ соответственно увеличивается; зерна эти все болѣе и болѣе сливаются между собою, въ результатѣ чего получается типичная форма жировой клѣтки. Сопоставляя эти факты, авторъ приходитъ къ заключенію, что уменьшеніе количества фуксинофильныхъ гранулъ, протекающее параллельно увеличенію числа жировыхъ зеренъ и различія послѣднихъ въ смыслѣ интенсивности окраски осміевою кислотой,—указываютъ на активное участіе гранулъ въ синтезѣ жира.

Анализируя всѣ эти наблюденія, нельзя не признать, что прямыхъ, несомнѣнныхъ доказательствъ такой роли гранулъ въ жиροобразовательныхъ процессахъ они не даютъ.

Дѣйствительно, наиболѣе существеннымъ доказательствомъ своего предположенія о жиροобразовательной роли гранулъ Altmann находитъ въ существованіи „кольцевидныхъ“ формъ жировыхъ зеренъ и полагаетъ, что формы эти служатъ прямымъ выраженіемъ превращенія гранулы въ жировое зерно.

Однако, принимая во вниманіе технику изслѣдованія Altmann'a, нельзя удержаться отъ предположенія, что эти кольцевыя формы представляютъ собою артефактъ, обусловленный недостаточно сильнымъ воздѣйствіемъ осміевої кислоты, какъ извѣстно, очень медленно проникающей въ ткани.

Возможно также предположить, что эти формы, которыя Altmann видѣлъ и описалъ лишь на срѣзахъ изъ объектовъ, залитыхъ въ параффинъ, представляютъ собою результатъ частичнаго растворенія жировыхъ зеренъ подъ вліяніемъ обработки спиртомъ, кеилолемъ и т. п.

Подтвержденіе этимъ предположеніямъ мы находимъ въ наблюденіяхъ Teichman'a, сильно пошатнувшихъ доказательность выводовъ Altmann'a и его учениковъ. Этотъ изслѣдователь произвелъ рядъ опытовъ, которые заключались въ слѣдующемъ: изъ оливковаго или коровьяго масла приготовлялась очень тонкая эмульсія въ яичномъ бѣлкѣ. После сильнаго встряхиванія, сосудъ, заключающій въ себѣ такую эмульсію, помѣщался въ кипящую воду, гдѣ оставался до полнаго свертыванія бѣлка. Въ получавшемся, такимъ образомъ, плотномъ бѣлковомъ сгусткѣ, эмульгированныя жировыя капельки оказывались зафиксированными на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга.

Отъ этого сгустка авторъ отдѣлялъ небольшіе кусочки, фиксировалъ ихъ въ осміевой кислотѣ, промывалъ затѣмъ въ водѣ, уплотнялъ въ спиртахъ и разлагалъ на срѣзы съ предварительною заливкою въ параффинъ и безъ нея. На такихъ срѣзахъ авторъ наблюдалъ типичныя жировыя зерна въ видѣ капелекъ, различающихся между собою какъ по величинѣ, такъ и по интенсивности окраски: наряду съ мелкими, окрашенными въ интенсивно черный цвѣтъ зернышками, онъ видѣлъ и болѣе крупныя капли, свѣтло-или темно сѣраго цвѣта; столь же часто наблюдались и обратныя отношенія—крупныя зерна были окрашены въ насыщенно черный цвѣтъ, а мелкія—въ свѣтло сѣрый.

На ряду съ такими шаровидными формами авторъ наблюдалъ и кольцевыя зерна, совершенно такія же, какими ихъ изображалъ и описывалъ Altmann. Короче говоря, авторъ нашелъ въ этомъ искусственномъ препаратѣ всѣ тѣ переходныя формы, которыя наблюдались въ резорбирующей клѣткѣ. „Происхожденіе ихъ, слѣдовательно, обуславливается не жизнедѣятельностью клѣтки, но является результатомъ неравнобѣрнаго прониканія осміеваго раствора въ толщу жировыхъ зеренъ, окруженныхъ свернутымъ бѣлкомъ“, говоритъ авторъ.

По мнѣнію М. Heidenhain'a, представившаго въ своей прекрасной книгѣ „Plasma und Zelle“ критическій обзоръ ученія Altmann'a,—источникомъ ошибокъ въ выводахъ послѣдняго могли послужить слѣдующія обстоятельства:

1). Самъ Altmann и его ученикъ Starke показали, что лишь олеиновая кислота и ея производныя непосредственно возстановляютъ осміевъ ангидридъ, наоборотъ, жиры съ болѣе сложнымъ строеніемъ молекулы этой способностью совершенно не обладаютъ.

Такъ какъ жировыя капли, заключающіяся въ протоплазмѣ, образуются изъ жировъ различного состава, то и неодинаковая интенсивность окраски ихъ осміевой кислотой обуславливается лишь колебаніемъ количественнаго содержанія въ отдѣльныхъ зернахъ олеиновой кислоты; слѣдовательно, заключеніе Altmann'a, что различная интенсивность окраски жировыхъ зеренъ указываетъ на существованіе различныхъ стадій въ процессахъ ассимиляціи жира, представляется мало обоснованнымъ.

2). Обработка алкоголемъ осмированныхъ объектовъ можетъ повести къ грубымъ ошибкамъ, такъ какъ ткань, пропитанная осміевой кислотой, подъ вліяніемъ алкоголя иногда воспринимаетъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, черную окраску, даже и тогда, когда она не содержитъ жира.

Особенно легко такое явленіе наступаетъ въ томъ случаѣ, если, передъ уплотненіемъ въ алкоголь, осміева кислота не была достаточно вымыта изъ ткани.

На этомъ свойствѣ алкоголя между прочимъ основана т. н. „ферментная реакція“ гранулъ железистыхъ клѣтокъ; зернистости железъ, выделяющихъ ферменты, подъ вліяніемъ одной лишь осміевой кислоты не окрашиваются, но принимаютъ черную окраску, если послѣ обработки этою кислотой подвергаются воздѣйствію алкоголя; между тѣмъ, эти зерна не содержатъ жира. Starke показалъ, что большая часть жировыхъ зеренъ въ печеночной клѣткѣ лягушки непосредственно осміевой кислотой не окрашивается и воспринимаетъ черный цвѣтъ лишь при послѣдовательной обработкѣ алкоголемъ. Но такъ какъ эти зерна, на основаніи прочихъ свойствъ, все таки относятся къ образованіямъ жирового характера, то, сопоставляя приведенные факты, нельзя не

прийти къ заключенію, что, какъ отрицательный результатъ осміевой реакціи не можетъ служить несомнѣннымъ указаніемъ на отсутствіе жира въ ткани, такъ и черная окраска осмированного объекта, наступающая послѣ обработки его алкоголемъ, не доказываетъ еще жирового характера окрашенныхъ частей.

3). Чистый алкоголь дѣйствуетъ на осмированный жиръ какъ сильный растворитель. Поэтому результатъ окраски осміевой кислотой, подѣ влияніемъ дальнѣйшихъ техническихъ манипуляцій, примѣняемыхъ при обезвоживаніи и заливкѣ объекта, можетъ подвергнуться рѣзкимъ измѣненіямъ.

На основаніи своихъ наблюденій Starke полагаетъ, что кольцевыя формы получаются на препаратахъ, благодаря растворенію въ алкогольъ центральныхъ частей жировыхъ капель. Исходя изъ того соображенія, что изъ двухъ редуцирующихъ осміеву кислоту веществъ, олеиновая кислота растворяется въ алкогольъ легче, чѣмъ образующійся изъ нея олеиновый жиръ,—Starke заключаетъ, что синтезъ жира въ каждой отдѣльной гранулѣ идетъ отъ периферіи къ центру, и, слѣдовательно, въ раннихъ стадіяхъ ассимиляціи, центральная часть гранулы состоитъ изъ легко растворяющейся въ алкогольъ олеиновой кислоты.

Такое допущеніе M. Heidenhain'a считаетъ совершенно необоснованнымъ и полагаетъ, что образованію кольцевыхъ формъ можетъ быть дано иное толкованіе.

Осмиева кислота, какъ извѣстно, трудно диффундируетъ, благодаря чему, поверхностные слои жирового зерна окрашиваются значительно быстрѣе, нежели центральныя его части; чѣмъ больше объемъ жирового зерна, тѣмъ замѣтнѣе становится эта разница въ скорости окраски. Полученіе кольцевидныхъ формъ на осміевыхъ препаратахъ представляетъ собою результатъ такого неравномѣрнаго дѣйствія осміевой кислоты.

4). Что касается тѣхъ „остатковъ гранулярнаго вещества“, окрашивающихся кислымъ фуксиномъ, которые Altamann и его ученики наблюдали иногда въ нѣкоторыхъ жировыхъ зернахъ,—то они, по мнѣнію Heidenhain'a могутъ быть рассматриваемы, какъ продуктъ превращенія жира подѣ влия-

ніемъ осміевої кислоти. Хотя никто не изучалъ измѣненія химической структуры жировъ подѣ вліяніемъ этого реактива, тѣмъ не менѣе возможность подобныхъ превращеній жирового вещества не исключается, такъ какъ извѣстно, что при очень продолжительномъ фиксированіи содержащихъ жиръ объектовъ въ мюллеровой жидкости, въ большихъ жировыхъ капляхъ появляется какое то вещество, окрашивающееся гематоксилиномъ въ голубой цвѣтъ.

Такимъ образомъ всѣ тѣ картины, на которыхъ Altmann основывалъ свои выводы, являются, по мнѣнію Heidenhain'a артефактами, обусловленными несовершенствами методики изслѣдованія.

Указаніе на участіе протоплазматическихъ зернистостей въ процесѣхъ ассимиляціи жира мы находимъ и въ новѣйшихъ, сравнительно, работахъ Arnold'a. Выводы этого ученаго, благодаря болѣе совершенной методикѣ изслѣдованія (изученіе замороженныхъ разрѣзовъ и вторичное осмироvanіе ихъ, примѣненіе окраски суданомъ, изслѣдованіе зернистостей въ диссоціированномъ видѣ и при помощи прижизненной окраски) являются несравненно болѣе обоснованными, нежели заключенія Altmann'a. Объектомъ для его изслѣдованій въ этомъ направленіи послужили лейкоциты, различныя эпителиальныя клѣтки и железистые элементы.

Съ цѣлью изученія процессовъ ассимиляціи жира лейкоцитами, Arnold вводилъ въ спинной лимфатической мѣшокъ лягушки либо тонкія пластинки бузиновой сердцевины, пропитанной молокомъ или олеиновой кислотой, либо же частицы измельченнаго бараньяго жира или мѣлина, заключеннаго между пластинками той же сердцевины; спустя 24—48 часовъ послѣ этой операціи авторъ изслѣдовалъ внѣдрившіеся въ клѣтки бузины лейкоциты либо въ свѣжемъ состояніи, либо производилъ прижизненную окраску ихъ растворомъ Neutralroth, либо же подвергалъ ихъ фиксированію формалиномъ, съ послѣдующимъ осмированіемъ ихъ или окраской суданомъ.

Сравнивая между собою картины, полученныя при помощи всѣхъ этихъ разнообразныхъ методовъ изслѣдованія, Arnold убѣдился, что какъ прижизненная окраска, такъ и обработка осміевою кислотой или суданомъ фиксированныхъ

объектовъ, обнаруживаетъ въ протоплазмѣ лейкоцитовъ зернистости, вполне сходныя между собою по формѣ, величинѣ и расположенію.

Далѣе, вызывая распаденіе лейкоцитовъ на структурныя составныя части ихъ посредствомъ мацерациі въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ, Arnold изолировалъ протоплазматическія зернистости, которыя, въ такомъ диссоцірованномъ видѣ, представлялись соединившимися между собою въ нитчатые или сѣтчатые образованія. Обработывая такіе расщипанные препараты растворами Neutralroth, осміевоы кислоты или судана, Arnold замѣтилъ, что въ одной и той же сѣтчатой или нитчатой фигурѣ, нѣкоторыя зерна, подѣ вліяніемъ одного изъ перечисленныхъ реактивовъ, принимали соответствующую окраску, тогда какъ другія оставались совершенно безцвѣтными.

Сопоставляя между собою все эти наблюденія, Arnold приходитъ къ заключенію, что протоплазма лейкоцитовъ, подобно протоплазмѣ другихъ клѣтокъ, содержитъ зернистости, которыя, на основаніи ихъ интрафилярнаго и интра-ретикулярнаго расположенія, должны быть отнесены къ истиннымъ структурнымъ составнымъ частямъ клѣточного тѣла.

Отношеніе этихъ зернистостей, — „плазмозомъ“ и гранулъ къ осміевоы кислотѣ и раствору судана указываютъ, по мнѣнію Arnold'a на то обстоятельство, что ассимиляція жира протоплазмой происходитъ благодаря дѣятельности этихъ гранулъ, синтезирующихъ жиръ изъ его растворенныхъ составныхъ частей, воспринятыхъ протоплазмой; жировыя капли же получаются, такимъ образомъ, изъ плазмозомъ, подвергшихся „жировому превращенію“.

Наравнѣ съ этимъ происходитъ, по мнѣнію Arnold'a, и поглощеніе нейтральнаго жира клѣткою какъ такового, путемъ фагоцитоза; но и въ такихъ, сравнительно рѣдкихъ, частныхъ случаяхъ, дѣятельность гранулъ не можетъ быть вполне исключена, такъ какъ дальнѣйшія фазы ассимиляціи поглощеннаго такимъ путемъ жира, тѣсно связаны съ физиологическими функціями гранулъ.

Что клѣточная протоплазма, по преимуществу, ассимилируетъ лишь жиръ предварительно расщепленный на растворимыя части, причемъ синтезъ жира происходитъ лишь

нію въ цѣпочки и связей съ другими элементами не окрашивающимися осміевою кислотой въ черный цвѣтъ, не обнаруживали. Нитчатые, нитчато-зернистые и палочковидные элементы распада, которые могли быть истолкованы какъ освободившіяся измѣненные гранулы, никогда не заключали въ своей массѣ частицъ, дающихъ реакцію съ осміевою кислотой.

Изолированіе клѣточныхъ элементовъ при помощи осміевою кислоты я производилъ слѣдующимъ образомъ: очень маленькіе кусочки органа фиксировались въ продолженіе 2-хъ сутокъ въ 2% растворѣ осміевою кислоты при $t.$ въ 37°C , послѣ чего, въ продолженіе 24-хъ часовъ, промывались текучей водой; отъ кусочковъ острыми ножницами отрѣзывались маленькія частицы, которыя, затѣмъ, расщипывались въ капль глицерина. На обработанныхъ такимъ образомъ препаратахъ обнаруживались слѣдующія отношенія: большинство клѣтокъ сохранялось цѣликомъ; ядра ихъ имѣли правильно круглую форму и заключали въ себѣ зерна различной величины; протоплазма клѣтокъ представляла нитчато-зернистое строеніе и состояла изъ нитчатой спонгіоплазмы и зернистыхъ включеній, имѣвшихъ, по преимуществу, сферическую форму и соединявшихся очень часто въ цѣпочки различной длины; по периферіи клѣтокъ располагались черные шарообразныя зерна различной величины, причемъ наименьшія изъ нихъ значительно превосходили по объему наибольшія изъ центрально расположенныхъ зеренъ. Наряду съ уцѣлѣвшими клѣтками наблюдались и распавшіяся на отдѣльные элементы.

Распаденіе клѣтокъ въ этомъ случаѣ однако не сопровождалось измѣненіемъ структурныхъ составныхъ частей протоплазмы: клѣточный распадъ состоялъ изъ зеренъ приблизительно правильной сферической формы, различной величины, нерѣдко соединявшихся между собою въ цѣпочки, достигавшія значительной длины. Среди этого распада наблюдались окрашенные въ черный цвѣтъ жировыя капли, которыя располагались совершенно изолированно и не сохраняли никакой связи съ другими элементами протоплазмы; нитчато-зернистыя формы, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, никогда не заключали между своими элементами окрашенныхъ въ черный цвѣтъ зеренъ. Встрѣчавшіяся въ большомъ

количествѣ свободно лежащія ядра никакихъ морфологическихъ измѣненій не представляли.

Если мацерациі въ водномъ растворѣ подвергались кусочки богатой жиромъ печени молодого аксолотля, то получались слѣдующія отношенія: черезъ 2 часа послѣ начала мацерациі, клѣтки легко изолировались при расщипываніи кусочковъ въ глицеринѣ. Ядра клѣтокъ представляли такія же измѣненія, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, протоплазма клѣтокъ оказывалась выполненной большими блестящими зернами, равномерно распредѣлявшимися по всему клѣточному тѣлу. Зерна эти имѣли либо правильную сферическую форму, либо сливались между собою въ объемистыя образованія, имѣвшія видъ глыбъ съ неровными контурами. Свободная отъ зеренъ перинуклеарная зона отсутствовала, зерна нерѣдко прилежали вплотную къ поверхности ядеръ.

Между этими крупными свѣтлыми зернами наблюдались кое-гдѣ мелкія темныя зернышки, нерѣдко сливавшіяся между собою въ короткія цѣпочки. Нитчатая спонгиоплазма маскировалась вполнѣ крупными зернами, вслѣдствіе чего совершенно не обнаруживалась.

Раздавливая кусочки такой мацерированной печени между двумя покровными стеклами я приготовлялъ препараты мазки, которые фиксировалъ затѣмъ въ алкогольѣ или формалинѣ и окрашивалъ ихъ гематоксилиномъ эозинномъ или толуидиновой синью съ эритрозиномъ. Если препаратъ послѣ окраски задѣлывался въ канадскій бальзамъ, то получались слѣдующія картины: ядра окрашивались въ голубой цвѣтъ, хроматинъ ихъ дифференцировался въ видѣ зеренъ и нитей, переплетающихся въ сѣть, мелкія зернышки протоплазмы окрашивались въ розовый цвѣтъ, крупныя гранулы, принимавшія въ предыдущихъ случаяхъ голубой цвѣтъ подъ вліяніемъ толуидиновой синьки, на этихъ препаратахъ совершенно отсутствовали; протоплазма пронизывалась огромными, сливающимися между собою вакуолями. На препаратахъ, задѣланныхъ въ глицеринѣ желатину, наблюдались такія же отношенія, съ тою лишь разницею, что вакуоли протоплазмы замѣщались здѣсь объемистыми безцвѣтными прозрачными глыбками, имѣвшими либо правильно сферическую форму, либо соединявшимися между собою въ боль-

шіе комья неправильныхъ очертаній. При обработкѣ такихъ мазковъ 20% растворомъ осміевоѣ кислоты, большія зерна и глыбки принимали интенсивно черный цвѣтъ, тогда какъ мелкія зернышки оставались совершенно неокрашенными.

При увеличеніи продолжительности мацераціи до 4-хъ и болѣе часовъ, расщипываніе объекта въ глицеринѣ сопровождалось распаденіемъ большинства клѣточныхъ элементовъ.

Ядра какъ уцѣлѣвшихъ еще клѣтокъ, такъ и освободившіяся изъ клѣточныхъ тѣлъ, представляли такія же измѣненія, какъ въ и описанныхъ выше соотвѣтственныхъ случаяхъ.

Измѣненія протоплазмы подъ вліяніемъ увеличенія продолжительности мацераціи сказывались въ сліяніи крупныхъ свѣтлыхъ зеренъ въ объемистыя сферическія капли и образованія неправильной формы; мелкія болѣе темныя зернышки увеличивались нѣсколько въ объемѣ, но ихъ взаимоотношенія не претерпѣвали, при этомъ, замѣтныхъ измѣненій.

При окраскѣ мазковъ изъ такого объекта, (мазки приготовлялись посредствомъ расщипыванія кусочковъ въ хроможелатиновой смѣси и высушиванія) наблюдались отношенія, аналогичныя описаннымъ выше: ядра красились очень плохо, мелкія зернышки окрашивались эозиномъ и эритрозиномъ въ розовый цвѣтъ, тогда какъ крупныя свѣтлыя зерна не окрашивались совершенно, оставляя, при задѣлкѣ въ балъзамъ, на мѣстахъ своего расположенія, объемистыя вакуоли неправильной формы.

Если мацерація продолжалась 9—10 часовъ, то происходило, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, полное распаденіе клѣточныхъ элементовъ. Изслѣдуя такой детритъ въ глицеринѣ, можно было замѣтить, наряду со свободно-лежащими, подвергшимися рѣзкимъ измѣненіямъ ядрами, обломки клѣточныхъ элементовъ различной формы и величины; одни изъ нихъ представлялись въ видѣ объемистыхъ свѣтлыхъ капель сферической или неправильной формы, а другіе—въ видѣ нитчато-зернистыхъ, нитчатыхъ или сѣтчатыхъ образований. Однако рѣшить вопросъ о томъ, являются ли такія нитчатые и сѣтчатые образованія дѣйствительно диссоціированными составными частями клѣтки, или же представляютъ

собою межклеточные элементы соединительно-тканного характера,—на основании полученных данных я не нашелъ возможнымъ. При обработкѣ такого детрита осміевою кислотой по описанному выше способу, свѣтлыя объемистыя капли окрашивались въ насыщенно-черный цвѣтъ, тогда какъ нитчато-зернистые элементы оставались совершенно не окрашенными.

Если мацерація кусочковъ изъ такой же печени производилась въ 20% растворѣ осміевою кислоты, то при изслѣдованіи изолированныхъ клетокъ въ глицеринѣ, протоплазма ихъ представлялась густо выполненной объемистыми черными зернами и каплями, между которыми лишь кое-гдѣ наблюдались окрашенные въ желто бурый цвѣтъ нитчато зернистые элементы. При распаденіи клетокъ эти черныя зерна располагались совершенно изолированно и не обнаруживали никакой связи съ нитчато-зернистыми слабо-окрашенными образованиями.

Сопоставляя между собою результаты послѣдней серіи наблюденій, можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) при мацераціи кусочковъ печени аксолотля въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ происходитъ рѣзко выраженное набуханіе клетокъ, которое, въ концѣ концовъ влечетъ за собою полное распаденіе ихъ на отдѣльныя составныя части; 2) такая диссоціація клеточнаго тѣла сопровождается рѣзкими измѣненіями морфологическихъ особенностей ядра и структурныхъ составныхъ частей протоплазмы; 3) эти измѣненія, по крайней мѣрѣ въ отношеніи протоплазматическихъ элементовъ, обуславливаются сильнымъ набуханіемъ ихъ и сліяніемъ ихъ между собою; 4) благодаря послѣднему обстоятельству, подъ вліяніемъ этой обработки, въ протоплазмѣ и ядрахъ клетокъ нерѣдко обнаруживаются такія структурныя отношенія, которыя не наблюдаются при изслѣдованіи какъ свѣжихъ такъ *lege artis* фиксированныхъ объектовъ (какъ напр. образованіе палочковидныхъ и запятовидныхъ формъ въ протоплазмѣ клетокъ съ умѣренной жировою инфильтраціею); 5) по этой причинѣ, способъ мацераціи, предложенный Arnold'омъ, едва ли можно признать пригоднымъ для цѣлей цитологическаго изслѣдованія; 6) мацерація органа въ 20% растворѣ осміевою кислоты даетъ

несравненно лучше результаты, такъ какъ въ этомъ случаѣ распаденіе клѣточныхъ элементовъ происходитъ лишь въ силу потери эластичности тканью и клѣтками, которыя становятся очень хрупкими и легко разрушаются при самомъ незначительномъ давленіи; это измѣненіе физическихъ свойствъ клѣтки не сопровождается, какъ въ предыдущемъ случаѣ, измѣненіями морфологическихъ и отчасти химическихъ свойствъ структурныхъ компонентовъ клѣточного тѣла; 7) при мацерации въ растворѣ іодистаго калия, жировыя зерна какъ въ клѣткахъ сравнительно бѣдныхъ, такъ и богатыхъ жиромъ нерѣдко сливаются между собою въ объемистыя капли и глыбы неправильныхъ очертаній; при мацерации въ 20% растворѣ осміевой кислоты индивидуализация зеренъ сохраняется значительно лучше и описанныя формы слиянія наблюдаются гораздо рѣже; 8) какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ жировыя капли, независимо отъ ихъ формы и величины не обнаруживали никакой связи съ другими нитчато-зернистыми и нитчатыми элементами протоплазмы.

Такимъ образомъ изученіе изолированныхъ и диссоциированныхъ клѣтокъ печени аксолотля не дало никакихъ фактовъ, которые могли бы послужить подтвержденіемъ выводовъ Arnold'a и его описаній.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ въ формалинѣ и замороженныхъ разрѣзовъ, обработанных затѣмъ осміевой кислотой, суданомъ или спиртно-ацетоновымъ растворомъ Scharlach roth я также не встрѣтилъ картинъ, которыя соотвѣтствовали бы отношеніямъ, описаннымъ Arnold'омъ въ печеночныхъ клѣткахъ лягушки, мыши, кролика и другихъ животныхъ. Подробное описаніе моихъ препаратовъ изъ замороженныхъ разрѣзовъ было уже приведено выше; теперь же остается лишь сравнить наблюдавшіяся при ихъ изученіи картины съ описаніями Arnold'a.

Рассматривая окрашенные осміевой кислотой, растворомъ судана или Scharlach-roth препараты, приготовленные изъ печеней съ умѣренно-и рѣзко выраженной жировой инфильтраціей, легко можно замѣтить, что жировыя зерна, въ томъ и другомъ случаѣ различаются между собою не только по формѣ, величинѣ, но и по характеру своего расположенія. Какъ уже выше было сказано, въ клѣткахъ со срав-

нительно небольшимъ содержаніемъ жира, зерна послѣдняго располагаются исключительно по периферіи. Внимательно изучая такіе препараты, легко можно убѣдиться, что зерна эти образуютъ скопленія у одного края клѣтки и именно у того, который обращенъ къ просвѣту ближайшаго кровеноснаго капилляра. Это явленіе одинаково рѣзко обнаруживается при окраскѣ препарата по любому изъ перечисленныхъ выше способовъ. Въ клѣткахъ же богатыхъ жиромъ зерна выполняютъ равномерно всю клѣточную протоплазму, образуя, во всѣхъ отдѣлахъ ея, одинаково густыя скопленія.

Описанныя отношенія съ несомнѣнностью указываютъ на то обстоятельство, что ассимилируемый протоплазмой жиръ, въ начальныхъ стадіяхъ ассимиляціи отлагается лишь въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки у того края ея, который обращенъ къ капилляру и лишь при очень обильномъ отложеніи передвигается въ глубь клѣтки и выполняетъ затѣмъ все клѣточное тѣло.

Сравнивая теперь характеръ расположенія жира и протоплазматическихъ гранулъ—митохондрій, можемъ убѣдиться, что въ этомъ отношеніи, между тѣми и другими зернами существуютъ обратныя отношенія: крупныя зерна—гранулы гесп. митохондріи располагаются по преимуществу въ центральныхъ частяхъ клѣтки, образуя наиболѣе густыя скопленія вблизи перинуклеарной зоны, тогда такъ отложеніе жира начинается въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки. Если бы въ процессѣ ассимиляціи жира дѣйствительно принимали участіе гранулы, то образованіе жировыхъ зеренъ начиналось бы въ центральныхъ частяхъ клѣтки и, по мѣрѣ увеличенія количества этихъ зеренъ, они передвигались бы къ периферіи.

Форма и величина жировыхъ зеренъ также представляется различной; въ клѣткахъ съ умѣренно выраженной жировой инфильтраціей, зерна эти имѣютъ правильно сферическую форму и никогда не достигаютъ такой громадной величины, какъ въ клѣткахъ, содержащихъ большое количество его. Что касается взаимныхъ отношеній этихъ зеренъ, то въ клѣткахъ, сравнительно бѣдныхъ жиромъ они лежатъ по преимуществу изолированно и лишь изрѣдка, соприка-

саясь между собою своими поверхностями, образуютъ фигуры короткихъ цѣпочекъ, состоящихъ изъ 2-хъ—3-хъ члениковъ. Что въ данномъ случаѣ дѣйствительно имѣетъ мѣсто лишь соприкосновеніе, повидимому случайное, поверхностей жировыхъ зеренъ, а не сліяніе ихъ между собою въ нитчато-зернистыя формы—доказывается данными, полученными при изученіи диссоціированныхъ клѣтокъ: какъ было уже отмѣчено выше, послѣ распада клѣточного тѣла подѣ влияніемъ той или другой мацерирующей жидкости, освободившіяся жировыя зерна лежатъ изолированно, либо сливаются въ объемистыя капли, но никогда не обнаруживаютъ стремленія къ соединенію въ цѣпочки. При увеличеніи же количества жира въ протоплазмѣ, соотвѣтственно съ увеличеніемъ общаго числа жировыхъ зеренъ, происходитъ сліяніе ихъ въ объемистыя капли, принимающія, вѣроятно все, подѣ влияніемъ чисто механическихъ условій, неправильныя формы.

Особенно рѣзко такое сліяніе зеренъ выражается при окраскѣ жира растворомъ судана; несомнѣнно, что отчасти оно является результатомъ различныхъ механическихъ воздействій, которымъ подвергается объектъ во время приготовления изъ него препаратовъ и происходитъ также въ готовыхъ уже срѣзахъ, послѣ окраски ихъ и заключенія въ глицеринъ.

Уже на 2-й день послѣ приготовления такихъ препаратовъ наблюдается въ клѣткахъ уменьшеніе количества сравнительно мелкихъ жировыхъ зеренъ сферической формы и сліяніе ихъ въ крупныя глыбки очень неправильныхъ очертаній; при заключеніи такихъ же разрѣзовъ въ глицеринъ желатину, это искусственное сліяніе зеренъ выражено гораздо слабѣе.

Хотя на срѣзахъ, обработанныхъ осміевою кислотой, хорошо сохраняющей индивидуальность отдѣльныхъ жировыхъ зеренъ, также наблюдается большое количество глыбъ неправильной формы, тѣмъ не менѣе, при заключеніи такихъ разрѣзовъ въ глицеринъ, отношенія зеренъ между собою не измѣняются. Такимъ образомъ, хотя сліяніе отдѣльныхъ жировыхъ зеренъ въ объемистыя массы представляетъ собою, до нѣкоторой степени артефактъ, тѣмъ не менѣе, нельзя

отрицать, что такое слияніе имѣетъ мѣсто и въ живой клѣткѣ, что доказывается обнаруженіемъ объемистыхъ жировыхъ массъ и на препаратахъ изъ объектовъ, фиксированныхъ во Флемминговой жидкости и залитыхъ въ парафинъ или же въ целлоидинъ парафинъ.

Какъ на препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ во Флемминговой жидкости объектовъ, такъ и на замороженныхъ разрѣзахъ, обработанныхъ осміевою кислотой, мнѣ никогда не приходилось наблюдать соединенія жировыхъ зеренъ въ сѣтчатыя фигуры, а также включенія ихъ въ нитчато-зернистые элементы, образовавшіеся путемъ слиянія грануль, т. е. картинъ, описанныхъ Arnold'омъ и послужившихъ основаніемъ для его заключеній. Принимая во вниманіе, что и самъ Arnold наблюдалъ образованіе такихъ сложныхъ формъ лишь на препаратахъ, обработанныхъ осміевою кислотой, тогда какъ при окраскѣ суданомъ жирсыя включенія протоплазмы тѣхъ же клѣтокъ всегда представлялись въ видѣ зеренъ сферической формы, мы имѣемъ полное основаніе предположить, что въ первомъ случаѣ, кромѣ жировыхъ зеренъ, подъ вліяніемъ осміевои кислоты, окрашивались еще и нѣкоторыя другія составныя части протоплазмы, имѣющія нитчатую структуру. Такое предположеніе становится тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, если мы вспомнимъ изслѣдованія Kopsch'a, V. Bergen'a, Sjövall'я и другихъ авторовъ, которые получили, посредствомъ обработки осміевою кислотой окраску внутриклѣточныхъ сѣтчатыхъ аппаратовъ, не имѣющихъ, повидимому, ничего общаго съ жировыми включеніями протоплазмы.

Такимъ образомъ, приведенныя наблюденія показываютъ, что отношенія, обнаруживающіяся въ печеночныхъ клѣткахъ аксолотля, не даютъ фактическаго матеріала, который могъ бы послужить подтвержденіемъ взглядовъ Altman'a и Arnold'a; наоборотъ, нѣкоторые изъ отмѣченныхъ фактовъ, говорятъ даже противъ предположенія объ активномъ участіи грануль resp. митохондрій въ процессахъ ассимиляціи жира.

Особенно поучительными въ этомъ отношеніи являются факты, наблюдавшіеся нами при изученіи эпителия желчныхъ протоковъ. Этотъ эпителий у аксолотля представляется въ видѣ низкихъ цилиндрическихъ мерцательныхъ клѣтокъ.

Ядра этихъ клѣтокъ имѣютъ овальную форму и помѣщаются въ базальныхъ частяхъ протоплазмы, недалеко отъ *membrana propria*. Въ обращенныхъ къ просвѣту частяхъ клѣтокъ протоплазма представляется свѣтлою и, при любомъ способѣ фиксаціи и окраски, обнаруживаетъ сродство исключительно къ кислымъ красящимъ веществамъ. При изслѣдованіи подъ сильнымъ увеличеніемъ, въ этихъ отдѣлахъ клѣтки обнаруживаются очень тонкія ниточки, которыя, повидимому, представляютъ собою внутриклѣточные части мерцательнаго аппарата. Въ остальномъ протоплазма этихъ клѣтокъ представляется совершенно гомогенною и никакихъ зернистостей не содержитъ. По крайней мѣрѣ мы никогда не удавалось обнаружить въ этихъ клѣткахъ присутствія зернистыхъ образований; они отсутствовали даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда зернистыя включенія печеночныхъ клѣтокъ окрашивались очень рѣзко.

Описанныя отношенія соотвѣтствуютъ приведеннымъ въ 1-й главѣ литературнаго обзора заключеніямъ Regaud, который отмѣчаетъ фактъ почти постояннаго отсутствія митохондрій въ протоплазмѣ мерцательныхъ клѣтокъ.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ замороженныхъ разрѣзовъ, обработанныхъ осміевою кислотой, растворомъ судана или *Scharlach-roth*, въ протоплазмѣ этихъ же клѣтокъ нерѣдко обнаруживается присутствіе большого количества жира, представляющагося подъ видомъ зеренъ, окрашенныхъ въ соотвѣтственный цвѣтъ, равномерной величины и правильной сферической формы. Зерна эти, каково бы ни было ихъ количество, всегда располагаются въ опредѣленномъ отдѣлѣ протоплазмы между ядромъ и свободной, обращенной къ просвѣту, поверхностью клѣтки. Какого либо опредѣленнаго соотношенія между количествомъ жира въ протоплазмѣ печеночной клѣтки и въ эпителии протоковъ подмѣтить не удалось. Иногда, при умѣренныхъ степеняхъ жировой инфильтраціи печеночныхъ клѣтокъ, протоплазма эпителия желчныхъ протоковъ оказывается очень богатою жиромъ, иногда же обнаруживаются обратныя, въ этомъ смыслѣ, отношенія.

Какъ показываютъ приведенныя отношенія, способностью ассимилировать жиръ, отлагающійся въ протоплазмѣ

подъ видомъ зеренъ, обладаютъ и такія клѣтки, протоплазма которыхъ, повидимому, ни при какихъ условіяхъ не содержитъ структурныхъ элементовъ зернистаго характера, гsr. гранулъ и митохондрій. Отсюда слѣдуетъ, что выводы Altmann'a и Arnold'a, даже въ случаѣ допущенія ихъ справедливости, не могутъ имѣть значенія общаго закона.

Каково бы ни было количество жира въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ, отложенія этого вещества въ лейкоцитахъ мнѣ никогда наблюдать не приходилось. Въ печени аксолотля лейкоциты различныхъ видовъ образуютъ очень большія скопленія; съ одной стороны они входятъ въ составъ такъ называемаго лимфатическаго слоя, покрывающаго по поверхности всю печень, далѣе—скопляются въ тяжахъ соединительной ткани по окружности большихъ сосудовъ и, наконецъ, встрѣчаются въ капиллярахъ. Благодаря такимъ отношеніямъ, печень хвостатыхъ амфибій вообще и аксолотля въ частности представляетъ собою очень удобный объектъ для изученія лейкоцитовъ.

По формѣ своей они представляются очень разнообразными; нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ шаровидную форму, другіе же уплощеную, неправильно многоугольную; нѣкоторые представляются лапчатыми, отростчатыми, при чемъ отростки имѣютъ различную величину. Ядра ихъ располагаются по преимуществу эксцентрически и представляютъ такое же морфологическое разнообразіе, какъ и внѣшнія очертанія клѣтокъ. Рѣже всего они представляются круглыми, чаще бухтообразно вдавленными или лопастыми; иногда встрѣчаются многоядерныя клѣтки. Хроматинъ ядеръ образуетъ сѣтчатыя фигуры, причемъ на мѣстахъ пересѣченія нитей, входящихъ въ составъ сѣти, располагаются сравнительно объемистыя глыбки хроматина. Въ центрѣ ядра или же эксцентрически нерѣдко располагается объемистое ядрышко. Протоплазма клѣтокъ имѣетъ либо совершенно гомогенное, либо нитчатое строеніе; нити очень тонки и легко ускользаютъ отъ наблюденія; нерѣдко между такими лейкоцитами встрѣчаются объемистыя эозинофильныя клѣтки, протоплазма которыхъ очень густо выполнена большими зернами правильной сферической формы. Изученіе отношенія этихъ зернистостей къ красящимъ веществамъ дало

слѣдующіе результаты: при окраскѣ препаратовъ толундиновой синью съ эритрозономъ или эозиномъ зерна этихъ клѣтокъ окрашиваются въ ярко розовый цвѣтъ; при окраскѣ по способу Biondi они принимаютъ насыщенно красный цвѣтъ фуксина. На препаратахъ, фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси и окрашенныхъ сафраниномъ и пикроиндигокарминомъ, зернистости этихъ эозинофильныхъ клѣтокъ окрашиваются сафраниномъ въ насыщенно красный цвѣтъ. При обработкѣ фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси объектовъ по способу Benda зернистости эозинофильныхъ клѣтокъ, какъ и зерна печеночныхъ клѣтокъ, окрашиваются въ насыщенно фіолетовый цвѣтъ. На препаратахъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, сулемѣ или Флемминговой жидкости, подѣ вліяніемъ желѣзнаго гематоксилина эти же зернистости окрашиваются въ черный цвѣтъ, подобно зернистостямъ печеночныхъ клѣтокъ, но при послѣдующей дифференцировкѣ желѣзными квасцами удерживаютъ краску энергичнѣе послѣднихъ. При окраскѣ же по способу Benda фиксированныхъ въ формалинѣ или сулемѣ препаратовъ зернистости эти, какъ и зернистости печеночныхъ клѣтокъ, остаются совершенно безцвѣтными. Наконецъ, при обработкѣ по способу Russel'я, зернистости эозинофильныхъ клѣтокъ окрашиваются въ насыщенно красный цвѣтъ подѣ вліяніемъ карболоваго фуксина, тогда какъ зернистости печеночныхъ клѣтокъ остаются совершенно безцвѣтными.

При обработкѣ на жирѣ растворами осміевой кислоты, судана или Scharlach-roth замороженныхъ разрѣзовъ, всѣ лейкоциты лимфатическаго слоя, а также тѣ, которые располагаются по окружности большихъ сосудовъ и въ полостяхъ капилляровъ не окрашиваются; лишь зернистости большихъ эозинофильныхъ лейкоцитовъ, подѣ вліяніемъ обработки крѣпкими растворами осміевой кислоты съ послѣдующимъ промываніемъ въ дистиллированной водѣ и алкогольѣ принимаютъ свѣтло-сѣрый цвѣтъ; подѣ вліяніемъ же судана и Scharlach roth, эти зернистости окрашиваются въ едва замѣтный желтоватый оттѣнокъ, очень быстро исчезающій при дифференцировкѣ въ слабомъ алкогольѣ. Если срѣзъ изъ замороженнаго объекта, передѣ обработкой красящими

жиръ веществами подвергался воздѣйствію алкоголя, то зернистости эозинофильныхъ клѣтокъ не окрашивались болѣе осміевою кислотой, но не измѣняли своихъ описанныхъ выше отношеній къ другимъ красящимъ веществамъ.

Такимъ образомъ зернистости эозинофильныхъ клѣтокъ, по своимъ отношеніямъ къ красящимъ веществамъ, имѣютъ нѣчто общее съ крупными гранулами-митохондріями печеночныхъ клѣтокъ, окрашиваясь по способу Benda и обнаруживая сродство къ сафранину.

На ряду съ этимъ, между митохондріями и эозинофильными зернами существуютъ и рѣзкія различія, которыя сказываются въ отношеніи къ осміеовой кислотѣ и окраскѣ по способу Russel'я. Кромѣ этихъ различій въ отношеніяхъ къ красящимъ веществамъ, между тѣми и другими зернами существуютъ еще и морфологическія различія: эозинофильныя зерна, въ противоположность митохондріямъ, обладаютъ равномерной величиною, правильною сферическою формою и не обнаруживаютъ наклонности къ соединенію въ цѣпочки.

Присутствія жировыхъ зеренъ въ протоплазмѣ этихъ эозинофильныхъ клѣтокъ, какъ уже было сказано выше, мнѣ никогда наблюдать не приходилось. Окрашиваемость же эозинофильныхъ зеренъ осміевою кислотой нисколько не доказываетъ ихъ жирового характера, такъ какъ окрашиваемость эта, по сравненію съ окрашиваемостью истинныхъ жировыхъ зеренъ, представляется очень слабо выраженной; далѣе, зерна эти почти не окрашиваются растворами судана и Scharlach-roth и не растворяются въ спиртно эфирныхъ смѣсяхъ и нѣкоторыхъ другихъ растворителяхъ жира.

Отношенія же этихъ зеренъ къ окраскѣ по способу Benda, Meves'a и Regaud послѣ предварительнаго хромированія и безъ него позволяютъ заключить, что эозинофильныя зернистости, подобно митохондріямъ, содержатъ какія-то липоидныя вещества въ соединеніи съ протоплазматической основой. Въ отличіе отъ липоидныхъ веществъ митохондрій, липоидныя вещества эозинофильныхъ зеренъ обладаютъ способностью возстановлять осміеву кислоту, хотя и въ очень слабой степени, лишь послѣ продолжительной обработки водою и алкоголемъ (т. н. вторичное почернѣніе).

Внимательно разсматривая такія эозинофильныя клѣт-

ки, заключающіяся въ полостяхъ капилляровъ, нерѣдко удаётся наблюдать интересное явленіе, которое можетъ быть истолковано какъ выходъ эозинофильныхъ зеренъ изъ тѣла клѣтки, причемъ тѣло клѣтки не подвергается распаденію. Такъ, иногда вокругъ эозинофильныхъ клѣтокъ, протоплазма которыхъ густо выполнена зернами, располагаются зерна такой же формы и величины, какъ и внутриклѣточные. Нѣкоторыя изъ нихъ лежатъ совершенно свободно на очень далекомъ разстояніи отъ клѣтки, въ одиночку, причемъ отношенія ихъ къ красящимъ веществамъ не подвергаются никакимъ измѣненіямъ. Что такое изолированное расположеніе зеренъ внѣ клѣточного тѣла является дѣйствительнымъ прижизненнымъ явленіемъ и не обуславливается лишь распаденіемъ клѣточного тѣла подъ вліяніемъ механическихъ воздѣйствій, имѣющихъ мѣсто при фиксациі, заливкѣ и рѣзаніи объекта, доказывается во 1-хъ полнымъ отсутствіемъ признаковъ распаденія той клѣтки, вокругъ которой располагаются зерна и во 2-хъ тѣмъ обстоятельствомъ, что зерна эти лежатъ иногда на очень значительномъ разстояніи отъ ближайшей къ нимъ эозинофильной клѣтки. Если бы такое освобожденіе зеренъ было бы послѣдствіемъ лишь распаденія клѣточного тѣла подъ вліяніемъ указанныхъ только что стороннихъ механическихъ инсультовъ, то зерна все таки располагались бы группою въ одномъ какомъ нибудь мѣстѣ, напр., вблизи ядра распавшейся клѣтки, но не расходились бы на столь далекое разстояніе другъ отъ друга.

На основаніи приведенныхъ наблюденій можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

- 1) зернистости эозинофильныхъ клѣтокъ аксолотля, по принципу строенія имѣютъ много общаго съ митохондріями печеночныхъ клѣтокъ: подобно послѣднимъ они состоятъ изъ протоплазматической основы и связаннаго съ нею липоиднаго вещества;
- 2) однако, по своимъ химическимъ свойствамъ, насколько мы можемъ судить о нихъ на основаніи отношенія этихъ зернистостей къ красящимъ веществамъ, протоплазматическая основа и липоидное вещество эозинофильныхъ зеренъ довольно рѣзко отличаются отъ соответствующихъ

составных частей митохондриальных зерен печеночной клѣтки;

3) эозинофильныя зерна, при нѣкоторыхъ неизслѣдованныхъ еще условіяхъ, могутъ отдѣляться изъ протоплазмы во внѣшнюю, по отношенію къ клѣткѣ среду, сохраняя свои морфологическія свойства и отношенія къ красящимъ веществамъ. Такое отдѣленіе зеренъ не сопровождается распаденіемъ клѣточного тѣла.

Изслѣдованіе зѣрнистостей печеночной клѣтки аксолотля было бы не полнымъ, если бы приведенные выше результаты его не были провѣрены путемъ изученія этой клѣтки въ живомъ, вѣрнѣе переживающемъ ея состояніи, а также посредствомъ методовъ т. н. прижизненной окраски, такъ какъ эта методика болѣе другихъ гарантируетъ отъ артефактовъ, вслѣдствіе чего картины, получаемыя при помощи ея, болѣе другихъ должны соотвѣтствовать дѣйствительнымъ прижизненнымъ отношеніямъ.

Изслѣдованіе клѣтокъ въ свѣжемъ живомъ состояніи я производилъ слѣдующимъ образомъ: у живыхъ аксолотлей я вскрывалъ брюшную полость и острыми ножницами отдѣлялъ очень маленькіе кусочки печени, которые помещалъ на предметныя стекла въ небольшое количество физиологическаго раствора поваренной соли, послѣ чего покрывалъ такой препаратъ большимъ покровнымъ стекломъ и, придавливая послѣднее пальцемъ, получалъ такимъ образомъ достаточную изолировку клѣточныхъ элементовъ. Разсматривая такой препаратъ подъ сильнымъ увеличеніемъ, легко можно было найти отдѣльно лежавшія, прекрасно сохранившіяся клѣтки; послѣднія въ этомъ случаѣ имѣли не правильно круглую, приближавшуюся къ многоугольной форму; протоплазма ихъ содержала большое количество крупныхъ зеренъ правильно сферической формы, совершенно равномѣрной величины. Зерна эти плотно прилегали другъ къ другу и настолько равномѣрно выполняли всю протоплазму, что получалось такое впечатлѣніе, какъ будто между ними нѣтъ никакого промежуточнаго вещества и вся клѣтка состоитъ исключительно изъ шаровидныхъ элементовъ, образующихъ одну, рѣзко очерченную колонію.

Въ первое время послѣ изготовленія такого препарата

ядра клѣтокъ оставались совершенно незамѣтными и лишь черезъ 15—20 минутъ контуры ихъ начинали обрисовываться болѣе или менѣе ясно. Приблизительно черезъ $\frac{1}{2}$ часа ядра обнаруживались уже почти во всѣхъ клѣткахъ препарата и представлялись въ видѣ свѣтлыхъ пузырчатыхъ образований съ едва замѣтною нитчато-зернистою структурою.

Что касается оптическихъ свойствъ протоплазматическихъ зеренъ, то они представлялись различными. Въ тѣхъ случаяхъ, когда препаратъ приготовлялся изъ печени молодого аксолотля, съ очень высокимъ содержаніемъ жира въ клѣткахъ, то зерна обнаруживались въ видѣ совершенно свѣтлыхъ сферическихъ образований равномерной величины. Въ клѣткахъ же съ умѣреннымъ или же небольшимъ количествомъ жира, зернистости, по величинѣ и свѣтопреломляемости, представлялись различными: периферически расположенныя зерна обладали бѣльшею величиною и свѣтопреломляемостью нежели центральныя. И въ томъ и другомъ случаяхъ свѣтлыя зерна имѣли первоначально совершенно равномерную величину и, несмотря на тѣсное соприкосновеніе другъ съ другомъ своими поверхностями, вполне сохраняли свою индивидуальность. Въ дальнѣйшемъ отношеніи свѣтлыхъ зеренъ подвергались рѣзкимъ измѣненіямъ, которыя выражались слияніемъ ихъ въ объемистыя массы совершенно неправильныхъ очертаній. Такія измѣненія ихъ наступали съ того момента, какъ въ клѣткѣ уже ясно обнаруживалось ядро. Болѣе же темныя, центрально расположенныя зерна вполне сохранялись и форма ихъ не подвергалась замѣтнымъ измѣненіямъ. Если во время изготовленія препарата, подъ вліяніемъ механическихъ инсультовъ, происходило разрушеніе клѣточного тѣла, то зерна, освобождаясь, располагались либо совершенно изолированно (болѣе мелкія, темныя зерна), либо же сливались между собою въ объемистыя свѣтлыя капли правильной сферической формы (свѣтлыя крупныя зерна).

Совершенно аналогичныя структурныя отношенія наблюдались и въ томъ случаѣ, если живыя еще клѣтки подвергались очень быстрой фиксаціи крѣпкими растворами осміевоы кислоты, что достигалось очень легко посредствомъ раздавливанія подъ покровнымъ стекломъ очень маленькаго

кусочка совершенно свѣжаго органа въ каплѣ упомянутого раствора. На такихъ препаратахъ протоплазма клѣтокъ, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, содержала большое количество зеренъ совершенно правильной сферической формы, причѣмъ въ клѣткахъ изъ печеней съ обильнымъ содержаніемъ жира, всѣ безъ исключенія зерна очень скоро принимали темно-бурый оттѣнокъ, въ клѣткахъ же съ умѣреннымъ содержаніемъ жира, только периферически расположенныя зерна получали такую окраску.

Прижизненную окраску протоплазматическихъ зеренъ я производилъ посредствомъ обработки красящими растворами „переживающаго объекта“. Для этой цѣли я расщипывалъ на предметныхъ стеклахъ, въ небольшомъ количествѣ раствора метилиновой синьки (1:1000 въ физиологич. раств. NaCl) или нейтральной краской (1:500 въ физиол. раств. NaCl) очень маленькіе кусочки органа и, предохраня эти стекла отъ высыханія, оставлялъ ихъ, при доступѣ воздуха, на нѣкоторое время. Черезъ опредѣленные промежутки времени я покрывалъ осторожно большими покровными стеклами эти капли краски съ расщипанными въ нихъ кусочками и изслѣдовалъ полученные препараты подъ сильными увеличеніями. Поступая такимъ образомъ, я получилъ слѣдующіе результаты: въ клѣткахъ, содержавшихъ большое количество жира, зернистости не окрашивались совершенно; въ первые 15—20 минутъ послѣ изготовленія такого препарата, ядра всѣхъ клѣтокъ оставались также неокрашенными и только по истеченіи указаннаго срока они начинали принимать едва замѣтный голубоватый оттѣнокъ, который, въ дальнѣйшемъ, переходилъ въ интенсивно синюю диффузную окраску, совершенно маскировавшую тонкое строеніе ядра. При обработкѣ такихъ препаратовъ нейтральной краской наблюдались совершенно аналогичныя отношенія, съ тою лишь разницею, что ядра принимали въ этомъ случаѣ желторозовый цвѣтъ.

Если такому же способу обработки подвергались клѣтки съ умѣреннымъ содержаніемъ жира, то получались нѣсколько иные результаты: черезъ 5—10 минутъ по изготовленіи препарата, въ протоплазмѣ клѣтокъ, въ центральныхъ частяхъ ихъ, появлялись зерна правильно сферической

формы, окрашенные, въ зависимости отъ свойствъ употребленной краски, въ розовый или голубой цвѣтъ; периферически же расположенныя болѣе крупныя зерна, равно какъ и ядра, къ этому времени оставались еще совершенно безцвѣтными. Въ дальнѣйшемъ интенсивность окраски этихъ центрально расположенныхъ зеренъ значительно возрастала; черезъ 15—25 минутъ проявлялась окраска ядеръ, которая носила такой же диффузный характеръ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, периферическія же зерна все еще оставались безцвѣтными. Наконецъ окраска ядеръ становилась все болѣе и болѣе интенсивной; черезъ $1\frac{1}{2}$ —2 часа послѣ изготовленія препарата ядра представлялись въ видѣ сферическихкихъ объемистыхъ образований, диффузно окрашенныхъ въ интенсивно синій или розовый цвѣтъ; съ нарастаніемъ этой окраски протоплазматическія зерна начинали постепенно терять приобрѣтенную вначалѣ окраску и, черезъ нѣсколько часовъ, сохраняли лишь едва уловимый голубоватый или розоватый оттѣнокъ, не измѣняя при этомъ правильности своихъ очертаній. Периферически же расположенныя свѣтлыя зерна, которыя во все время наблюденія оставались неокрашенными, къ этому времени теряли свою индивидуальность и сливались въ объемистыя глыбы и массы совершенно неправильныхъ очертаній. При распаденіи клѣтокъ и освобожденіи зеренъ описанныя отношенія ихъ къ красящимъ веществамъ не претерпѣвали никакихъ измѣненій.

Какъ видно изъ приведенныхъ наблюденій, въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ аксолотля, въ ихъ живомъ состояніи, находятся зерна, имѣющія сферическую форму и не обнаруживающія склонности къ соединенію въ нитчатая и сѣтчатая фигуры. Химическія свойства этихъ зеренъ, какъ показываютъ ихъ отношенія къ осміевой кислотѣ и красящимъ веществамъ, представляются различными. Сопоставляя эти наблюденія съ результатами предыдущихъ, можно придти къ заключенію, что часть этихъ зеренъ образуется на счетъ воспринятаго протоплазмой жира. Часть же зеренъ, и именно тѣ изъ нихъ, которыя располагаются въ центральныхъ частяхъ клѣтокъ и, по сравненію съ предыдущими, представляются болѣе мелкими и темными, соот-

вѣтствуютъ, повидимому, митохондріямъ гsr. гранулямъ Altmann'a и Arnold'a.

На основаніи всѣхъ приведенныхъ въ этой главѣ наблюденій, а также литературныхъ данныхъ, я прихожу къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) протоплазма печеночной клѣтки аксолотля содержитъ зернистыя образованія, которыя, какъ по своимъ морфологическимъ свойствамъ, такъ и по химической структурѣ, могутъ быть отнесены къ разряду митохондрій;

2) количество этихъ зернистостей представляется весьма непостояннымъ и находится, повидимому, въ прямой зависимости отъ трофической дѣятельности клѣтки, что доказывается полнымъ исчезновеніемъ зернистостей при накопленіи въ протоплазмѣ клѣтки гликогена или жира;

3) несомнѣнно, что зернистости эти принимаютъ участіе, по крайней мѣрѣ, въ процессахъ образованія гликогена, что доказывается постепеннымъ уменьшеніемъ количества и объема митохондрій соотвѣтственно нарастанію количества этого вещества. Однако сущность этого участія, при помощи однихъ только морфологическихъ наблюденій, не можетъ быть выяснена въ достаточной степени. Во всякомъ случаѣ, описанныя выше картины не даютъ никакихъ основаній считать митохондріи специфическими органами, обладающими строго опредѣленными ассимиляторными функціями. Вся совокупность отмѣченныхъ явленій указываетъ скорѣе на то, что митохондріи являются лишь запасомъ веществъ очень сложнаго строенія, участвующихъ въ различныхъ трофическихъ процессахъ только въ качествѣ чисто химическихъ факторовъ. Съ принятіемъ такой точки зрѣнія становится понятнымъ фактъ колебанія количественнаго содержанія митохондрій въ зависимости отъ того или другого функціональнаго состоянія клѣтки.

4) Отмѣченные выше явленія, наблюдавшіяся при изученіи морфологической стороны процессовъ отложенія жира въ протоплазмѣ, также не даютъ никакихъ основаній считать эти образованія органами, обладающими способностью синтезировать жиръ изъ его составныхъ частей. Наоборотъ

появление жировых зеренъ, при умѣренномъ отложеніи жира, въ тѣхъ частяхъ клѣтки, которыя вообще митохондрій не содержатъ, первоначальное расположеніе жировыхъ зеренъ вблизи сосудистыхъ стѣнокъ и, наконецъ, отсутствіе данныхъ, которыя указывали бы хотя на самую отдаленную морфологическую связь жировыхъ зеренъ съ зернистостями митохондриальнаго характера,—заставляютъ предположить, что, по крайней мѣрѣ, при условіяхъ физиологической жировой инфильтраціи, гранулы *grs.* митохондрій являются элементами совершенно безучастными; исчезновеніе ихъ, при очень высокихъ степеняхъ жировой инфильтраціи, можетъ быть, въ такомъ случаѣ, истолковано какъ явленіе вторичное, представляющее собою результатъ атрофіи нѣкоторыхъ структурныхъ частей протоплазмы.

5) Отношеніе митохондрій къ растворителямъ жировъ указываетъ, что въ структурѣ ихъ принимаютъ участіе вещества липоиднаго характера, связанныя съ бѣлковой основой, имѣющей зернистое строеніе; эта бѣлковая основа является структурною составною частью протоплазмы и, какъ показываютъ отношенія ея къ красящимъ веществамъ, обладаетъ различнымъ химическимъ строеніемъ. Это различіе выражается въ томъ, что одни изъ зеренъ бѣлковой основы обладаютъ базофильными свойствами, другія — ацидофильными. Наиболѣе постоянными элементами являются мелкія ацидофильныя зерна, располагающіяся по ходу нитей спонгиоплазмы, наблюдающіяся въ клѣткѣ при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ ея физиологическаго состоянія.

6) Гранулы Altmann'a и митохондрій представляются образованіями равнозначущими, какъ показываютъ картины, получающіяся при обработкѣ препаратовъ по способу Altmann'a и Benda.

7) Эргастоплазма Bouin'овъ представляетъ собою лишь часть „митохондриальнаго аппарата“ клѣтки. Дѣйствительно, какъ мы видѣли выше, авторы Нансійской школы считаютъ характерными особенностями эргастоплазматическихъ образований — базофилю и расположеніе по окружности ядра и на основаніи этихъ особенностей полагаютъ, что въ структурѣ этихъ образований принимаютъ участіе вещества ядернаго происхожденія. Примѣняя соотвѣтственную технику

изслѣдованія, я также получилъ картины, которыя давали возможность говорить объ эргастоплазмѣ. Эти картины получались при изученіи препаратовъ, фиксированныхъ въ сулемѣ, формалинѣ, жидкости Вогіа и окрашенныхъ толуидиновою синью съ эротрозиномъ, а также наблюдались на сръзахъ, фиксированныхъ во Флемминговой смѣси и окрашенныхъ пикроиндиго карминомъ и сафраниномъ. На всѣхъ этихъ препаратахъ, какъ уже было описано выше, наблюдались крупныя базофильныя гsr. сафранинофильныя зерна, располагавшіяся въ перинуклеарной зонѣ протоплазмы и вполнѣ отвѣчающія, такимъ образомъ, понятію объ эргастоплазмѣ; на основаніи этихъ же отношеній они могли бы быть истолкованы какъ и Hertwig'овы хромидіи. Однако, какъ мы видѣли, базофилія этихъ элементовъ представлялась очень относительной, а отношеніе ихъ къ ядру въ смыслѣ прямой связи съ ядернымъ хроматиномъ—очень сомнительнымъ, такъ какъ если и наблюдались иногда картины, которыя могли быть истолкованы какъ доказательство такой связи, то только лишь на препаратахъ, представлявшихъ рядъ другихъ грубыхъ артефактовъ.

Принимая во вниманіе, что при окраскѣ на митохондрии, всѣ эти зерна окрашиваются очень интенсивно, причемъ картины, получающіяся посредствомъ этого способа обработки, по своей ясности далеко превосходятъ предыдущія, я полагаю, что эти образованія эргастоплазматическаго характера представляютъ собою лишь бѣлковую основу митохондрій и вполнѣ присоединяюсь къ цитированному въ соотвѣтственной главѣ литературнаго обзора мнѣнію Репант'а, согласно которому эргастоплазма представляетъ собою неполную картину митохондрій.

8) Какъ показываютъ результаты изслѣдованія клѣтокъ въ диссоциированномъ видѣ, въ переживающемъ состояніи, а также посредствомъ методовъ прижизненной окраски, дѣйствительною прижизненною формой митохондрій является сферическая форма, причемъ въ живомъ состояніи митохондриальныя зерна не обнаруживаютъ никакой склонности къ соединенію между собою въ нитчатозернистыя образованія и, въ случаѣ распада клѣтки располагаются совершенно изолированно. Такія же отношенія они сохраня-

ютъ и послѣ смерти клѣтки, о наступленіи которой, при изученіи препаратовъ окрашенныхъ прижизненно, мы можемъ судить по наступающей окраскѣ ядеръ. Сопоставляя эти наблюденія съ данными изслѣдованія фиксированныхъ препаратовъ, на которыхъ, какъ мы видѣли выше, митохондриальныя зерна нерѣдко представляются соединенными въ короткія цѣпочки или обнаруживаютъ связь съ нитями спонгіоплазмы, мы можемъ придти къ заключенію, что образованіе нитчато зернистыхъ митохондриальныхъ формъ представляетъ собою искусственное явленіе, обусловленное осаждающимъ и свертывающимъ дѣйствіемъ фиксирующихъ реагентовъ.

9) Какъ показываютъ отношенія митохондрій къ различнымъ трофическимъ процессамъ, имѣющимъ мѣсто въ клѣточномъ тѣлѣ, интенсивная ассимиляторная дѣятельность клѣтки сопровождается полнымъ исчезновеніемъ митохондрій, что въ особенности ясно обнаруживается въ клѣткахъ, вырабатывающихъ и накапливающихъ гликогенъ. Если, подѣ влияніемъ опредѣленныхъ условій, количество гликогена начинаетъ уменьшаться, то, соотвѣтственно съ освобожденіемъ клѣточного тѣла отъ этого вещества, въ протоплазмѣ вновь появляются типичныя митохондриальныя зерна, имѣющія первоначально незначительную сравнительно величину и постепенно увеличивающіяся въ объемѣ. Эти митохондриальныя зерна появляются первоначально въ массѣ очень мелкихъ зернышекъ, не обнаруживающихъ характерныхъ особенностей митохондрій и образующихъ перегородки между ячейками въ гликогенъ содержащихъ клѣткахъ, либо перекладины спонгіоплазмы въ клѣткахъ, перегруженныхъ жиромъ. Первоначально мелкія, новообразованныя митохондриальныя зерна, постепенно, какъ бы путемъ роста увеличиваясь въ объемѣ, принимаютъ характерныя особенности митохондрій въ смыслѣ отношенія къ красящимъ веществамъ и располагаются затѣмъ, по преимуществу, въ центральныхъ частяхъ клѣтокъ; мелкія же зернышки ацидофильнаго характера, не увеличиваясь въ объемѣ и не измѣняя своего распредѣленія по всему клѣточному тѣлу, также получаютъ способность воспринимать специфическую для митохондрій окраску. Описанныя отношенія даютъ возмож-

ность предположить, что редукція митохондрій происходит слѣдующимъ образомъ: зерна эти прежде всего теряютъ тѣ составныя части, которыя носятъ липоидный характеръ; затѣмъ болѣе крупныя, центрально расположенныя зерна, утрачивая свои базофильныя свойства, превращаются, очевидно путемъ распада, въ очень мелкія зернышки, сохраняющіяся въ клѣткѣ при различныхъ условіяхъ ея дѣятельности и существованія. Эти мелкія зерна представляютъ собою резервный строительный матеріалъ, необходимый для образованія протоплазматической основы будущихъ митохондріальныхъ зеренъ, которыя, появляясь въ протоплазмѣ по мѣрѣ надобности, происходятъ путемъ сліянія мелкихъ зернышекъ и присоединенія липоиднаго компонента.

Печеночныя клѣтки собаки.

Печеночныя клѣтки собаки, какъ и у всѣхъ млѣкопитающихъ животныхъ, на разрѣзѣ имѣютъ неправильно многоугольную форму; периферическій слой протоплазмы ихъ представляется уплотненнымъ, вслѣдствіе чего клѣточные контуры рѣзко очерчены. Нѣкоторые авторы (Arnold) полагаютъ, что клѣтки эти обладаютъ собственными оболочками, которыя легко могутъ быть изолированы посредствомъ мацерации клѣтокъ въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ. Протоплазма клѣтокъ имѣетъ очень мелко-зернистое строеніе, иногда же представляется въ видѣ сѣтей съ узкими или широкими петлями. Ядра велики, пузырькообразной формы, содержатъ одно объемистое ядрышко, нерѣдко наблюдаются клѣтки съ 2 мя эксцентрически расположенными ядрами. Въ протоплазмѣ нерѣдко заключаются примѣси, изъ которыхъ важнѣйшими и наиболѣе часто встрѣчающимися являются гликогенъ, жиръ и бурый пигментъ.

Подробное описаніе строенія протоплазмы интересующихъ насъ клѣтокъ мы находимъ въ работѣ Schlatter'a. Изучая окрашенные различнымъ образомъ разрѣзы, приготовленные изъ кусочковъ печени, фиксированныхъ растворомъ сулемы въ фізіологическомъ растворѣ поваренной соли, или сулемово-пикриново кислой смѣсью, этотъ авторъ пришелъ къ заключенію, что вся масса клѣточного тѣла состоитъ изъ основного вещества, которое располагается какъ бы въ видѣ рѣштованія (Gerüstwercke), имѣющаго форму болѣе или менѣе плотной сѣти, петли которой на разрѣзѣ представляются совершенно круглыми и имѣютъ въ поперечникѣ не менѣе 1—2 μ . Такъ какъ эта сѣть располагается не въ одной какой нибудь плоскости, а выполняетъ все клѣ-

точное тѣло, то, по мнѣнію автора, протоплазма печеночной клѣтки, въ дѣйствительности, имѣетъ ячеистое строеніе и петли сѣти представляютъ собою не что иное, какъ поперечные разрѣзы отдѣльныхъ ячеекъ. Основное вещество, образующее стѣнки этихъ ячеекъ и составляетъ собою собственно протоплазму клѣтки. Толщина стѣнокъ отдѣльныхъ ячеекъ не всюду представляется одинаковой. Въ общемъ основное вещество, по окружности ядра образуетъ болѣе густыя скопленія, отдающія лучи по направленію къ периферіи. По ходу своему эти лучи отдають, въ свою очередь, вѣточки, которыя, еще болѣе развѣтвляясь, вступаютъ въ анастомозы съ такими-же вѣточками сосѣдняго луча, благодаря чему, въ концѣ концовъ получается сложная структура, дающая на плоскостномъ разрѣзѣ картину сѣти. У самой периферіи основное вещество вновь образуетъ болѣе густыя скопленія подобныя тѣмъ, которыя расположены по окружности ядра.

Что касается строенія самого гомогеннаго вещества, то оно имѣетъ частью гомогенный, частью зернистый характеръ и почти никогда не обнаруживаетъ признаковъ фибриллярнаго строенія. Зерна, входящія въ составъ основного вещества, на основаніи отношеній къ красящимъ веществамъ, могутъ быть подраздѣлены на 2 группы: такъ, при окраскѣ препаратовъ гематоксилиномъ съ эозиномъ, ауранціей и маляхитовой зеленью часть зеренъ окрашивается эозиномъ въ красный цвѣтъ, другія-же окрашиваются либо въ голубой цвѣтъ, либо остаются совершенно не окрашенными.

Зерна первой группы, по наблюденіямъ автора, распределены неравномѣрно, располагаясь иногда густыми скопленіями; они обладаютъ значительной величиной и достигаютъ иногда 0,5 μ . въ поперечникѣ. Зерна 2-ой группы, по сравненію съ предыдущими, очень мелки и располагаются между первыми безъ опредѣленнаго порядка. Такія-же отношенія авторъ наблюдалъ и при другихъ комбинаціяхъ красокъ, какъ, напр., карминъ везувинъ-индигофинъ; и въ этомъ случаѣ крупныя зерна окрашивались въ красный цвѣтъ, а мелкія—въ бурый.

Промежутки петель сѣти гsr. ячейки, при этихъ способахъ изслѣдованія не окрашивались, являясь, по мнѣнію

автора, полостями, содержащими, быть можетъ, какое-то полужидкое вещество. При обработкѣ этихъ же препаратовъ по способу Altmann'a оказалось, что полости ячеекъ выполнены сферическими зернами, воспринимающими окраску кислымъ фуксиномъ. На основаніи всѣхъ этихъ отношеній авторъ раздѣляетъ зернистости печеночной клѣтки на 3 категоріи: 1) оксиплазматическія микросомы—зерна, окрашивающіяся эозиномъ 2) ахроматическія микросомы—мелкія неокрашивающіяся зерна и 3) фуксинофильныя гранулы Altmann'a. Зерна первыхъ 2-хъ категорій являются составною частью основного вещества, гранулы же Altmann'a представляютъ собою формовую часть ячеекъ. Ядра печеночныхъ клѣтокъ имѣютъ, по наблюденіямъ автора, также ячеистое строеніе и состоятъ изъ лининовой сѣти, по ходу перекладинъ которой, на мѣстахъ ихъ перекреста, располагаются зерна хроматина, дѣляющіяся, по своимъ отношеніямъ къ красящимъ веществамъ на 2 группы—базихроматинцитобласты, окрашивающіеся основными красками и оксихроматинцитобласты, обнаруживающіе сродство къ кислымъ краскамъ. Промежутки петель лининовой сѣти, въ свою очередь, по наблюденіямъ автора, выполнены тончайшею бѣзцвѣтною сѣткой, въ петляхъ которой заключаются мельчайшія безцвѣтныя зерна.

На основаніи приведенныхъ наблюденій, авторъ приходитъ къ заключенію, что печеночная клѣтка обладаетъ весьма сложнымъ строеніемъ и, вмѣстѣ со своимъ ядромъ образуетъ одно цѣлое, отдѣльный организмъ, слагающійся изъ низшихъ формовыхъ элементовъ—цитобластовъ различного типа и ихъ продуктовъ—основного вещества. Принципъ строенія ядра и протоплазмы одинаковъ и эти образованія различаются между собою только различными свойствами цитобластовъ и топографическимъ распредѣленіемъ послѣднихъ. Такимъ образомъ, насколько можно понять изъ выводовъ Schlatter'a, этотъ авторъ полагаетъ, что протоплазма печеночной клѣтки имѣетъ ячеистое строеніе и что основное вещество, образующее перегородки между ячейками представляетъ собою продуктъ, выработанный зернистыми форменными элементами клѣтки.

Представляя такое детальное описаніе строенія печеночной клѣтки, авторъ къ сожалѣнію ничего не говоритъ о томъ,

считаетъ ли онъ описанный типъ строенія постояннымъ, не измѣняющимся при различныхъ условіяхъ жизнедѣятельности клѣтки, а также ничего не упоминаетъ о фізіологическомъ значеніи всѣхъ описанныхъ имъ зернистыхъ включеній клѣточной протоплазмы. Между тѣмъ еще старыя сравнительно наблюденія Ranvier, а также Афанасьева показали, что структура печеночной клѣтки измѣняется очень рѣзко въ зависимости отъ питанія животнаго. Такъ, напр., у голодающихъ собакъ, по описанію Афанасьева, протоплазма печеночной клѣтки обладаетъ мелко-зернистымъ строеніемъ, причемъ зерна сплошь выполняютъ клѣточное тѣло, благодаря чему остальные структурныя части либо совершенно не обнаруживаются, либо же обнаруживаются лишь съ большимъ трудомъ. Наоборотъ при усиленномъ питаніи животнаго пищею, богатой углеводами, протоплазма печеночной клѣтки теряетъ зернистый характеръ и пріобрѣтаетъ сѣтчатое строеніе, представляясь въ видѣ широко петливой сѣти, нитчатые элементы которой наблюдаются очень ясно. Подобныя отношенія, описанныя весьма авторитетными изслѣдованіями, показываютъ, что о какомъ нибудь одномъ, строго опредѣленномъ типѣ строенія печеночной клѣтки у млекопитающихъ всеядныхъ не можетъ быть и рѣчи. Типъ этотъ является лишь отраженіемъ того пищевого режима, которому было подвергнуто животное.

Съ этой точки зрѣнія болѣе близкими къ истинѣ должны быть признаны описанія Arnold'a. Описанія эти уже много разъ были цитированы выше. Какъ мы видѣли, этотъ изслѣдователь основнымъ типомъ строенія протоплазмы печеночной клѣтки считаетъ типъ нитчато-зернистый, но полагаетъ, что типъ этотъ, въ деталяхъ, въ зависимости отъ превращеній гранулъ, можетъ подвергаться весьма существеннымъ измѣненіямъ.

Принимая въ соображеніе эту измѣнчивость морфологическихъ особенностей печеночной клѣтки въ связи съ различными условіями ея жизнедѣятельности, я считалъ, что изученіе митохондріальныхъ образованій ея протоплазмы, съ цѣлью изслѣдованія ихъ отношенія къ другимъ составнымъ структурнымъ частямъ и различнымъ внутриклѣточнымъ включеніямъ, должно сопровождаться подробнымъ

изученіемъ измѣненій, претерпѣваемыхъ печеночной клѣткой при различныхъ условіяхъ пищевого режима, которому было подвергнуто животное. Методика произведенныхъ въ этомъ направленіи изслѣдованій была очень проста и заключалась въ слѣдующемъ. Собаки, предназначенныя для изслѣдованія, подвергались различнымъ режимамъ—непродолжительному голоданію не болѣе 2-хъ дней или усиленному кормленію однимъ какимъ нибудь сортомъ пищи, содержащей преимущественно либо бѣлковыя, либо углеводныя, либо жировыя вещества. Всего изслѣдовано мною было 26 собакъ, изъ нихъ 8 подвергались голоданію въ продолженіе 1—2 дней, 8 усиленно питались бѣлымъ хлѣбомъ и ячменной кашей съ примѣсью большихъ количествъ сахара въ продолженіе 5—6 дней, 8 питались исключительно мясомъ съ небольшимъ количествомъ жира въ продолженіе того же срока и наконецъ 2 собаки получали исключительно жирную пищу, состоящую либо изъ чистаго свиного сала или изъ топленаго бычачьяго жира съ примѣсью небольшого количества вареннаго картофеля, пробывъ на такомъ режимѣ въ продолженіе недѣли.

По истеченіи указанныхъ сроковъ животныя умерщвлялись посредствомъ перерѣзки шеи и сонныхъ артерій, послѣ чего печень немедленно извлекалась и возможно маленькія кусочки ея тотчасъ же подвергались той или другой обработкѣ. Примѣняя эту методику изслѣдованія, я получилъ слѣдующіе результаты:

1) Печеночныя клѣтки голодающей собаки.

Если отъ печени собаки, подвергавшейся голоданію въ продолженіе 24 часовъ, отдѣлялись небольшіе кусочки и раздавливались въ капль фізіологическаго раствора поваренной соли подъ покровнымъ стекломъ, то, при разсматриваніи такого препарата подъ сильнымъ увеличеніемъ, клѣтки представлялись густо выполненными мельчайшими зернами, очень плотно прилежавшими другъ къ другу. Величина этихъ зеренъ оказывалась очень равномерной, форма—правильно сферической. Въ тѣхъ случаяхъ, когда подъ вліяніемъ сдавленія происходило разрушеніе отдѣльных

клѣтокъ, зерна эти лежали свободно, причемъ большею частью представлялись соединенными въ цѣпочки незначительной величины. Ядра клѣтокъ, совершенно незамѣтныя въ первое время послѣ изготовленія препарата, начинали обрисовываться лишь черезъ 10—15 минутъ и представлялись тогда въ видѣ свѣтлыхъ пузырьчатыхъ образованій съ едва замѣтною зернистостью. Зерна протоплазмы обладали почти одинаковою свѣтопреломляемостью и только нѣкоторыя изъ нихъ, располагавшіяся по окружности ядра, оказывались нѣсколько болѣе свѣтлыми по сравненію съ остальной массой ихъ, которая имѣла слегка желтоватый оттѣнокъ. Если раздавливаніе кусочковъ печени производилось въ каплѣ глицерина, то протоплазма клѣтокъ обнаруживала такое же мелкозернистое строеніе какъ и въ предыдущемъ случаѣ, съ тою лишь разницею, что при сильномъ увеличеніи, въ достаточно хорошо изолированныхъ клѣткахъ, наблюдались еще нитчатые элементы, которые, направляясь отъ периферическихъ уплотненныхъ слоевъ протоплазмы къ ядерной поверхности, переплетались между собою въ узкопетлистую сѣть; петли послѣдней были густо выполнены мелкими зернышками совершенно равномерной величины, плотно прилежавшими другъ къ другу. Ядра клѣтокъ, на такихъ препаратахъ, представлялись въ видѣ свѣтлыхъ шаровидныхъ образованій съ едва замѣтнымъ ядрышкомъ и крупными свѣтлыми зернами. При осторожномъ расщипываніи совершенно свѣжаго органа въ каплѣ раствора метиленовой синьки или нейтральной красной, по описанному выше способу, черезъ 15—20 минутъ получалась окраска нѣкоторыхъ зернышекъ въ голубой или красный цвѣтъ, смотря по свойствамъ употребленной краски. Ядра клѣтокъ къ этому времени оставались еще совершенно безцвѣтными и окрашивались спустя 30—40 минутъ послѣ изготовленія препарата; окраску воспринимала лишь часть зеренъ и при томъ лишь тѣ изъ нихъ, которыя располагались въ центральныхъ частяхъ клѣтокъ по окружности ядеръ. Въ дальнѣйшемъ и эти зерна утрачивали окраску; окрашенные зерна лежали изолированно и не обнаруживали никакой склонности къ сліянію въ нити. При мацераціи клѣтокъ въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ по способу Arnold'a по-

лучались слѣдующія картины: черезъ 2—3 часа послѣ начала мацераціи куски органа легко расщипывались на отдѣльные элементы; протоплазма обнаруживала мелкозернистое строеніе, какъ и при изслѣдованіи переживающихъ объектовъ, при чемъ зерна выступали значительно рѣзче и представлялись окрашенными въ ярко желтый цвѣтъ. Ядра обнаруживали ясно замѣтное нитчатозернистое строеніе и имѣли сферическую форму. Послѣ 4-хъ часовой мацераціи наблюдались нѣсколько иныя картины: зерна рѣзко увеличивались въ объемѣ, нитчатые элементы, рѣзко утолщаясь, становились очень замѣтными, при чемъ сѣтевидное расположение ихъ вырисовывалось очень ясно. Нитчато-зернистая структура ядра и ядрышка тоже была замѣтна яснѣе, нежели въ предыдущемъ случаѣ. Наряду съ уцѣлѣвшими клѣтками наблюдалось большое количество совершенно распавшихся; освободившіяся зерна располагались либо совершенно изолированно, либо же соединялись въ довольно длинныя цѣпочки; величина отдѣльныхъ зеренъ, въ противоположность тому, что наблюдалось при изученіи переживающихъ клѣтокъ, представлялась уже неодинаковой; даже въ одной цѣпочкѣ, на ряду съ крупными сравнительно зернами, наблюдались и очень мелкія. Какова бы ни была величина зеренъ, форма ихъ оставалась все таки правильно сферической. Если изслѣдованіе производилось черезъ 18 часовъ послѣ начала мацераціи, то къ этому времени почти все уже клѣтки представлялись совершенно распавшимися; зерна лежали свободно и представлялись большею частью соединенными въ цѣпочки; величина зеренъ неодинакова, нѣкоторыя изъ нихъ очень крупны. Форма большинства зеренъ — нѣсколько вытянутая, приближающаяся къ палочковидной; разсматривая внимательно такой препаратъ, легко можно было замѣтить, что образованіе такихъ палочковидныхъ формъ обуславливалось набуханіемъ вещества зеренъ и сліяніемъ ихъ между собою. Наряду съ такими палочковидными и зернистыми формами наалюдались еще отдѣльно лежащія нити совершенно гомогеннаго строенія, представляющія собою, очевидно, распавшіяся части сѣтчатой спонгиоплазмы. Отдѣльно лежавшія ядра теряли свою правильную сферическую форму и превращались въ образованія непра-

вильныхъ очертаній, съ зазубренными краями; нитчатозернистое строеніе ихъ обнаруживалось очень ясно. Если мазки изъ мацерируемыхъ кусочковъ подвергались высушиванію и окраскѣ, напр. метиленовой синькой съ эритрозиномъ или эозиномъ, то наблюдались слѣдующія отношенія: на препаратахъ, приготовленныхъ въ продолженіе первыхъ часовъ мацераціи, ядра окрашивались въ голубой цвѣтъ, причемъ хроматинъ ихъ дифференцировался очень слабо, зернистости же протоплазмы воспринимали сплошь окраску эозиномъ; послѣ болѣе продолжительной мацераціи, когда большинство клѣтокъ подвергалось распаденію, ядра утрачивали сродство къ основнымъ анилиновымъ краскамъ и окрашивались, подобно зернистостямъ протоплазмы, въ яркорозовый цвѣтъ. Обрабатывая получающійся послѣ мацераціи кусочковъ клѣточный распадъ растворами осміевой кислоты по описанному способу, легко можно было замѣтить, что зернистыя и нитчатые образованія протоплазмы клѣтокъ не обладали возстановляющими свойствами по отношенію къ осміеву ангидриду: какъ бы долго не продолжалось воздѣйствіе осміева раствора, зерна все же оставались совершенно безцвѣтными.

На препаратахъ, приготовленныхъ путемъ расщипыванія въ глицеринѣ очень маленькихъ кусочковъ, фиксированныхъ въ 2⁰/₀ растворѣ осміевой кислоты, клѣточки, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, обнаруживали зернистое строеніе, причемъ величина зеренъ, даже въ случаяхъ полного распаденія клѣточного тѣла, представлялась совершенно одинаковой.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ разрѣзовъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, хромоформалиновыхъ смѣсяхъ или жидкости Bouin'a и окрашенныхъ гематоксилинъ-эозиномъ или метиленовой синькой съ эритрозиномъ, наблюдались слѣдующія отношенія: границы отдѣльныхъ клѣтокъ выражены неясно, капилляры рѣзко расширены и представлялись въ видѣ широкихъ щелей, выстланныхъ ясно замѣтнымъ, какъ бы набухшимъ эндотелиемъ; центральныя вены легко различимы; ядра клѣтокъ имѣли сферическую форму, нѣсколько неясныя очертанія, хроматинъ ихъ дифференцировался слабо. Протоплазма клѣтокъ обнаруживала

такое же мелкозернистое строеніе какъ и на свѣжихъ мацерированныхъ препаратахъ, съ тою лишь разницею, что, вслѣдствіе окраски заключавагося между зернами гомогеннаго промежуточнаго вещества, зерна различались труднѣе. Между всѣми этими зернами въ отношеніи къ красящимъ веществамъ не наблюдалось никакого различія: всѣ они обнаруживали сродство къ кислымъ протоплазматическимъ краскамъ и всѣ представляли одинаковую интенсивность окраски. Вслѣдствіе тѣснаго соприкосновенія зеренъ между собою, нитчатые элементы спонгіоплазмы маскировались ими совершенно и оставались необнаруженными.

Такія же точно отношенія наблюдались и при окраскѣ этихъ разрѣзовъ другими комбинаціями анилиновыхъ красокъ—толуидиновой синью съ эритрозиномъ или кислымъ фуксиномъ, гематоксилиномъ съ ауранціей и т. д. На препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемовыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ наблюдались нѣсколько иныя отношенія: ядра представлялись въ видѣ свѣтлыхъ пузырьчатыхъ образований, содержащихъ сравнительно скудное количество нитчатозернистаго хроматина; зерна протоплазмы частью окрашивались въ сѣрый цвѣтъ, частью оставались совершенно безцвѣтными; окраску воспринимали по преимуществу зерна, располагавшіяся центрально; между густыми массами зеренъ наблюдались тонкія, переплетающіяся въ узкопетлистую сѣть нити спонгіоплазмы, окрашенные въ блѣдносѣрый цвѣтъ. Если же окраску гематоксилиномъ подвергались препараты фиксированные въ хромо-формалиновыхъ смѣсяхъ или по способу Benda въ крѣпкой Флемминговой смѣси съ послѣдующимъ хромированіемъ, то почти всѣ зерна принимали темносѣрый цвѣтъ, сохранявшійся даже послѣ очень продолжительной дифференцировки желѣзными квасцами.

Окраска по способу Benda препаратовъ, фиксированныхъ въ хромоформалиновыхъ и хромоосміевыхъ смѣсяхъ, давала положительный результатъ: почти всѣ зерна представлялись, на такихъ препаратахъ, окрашенными въ насыщенно фіолетовый цвѣтъ, тогда какъ ядра принимали слабобоголубую окраску. Вслѣдствіе очень густого расположенія зеренъ и соприкосновенія ихъ между собою своими поверх-

ностями, представлялось невозможнымъ рѣшить соединяются ли они между собою въ нитчатозернистыя образованія или же лежатъ изолированно.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ крѣпкой Флемминговой смѣси и окрашенныхъ сафраниномъ, — пикроиндиго карминомъ, ядра принимали красный цвѣтъ сафранина, причемъ хроматинъ ихъ дифференцировался очень рѣзко, зернистости же протоплазмы представлялись окрашенными въ сѣроватозеленый цвѣтъ, не обнаруживая никакого сродства къ сафранину.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ въ 10⁰/₀ формалинѣ замороженныхъ разрѣзовъ, наблюдались совершенно аналогичныя описаннымъ картины строенія печеночной клѣтки. Обработка такихъ препаратовъ на жиръ осмиевой кислотой и растворомъ судана давала совершенно отрицательный результатъ, при окраскѣ же растворомъ Scharlachroth зерна принимали едва замѣтную, желтовато-розовую окраску.

Обработка на гликогенъ посредствомъ окраски Fischer'a или Best'a фиксированныхъ въ алкогольъ сѣзовъ обнаруживала въ нѣкоторыхъ клѣткахъ присутствіе отдѣльныхъ гликогенныхъ зеренъ, располагавшихся безъ опредѣленнаго порядка въ различныхъ отдѣлахъ клѣточного тѣла.

Описанныя картины являются постоянными и общими для всѣхъ печеночныхъ клѣтокъ голодающихъ собакъ; по крайней мѣрѣ на препаратахъ, приготовленныхъ изъ восьми взятыхъ отъ различныхъ печеней голодавшихъ животныхъ, наблюдались совершенно аналогичныя отношенія.

2) Печеночныя клѣтки собакъ, подвергавшихся кормленію углеводною пищей.

Печени собакъ, подвергавшихся кормленію углеводною пищей, уже макроскопически рѣзко отличаются отъ печеней голодающихъ животныхъ. Ткань печени представляется въ этомъ случаѣ плотною, сухою, дольчатость ея выражена ясно, цвѣтъ, по сравненію съ печенью голодающей собаки, болѣе блѣдный, матовый, при разрѣзываніи такой печени ощущается рѣзкій характерный трескъ.

Раздавливая кусочки такой печени въ каплѣ физиологическаго раствора поваренной соли подъ покровнымъ стекломъ и изслѣдуя полученный препаратъ при сильномъ увеличеніи, я наблюдалъ слѣдующія отношенія: клѣтки, по сравненію съ клѣтками голодающихъ животныхъ, представлялись рѣзко увеличенными въ объемѣ; контуры ихъ очерчивались очень рѣзко; периферическіе слои протоплазмы клѣтокъ принимали видъ истинныхъ клѣточныхъ оболочекъ. Ядра располагались по преимуществу эксцентрически; контуры ядеръ обрисовывались ясно лишь черезъ 20—25 минутъ послѣ изготавленія препарата. Они представлялись въ видѣ объемистыхъ, свѣтлыхъ, пузырчатыхъ образований съ однимъ или двумя блестящими ядрышками. Протоплазма обнаруживала нитчатозернистое строеніе, причемъ, въ первыя минуты послѣ изготавленія препарата, клѣтки представлялись наполненными зернистыми образованиями неправильной формы, значительной величины; между этими включениями обнаруживались широкія, блестящія нити, идущія во всевозможныхъ направленіяхъ. Въ дальнѣйшемъ контуры зернистыхъ включеній теряли ясность очертаній и, мало по малу, образования эти совершенно исчезали отъ наблюденія. Соотвѣтственно съ такою редукаціей зеренъ, нитчатые элементы выступали все рѣзче и рѣзче и, ко времени обнаруженія ядеръ, представлялись уже въ формѣ ясно выраженныхъ широко-петлистыхъ сѣтей съ характерными узловыми точками на мѣстахъ пересѣченія нитей. Петли этой сѣти имѣли неправильно многогранную форму и достигали значительной величины; особенно ясно такія отношенія наблюдались при нѣкоторомъ затемнѣніи поля зрѣнія. Перекладины сѣти имѣли неодинаковую толщину; наиболѣе широкія изъ нихъ направлялись радіально отъ поверхности ядра къ уплотненному периферическому слою протоплазмы, отдѣляя по пути боковыя отвѣтвленія, вступающія въ анастомозы съ такими же боковыми вѣточками ближайшихъ толстыхъ перекладинъ. Ко времени яснаго обнаруженія такой сѣтчатой структуры протоплазма клѣтокъ не содержала уже зернистыхъ образований и промежутки петель сѣти представлялись совершенно безструктурными; что же касается вещества, образующаго нити, то оно обладало гомоген-

нымъ строеніемъ и не обнаруживало ни малѣйшихъ слѣдовъ зернистаго строенія.

Совершенно аналогичныя отношенія наблюдались при раздавливаніи кусочка переживающаго органа въ каплѣ глицерина; въ этомъ случаѣ ядра и сѣтчатая структура протоплазмы выступали очень рѣзко тотчасъ же послѣ изготовленія препарата.

Изслѣдованіе препаратовъ, приготовленныхъ путемъ расщипыванія кусочковъ органа въ капляхъ раствора метиленовой синьки или нейтральной красной дало слѣдующіе результаты: въ первыя минуты послѣ изготовленія препаратовъ ядра и протоплазма оставались совершенно безцвѣтными; черезъ 15—20 минутъ ядра получали диффузную голубую или красную окраску, протоплазма же оставалась либо совершенно безцвѣтной, либо же сѣтъ ея принимала едва замѣтный голубой или розовый оттѣнокъ; зернистости же, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, отсутствовали совершенно.

При мацераціи свѣжаго органа въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ наблюдались слѣдующія отношенія: черезъ 2—3 часа послѣ начала мацераціи клѣтки изолировались хорошо и, по заключеніи въ глицеринъ, обнаруживали такую же широкопетлистую сѣтчатую структуру какъ и въ предыдущихъ случаяхъ; черезъ 15—20 часовъ происходило почти полное распаденіе клѣточныхъ тѣлъ, вслѣдствіе чего на препаратахъ замѣчались лишь отдѣльно лежавшія, нѣсколько сморщенные ядра и обрывки нитей. Аналогичныя картины наблюдались и на фиксированныхъ срѣзахъ, причемъ сѣтчато нитчатая спонгіоплазма обнаруживала сродство къ кислымъ краскамъ.

Описанныя морфологическія отношенія не подвергались замѣтнымъ измѣненіямъ при самыхъ разнообразныхъ способахъ фиксированія: какъ на формалиновыхъ, такъ и на сулемовыхъ, хромоформолиновыхъ и хромоосміевыхъ препаратахъ, наблюдались совершенно сходныя сѣтчатая структуры, причемъ вещество нитей, входящихъ въ составъ сѣти представлялось совершенно гомогеннымъ и не обнаруживало ни малѣйшихъ слѣдовъ зернистаго строенія. Окраска на митохондріи и гранулы по способамъ Benda, Altmann'a и

Meves'a давала совершенно отрицательный результат. Исследование клѣтокъ на гликогенъ по способу Besta и Fischea, а также свѣжихъ объектовъ, обработанныхъ различнымъ образомъ, дало слѣдующіе результаты: на препаратахъ фиксированныхъ въ алкогольъ и окрашенныхъ по указаннымъ способамъ гликогенъ представлялся въ видѣ зеренъ, окрашенныхъ въ красный или фіолетовый цвѣтъ, приблизительно правильной сферической формы; зерна эти, располагаясь въ промежуткахъ петель спонгіоплазмы, всегда скоплялись у того края клѣтки, который обращенъ въ сторону центральной вены. Гликогенная натура этихъ зеренъ доказывалась отрицательнымъ результатомъ специфическихъ окрасокъ послѣ обработки разрывовъ слюною. Отмѣченное расположение зеренъ представляетъ собою лишь результатъ осажденія гликогена и смѣщенія его токомъ фиксирующей жидкости направляющимся, понятно, отъ периферіи объекта къ его центру. Такое предположеніе подтверждается весьма доказательными наблюденіями Peterson'a, который замѣтилъ, что при фиксированіи печени кролика алкоголемъ, посредствомъ инъекціи этого вещества черезъ v. hepatica, получается обратное только что описанному расположение гликогенныхъ зеренъ: въ то время какъ въ клѣткахъ, располагающихся въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ центральными венами, зерна гликогена равномерно выполняютъ протоплазму, въ далѣе отстоящихъ клѣткахъ эти-же зерна скопляются у тѣхъ краевъ, которые обращены къ периферіи долекъ.

На препаратахъ фиксированныхъ въ формалинъ значительная часть гликогена подвергается растворенію, однако и въ этихъ случаяхъ примѣненіе окраски на гликогенъ обнаруживаетъ еще большія количества этого вещества, которое представляется здѣсь въ видѣ объемистыхъ глыбокъ неправильной формы, располагающихся въ петляхъ спонгіоплазмы безъ опредѣленнаго порядка.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ, зерна гликогена представляли такія-же явленія смѣщенія, какъ и на спиртныхъ препаратахъ, но форма зеренъ подвергалась, въ этихъ случаяхъ, замѣтнымъ измѣненіямъ; большинство изъ нихъ имѣло угловатые очертанія, причемъ, вслѣдствіе набуханія и сліянія отдѣльныхъ зеренъ между собою возникали

грубыя палочковидныя и нитчатая образованія съ неровными, расплывчатыми контурами. Нерѣдко скопленія гликогена принимали сѣтчатая формы, представлявшіяся въ видѣ широко петлистыхъ сѣтей, занимавшихъ значительную часть клѣточного тѣла; въ мѣстахъ расположенія такихъ сѣтей нити спонгіоплазмы не обнаруживались совершенно; если же такіе препараты, послѣ окраски, подвергались обработкѣ слюною, что влекло за собою полное раствореніе гликогена, то исчезавшія гликогенныя сѣти смѣнялись картинами сѣтчатой спонгіоплазмы.

Описанныя отношенія указываютъ, что сѣтчатая структура гликогенныхъ массъ представляетъ собою чисто случайное явленіе, обусловленное исключительно свертывающимъ и осаждающимъ дѣйствіемъ фиксирующаго реагента, подъ вліяніемъ котораго гликогенныя массы осаждаясь, при фиксировываются къ веществу нитей спонгіоплазмы, окружая ихъ со всѣхъ сторонъ; такимъ образомъ нити спонгіоплазмы оказываются какъ бы одѣтыми въ гликогенный чехоль и совершенно маскируются послѣднимъ; съ раствореніемъ же гликогена, онѣ вновь обнаруживаются очень ясно. На препаратахъ, фиксированныхъ во Флемминговой жидкости, окраска на гликогенъ обнаруживала послѣдній въ видѣ объемистыхъ массъ, равномерно распредѣлявшихся по всему клѣточному тѣлу и располагавшихся въ петляхъ спонгіоплазмы; отдѣльныя массы имѣли неправильную форму, приближающуюся къ многоугольной; и отдѣлялись отъ нитей спонгіоплазмы свѣтлыми, пустыми промежутками; образованія нитчатыхъ формъ, состоящихъ изъ гликогенныхъ зеренъ, а также сѣтчатыхъ фигуръ при этомъ не наблюдалось.

Ислѣдованіе морфологіи гликогенныхъ зеренъ я производилъ еще и на расщипанныхъ препаратахъ, которые приготовлялъ слѣдующимъ образомъ: очень маленькіе кусочки совершенно свѣжей печени, взятой отъ только что убитаго животнаго я помѣщалъ на предметное стекло съ каплю 10⁰/о раствора дубильной кислоты и расщипывалъ ихъ при помощи острыхъ иглъ; высушивая затѣмъ полученные препараты на воздухѣ, я наносилъ на нихъ каплю іодъ гумми, покрывалъ покровнымъ стеклышкомъ и изслѣдовалъ при

сильномъ увеличеніи. На такихъ препаратахъ протоплазма клѣтокъ представлялась густо и равномерно выполненной гликогеномъ въ видѣ совершенно однородной массы, не обнаруживавшей ни малѣйшихъ слѣдовъ нитчато зернистаго строенія.

Совершенно аналогичные результаты были получены при изслѣдованіи гликогенъ содержащихъ печеней, взятыхъ отъ всѣхъ собакъ, подвергавшихся углеводному кормленію. На основаніи всѣхъ этихъ наблюденій можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) гликогенъ въ печеночной клѣткѣ собаки содержится въ видѣ однородной безструктурной массы, выполняющей все клѣточное тѣло и располагающейся въ петляхъ спонгіоплазмы;

2) зернистыя, сѣтчатыя и другія формы гликогена, наблюдающіяся на фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ, представляютъ собою артефакты и образуются подъ вліяніемъ свертывающаго и осаждающаго дѣйствія фиксирующихъ веществъ;

3) протоплазматическія зернистости, наблюдающіяся въ печеночныхъ клѣткахъ голодающихъ животныхъ, при накопленіи гликогена въ протоплазмѣ, редуцируются и совершенно исчезаютъ;

4) изслѣдованіе клѣтки, богатой гликогеномъ, при помощи разнообразныхъ цитологическихъ методовъ, не даетъ картинъ, которыя указывали бы на прямое участіе протоплазматическихъ гранулъ въ процессахъ образованія гликогена.

3) Печеночныя клѣтки при кормленіи мясомъ.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ очень маленькихъ кусочковъ свѣжаго органа, раздавленныхъ подъ покровными стеклами въ капляхъ физиологическаго раствора поваренной соли, клѣтки обнаруживаютъ типъ строенія, занимающій какъ бы среднее мѣсто между типомъ клѣтки голоднаго животного и кормленнаго углеводной пищей. Протоплазма этихъ клѣтокъ имѣетъ ясно выраженное нитчато-зернистое строеніе и состоитъ изъ переплетающихся въ сѣть нитей спонгіоплазмы и зернистыхъ элементовъ, располагаю-

щихся въ петляхъ этой сѣти. Зерна, лежащія въ петляхъ сѣти, иногда соединяются между собою въ короткія цѣпочки; величина зеренъ и свѣтопреломляемость ихъ представляются неодинаковыми: наряду съ очень мелкими, сравнительно темными зернышками, наблюдаются крупныя, располагающіяся по преимуществу въ центральныхъ частяхъ клѣтки и обнаруживающія наклонность къ соединенію въ цѣпочки. Такія же отношенія наблюдаются и на препаратахъ, приготовленныхъ посредствомъ расщипыванія кусочковъ въ глицеринѣ. Въ отличіе отъ протоплазмы клѣтокъ голодныхъ животныхъ, протоплазма клѣтокъ при мясномъ кормленіи представляется менѣе богатой зернами. Послѣднія располагаются не такъ густо, какъ въ первомъ случаѣ; между ними остаются свѣтлыя промежутки, выполненные, повидимому, совершенно прозрачнымъ, безструктурнымъ веществомъ.

На препаратахъ, приготовленныхъ путемъ окраски метиленовой синькой или нейтральной красной переживающихъ клѣтокъ, воспринимали окраску лишь центрально располагавшіяся, болѣе крупныя зерна, которыя и въ этихъ случаяхъ обнаруживали наклонность къ соединенію въ короткія цѣпочки. При мацераціи клѣтокъ въ растворѣ іода съ іодистымъ калиемъ, получались картины, аналогичныя только что описаннымъ, съ тою лишь разницею, что подъ влияніемъ этого реактива происходило очень замѣтное набуханіе зеренъ и сліяніе ихъ въ грубыя нитчатыя и палочковидныя формы. Однако такія явленія наблюдались лишь въ случаяхъ очень продолжительнаго воздѣйствія мацерирующаго раствора, когда большинство клѣтокъ подвергалось полному распаденію на свои составныя структурныя части.

Такое распаденіе сопровождалось освобожденіемъ изъ протоплазмы диссоціированныхъ зеренъ, располагавшихся либо совершенно свободно, либо же сливавшихся въ нитчатыя или палочковидныя образованія, съ неровными, грубыми очертаніями, почти утратившими признаки первоначальнаго зернистаго строенія.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ сѣзовъ фиксированныхъ въ формалинѣ и окрашенныхъ толуидиновой синью съ эритрозиномъ или эозиномъ, наблюдались слѣ-

дующія отношенія: ядра воспринимали интенсивную голубую окраску, часть болѣе крупныхъ зеренъ, располагавшихся центрально окрашивалась въ голубой цвѣтъ, остальные же зерна, а также нити спонгіоплазмы—въ красный цвѣтъ. Подъ вліяніемъ фиксирования и обработки алкогolemъ происходило нѣкоторое измѣненіе очертанія зеренъ, которыя теряли правильно сферическую форму, наблюдавшуюся на свѣжихъ препаратахъ и принимали угловатыя очертанія. Аналогичныя отношенія наблюдались также на препаратахъ, фиксированныхъ въ сулемѣ, алкогольѣ, жидкости Bouin'a и т. п.

Фиксированіе кусочковъ, во Флемминговой жидкости и окраска срѣзовъ сафраниномъ пикро-индиго карминомъ также даетъ картины нитчато-зернистаго строенія протоплазмы. На такихъ препаратахъ ядра представляются окрашенными въ красный цвѣтъ, хроматинъ ихъ обнаруживаетъ мелко-зернистое строеніе; каждое ядро содержитъ одно крупное ядрышко. Во многихъ клѣткахъ заключается по два ядра. Протоплазма состоитъ изъ нитчатыхъ, переплетающихся въ сѣть элементовъ—спонгіоплазмы, и заключающихся въ петляхъ этой сѣти зернистыхъ формъ, воспринимающихъ, подобно нитямъ спонгіоплазмы, исключительно дополнительную зеленоватую окраску пикро-индиго-карминомъ; сафранинофильныя зерна отсутствують.

При обработкѣ такихъ препаратовъ по способу Benda, зернистости протоплазмы воспринимаютъ интенсивную фіолетовую окраску; контуры ихъ рѣзко очерчены; однако наряду съ окрашенными зернами, въ этомъ случаѣ наблюдаются и совершенно безцвѣтныя. Обработка желѣзнымъ гематоксилиномъ фиксированныхъ во Флемминговой жидкости препаратовъ даетъ окраску всѣхъ безъ исключенія зеренъ въ сѣро-черный цвѣтъ, но при увеличеніи продолжительности послѣдующей дифференцировки въ растворѣ желѣзныхъ квасцовъ, часть зеренъ, притомъ болѣешая, совершенно обезцвѣчивается, другія же стойко удерживаютъ краску и обезцвѣчиваются лишь одновременно съ ядернымъ хроматиномъ. Совершенно такіе же результаты получаются при окраскѣ по способу Benda и желѣзнымъ гематоксилиномъ препаратовъ, фиксированныхъ въ формалинѣ.

хромовыхъ смѣсахъ или въ формалинѣ, съ послѣдующимъ продолжительнымъ хромированіемъ въ растворѣ двухромокалиевой соли. Если же окраскѣ по способу Benda подвергались препараты, фиксированные въ формалинѣ, сулемовыхъ смѣсахъ, алкогольѣ и ацетонѣ, либо же препараты, хотя и фиксированные въ формалинѣ-хромовыхъ смѣсахъ или Флемминговой жидкости, но пребывавшіе, послѣ фиксаціи, продолжительное время въ спиртѣ или ацетонѣ, то результатъ получался совершенно отрицательный: все безъ исключенія зернистости не представляли ни малѣйшихъ признаковъ окраски. При обработкѣ же такихъ препаратовъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у получалась черная окраска зеренъ, однако быстро исчезающая при дифференцировкѣ препаратовъ въ растворѣ желѣзныхъ квасцовъ. Въ этихъ случаяхъ все безъ исключенія зернистости обезцвѣчивались еще задолго до наступленія обезцвѣчиванія ядеръ.

Обработка препаратовъ, фиксированныхъ въ алкогольѣ, сулемѣ или Флемминговой жидкости на гликогенъ по способу Fischer'a обнаруживала присутствіе небольшихъ количествъ этого вещества, которое, въ видѣ очень мелкихъ зеренъ или глыбокъ распредѣлялось въ петляхъ спонгиоплазмы, между протоплазматическими зернистостями иного характера. На Флемминговыхъ препаратахъ, окрашенныхъ по способу Fischer'a, мнѣ никогда не приходилось наблюдать никакихъ явленій, которыя указывали бы на существованіе хотя бы самой отдаленной морфологической связи между гликогенными зернами и протоплазматическими зернистостями. Сравнивая между собою тѣ и другія, легко можно было замѣтить, что гликогенныя зерна, даже самыя мелкія, по объему значительно превышали наиболѣе крупныя протоплазматическія гранулы. Сліянія тѣхъ и другихъ въ нити или цѣпочки не наблюдалось. Если передъ окраской препараты эти подвергались обработкѣ слюною, то гликогенныя зерна вполне растворялись, безъ всякаго остатка, и специфическая окраска давала совершенно отрицательный результатъ; о полномъ раствореніи гликогенныхъ зеренъ на такихъ препаратахъ можно было судить по очень замѣтному уменьшенію общаго числа зернистостей въ протоплазмѣ клѣтокъ.

На препаратахъ же, фиксированныхъ въ сулемѣ или алкогольѣ, окраска на гликогенъ не давала такихъ ясныхъ картинъ, въ указанномъ смыслѣ: вслѣдствіе происходящаго, подъ вліяніемъ этихъ фиксаторовъ, смѣщенія гликогенныхъ зеренъ, часто наблюдалось плотное соприкосновеніе ихъ съ нитями спонгіоплазмы и протоплазматическими зернистостями; въ послѣднемъ случаѣ гликогенныя зерна теряли правильность очертаній; вслѣдствіе такого искусственнаго смѣщенія гликогенныхъ массъ получались образованія, которыя на основаніи своихъ морфологическихъ свойствъ могли быть истолкованы, по Arnold'у, какъ явленія, указывающія на превращеніе протоплазматической гранулы въ гликогенное зерно.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ въ формалинѣ, замороженныхъ разрѣзовъ, окрашенныхъ метиленовой синькой съ эритрозиномъ, желѣзнымъ гематоксилиномъ и по способу Bend'a послѣ предварительнаго хромированія ихъ, получались вполне соответствующія описаннымъ выше картины нитчатозернистаго строенія протоплазмы. Окраска такихъ препаратовъ растворомъ судана обнаруживала присутствіе въ протоплазмѣ небольшого количества очень мелкихъ жировыхъ капелекъ, располагавшихся въ петляхъ спонгіоплазмы, по преимуществу въ центральныхъ частяхъ клѣтки. Раствореніе этихъ жировыхъ зеренъ посредствомъ обработки спиртно-эфирной смѣсью не сопровождалось образованіемъ замѣтныхъ вакуолей. Подобно гликогеннымъ зернамъ, жировыя капельки лежали изолированно и никакой морфологической связи съ протоплазматическими зернистостями не обнаруживали.

4) Печеночныя клѣтки при кормленіи жиромъ.

Печень собаки, получавшей въ продолженіе недѣли свиное сало, макроскопически представляла характерныя особенности, которыя выражались нѣкоторымъ увеличеніемъ объема и желтовато-глинистымъ цвѣтомъ ткани, оставлявшей, при рѣзаніи, сальныя помарки на ножѣ.

При изслѣдованіи клѣтокъ такой печени въ переживающемъ видѣ, на препаратахъ, приготовленныхъ посредствомъ расщипыванія очень маленькихъ кусочковъ органа

въ каплѣ физиологическаго раствора поваренной соли наблюдались слѣдующія отношенія: протоплазма большинства клѣтокъ была густо выполнена зернами правильно сферической формы, сильно преломляющими свѣтъ. Зерна эти столь плотно прилегали другъ къ другу своими поверхностями, что между ними не оставалось сколько нибудь замѣтныхъ свободныхъ промежутковъ. Наряду съ этими клѣтками наблюдались еще и такія, протоплазма которыхъ содержала два вида зеренъ: одни изъ нихъ имѣли сравнительно большую величину, правильно сферическую форму и располагались по преимуществу изолированно, другія же, болѣе мелкія, располагались группами въ различныхъ отдѣлахъ клѣточного тѣла, причемъ форма ихъ представлялась менѣе правильной, нежели предыдущихъ. Крупныя сферическія зерна отличались способностью довольно сильнаго свѣтопреломленія, тогда какъ мелкія зернышки представлялись темными. Въ клѣткахъ, содержащихъ исключительно свѣтлыя, большія зерна, нитчатая спонгіоплазма совершенно не обнаруживалась, тогда какъ въ клѣткахъ, протоплазма которыхъ заключала оба вида зеренъ, сѣтчатая основа клѣточного тѣла была ясно выражена, причемъ какъ тѣ, такъ и другія зерна располагались, по преимуществу, въ петляхъ спонгіоплазмы. Такія же картины наблюдались и на препаратахъ, приготовленныхъ путемъ расщипыванія маленькихъ кусочковъ органа въ глицеринѣ, съ тою лишь разницею, что ядра обнаруживались въ этомъ случаѣ, тотчасъ послѣ изготовленія препарата, тогда какъ при расщипываніи клѣтокъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли, контуры ядеръ замѣтно обрисовывались лишь черезъ 10—15 минутъ.

Если расщипываніе кусочковъ производилось въ метиленовой синькѣ или нейтральной красной по вышеописанному способу, то окраска зеренъ въ большинствѣ клѣтокъ не наступала; спустя 15—20 минутъ послѣ изготовленія препаратовъ ядра такихъ клѣтокъ окрашивались въ голубой или желтоваторозовый цвѣтъ, зерна же оставались совершенно безцвѣтными. Въ тѣхъ же клѣткахъ, протоплазма которыхъ содержала 2 описанныя разновидности зеренъ, воспринимали окраску нѣкоторыя мелкія темныя зерна, при-

чемъ окраска эта наступала значительно ранѣ окраски клѣточныхъ ядеръ.

При мацераціи кусочковъ въ іодъ-іодкаліевомъ растворѣ получались результаты, вполне сходные съ только что описанными: протоплазма клѣтокъ обнаруживала зернистое или же нитчатозернистое строеніе, причемъ зерна, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ, рѣзко различались между собою по морфологическимъ и оптическимъ свойствамъ. Съ распаденіемъ клѣточныхъ тѣлъ зерна, освобождаясь, располагались по преимуществу изолированно и только мелкія темныя зернышки, которыя, при этомъ способѣ обработки, благодаря набуханію и сліянію между собою, значительно увеличивались въ объемѣ, обнаруживали ясную наклонность къ соединенію въ цѣпочки.

Обработка на жиръ фиксированныхъ въ формалинѣ замороженныхъ разрѣзовъ давала очень демонстративныя картины: на препаратахъ, окрашенныхъ растворами судана или *scharlach roth*, протоплазма клѣтокъ представлялась густо выполненной вишнево красными или оранжевыми зернами, значительной величины, правильно сферической формы. Во многихъ клѣткахъ число этихъ зеренъ было настолько велико, что протоплазма казалась состоящею исключительно изъ такихъ плотно прилегавшихъ другъ къ другу зеренъ, совершенно скрывавшихъ остальные структурныя части клѣточного тѣла. Въ другихъ клѣткахъ количество такихъ окрашенныхъ зеренъ не достигало столь значительной величины; въ подобныхъ случаяхъ зерна эти располагались изолированно между нитями спонгіоплазмы наряду съ другими, болѣе мелкими протоплазматическими зернами, которыя, подъ вліяніемъ гематоксилина, принимали едва замѣтный сѣровато-голубой оттѣнокъ.

Разсматривая такіе препараты при слабомъ увеличеніи, ясно можно было убѣдиться, что богатыя жиромъ клѣтки располагались исключительно по периферіи долекъ; по направленію же къ центральнымъ венамъ количество жировыхъ зеренъ въ клѣточной протоплазмѣ рѣзко понижалось. Благодаря существованію подобныхъ отношеній, дольчатость строенія печени наблюдалась на окрашенныхъ такимъ образомъ разрѣзахъ весьма ясно даже невооружен-

нымъ глазомъ. Что касается расположенія этихъ окрашенныхъ зеренъ въ протоплазмѣ отдѣльныхъ бѣдныхъ жиромъ клѣтокъ, то, какъ уже было сказано выше, они лежали по преимуществу изолированно, иногда же соединялись въ очень короткія цѣпочки, состоявшія, самое большее, изъ 3-хъ—4-хъ члениковъ. Такое соединеніе, однако, наблюдалось сравнительно рѣдко и представляло собою, повидимому, результатъ случайнаго соприкосновенія другъ съ другомъ нѣсколькихъ жировыхъ зеренъ своими поверхностями. Справедливость такого предположенія подтверждается данными изслѣдованія изолированныхъ и мацированныхъ клѣтокъ, а также и тѣмъ обстоятельствомъ, что при разсматриваніи такихъ цѣпочекъ подъ сильными объективами, никогда не удавалось обнаружить даже малѣйшихъ слѣдовъ какого либо промежуточнаго вещества, которое соединяло-бы отдѣльныя зерна и давало бы картины „интрафилярнаго“ расположенія послѣднихъ. Насколько можно судить по даннымъ изслѣдованія протоплазмы центральныхъ клѣтокъ съ умѣренно выраженною жировою инфильтраціею, жировыя зерна не обнаруживали непосредственной морфологической связи съ протоплазматическими зернами иного характера, никогда не вступая съ ними въ тѣсное соприкосновеніе и не образуя какихъ бы то ни было сложныхъ фигуръ.

Обработка такихъ же фиксированныхъ въ формалинѣ замороженныхъ объектовъ осміевою кислотой дала слѣдующіе результаты: протоплазма клѣтокъ, расположенныхъ по периферіи долекъ содержала громадныя количества зеренъ правильно сферической формы, плотно соприкасавшихся между собою своими поверхностями, благодаря чему структура протоплазмы представлялась исключительно зернистою. Нѣкоторыя изъ этихъ зеренъ, подъ вліяніемъ осміевой кислоты, окрашивались въ насыщенно черный цвѣтъ, большинство же изъ нихъ воспринимало свѣтлую сѣрую окраску, которая не темнѣла даже и въ томъ случаѣ, если препаратъ обрабатывался 2% растворомъ осміевой кислоты въ продолженіе 24-хъ и болѣе часовъ. Если же, послѣ такого продолжительнаго воздѣйствія осміевою кислотой, препаратъ основательно промывался въ текучей водѣ и подвергался продолжительной обработкѣ слабымъ 70° спиртомъ, то свѣт-

лосѣрыя зерна, постепенно темнѣя, принимали насыщенно черный цвѣтъ. Въ клѣткахъ, располагавшихся по окружности центральныхъ венъ, количество окрашенныхъ осміевою кислотой зеренъ было, сравнительно, невелико; зерна эти располагались между нитчатыми элементами спонгіоплазмы, наряду съ безцвѣтными, мелкими зернами, не представлявшими ни малѣйшихъ слѣдовъ какой бы то ни было окраски. Какъ и на судановыхъ препаратахъ, въ этихъ клѣткахъ наблюдалось образованіе короткихъ цѣпочекъ, происходившее, повидимому, вслѣдствіе случайнаго соприкосновенія отдѣльныхъ зеренъ, расположенныхъ въ одинъ рядъ.

Окраска судановыхъ препаратовъ гематоксилиномъ, а осміевыхъ сафраниномъ, показала, что ядра какъ перегруженныхъ жиромъ клѣтокъ, такъ и клѣтокъ, содержавшихъ сравнительно небольшія количества этого вещества, замѣтныхъ измѣненій не представляли. И въ томъ и въ другомъ случаѣ они имѣли видъ центрально или эксцентрически расположенныхъ образований сферической формы съ ясно выраженными ядрышками и хорошо дифференцированнымъ хроматиномъ. Нерѣдко встрѣчались клѣтки, содержащія по 2 эксцентрически расположенныхъ ядра.

Если фиксированный въ формалинѣ замороженный разрѣзъ, послѣ обработки осміевою кислотой, подвергался послѣдовательному хромированію и окраскѣ по способу Benda, то въ перегруженныхъ жиромъ клѣткахъ, кромѣ окрашенныхъ въ черный цвѣтъ жировыхъ зеренъ, никакихъ другихъ зернистыхъ образований не наблюдалось; въ клѣткахъ же съ умѣреннымъ содержаніемъ жира, наряду съ черными, сравнительно крупными сферическими зернами обнаруживались и болѣе мелкія зерна, располагавшіяся какъ въ промежуткахъ петель спонгіоплазмы, такъ и по ходу нитей ея, рѣзко окрашенные въ интенсивно фіолетовый цвѣтъ. Зерна эти располагались либо изолированно, либо же соединялись въ короткія цѣпочки, состоящія изъ 4—5 члениковъ. Входящія въ составъ такихъ цѣпочекъ зерна соединялись между собою при помощи перемычекъ, окрашивающихся, по сравненію съ веществомъ зеренъ, въ болѣе блѣдный, голубоватый цвѣтъ. Картины, которыя указывали бы на существованіе прямой морфологической связи между

этими зернами и жировыми, на моихъ препаратахъ наблюдать не приходилось. Совершенно аналогичные результаты въ смыслѣ расположенія зеренъ и ихъ взаимныхъ отношеній получались при окраскѣ такихъ препаратовъ по способу Altmann'a.

На параффиновыхъ или целлоидинъ параффиновыхъ препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ въ Флемминговой жидкости кусочковъ, окраска по способу Benda или Altmann'a обнаруживала подобныя описаннымъ отношенія съ тою лишь разницею, что объемъ воспринимавшихъ специфическую окраску зеренъ представлялся нѣсколько уменьшеннымъ, а форма ихъ—не столь неправильною, какъ на замороженныхъ разрѣзахъ.

Окраска гематоксилинъ эозиномъ или толуидиновою синькою съ эритрозиномъ параффиновыхъ препаратовъ, приготовленныхъ изъ кусочковъ, фиксированныхъ въ формалинѣ или хромово формалиновой смѣси по Regand, обнаруживала слѣдующія отношенія: протоплазма клѣтокъ, располагавшихся по периферіи долекъ, обладала ясно выраженнымъ ячеистымъ строеніемъ и состояла изъ мелкозернистаго основного вещества, образующаго наиболѣе густыя скопленія по окружности ядра и въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки. Вещество это пропизывалось многочисленными вакуолями приблизительно одинаковой величины, правильно сферической формы. Стѣнки этихъ вакуоль, образующіяся на счетъ основного вещества, не рѣзко отграничивались отъ полостей, а постепенно сглаживались по направленію къ послѣднимъ. Толщина этихъ стѣнокъ представлялась неравномѣрною и наибольшей величины достигала въ перинуклеарныхъ и периферическихъ отдѣлахъ клѣтки. Что касается строенія этого основного вещества, образующаго какъ бы скелетъ клѣтки, то при среднихъ увеличеніяхъ (объективъ 7, ocul. 3) оно представлялось гомогеннымъ, и только пользуясь сильными иммерсионными объективами, можно было замѣтить, что оно состоитъ изъ массы мельчайшихъ зернышекъ, плотно прилегавшихъ другъ къ другу своими поверхностями. Сѣтчатая нитчатая структуры спонгіоплазмы, ясно замѣтная въ клѣткахъ при углеводномъ и бѣлковомъ кормленіяхъ, совершенно не обнаруживались въ такихъ перегруженныхъ жиромъ клѣткахъ.

Въ протоплазмѣ клѣтокъ, содержащихъ сравнительно умѣренное количество жира, образованія вакуолей послѣ растворенія жировыхъ зеренъ не наблюдалось. Какъ уже было отмѣчено выше, при исключительно жировомъ кормленіи животнаго, такія клѣтки располагались въ центральныхъ частяхъ долекъ, по окружности центральныхъ венъ. На параффиновыхъ препаратахъ, фиксированныхъ въ хромоформалиновыхъ смѣсяхъ и окрашенныхъ толуидиновой синькой съ эритрозиномъ, протоплазма этихъ клѣтокъ имѣла нитчатое зернистое строеніе и состояла изъ сѣтчатой спонгіоплазмы, въ петляхъ которой располагались зерна различной величины, приблизительно сферической формы, воспринимавшія исключительно кислыя протоплазматическія краски. Нѣкоторыя изъ этихъ зеренъ соединялись между собою въ короткія цѣпочки; число этихъ зеренъ, вообще, было сравнительно невелико и располагались они такимъ образомъ, что между ними или же между отдѣльными группами ихъ оставались свободныя промежутки. При окраскѣ такихъ же препаратовъ по способу Benda, протоплазма периферически расположенныхъ ячеистыхъ клѣтокъ воспринимала едва замѣтный голубоватый оттѣнокъ; въ такой же оттѣнокъ окрашивалась нитчатая спонгіоплазма центральныхъ клѣтокъ, зернистости же послѣднихъ получали характерную для митохондрій интенсивно фіолетовую окраску. Если обработкѣ по способу Benda подвергались параффиновые препараты изъ объектовъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, сулемѣ, алкогольѣ и другихъ фиксаторахъ, не содержавшихъ хромовыхъ солей, то результаты окраски получались отрицательныя.

Сравнивая между собою всѣ эти данныя, полученныя при изученіи печеночныхъ клѣтокъ, содержащихъ различныя количества жира, мы можемъ придти къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) отложеніе пищевого жира въ печени морфологически выражается образованіемъ жировыхъ зеренъ, располагающихся въ протоплазмѣ клѣтокъ; зерна эти первоначально отлагаются лишь въ клѣткахъ, занимающихъ периферическое положеніе въ печеночныхъ долькахъ и только въ позднѣйшихъ стадіяхъ ассимиляціи жира появляются въ протоплазмѣ клѣтокъ, окружающихъ центральныя вены;

2) при сравнительно умеренномъ количествѣ жировыхъ зеренъ, послѣднія располагаются въ петляхъ спонгіоплазмы наряду съ другими протоплазматическими включеніями и зернистыми структурными частями клѣточного тѣла, не обнаруживая никакой морфологической связи съ этими элементами; раствореніе жировыхъ зеренъ, въ этомъ случаѣ, не сопровождается образованіемъ замѣтныхъ вакуоль; 3) съ увеличеніемъ количества воспринятаго клѣткою жира, строеніе протоплазмы подвергается рѣзкимъ измѣненіямъ, которыя выражаются въ исчезновеніи воспринимающихъ специфическія окраски протоплазматическихъ гранулъ и въ превращеніи сѣтчатой структуры спонгіоплазмы въ ячеистую, причемъ стѣнки ячеекъ обнаруживаютъ мелкозернистое строеніе; полости ячеекъ, образующіяся послѣ растворенія жировыхъ зеренъ, имѣютъ правильную сферическую форму; 4) жировыя зерна, независимо отъ количественнаго содержанія жира въ протоплазмѣ, располагаются изолированно и не обнаруживаютъ наклонности къ соединенію въ цѣпочки; если же въ клѣткахъ съ умереннымъ содержаніемъ жира, въ рѣдкихъ случаяхъ и наблюдается образованіе короткихъ цѣпочекъ, состоящихъ изъ 3-хъ—4-хъ жировыхъ зеренъ, то такія картины представляютъ собою лишь результатъ случайнаго соприкосновенія жировыхъ зеренъ, а не дѣйствительнаго ихъ сліянія, что доказывается отсутствіемъ спайнаго вещества между отдѣльными членами такихъ цѣпочекъ и распаденіемъ ихъ при диссоціаціи клѣтокъ.

Какъ видно изъ приведенныхъ наблюденій, тонкое строеніе печеночной клѣтки у собаки находится въ тѣсной связи съ тѣмъ пищевымъ режимомъ, которому подвергается животное: измѣненіе этого режима сопровождается рѣзкимъ измѣненіемъ морфологическихъ особенностей печеночной клѣтки, которое сказывается не только въ исчезновеніи нѣкоторыхъ структурныхъ элементовъ протоплазмы, но и въ полномъ превращеніи одного типа строенія клѣтки въ другой. Какъ показываютъ подробно изложенныя описанія наблюдавшихся мною картинъ, печеночная клѣтка собаки при состояніяхъ голоданія, представляетъ типъ зернистаго строе-

нія протоплазмы, при углеводномъ кормленіи протоплазма клѣтки имѣетъ исключительно нитчато-сѣтчатое строеніе, бѣлковое (мясное) кормленіе даетъ смѣшанный типъ нитчато-зернистаго строенія, и, наконецъ, обильное питаніе жиромъ влечетъ за собою развитіе ячеистыхъ структуръ. Описанныя наблюденія произведены надъ различными индивидуумами и, хотя повторныя опыты давали совершенно сходные результаты, тѣмъ не менѣе, имѣя въ виду возможность предположенія, что описанная измѣнчивость строенія протоплазмы, по крайней мѣрѣ, до нѣкоторой степени представляетъ собою результатъ индивидуальныхъ особенностей и свойствъ изслѣдованныхъ животныхъ, мы сочли необходимымъ произвести провѣрку полученныхъ результатовъ посредствомъ изученія вліянія различныхъ пищевыхъ режимовъ на структуру печеночныхъ клѣтокъ одной и той-же особи. Для этой цѣли былъ поставленъ рядъ опытовъ, которые заключались въ слѣдующемъ: три собаки, впродолженіе опредѣленнаго времени, получали, каждая въ отдѣльности, одинъ какой-нибудь видъ пищи, послѣ чего подвергались операціи резекціи печени; полученные, во время этой операціи кусочки печени, помѣщались въ различные фиксирующія жидкости, а операціонныя раны зашивались, послѣ остановки кровотеченія изъ печени посредствомъ прижиганія термокаутеромъ Raquelin'a. Послѣ того, какъ операціонныя раны вполне заживали и животныя оправлялись, опытъ вновь начинался сначала, причемъ каждое животное получало уже иной видъ пищи и вновь подвергалось той-же операціи. Изъ 3-хъ, взятыхъ для этихъ опытовъ собакъ, 1 выдержала 3 операціи, 1 — четыре и 1 — 5 операцій. Всѣ операціи были произведены профессоромъ А. Θ. Маньковскимъ.

Опыты эти дали слѣдующіе результаты:

1) а) Бѣлая собака, вполне здоровая, веселая, съ 15 сентября 1912 года подвергалась голоданію, получая только воду; 17 сентября произведена операція — разрѣзъ по средней линіи передней стѣнки живота отъ нижняго края грудины длиною около 8-ми сантиметровъ; приблизительно такой-же разрѣзъ брюшины; отъ печени отдѣленъ кусокъ величиною приблизительно 20 куб. сант.; кровотеченіе остановлено термокаутеромъ, на брюшинную рану наложенъ непрерывный шовъ; коллодійная повязка. На слѣдующій послѣ операціи день со-

бака чувствует себя хорошо, ѣсть съ аппетитомъ, весела; на 5-й день сняты швы; рана слегка гноител; къ 28-му сентября рана вполне зажила.

На препаратахъ, приготовленныхъ изъ фиксированныхъ въ формалинѣ кусочковъ печени, полученныхъ на операциі, клѣтки представляютъ картину зернистаго строенія протоплазмы, во всѣхъ деталяхъ сходною съ тою, которая была уже описана выше.

в) Начиная съ 25 сентября животное получало углеводную пищу — по 2 фунта бѣлаго хлѣба и по $\frac{1}{2}$ фунта сахару въ день. Последнее кормленіе—1 фунтъ бѣлаго хлѣба—30 сентября въ 7 час. утра; въ 11 ч. того-же дня произведена такая-же операциа, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

На препаратахъ (фиксированіе формалиномъ и спиртомъ) наблюдались слѣдующія отношенія: протоплазма клѣтокъ имѣла ясно выраженное нитчато-сѣтчатое строеніе, промежутки петель представлялись совершенно свѣтлыми, пустыми; на спиртныхъ препаратахъ, окраска на гликогенъ обнаруживала присутствіе большого количества гликогенныхъ зеренъ, располагавшихся въ петляхъ сѣти. Протоплазматическія зернистости иного характера совершенно отсутствовали; иначе говоря, наблюдались картины, вполне сходныя съ тѣми, которыя были уже описаны выше, при изученіи строенія протоплазмы клѣтокъ, богатыхъ гликогеномъ.

с) Къ 19-му октября наступило полное заживленіе ранъ у этой собаки; начиная съ 17-го октября она получала ежедневно по $1\frac{1}{2}$ фунта не жирной говядины въ день; послѣднее кормленіе 22 октября въ 7 час. утра; въ 12 часовъ того-же дня произведена операциа, во время которой, по неосторожности служителя, дававшего хлороформъ, собака была удручена вскрытіе животнаго обнаружило существованіе перигепатита и образованіе сращеній печени съ діафрагмой. На препаратахъ, приготовленныхъ изъ этой печени (фикс. формалиномъ, заливка въ парафинъ и окраска гематинъ-эозиномъ или толудиновой синью съ эритрозиномъ) наблюдались совершенно такія-же картины нитчато-зернистаго строенія протоплазмы, которыя были уже описаны выше и отмѣчались у собакъ при мясномъ ихъ кормленіи.

2) а) Собака рыжая, вполне здоровая, съ 13 сентября 1912 года получала ежедневно по 2 фунта бѣлаго хлѣба и по $\frac{1}{2}$ фунта сахару; 17 сентября, въ 7 часовъ утра получила 1 фунтъ бѣлаго хлѣба; въ $11\frac{1}{2}$ часовъ подверглась операции.

На препаратахъ, фиксированныхъ въ формалинѣ, залитыхъ въ парафинъ и окрашенныхъ гематоксилинъ-эозиномъ, гематоксилиномъ и дополнительно по V. Gieson'у, а такъ-же толудиновой синькой съ эритрозиномъ, наблюдались такія-же картины нитчато-сѣтчататаго строенія протоплазмы, какъ и въ выше описанныхъ, соответственныхъ случаяхъ.

в) Полное заживленіе операционныхъ ранъ у этой собаки наступило къ 27 сентября; начиная съ этого дня собака ежедневно получала

по 1½ фунта сухой говядины въ день; послѣднее кормленіе ½ фунта мяса 30-го сентября, въ 7 часовъ утра; въ 12 час. произведена операція и кусочки печени помѣщены въ различныя фиксирующія жидкости; на препаратахъ (фиксированіе въ формалинѣ, заливка въ парафинѣ, окраска гематоксилинъ-эозиномъ и толуидиновой синью съ эритрозиномъ) наблюдались типичныя для печеней собакъ, получавшихъ бѣлковую пищу, клѣтки съ нитчато-зернистымъ строеніемъ протоплазмы.

с) Къ 1-му октября у этой собаки операціонныя раны вполне зажили; начиная съ вечера 20-го октября собака была подвергнута голоданію; 22-го октября въ 12 час. дня произведена 3-я операція; на препаратахъ, фиксированныхъ въ формалинѣ и окрашенныхъ гематоксилинъ-эозиномъ, наблюдались клѣтки исключительно зернистаго строенія, съ очень густымъ расположеніемъ зеренъ.

д) Заживленіе ранъ наступило къ 10-му ноября; начиная съ 16-го ноября собака получала ежедневно по ½ фунта картофеля и по 1 фунту свиного сала; черезъ 5 дней такого режима собака эта была подвергнута операціи, во время которой погибла при явленіяхъ паралича дыхательныхъ центровъ; на вскрытіи обнаруженъ распространенный перигепатитъ, срощеніе печени съ диафрагмой; возстановленіе печеночной ткани послѣ предшествующихъ резекцій было совершеннымъ; нигдѣ не замѣчалось рубцовъ или дефектовъ ткани; кусочки печени были положены въ различныя фиксирующія жидкости; изъ этихъ кусочковъ были затѣмъ приготовлены препараты, обработанные по различнымъ способамъ; картины, наблюдавшіяся на такихъ препаратахъ описаны выше, при изложеніи данныхъ, добытыхъ нами при изученіи жиръ — содержащихъ печеночныхъ клѣтокъ.

3) Рябая, здоровая, веселая собака.

а) Начиная съ 13 сентября ежедневно получала по 1½ фунта сухой, содержащей небольшія количества жира, говядины. Послѣднее кормленіе утромъ въ 7 час., 17 сентября — получила 1 фунтъ мяса; въ 12 часовъ въ тотъ-же день подвергнута операціи; кусочки печени положены въ различныя фиксирующія жидкости. На препаратахъ (фиксированіе въ формалинѣ, заливка въ парафинѣ, окраска гематоксилинъ-эозиномъ) наблюдались исключительно клѣтки съ нитчато зернистымъ строеніемъ протоплазмы, типичныя для печени собаки при кормленіи мясомъ.

в) Послѣ заживленія операціонныхъ ранъ, наступившаго къ 26-му сентября, собака эта, начиная съ вечера 28-го сентября была подвергнута голоданію; 30-го сентября, въ 12 часовъ дня, была произведена операція; извлеченные кусочки печени положены въ формалинѣ. На препаратахъ, залитыхъ въ парафинѣ и окрашенныхъ гематоксилинъ-эозиномъ, наблюдались исключительно клѣтки съ зернистымъ, типичнымъ для голодающаго животнаго, строеніемъ протоплазмы.

с) Начиная съ 17-го октября, собака эта получала ежедневно по 2 фунта бѣлаго хлѣба. 22-го октября произведена операція; кусочки печени фиксированы въ различныхъ жидкостяхъ; на препаратахъ,

(фиксиров. формалиномъ, заливка парафиномъ, окраска гематоксил. эозиномъ) клѣтки имѣли исключительно нитчато-сѣтчатое строеніе и не содержали никакихъ зернистыхъ структурныхъ элементовъ; на препаратахъ-же, фиксированныхъ въ спиртѣ, обработка на гликогенъ обнаруживала присутствіе гликогенныхъ зеренъ, располагавшихся въ петляхъ сѣтчатой спонгіоплазмы.

д) Послѣ этой операціи совершенное заживленіе операціонныхъ ранъ наступило къ 15-му ноября; начиная съ 18-го ноября, собака получала ежедневно по 1 фунту сахара. Черезъ 4 дня, т. е. 22-го ноября, животное подверглось операціи; извлеченные кусочки печени фиксировались, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ. На формалиновыхъ препаратахъ наблюдались клѣтки исключительно нитчато-сѣтчатого строенія, причемъ типъ этого строенія былъ выраженъ гораздо рѣзче, чѣмъ это наблюдалось во всѣхъ описанныхъ выше случаяхъ углеводнаго кормленія. На спиртныхъ препаратахъ, при соответственной обработкѣ, обнаруживалось очень большое количество гликогенныхъ зеренъ, располагавшихся въ петляхъ спонгіоплазмы.

е) Наконецъ, 3-го декабря собака эта подверглась 5-й операціи, получивъ, въ продолженіе 3-хъ дней передъ операціей, исключительно богатую жирными веществами пищу, состоящую изъ $\frac{1}{2}$ фунта картофеля или ячменной каши, съ двойнымъ количествомъ топленого бычачьяго сала въ день.

При такомъ кормленіи животнаго печень его представляла ясно замѣтныя макроскопическія измѣненія: цвѣтъ ея былъ глинисто-желтый, ткань дряблая, на ножѣ оставляла сальныя помарки. Кусочки печени фиксировались въ формалинѣ, спиртѣ, Флемминговой смѣси и т. д. На препаратахъ, приготовленныхъ изъ этихъ кусочковъ, при соответственной обработкѣ, наблюдались картины, во всѣхъ деталяхъ сходныя съ тѣми, которыя были получены въ предыдущемъ случаѣ, при изученіи жиръ содержащихъ клѣтокъ.

Приведенныя наблюденія, въ соотвѣтствіи съ результатами, полученными Афанасьевымъ (см. выше) Ranvier, R. Heidenhain'омъ, описавшимъ рѣзкія измѣненія морфологическихъ свойствъ печеночной клѣтки въ различные періоды пищеваренія, Chantemesse'омъ, Подвысоцкимъ, Larrier, Dumas и др., наблюдавшими измѣненія строенія протоплазмы этихъ же клѣтокъ въ зависимости отъ накопленія въ нихъ гликогена, указываютъ, что о какомъ нибудь одномъ, строго опредѣленномъ типѣ строенія печеночной клѣтки не можетъ быть и рѣчи. На основаніи изученія протоплазмы печеночной клѣтки собаки, при различныхъ условіяхъ трофической дѣятельности можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Протоплазма печеночной клѣтки, при условіяхъ от-

носительного покоя (голодание), представляет зернистое строение, среди зеренъ, выполняющихъ клѣточное тѣло, встрѣчается большое количество такихъ элементовъ, которые, по морфологическимъ особенностямъ и отношенію къ красящимъ веществамъ, могутъ быть отнесены къ разряду митохондрій. Зерна этой категоріи имѣютъ сферическую форму, приблизительно равномѣрную величину, иногда соединяются въ короткія цѣпочки и воспринимаютъ специфическія окраски по способамъ Benda, Meves'a и Regaud.

2) Относящіеся къ митохондриальной группѣ зерна обладаютъ способностью воспринимать прижизненную окраску метиленовой синькой и нейтральной красной; другія зерна, заключающіяся, наряду съ митохондриальными, въ клѣточной протоплазмѣ, этой способностью не обладаютъ.

3) Отношенія митохондриальныхъ зеренъ къ растворителямъ жировъ и красящимъ веществамъ, показываютъ, что они, подобно митохондриямъ печеночныхъ клѣтокъ аксолотля, обладаютъ очень сложнымъ строеніемъ и состоятъ изъ бѣлковой протоплазматической основы и связаннаго съ нею липоиднаго вещества. Послѣ растворенія послѣдняго, освобождающаяся основа, сохраняя морфологическія особенности митохондриальныхъ зеренъ, обнаруживаетъ сродство лишь къ кислымъ протоплазматическимъ краскамъ.

4). При накопленіи въ протоплазмѣ клѣтки гликогена, зернистости ея, въ томъ числѣ и митохондриальныя, редуцируясь, совершенно исчезаютъ; съ усиленіемъ процесса образованія гликогена, клѣтка принимаетъ исключительно нитчатое строеніе, причемъ, пользуясь даже самыми сильными системами, не удастся обнаружить какихъ бы то ни было слѣдовъ зернистыхъ элементовъ, если только гликогенъ былъ вполне удаленъ изъ протоплазмы. Въ противоположность описаніямъ Arnold'a, наблюдавшаго увеличеніе числа и объема митохондриальныхъ зеренъ, въ связи съ накопленіемъ гликогена въ протоплазмѣ,—на нашихъ препаратахъ, какъ это видно изъ вышеизложеннаго, наблюдались совершенно обратныя отношенія.

5) Если количество гликогена въ протоплазмѣ было невелико, что имѣло мѣсто при мясномъ кормленіи животныхъ, когда въ петляхъ спонгиоплазмы, наряду съ гликогеномъ

заклучались и различные зернистые элементы, въ томъ числѣ и митохондріальныя, то обработка такихъ препаратовъ на гликогенъ по способу Fischer'a, нерѣдко обнаруживала картины, близкостоящія къ описаніямъ Arnold'a. Именно, въ этихъ случаяхъ наблюдалось довольно тѣсное соприкосновеніе между собою гликогенныхъ и протоплазматическихъ зеренъ, благодаря чему получалось такое впечатлѣніе, будто одно крупное зерно состоитъ одновременно изъ гликогена и бѣлковыхъ веществъ. Однако такія картины, какъ показываетъ приведенный выше разборъ вліянія фиксирующихъ реагентовъ на морфологическія особенности гликогенныхъ зеренъ, представляютъ собою результатъ искусственнаго смѣщенія гликогена подѣ дѣйствіемъ тока фиксирующей жидкости.

6) При накопленіи и отложеніи пищевого жира въ протоплазмѣ печеночной клѣтки, митохондріальныя зерна постепенно редуцируются и въ перегруженныхъ жиромъ клѣткахъ совершенно отсутствуютъ. Въ такихъ клѣткахъ сохраняются лишь очень мелкія ацидофильныя зернышки, которыя, располагаясь густыми массами между жировыми зернами, образуютъ стѣнки ячеекъ, обнаруживающихся послѣ растворенія жировыхъ зеренъ.

Изученіе печеночныхъ клѣтокъ съ умѣреннымъ содержаніемъ жира, посредствомъ обработки ихъ осміевою кислотой, суданомъ и Scharlach R не дало картинъ, которыя указывали бы на возможность прямого превращенія митохондріальныхъ зеренъ въ жировыя; наоборотъ, послѣднія располагались независимо отъ митохондріальныхъ и не обнаруживали никакой морфологической связи съ ними.

7) Въ клѣткахъ съ нитчато зернистымъ строеніемъ протоплазмы, наблюдавшихся при мясномъ кормленіи животнаго и содержавшихъ сравнительно умѣренныя количества жира и гликогена, митохондріальныя зерна вполнѣ сохранялись, незначительно лишь уменьшаясь въ числѣ, по сравненію съ темными же зернистостями клѣтокъ голодающихъ животныхъ.

8) Какъ показываютъ приведенныя отношенія, митохондріальныя зерна принимаютъ участіе въ трофическихъ процессахъ, разыгрывающихся въ протоплазмѣ печеночной

клѣтки, что доказывается постепенной редукаціей ихъ и исчезновеніемъ, параллельно накопленію жира или гликогена клѣткою. Является ли это участіе активнымъ или пассивнымъ, на основаніи однихъ только морфологическихъ наблюденій рѣшить не представляется возможнымъ. Во всякомъ случаѣ, приведенныя наблюденія не даютъ основаній считать ихъ специфическими клѣточными органами, несущими опредѣленныя функціи, такъ какъ измѣнчивость и непостоянство ихъ противорѣчитъ понятію объ органѣ вообще. Принимая во вниманіе количественныя колебанія митохондрій, стоящія въ прямой связи съ ассимиляторною дѣятельностью клѣтки, ближе къ истинѣ было бы считать ихъ образованіями временными, которыя накапливаются клѣткою въ состояніи сравнительнаго покоя и расходуются, по мѣрѣ надобности, при различныхъ трофическихъ процессахъ, въ качествѣ агентовъ, выполняющихъ какія либо химическія функціи.

9) Въ смыслѣ морфологическихъ особенностей, отношенія къ специфическимъ краскамъ и біологическаго значенія, между митохондріями печеночныхъ клѣтокъ собаки и аксолотля существуетъ полная аналогія.

Сѣтчатые аппараты и трофоспонгій печеночныхъ клѣтокъ.

Съ цѣлью изученія сѣтчатыхъ аппаратовъ печеночныхъ клѣтокъ соабаки и аксолотля я подвергалъ эти клѣтки обработкѣ по вышеописаннымъ способамъ Korsch'a, Sjövall'a и Golgi, причемъ получилъ слѣдующіе результаты. На препаратахъ, приготовленныхъ изъ кусочковъ печени аксолотля, фиксированныхъ 2% растворомъ осміевой кислоты въ продолженіе 20-ти и болѣе дней, протоплазма и ядра большинства клѣтокъ представлялись окрашенными въ оливковый цвѣтъ; на такомъ темноватомъ фонѣ протоплазмы замѣчались жировыя зерна, воспринимавшія интенсивно черный цвѣтъ, а также нитчатые и нитчато зернистыя образованія, распредѣлявшіяся по всему клѣточному тѣлу и окрашенные въ различныя оттѣнки, отъ темно-сѣраго до интенсивно черного.

Эти образованія мѣстами, въ различныхъ отдѣлахъ клѣтки переплетались между собою въ сѣтчатые фигуры, которыя, съ перваго взгляда, на основаніи ихъ морфологическихъ свойствъ, могли быть приняты за „сѣтчатые аппараты“ Golgi. Однако болѣе тщательное изученіе этихъ образованій показало, что они не имѣютъ ничего общаго съ названными структурами Golgi. Такъ, въ противоположность „сѣтчатымъ аппаратамъ“ наблюдавшіяся на нашихъ препаратахъ сѣти не имѣли сколько нибудь опредѣленнаго положенія въ клѣточномъ тѣлѣ: иногда онѣ располагались въ периферическихъ отдѣлахъ клѣтки, иногда же, окружая ядро, плотно прилегали къ его поверхности; далѣе, нерѣдко встрѣчались клѣтки, въ которыхъ такія сѣти распространялись по всей протоплазмѣ, отъ клѣточной оболочки до поверхности ядра. Наряду съ такими сѣтчатыми фигурами, въ протоплазмѣ наблюдались и отдѣльно лежавшія зерна,

различной величины, окрашенные въ темно сѣрый или черный цвѣтъ. Нитчато зернистые элементы, входившіе въ составъ наблюдавшихся нами сѣтей, по своей структурѣ также отличались отъ нитей „сѣтчатыхъ аппаратовъ“ въ описаніи Golgi и цѣлаго ряда другихъ авторовъ. Какъ мы видѣли изъ этихъ описаній, нити, образующія сѣтчатый аппаратъ, отличаются равномернымъ діаметромъ и гомогеннымъ строеніемъ; на нашихъ же препаратахъ толщина нитей представлялась неодинаковой, а строеніе ихъ, во многихъ случаяхъ,—грубо зернистымъ.

На основаніи этихъ данныхъ, сѣтчатая структура, обнаруживающіяся въ печеночныхъ клѣткахъ аксолотля посредствомъ метода Korsch'a, не могутъ быть отнесены къ разряду внутриклѣточныхъ сѣтчатыхъ аппаратовъ. Разсматривая внимательно тѣ клѣтки, въ которыхъ сѣтчатая структура распредѣлялась по всему тѣлу и сравнивая эти картины съ картинами, наблюдавшимися на препаратахъ, фиксированныхъ во Флемминговой жидкости или другихъ фиксирующихъ смѣсяхъ и окрашенныхъ различнымъ образомъ, можно было замѣтить, что обнаруживаемая по способу Korsch'a сѣтчатая образованія по своимъ морфологическимъ особенностямъ и по топографическимъ отношеніямъ имѣютъ много общаго съ нитчато-сѣтчатыми структурами спонгіоплазмы. Различіе между тѣми и другими заключалось лишь въ томъ, что нити осмированныхъ сѣтей представлялись болѣе толстыми нежели перекладины спонгіоплазмы и что строеніе ихъ нерѣдко представлялось зернистымъ. Однако, если такой осмированный препаратъ подвергался обработкѣ Weigert'овой протравой до полного обезцвѣчиванія и окрашивался затѣмъ сафраниномъ и пикро-индиго карминомъ, то на мѣстахъ расположенія этихъ сѣтчатыхъ образованій обнаруживались нити спонгіоплазмы и различныя зернистости, располагавшіяся либо рядами по ходу нитей, либо въ промежуткахъ между ними, причемъ элементы спонгіоплазмы представлялись значительно утолщенными. Приведенныя отношенія показываютъ, что при обработкѣ по способу Korsch'a, получается импрегнація осміевою кислотой сѣтей спонгіоплазмы и различныхъ протоплазматическихъ зернистостей, располагающихся подъ вліяніемъ этой обра-

ботки нерѣдко въ видѣ болѣе или менѣе длинныхъ цѣпочекъ. Въ случаяхъ частичной импрегнаціи спонгіоплазмы наблюдаются картины отдѣльныхъ сѣтчатыхъ образований, разбросанныхъ въ различныхъ областяхъ клѣточного тѣла.

Совершенно аналогичные результаты получались при обработкѣ препаратовъ по способу Sjövall'a, съ тою лишь разницею, что, очевидно въ слѣдствіе возстановляющаго дѣйствія формалина, протоплазма многихъ клѣтокъ почти сплошь прокрашивалась осміевою кислотой, благодаря чему изслѣдованіе ихъ представлялось затруднительнымъ.

При обработкѣ препаратовъ печени аксолотля по способу Golgi нами были получены слѣдующіе результаты: если фиксированіе кусочковъ печени въ мышьячно-формалиновой смѣси Golgi продолжалось не болѣе 4-хъ часовъ, то послѣдующая импрегнація серебромъ обнаруживала присутствіе очень тонкихъ изящныхъ сѣточекъ, располагавшихся по поверхности клѣтокъ и оплетававшихъ послѣднія со всѣхъ сторонъ. На очень токихъ разрѣзахъ наблюдались лишь отрѣзки такихъ сѣтчатыхъ фигуръ, причемъ отрѣзки эти располагались по периферіи клѣтокъ въ видѣ узкихъ ленточекъ правильнаго сѣтчатаго строенія. Если же фиксированіе кусочковъ въ указанной смѣси продолжалось 6 и болѣе часовъ, то при обработкѣ серебромъ, кромѣ описанныхъ сѣтей, получались еще сѣти, окружавшія кровеносные и желчные капилляры. Обѣ системы сѣтей соединялись между собою широкими анастомозами и вступали въ непосредственную связь съ соединительною тканью, располагавшеюся подъ капсулою печени и по окружности большихъ сосудовъ. Иначе говоря, въ данномъ случаѣ получались ясныя картины рѣшетчатой ткани печени, импрегнаціи же внутриклеточныхъ сѣтчатыхъ препаратовъ и по этому способу получить не удалось.

Какъ мы видѣли изъ приведеннаго выше литературнаго обзора, присутствіе сѣтчатыхъ аппаратовъ въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ наблюдалъ лишь Stropenі. Попытки этого изслѣдователя обнаружить сѣтчатые аппараты въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ млекопитающихъ животныхъ по способамъ Korsch'a и Golgi не увѣнчались успѣхомъ, и только въ печеночныхъ клѣткахъ аксо-

лотля и лягушки, посредствомъ особаго видоизмѣненія способа Golgi, ему удалось доказать присутствіе этихъ образований. Къ сожалѣнію, въ своей работѣ этотъ авторъ ничего не говоритъ о томъ, въ чемъ именно заключалось выработанные имъ видоизмѣненіе основнаго способа Golgi.

Примѣняя этотъ-же способъ изслѣдованія при различныхъ температурныхъ условіяхъ къ печенямъ, взятымъ отъ 12-ти аксолотлей, подвергавшихся различному режиму, я ни разу не получилъ картинъ, которыя могли быть истолкованы какъ внутриклеточные сѣтчатые аппараты. Результатъ изслѣдованія въ этомъ направленіи получился отрицательный даже и тогда, когда кусочки печени, фиксируемые въ смѣси Golgi были очень малы, не болѣе 1 куб. миллиметра въ объемѣ и продолжительность фиксированія колебалась отъ 10-ти минутъ до нѣсколькихъ сутокъ. Съ цѣлью рѣшить вопросъ о томъ, не зависитъ ли отрицательный результатъ изслѣдованія отъ недостаточнаго или же, наоборотъ, чрезмѣрнаго фиксированія объекта—я произвелъ слѣдующій опытъ: печени 3-хъ аксолотлей были порѣзаны на мельчайшіе кусочки и размѣщены въ 3 банки съ фиксирующей смѣсью Golgi. Черезъ каждыя 15 минутъ послѣ начала фиксированія изъ смѣси извлекалось по нѣсколько кусочковъ, которые, при соблюденіи извѣстныхъ предосторожностей, помѣщались въ растворъ серебра и подвергались затѣмъ дальнѣйшей обработкѣ. Наблюденіе это продолжалось 18 часовъ; слѣдовательно, изъ каждой печени было заготовлено по 72 серіи кусочковъ, подвергавшихся фиксированію различной продолжительности. Всѣ эти кусочки, число которыхъ достигало до 1000, были частью залиты въ парафинъ и разложены на срѣзы, частью же изслѣдовались въ глицеринѣ послѣ предварительнаго расщипыванія; ни на одномъ изъ этихъ препаратовъ намъ не удалось обнаружить внутриклеточныхъ сѣтчатыхъ образований; во всѣхъ этихъ случаяхъ получалась лишь превосходная импрегнація перипеллюлярныхъ сѣтей рѣшетчатой соединительной ткани. Изслѣдованіе на сѣтчатые аппараты печеночныхъ клетокъ собаки также дало совершенно отрицательный результатъ. При обработкѣ этихъ клетокъ по способамъ Sjövall'я и Korsch'a получалась частичная или полная импрегнація ни-

тей спонгіоплазмы, либо же сплошная прокраска протоплазмы. По способу же Golgi, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, получалась импрегнація сѣтчатой ткани.

Трофоспонгіальныя образованія печеночной клѣтки, какъ уже было отмѣчено выше, въ соотвѣтственной главѣ литературнаго обзора, были описаны однимъ лишь Holmgren'омъ. Ясныя картины сѣтей и канальцевъ трофоспонгіа этотъ изслѣдователь наблюдалъ въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ летучей мыши и ежа; въ клѣткахъ же другихъ животныхъ (кролика, собаки, кошки и т. д.), хотя и наблюдались эти же структуры, но получавшіяся картины, по своей отчетливости, далеко уступали тому, что можно было видѣть при изученіи препаратовъ изъ печеней выше-названныхъ животныхъ. Для обнаруженія этихъ образованій авторъ фиксировалъ кусочки въ жидкости Carnoy и сулемовыхъ смѣсяхъ и окрашивалъ препараты либо желѣзнымъ гематоксилиномъ по Heidenhain'у, съ дополнительной окраской кислымъ фуксиномъ и ауранціей, либо же толуидиновой синькой съ эритрозиномъ. Выработанный имъ же „специфическій“ способъ фиксація и окраски на „трофоспонгіи“, въ примѣненіи къ печеночнымъ клѣткамъ не давалъ никакихъ результатовъ.

Картины, полученные авторомъ при помощи этихъ методовъ изслѣдованія, были описаны уже выше. Какъ мы видѣли, авторъ пришелъ къ заключенію, что въ протоплазмѣ печеночной клѣтки существуютъ канальцы, образующіяся путемъ разжиженія нитчато-зернистыхъ элементовъ протоплазмы и вступающія въ непосредственную связь съ периваскулярными пространствами.

Нитчато-зернистыя образованія протоплазмы, дающія, посредствомъ разжиженія, начало внутриклѣточнымъ канальцамъ являются, по мнѣнію Holmgren'a, элементами соединительнотканнаго происхожденія, проникающими въ клѣтку извнѣ и сохраняющими связь съ перицеллюлярно расположенною соединительною тканью. Согласно воззрѣніямъ Holmgren'a, печеночныя клѣтки собственными оболочками не обладаютъ и протоплазма ихъ, въ противоположность

общепринятому мнѣнію, не образуетъ эктоплазматическаго уплотненнаго слоя, имѣющаго значеніе оболочки, а каждая клѣтка одѣта тонкимъ соединительнотканнымъ покровомъ въ видѣ безструктурной соединительнотканной пластинки, берущей начало отъ периваскулярной или рѣшетчатой соединительной ткани. Доказательство такому предположенію Holmgren видитъ въ томъ, что при разнообразной окраскѣ препаратовъ, фиксированныхъ сулемой или жидкостью Саг-поу, такъ наз. „эктоплазматическій“ слой окрашивается въ такой же цвѣтъ, какъ и периваскулярная соединительная ткань, причемъ, въ той части клѣтки, которая прилежитъ непосредственно къ соединительной ткани, одѣвающей сосудъ, периферическій уплотненный слой протоплазмы не дифференцируется, вслѣдствіе полного сліянія съ этою тканью. Располагающіяся въ протоплазмѣ трофоспонгіальныя образованія, посредствомъ этихъ соединительнотканныхъ оболочекъ вступаютъ въ связь съ периваскулярной соединительной тканью.

Нельзя не признать, что эти заключенія Holmgren'a представляются очень мало обоснованными; если въ нѣкоторыхъ случаяхъ и получается одинаковая окраска периферическаго слоя протоплазмы и периваскулярной соединительной ткани, то и наоборотъ, мы имѣемъ возможность приготовить такіе препараты, на которыхъ совершенно не наблюдается подобныхъ отношеній. Какъ уже выше было сказано, мышьячно-серебряный способъ Golgi оказался превосходнымъ для обнаруженія соединительной рѣшетчатой ткани. Способъ этотъ имѣетъ громадныя преимущества передъ другими, употреблявшимися до сихъ поръ съ этою цѣлью способами (золоченіе, импрегнація серебромъ по старому способу Golgi, и по способу Бѣльшовскаго, окраска метиленовой синькой по Тимофееву), такъ какъ онъ позволяетъ получить любую дополнительную окраску ядеръ и протоплазмы.

При обработкѣ кусочковъ печени собаки по этому способу получаютъ слѣдующія отношенія: ткань печеночной дольки пронизывается окрашенными въ интенсивно черный цвѣтъ волокнами, образующими отдѣльныя системы сѣтей. Волокна эти, по своему направленію и толщинѣ, могутъ быть подраздѣлены на 3 отдѣльныя категоріи: 1) довольно тол-

стыя, радіальныя (Orrel, Шумкова-Трубина), волокна идущія отъ центральныхъ венъ къ междольчатой соединительной ткани въ направленіи капилляровъ и сливающіяся съ соединительной тканью адвентиціи междольковыхъ сосудовъ. 2) Отъ этихъ величинъ отходятъ, сильно вѣтвясь, очень тонкія, изящныя волокна, которыя, анастомозируя съ такими же волоконцами, отходящими отъ сосѣдняго радіальнаго волокна, образуютъ тонкія сѣти, оплетающія капилляры; это—система „обвивающихъ волоконъ“. 3) Двѣ сосѣднія системы „обвивающихъ волоконъ“ соединяются между собою при помощи т. н. „перекидныхъ волоконъ“, направляющихся отъ одной капиллярной системы къ другой черезъ печеночныя балки и образующихъ тонкія сѣточки, оплетающія печеночныя клѣтки. На ряду съ этими волокнами междольковая и периваскулярная соединительная ткань также импрегнируется очень хорошо и обнаруживается, при этомъ, тонковолокнистое строеніе.

Если обработанные по такому способу препараты подвергались окраскѣ гематоксилиномъ эозиномъ, то, наряду съ превосходно сохранявшейся импрегнаціей волоконъ, получалась окраска ядеръ и протоплазмы. На такихъ препаратахъ периферическій уплотненный слой протоплазмы принималъ интенсивную окраску эозиномъ, что въ особенности ясно наблюдалось, если разрѣзь приготовлялся изъ печени собаки, подвергавшейся углеводному кормленію и, благодаря такой окраскѣ, рѣзко дифференцировался отъ различныхъ соединительнотканыхъ образований. Не смотря на отчетливую импрегнацію соединительнотканыхъ элементовъ, присутствія межклеточныхъ соединительнотканыхъ пластинокъ, одѣвающихъ, по мнѣнію Holmgren'a, печеночныя клѣтки на подобіе оболочекъ, обнаружить не удалось.

Аналогичныя, въ этомъ смыслѣ результаты были получены при обработкѣ фиксированныхъ различнымъ образомъ препаратовъ по способу Mallory. Въ этомъ случаѣ междольковая и периваскулярная соединительная ткань, адвентиція сосудовъ и стѣнки капилляровъ окрашивались въ голубой цвѣтъ, тогда какъ периферическій, уплотненный слой клеточной протоплазмы окрашивался въ оранжевый цвѣтъ.

Сходныя съ описанными отношенія были получены и

при обработкѣ по способу Golgi кусочковъ печени аксолотля. И здѣсь получалась превосходная импрегнація соединительной рѣшетчатой и периваскулярной ткани, тогда какъ „межкѣточные пластинки“ совершенно не обнаруживались. Если бы подобныя пластинки соединительнотканнаго происхожденія дѣйствительно существовали, то при такой специфической рѣзкой импрегнаціи соединительнотканнѣхъ элементовъ они должны были бы обнаружиться очень ясно; однако, какъ мы видѣли, въ этомъ смыслѣ наблюдались совершенно обратныя отношенія, благодаря которымъ существованіе этихъ пластинокъ становится очень сомнительнымъ.

Переходя теперь къ описанію внутрикѣточныхъ „трофоспонгіальныхъ“ сѣтей, данному Holmgren'омъ, нельзя не отмѣтить одного, очень важнаго для уразумѣнія этихъ структуръ, обстоятельства. Дѣло въ томъ, что какъ видно изъ приведенныхъ выше наблюденій Holmgren'a надъ печеночными кѣтками ежа, присутствіе „трофоспонгіальныхъ“ образований въ протоплазмѣ находится въ прямой зависимости отъ характера ассимиляціонныхъ процессовъ, разыгрывающихся въ протоплазмѣ кѣтки. Такъ, трфоспонгіальныя сѣти и каналцы отсутствуютъ въ протоплазмѣ кѣтокъ голодающихъ животныхъ, становятся болѣе замѣтными при бѣлковомъ гsr. мясномъ кормленіи ихъ (ежи получали дождевыхъ червей и лягушекъ) и обнаруживаются чрезвычайно рѣзко при углеводномъ кормленіи (бѣлымъ хлѣбомъ съ небольшимъ количествомъ молока). Въ послѣднемъ случаѣ, по описанію Holmgren'a, въ протоплазмѣ кѣтокъ наблюдаются широко петлистыя сѣти, состоящія изъ нитей различной толщины, идущихъ отъ периферіи кѣтокъ до поверхности ядеръ. Эти структуры самъ же Holmgren считаетъ аналогичными сѣтямъ, описаннымъ Афанасьевымъ въ протоплазмѣ печеночныхъ кѣтокъ собакъ, подвергавшихся углеводному кормленію. Какъ видно изъ представленныхъ авторомъ рисунковъ, ясныя картины каналцевъ онъ наблюдалъ лишь въ протоплазмѣ кѣтокъ при бѣлковомъ кормленіи животныхъ; что же касается сѣтей, наблюдавшихся имъ при углеводномъ кормленіи, то хотя авторъ и говоритъ, что онъ наблюдалъ разжиженіе нитей и рѣзкую вакуолизацию ихъ, тѣмъ не менѣе на его рисункахъ подобныя явленія не отмѣчены.

При изученіи печеночныхъ клѣтокъ собакъ, подвергавшихся различнымъ пищевымъ режимамъ, мы также наблюдали, въ протоплазмѣ этихъ элементовъ, присутствіе сѣтчатыхъ образованій, которымъ мы однако дали совершенно иное толкованіе; мы полагаемъ, что эти образованія представляютъ собою какъ бы скелетъ клѣтки и представляютъ собою ея постоянную, низмѣняющуюся составную часть—спонгіоплазму въ смыслѣ Leydig'a. Ясность, съ которою обнаруживается эта сѣтчатая часть клѣточного тѣла, подобно тому какъ это замѣтилъ Holmgren относительно трофоспонгіальныхъ сѣтей, находится въ прямой зависимости отъ функціональнаго состоянія клѣтки и строенія промежуточного вещества, выполняющаго петли этой сѣти.

При состояніяхъ голоданія, когда петли сѣти спадаются, а промежуточное вещество принимаетъ густо зернистое строеніе, причемъ зернышки окружаются гомогеннымъ веществомъ, сѣть спонгіоплазмы почти не различается, независимо отъ способа фиксированія и окраски; только на мацерированныхъ или расщипанныхъ въ индифферентныхъ жидкостяхъ препаратахъ, вслѣдствіе набуханія нитей ея и частичнаго растворенія зеренъ промежуточного вещества эта структура становится болѣе или менѣе замѣтной. При мясномъ кормленіи, когда клѣтка ассимилируетъ различныя вещества, петли сѣтчатой спонгіоплазмы раздвигаются, клѣтка увеличивается въ объемъ; въ промежуточномъ веществѣ яснѣе дифференцируется зернистости, изъ которыхъ одни относятся къ структурнымъ составнымъ частямъ промежуточного вещества (гранулы — *grs.* митохондріи) и обнаруживаются и при состояніяхъ голоданія—а другія образуются на счетъ воспринятыхъ клѣткою веществъ (жиръ, гликогенъ и т. п.), зерна эти отходятъ на нѣкоторое разстояніе отъ нитей сѣти и другъ отъ друга, объемъ клѣтки соотвѣтственно увеличивается и сѣтчатая структура клѣточного скелета становится болѣе замѣтной, хотя все таки во многихъ мѣстахъ маскируется прилегающими къ нитямъ отдѣльными зернами и группами ихъ. Наконецъ при углеводномъ кормленіи, когда промежуточное вещество, располагающееся въ петляхъ сѣтчатой спонгіоплазмы, мало по малу замѣщается гликогеномъ, растворяющимся при нѣкоторыхъ методахъ изготов-

ленія препаратовъ, сѣтчатая структура, ничѣмъ не маскируемая и скрываема обнаруживается чрезвычайно отчетливо.

При кормленіи жирами, когда въ промежуткахъ петель спонгіоплазмы откладываются жировыя капли, мельчайшія протоплазматическія зернышки смѣщаются къ периферіи петель спонгіоплазмы и отлагаются по нитямъ ея, совершенно скрывая послѣднія. Благодаря описаннымъ отношеніямъ, послѣ растворенія жировыхъ зеренъ получаютъ картины ячеистаго строенія съ совершенно круглою формою ячеекъ.

Подобныя же картины, какъ видно изъ приведенныхъ выше описаній, наблюдались и при изученіи печеночныхъ клѣтокъ аксолотля. И въ этихъ случаяхъ сѣтчато-нитчатая спонгіоплазма представлялась образованіемъ постояннымъ, а морфологическія измѣненія клѣточного тѣла, при различныхъ функціональных состояніяхъ, обуславливались измѣнчивостью структурныхъ элементовъ, участвующихъ въ образованіи промежуточнаго, заключающагося въ петляхъ спонгіоплазмы, вещества.

Кромѣ элементовъ спонгіоплазмы, никакихъ другихъ чисто нитчатыхъ образованій въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ изслѣдованныхъ нами животныхъ наблюдать не приходилось. Только въ печеночныхъ клѣткахъ аксолотля, при фиксированіи ихъ въ жидкости Carnoy, ацетонѣ или крѣпкихъ сулемовыхъ смѣсяхъ получались палочковидные или нитчатые элементы, обнаруживавшіе базофильныя свойства. Однако, какъ мы видѣли, ближайшее изслѣдованіе развитія такихъ структуръ показало, что они должны быть отнесены къ разряду грубыхъ артефактовъ.

Сопоставляя наблюдавшіяся нами, а также описанныя другими авторами (Arnold, Афанасьевъ, R. Heidenhain и др.) картины съ описаніями Holmgren'a можно придти къ заключенію, что подъ именемъ плотныхъ составныхъ частей трофоспонгіальныхъ образованій печеночной клѣтки этотъ изслѣдователь описалъ частью нитчатые элементы спонгіоплазмы, частью же нитчато зернистыя образованія, относящіяся къ разряду протоплазматическихъ зернистостей—грануль и митохондрій.

Разжиженія этихъ образованій и превращенія ихъ въ

канальцы на нашихъ препаратахъ, обработанныхъ по самымъ разнообразнымъ способамъ намъ наблюдать не приходилось. Принимая во вниманіе, что и Holmgren наблюдалъ „трофоспонгіальные“ канальцы лишь въ печеночныхъ клѣткахъ летучей мыши и ежа при опредѣленныхъ условіяхъ, при чемъ обнаруженіе ихъ удавалось ему лишь при фиксированіи препаратовъ въ жидкости Сагноу или сулемовыхъ смѣсяхъ, тогда какъ всѣ другіе методы изслѣдованія и въ томъ числѣ „специфическій“ для трофоспонгіа, выработанный самимъ же авторомъ способъ, давали постоянно отрицательный результатъ,—можно придти къ заключенію, что образованіе канальцевъ въ протоплазмѣ печеночной клѣтки, отмѣченное Holmgren'омъ, представляетъ собою либо совершенно частный случай, не имѣющій общаго значенія, либо же является артефактомъ. Приведенныя выше, въ соотвѣтственной главѣ литературнаго обзора, наблюденія Sjövall'я, получавшаго по произволу любое количество канальцевъ въ протоплазмѣ нервныхъ клѣтокъ, склоняють насъ въ пользу послѣдняго предположенія.

На основаніи изложенныхъ фактовъ и наблюденій можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Протоплазма печеночныхъ клѣтокъ собаки и другихъ высшихъ позвоночныхъ животныхъ „сѣтчатыхъ“ внутриклѣточныхъ аппаратовъ Golgi повидимому не содержитъ. По крайней мѣрѣ никому еще, при помощи выработанныхъ до сихъ поръ методовъ изслѣдованія, обнаружить эти образованія не удалось. Одинъ лишь Arnold, наблюдавшій слияніе плазмозомъ и гранулъ въ сѣтчатыхъ фигуры отождествляетъ получающіяся такимъ путемъ сѣти съ сѣтчатыми аппаратами Golgi. Однако для такого отождествленія не имѣется никакихъ основаній. Дѣйствительно, какъ мы видѣли выше, характерною особенностью Golgi'евыхъ аппаратовъ является строго опредѣленное положеніе ихъ въ протоплазмѣ, особое для cadaго отдѣльнаго клѣточного вида; постоянство ихъ морфологическихъ свойствъ, не подвергающихся измѣненію въ связи съ тѣмъ или другимъ функціональнымъ состояніемъ клѣтки и, наконецъ, специфическія реакціи съ осміевою кислотой и растворомъ серебра.

Наоборотъ, сѣтчатая фигура, образующаяся изъ слиянія протоплазматическихъ гранулъ, по наблюденіямъ самого же Arnold'a представляются образованіями временными, появляющимися лишь въ нѣкоторыхъ фазахъ функціональной дѣятельности клѣтки, въ любомъ отдѣлѣ клѣточного тѣла и, въ отличіе отъ Golgi'евыхъ сѣтей—не даютъ реакціи съ осміевою кислотой и растворомъ азотно кислаго серебра.

2) Сѣтчатые аппараты Golgi въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ низшихъ позвоночныхъ животныхъ лягушки и аксолотля описаны пока однимъ лишь изслѣдователемъ—Stropeni. Въ нашихъ случаяхъ, при обработкѣ объектовъ осміевою кислотой по Kopsch'y и Sjövall'ю или азотно-кислымъ серебромъ по Golgi получалась либо импрегнація спонгіоплазмы осміевою кислотой, либо же импрегнація серебромъ рѣшетчатой соединительной ткани; картинъ же, описанныхъ Stropeni, несмотря на всевозможныя измѣненія способа Golgi, мы не получили. Очевидно намъ не удалось подыскать то видоизмѣненіе основного способа Golgi, которое было примѣнено Stropeni. Этотъ же авторъ, упоминая, что примѣненіе основного способа Golgi не дало ему хорошихъ результатовъ, къ сожалѣнію, ничего не говоритъ о выработанномъ имъ методѣ.

Принимая въ соображеніе, что работа Stropeni вышла изъ лабораторіи Golgi и была доложена на засѣданіи медико-хирургическаго общества въ Павіи, въ присутствіи Golgi, предсѣдательствовавшего въ этомъ собраніи, при чемъ докладчикъ демонстрировалъ свои препараты, мы не можемъ сомнѣваться въ истинности описанныхъ имъ картинъ и должны допустить, что въ протоплазмѣ печеночной клѣтки аксолотля дѣйствительно существуютъ опредѣленные сѣтчатые образованія, обнаруженіе коихъ намъ не удалось. Судя по описаніямъ Stropeni, наблюдавшіяся имъ образованія обладаютъ всѣми характерными особенностями сѣтчатыхъ аппаратовъ и не имѣютъ ничего общаго съ митохондріальными образованіями и сѣтчатыми структурами спонгіоплазмы.

3) Въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ аксолотля и собаки явленій, описанныхъ Holmgren'омъ, мы не наблюдали. Основываясь на нашихъ наблюденіяхъ, а также литера-

турныхъ данныхъ, мы приходимъ къ заключенію, что подъ именемъ трофоспонгіальныхъ сѣтей печеночной клѣтки Holmgren описалъ видоизмѣненные, подъ вліяніемъ неудовлетворительныхъ методовъ изслѣдованія, нитчатые элементы спонгіоплазмы и ряды грануль гсп. митохондрій. Изученіе препаратовъ, обработанныхъ на соединительную ткань, показало намъ, что принимаемая Holmgren'омъ связь этихъ „трофоспонгіальныхъ“ образованій съ элементами периваскулярной и рѣшетчатой соединительной ткани представляется совершенно гипотетической и не подтверждается данными прямого наблюденія. Что же касается отмѣченнаго Holmgren'омъ образованія канальцевъ въ протоплазмѣ печеночныхъ клѣтокъ то это явленіе, по нашему мнѣнію, обусловливается отчасти вакуолизацией протоплазмы вслѣдствіе растворенія нѣкоторыхъ ея составныхъ частей, отчасти же представляется артефактомъ, обусловленнымъ воздѣйствіемъ фиксирующихъ реагентовъ.

Заканчивая настоящую работу, считаю своимъ нравственнымъ долгомъ выразить искреннюю благодарность моему глубокоуважаемому учителю проф. Александру Федоровичу Маньковскому, за его живое участіе въ исполненіи работы, которое выразилось не только цѣнными для меня совѣтами и указаніями, но также исполненіемъ цвѣтныхъ рисунковъ и фотографій.



Литературный указатель.

1. Abramow und Samoilowitsch. Zur Frage der normalen und pathologischen Histologie der Gallenkapillaren in Verbindung mit der Lehre von der Pathogenese des Ikterus. Virchows Archiv B. 176. 1904. цитиров. на стр. 207.
2. Altmann. Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig 2 aufl. 1894.
3. Arnold J. Zur Morphologie und Biologie der Zellen des Knochenmarkes. Virchows Arch. B. 140. 1895. цитир. на стр. 213.
4. Онъ-же. Ueber die feinere Struktur der Hämoglobinlosen und Hämoglobinhaltigen Knochenmarkzellen. цит. на стр. 213—217. Virchows Arch. B. 144. 1896.
5. Онъ-же. Ueber Struktur und Architektur der Zellen. Arch. f. Mikroskop. Anat. B. 52. 1898. I, II und III. цит. на стр. 213—217.
6. Онъ-же. Kritische Bemerkungen über Flemmings Fadengerüstlehre Anat. Anzeiger B. 15. 1899. цитир. на стр. 213—217.
7. Онъ-же. Flemming und die Mitomlehre. Anatom. Anzeig. B. 16. 1899.
8. Онъ-же. Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe. Virchows Archiv B. 159. 1900. цит. на стр. 213—217.
9. Онъ-же. Ueber siderosis und Siderofere Zellen, zugleich ein Beitrag zur Granulalehre. Virchows Archiv B. 161. 1900. цит. на стр. 213—217.
10. Онъ-же. Siderofere Zellen und Granulalehre. Anat. Anz. B. 17. 1900. цит. на стр. 213—217.
11. Онъ-же. Zur Kenntniss der Granula der Leberzelle. Anat. Anz. B. 20. 1901. цит. на стр. 213—217.

12. Онъ-же. Ueber „Fettkörnchenzellen“, ein weiterer Beitrag zur Granulalehre. Virchows Arch. B. 163. 1901. цитиров. на стр. 213—217, и 335.
13. Онъ-же. Ueber Phagocytose, Synthese und andere intrazelluläre Vorgänge. München. medicin. Wochenschrift. 1902.
14. Онъ-же. Ueber Granuläre Fettsynthese in Wanderzellen und Eiterzellen. München. medicin. Wochenschr. 1903. цитир. на стр. 335—337.
15. Онъ-же. Weitere Beispiele granulärer Fettsynthese. Anat. Anz. B. 24. 1904. цит. на стр. 335—337.
16. Онъ-же. Die Morphologie der Milch und Kolostrumsekretion sowie deren Beziehung zur Fettsynthese, Fettphagocytose, Fettsecretion und Fettdegeneration. Zieglers Beiträge Bd. 38. 1905. цит. на стр. 335—337.
17. Онъ-же. Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren. Anat. Anz. B. 31. 1907. цитир. на стр. 213—217.
18. Онъ-же. Ueber feinere Strukturen der Leber, ein weiterer Beitrag zur Granulalehre. Virchows Archiw. B. 166. 1901. цитиров. на стр. 213—217.
19. Онъ-же. Zur Morphologie des Leberglykogens und zur Struktur der Leberzelle. Virchows Archiw B. 193. 1908. цитир. на стр. 213—217. и 312.
20. Аванасьевъ. Объ анатомическихъ измѣненіяхъ печени подѣ влияніемъ гликогено-и желчеобразовательной дѣятельности. Врачъ 1883. № 3. цитир. на стр. 378.
21. Balbiani. Memoire sur la génération des aphides. Annales des Sciences natur. Ser. 5 Zool. t. 11. 1869. цитир. на стр. 8.
22. Benda. Die Mitochondria-Ergebnisse der Anatom. und. Entwickl. B. 12. 1903. цитиров. на стр. 17—21.
23. V. Beneden. Rapport. Bull. Acad. R. Belg 1899.
24. V. Bergen. Zur Kenntniss gewisser Strukturbilder (Netzapparate, Trophospongien, Saftkanälchen) im Protoplasma verschiedener Zellarten. Arch. f. Mikroskop. Anat. B. 64. 1904. цитиров. на стр. 125—129.
25. Bernard et Laederich-Sur l'état clair des cellules hépatiques. La Presse medic. 1908.
26. Bethe. Einige Bemerkungen ueber die „intracellularen“

- Kanälchen der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunktion. Anat. Anz. B. 17. 1900. цитир. на стр. 169.
27. Bochenek. Contribution a l'étude du Système nerveux de gastropodes (*Helix pomatia*) Le neuraxe. Vol. 3. 1900. цит. на стр. 180.
 28. Bochenek. L'anatomie fine de la cellule nerveuse de *Helix pomatia*. Compt. rend. de l'assoc. des anatom. 3 sess. Lyon. 1901. цит. на стр. 180.
 29. Bensley. Structure of the mammalian gastric glands. Quarterly Journal of microscop. Science 1898 цит. по Laguesse на стр. 82.
 30. Bouin. (M. et P.) Sur le développement de la cellule mère du sac embryonnaire des Liliacées et en particulier sur l'évolution des formations ergastoplasmiques. Archives d'anat. microsc 1899 цит. на стр. 96.
 31. Bouin. (M. et P.) Sur la présence des formations ergastoplasmiques dans l'oocyte d'*Asterina Gibbosa*. Bibliogr. Anatomique 1898. цитир. на стр. 96.
 32. Bouin. P. Ergastoplasme, Pseudochromosomes et Mitochondria. A propos des formations ergastoplasmiques des cellules séminales chez *Scolopendra cyngulata*. Arch. de Zoologie experim. et génér. t. 3. 1905. цит. на стр. 108.
 33. Browicz. Intracelluläre Gallenkanälchen und ihr Verhältniss zu den Kupfferschen Sekretionsvakuolen und gewissen Formen pathol. Vakuolisierung der Leberzelle. Bull. de l'acad. des sciences de Cracovie Mars. 1907. цит. на стр. 204, 205 и 206.
 34. Browicz. Ueber den Bau der Leberzelle. ibidem Mai. 1897. цит. на стр. 204—206.
 35. Browicz. Wie und in welcher Form wird den Leberzellen Hämoglobin zugeführt. ibid. Juni 1897. цитир. на стр. 205.
 36. Browicz. Das Mikroskopische Bilder der Leberzelle. ibid. Novemb. 1897. цит. на стр. 204—206.
 37. Browicz. Ernährungsvege in der Leberzelle ibid. Juli 1899. цит. на стр. 204—206.
 38. Browicz. Meine Ansichten ueber den Bau der Leberzelle. Virchows Arch. 1902. B. 168. цитир. на стр. 204—206.
 39. Browicz. Die Beziehungen zwiechen den intraacinösen Blut-

kapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. Anat. Anz. B. 22. 1902. цитиров. на стр. 204—206.

40. Brown. цитир. по Ebner'y (2).
41. Brugnattelli. Di una fina particolarita di struttura degli epiteli dei tubuli renali. Boll. Soc. medico chirurg. di Pavia 1909. цитир. на стр. 147.
42. Brunn. Beiträge zur Kenntniss der Samenkörper und ihre Entwicklung bei den Säugethieren und Vögeln. Arch. f. mikrosk. Anat. B. 23. 1884. цит. на стр. 9.
43. Bütschli. Vorläufige Mittheilung über Bau und Entwicklung der Samenfäden bei insekten und Crustaceen. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie B. 2. 1871. цит. на стр. 8.
44. Champy. Sur la Structure de la cellule absorbante de l'intestin Comp. rend. Soc. Biol. 1909. цит. на стр. 112.
45. Champy. Recherches sur l'absorption intestinale Arch. d'anat. microscop. 1911. цит. на стр. 112.
46. Dubreuil. L'appareil mitochondrial dans la ligné cellulaire allant du lymphocyte a la cellule osseuse. Comp. rend Soc. Biol. 1910. цитир. на стр. 57—58.
47. Duesberg. Ueber Chondriosomen und ihre Verwendung zu Myofibrillen etc. Авторефератъ въ Anat. Anz. 1909. цит. на стр. 38.
48. Ebner. (1) Untersuchungen über den Bau der Samenkan. und die Entwickl. der spermat. 1871. цитир. по Meves'y на стр. 15. (2) Zu d. Spermatogenese b. Säugethier. Arch. m. An. B 31.
49. Eberth und Müller. Untersuchungen ueber das Pankreas. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1892. B. I, III. цит. на стр. 81.
50. Fauré-Frémiet. Sur les reactions des quelques mitochondries. Compt. rend. Acad. des Sciences. de Paris 1909. цит. на стр. 47.
51. Fauré-Frémiet, Mayer et Schaeffer. Sur la constitution et le rôle des mitochondries. Compt. rend. Soc. de Biol. 1909. цит. на стр. 50.
52. Fauré-Frémiet, Mayer et Schaeffer. Sur les reaction chimiques des mitochondries. Compt. rend. Soc. de Biol. t. 67. 1909. цитир. на стр. 49.

53. Fauré-Frémiet. L'organisation de l'Opercularia notonectae dans les rapports avec la cytologie generale. Compt. rend. Assoc. anat. Lille. 1907. цит. на стр. 50.
54. Fauré-Frémiet. Evolution de l'appareil mitochondrial dans l'oeuf d'Iulus terrestris. Compt. rend. Soc. Biol. t. 64. 1908. цитир. на стр. 68.
55. Fragnito. Lo swilluppo della cellula nervosa e di canalicoli del Holmgren. Annal. di Neurologia 1900. цитир. на стр. 171.
56. Fuchs. Ueber das Epithel in Nebenhoden des Maus. Anat. Hefte B. 19. 1902. цитир. на стр. 198—201.
57. Fütterer. Die intracellularen Wurceln des Gallengangs-systems durch natürliche Injection sichtbar gemacht und die ikterische Nekrose der Leberzellen. Virchows Arch. 1900 цитир. на стр. 206.
58. Garnier. Les „filaments basaux“ des cellules glandulaires. Bibliographie anatomique 1897. цитир. на стр. 82.
59. Garnier. Contribution à l'étude de la Structure et du fonctionnement des cellules glandulaires sereuses. Journal de l'anatomie et de la physiologie 1900. цит. на стр. 82.
60. Giglio Tos e Granata. I mitocondri nelle cellule seminali maschili di Pamphagus marmoratus. Biologica volum. 2. 1908. цитир. на стр. 76.
61. Gilbert et Jaumier. Sur la teneur du foie en glycogene suivant les regimes Comp. rend. Soc. Biol. 1905.
62. Gilbert et Jaumier. Contribution à l'étude de la fonction adipopetique du foie. Comp. rend. Soc. Biol. 1905.
63. Gilbert et Jaumier. Note sur la repartition du glycogene hepatique à l'état normal et a l'état d'inanition. Comp. rend. Soc. Biol. t. 59. 1905.
64. Gilbert et Jaumier. Cellules hépatiques claires, travées hépatiques normales. La Presse médicale 1908.
65. Goldschmidt. Der Chromidial apparat lebhaft funktionierenden Gewebszellen. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Ontog. 1904. цитир. на стр. 68.
66. Golgi. Intorno alla struttura delle cellule nervose. Boll. soc. medico chirurg. di Pawia. 1899. цитир. на стр. 115.
67. Golgi. Sulla struttura delle cellule nervose dei ganglii spinali. Bollet. di soc. med. chir. di Pawia. цитир. на стр. 117.

68. Golgi. Di nuovo sulla struttura delle cellule nervose dei ganglii spinali. Bollet. d. soc. med. chirurg. di Pawia. 1900. цитир. на стр. 118.
69. Golgi. Intorno alla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale. Boll. soc. medico chirurg. di Pawia. 1900. цитир. на стр. 119.
70. Golgi. Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare interno delle cellule nervose. Boll. soc. med. chirurg. di Pawia. 1908. цитир. на стр. 145.
71. Golgi. Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica ed intestinale di alcuni vertebrati. Boll. soc. med. chirurg. di Pawia. 1909. цитир. на стр. 150.
72. Hammar. Ueber Secretionserscheinungen im Nebenhoden des Hundes. Arch. f. Anat. und Physiol. 1897.
73. Heidenhain M. Ueber die Centralkapseln und Pseudochromosomen in den Samenzellen von Proteuss und über ihr Verhältniss zu den Idiosomen, Chondriosomen und Archoplasma-Schleifen. Anat. Anz. b. 18. 1900. цитир. на стр. 22.
74. Heidenhain M. Plasma und Zelle. Jena. 1907.
75. Heidenhain R. Beiträge zur Kenntniss des Pankreas. Arch. f. d. ges. Physiologie. 1875. цитир. по Laguess'y на стр. 80.
76. Heidenhain M. Neue untersuchungen ueber die Centralkörperchen und ihre Beziehungen zum Kern und Zellprotoplasma. Arch. f. mikroskop. Anatomie B. 93. 1894. цитир. на стр. 218.
77. Hennequy. Leçons sur la cellule Paris. 1896.
78. Henking. Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge in den Eiern der Insekten. etc. Zeitschr. f. Wissensch. Zoologie. B. 51. 1891. цитир. на стр. 11.
79. Herring and Simpson. The relations of the liver cells to the blood vessels and lymphatics. Journal physiolog. 1906. цитир. на стр. 210.
80. Herring and Simpson. On the presence whitin the liver cells of injecting material after injection of the blood vessels. Journal Physiolog. 1906. цитир. на стр. 210.
81. Hertwig R. Protozoen nnd Zelltheorie. Arch. f. Protistenkunde. 1902. цитир. на стр. 64.

82. Hertwig R. Ueber physiolog. Degeneration bei *Actinosph. Eichhornii*. Festschrift f. Haeckel. 1904. цитир. на стр. 64.
83. Hertwig R. Encyst. und Kernvermehrung bei *Arcella vulg.* Festschrift f. Kupffer. 1899. цитир. на стр. 64—66.
84. Holmgren E. Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen von *Lophius piscatorius*. Anat. Hefte B. 21. 1899. цитир. на стр. 164.
85. Holmgren. Zur Kenntniss der Spinalganglienzellen des Kaninchens und des Frosches. Anat. Anz. B. 16. 1899. цитир. на стр. 166.
86. Holmgren. Weitere Mittheilungen ueber den Bau der Nerwenzellen. Anat. Anz. B. 16. 1899. цитир. на стр. 166.
87. Holmgren. Noch weitere Mittheilungen ueber den Bau der Nerwenzellen verschiedener Wirbelthiere. Anat. Anz. B. 17. 1900. цитир. на стр. 170.
88. Holmgren. Studien in der feineren Anatomie der Nerwenzellen. Anat. Hefte. B. 15. 1900. цитир. на стр. 170.
89. Holmgren. Weitere Mittheilungen über die „Saftkanälchen“ der Nerwenzellen. Anat. Anzeig. B. 18. 1900. цитир. на стр. 170.
90. Holmgren. Beiträge zur Morphologie der Zelle. Nerwenzellen Anat. Hefte. B. 18. 1900. цитир. на стр. 173.
91. Holmgren. Einige Worte über das „Trophospongium“ verschiedener Zellarten. Anat. Anz. B. 20. 1902. цитир. на стр. 173.
92. Holmgren. Weiteres über das „Trophospongium“ der Nerwenzellen und der Drüsenzellen des Salamander *Pancreas*. Arch. f. micr. Anat. B. 60. 1902. цитир. на стр. 173.
93. Holmgren. Ueber die „Trophospongien“ der Darmepithelzellen nebst einer Bemerkung in betreff einer v. proff. Browicz etc. Anat. Anz. B. 21. 1902. цитир. на стр. 195.
94. Holmgren. Ueber die Saftkanälchen der Leberzellen und der Epitelzellen der Nebenniere. Anat. Anz. B. 22. цитир. на стр. 203.
95. Holmgren. Ueber die „Trophospongien“ der Nebenhodenzellen und der Lebergangszellen von *Helix pomatia*. Anat. Anz. B. 22. 1902. цитир. на стр. 200.
96. Holmgren. Beiträge zur Morphologie der Zelle. Anat. Hefte. 1904. цитир. на стр. 196.

97. Holmgren. Weiteres ueber die Trophospongien der Leberzellen und der Darmepitelzellen. Anat. Anz. B. 22. 1902. цитир. на стр. 211 и 195.
98. Holmgren. Weiteres ueber die Trophospongien verschiedener Drüsenzellen. Anat. Anz. B. 23. 1903.
99. Holmgren. Weitere Mitteilungen über die Trophospongien kanälchen der Nebennierenzellen vom Igel. Anat. Anz. B. 22. 1903. цитир. на стр. 203.
100. Jaworowsky. „Apparato reticolare“ von Golgi in Spinalganglienzellen der niederen Wirbeltiere. Bull. Acad. d. sciences Cracovie. 1902. цитир. на стр. 124.
101. Kischensky. Zur Frage über die Fettresorption im Darmrohr und den Transport des Fettes in andere Organe. Ziegler's Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allg. Pathol. 1902. цитир. на стр. 338.
102. Klein. Ein Beitrag zur Kenntniss der Struktur der Zellkerns und der Lebenserscheinungen der Drüsenzellen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1879. цитир. по Laguesse на стр. 81.
103. Koelliker. Kurz. Bericht ub. Anat. Congr. zu Pavia 1900.
104. Koiransky. Ueber Eigentümliche Gebilde in der Leberzellen der Amphibien. Anat. Anz. B. 25. 1904. цитир. на стр. 286.
105. Kopsch. Die Darstellung des Binnennetzes in Spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittelst Osmium Säure. Sitzungsbericht. d. k. preussisch. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1902. цитир. на стр. 124.
106. Korotneff. Beiträge zur Spermatologie. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 31. 1888. цитир. на стр. 11.
107. Korotneff. Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithel der Tricladen. Arch. f. micr. Anat. B. 77. 1909. цитир. на стр. 36.
108. Laguesse. Sur les paranuclei et le mécanisme probable de l'élaboration dans la cellule pancréatique de la Salamandre. C. R. du 13 Congrès internat. de Medecine. цитир. на стр. 99.
109. Laguesse. Origine de Zymogéne. Comptes rend. de soc. d. Biol. 1899. цитир. на стр. 97.
110. Laguesse. Corpuscules paranucléaires (parasomes) fila-

- ments basaux et zymogène dans les cellules sécrétantes. Volum jubilaire de cinquanti. de la soc. de Biol. 1899. цитир. на стр. 97.
111. Laguesse. Ergastoplasme et chondriome dans les cellules secretantes sereuses. Bibliogr. anatomique 1911 t. 21. цитир. на стр. 108.
112. Lams. Contribution à l'étude de la genèse du vitellus en l'ovule des Teleostéens. Arch. d'Anatomie micr. t. 6. цитир. на стр. 60.
113. La Valette St. George. Ueber die genese der Samenkörper. 2 Mitteil. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 3. 1867. цитир. на стр. 2.
114. La Valette St. George. Entwicklung der Samenkörperchen bei braunen Grasfrosch. Centralbl. f. medic. Wissensch. 1867. цитир. на стр. 3.
115. La Valette St. George. Ueber die Genese der Samenkörper. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 10. 1874. цитир. на стр. 4.
116. La Valette St. George. Spermatologische Beiträge. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 27. 1886. цитир. на стр. 4.
117. La Valette St. George. Spermatologische Beiträge. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 28. 1886. цитир. на стр. 5.
118. La Valette St. George. Zelltheilung und Samenbildung bei Forficula auricularia. Festschrift für A. von Koelliker. цитир. на стр. 7.
119. Leydig. Zelle und Gewebe Bonn. 1885.
120. Maccabruni. Sul la fina struttura dei megacariociti. Boll. Soc. medico chirurg. di Pavia. 1909. цитир. на стр. 154.
121. Marcora. Di una fina alterazione delle cellule nervose del nucleo d'origine del grande ipoglosso, consecutiva alla strapamento e d al taglio del nervo. Bollet. Societa medico chirurg. di Pavia 1908. цитир. на стр. 154.
122. Mayer, Rathery et Schaeffer. Sur les propriétés de granulations ou mitochondries de la cellule hepaticque normale. Compt. rend Soc. de Biol. 1910. цитир. на стр. 48.
123. Mayer, Rathery et Schaeffer. Sur l'aspect et les variations des granulations ou mitochondries de cellule hepaticque. Compt. rend. Soc. de Biol. 1910. цитир. на стр. 48.
124. Metzner. Ueber die Beziehungen der Granula zum Fet-

- tansatz. Arch. f. Anatomie und Entwicklungsgesch. 1890. цитир. на стр. 330. по Heidenhain'y „Plasma und Zelle“.
125. Meves. Ueber den von La Valette st. George entdeckene Nebenkern der Samenzellen. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 50. 1900. цитир. на стр. 23.
126. Meves und Duesberg. Die Spermatocyte theilungen bei der Hornisse. Arch. f. mikroskop. Anat. 1908. цитир. на стр. 29.
127. Meves. Über oligopyrene und apirene Spermien und ihre Entstehung, nach Beobachtungen an *Paludina* und *Pygaera*. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 61. 1903. цитир. на стр. 23.
128. Meves. Die Spermatocyte theilungen bei der Honigbiene. nebst Bemerkungen über Chromatinreduktion. Arch. f. mikr. Anat. B. 70. 1907.
129. Meves. Ueber Mitochondrien in den Zellen junger Embryonen. 1907. Anat. Anz. B. 31. 1907. цитир. на стр. 31.
130. Meves. Ueber Strukturen in den Zellen des Embryonalen Stützgewebes, Sowie über die Entstehung der Bindege websfibrillen ins besondere derjenigen der Sehne. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 72. 1901. цитир. на стр. 38.
131. Meves. Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 72. 1908. цитир. на стр. 38.
132. Meves. Die Chondriokonten in ihrem Verhältniss zur Filarmasse Flemmings. Anat. Anz. 1907. B. 31. цитир. на стр. 39.
133. Meves. Zur Einigung zwischen Faden und Granulalehre des Protoplasma. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 74. 1909. цитир. на стр. 39.
134. Michaëlis. Die vitale Färbung. Eine Darstellungs Methode der Zellgranula. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 55. 1900. цитир. на стр. 99.
135. Monti Rina Le Funzioni di secrezione e di assorbimento intestinale studiate negli animali ibernati. Pavia 1903. Mem. a al istituto Lombardo. цитир. на стр. 196 по Schwalbe Jahresb.
136. Moriani. Di un apparato reticolare entre alcune cellule cancerigne. Atti della Accademia Fisiocritic. di Siena 1901. цитир. на стр. 155 по Veratti.

137. Mouret. Contribution a l'étude des cellules glandulaires Journal de l'anat et de physiologie. 1895. цитир. на стр. 81.
138. Mulon. Sur les mitochondries de la surrénales etc Compt. rend. Soc. de Biol. 1910. цитир. на стр. 56.
139. Nageotte. Mitochondries et grains spumeux dans les cellules nerveuses. Compt. rend. Soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 51.
140. Nageotte Mitochondrie et neurokératine de la gaine de myéline Compt. rend. Soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 51.
141. Nageotte. Mitochondries du tissu nerveux Compt. rend Soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 51.
142. Nansen. The Structure and combination of the histological Elements of the central nervous System. 1886. цитир. на стр. 161 по v. Bergeny 1904.
143. Negri. Di una fina particolarita di Struttura della cellule di alcune ghiandole dei Mammiferi Boll. Soc. medico chirurg. di Pavia 1899. цитир. на стр. 121.
144. Nelis. Un nouveau de'tail de structure du protoplasme des cellules nerveuses. Bull. de l'acad. R. de Bebgiques t. 37. 1899. цитир. на стр. 162.
145. Nelis. Etude Sur l'anatomie et physiologie pathologique de la rage. Arch. de Biologie t. 16. 1900. цитир. на стр. 162.
146. Oppel. Über Gitterfasern der menschlichen Leber und Milz. Anat. Anz. 1891. B. VI. цитир. на стр. 416.
147. Petersen. Ueber die Lagerung des Glycogens in dem Leberzelle. Anat. Anz. B. 25. 1909.
148. Peusner Neufeld. цитир. по Schwalbe Jahresb. 1900.
149. Pflüger. Die Endigung der Absonderungs nerven in dem Pankreas. Arch. f. mikroskop. Anat. 1869. цитир. на стр. 80.
150. Policard. Sur la Structure des Mitochondries. Compt. rend Soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 42.
151. Policard et Mavas. Le canalicule urinaire de Téléostéens. Bibl. anat. t. 15. 1906. цитир. на стр. 55.
152. Policard. Notes hystophysiologiques sur la cellule hépatique. Compt. rend Soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 55.
153. Popoff. Eibildung von Paludina vivipara und Chromidien bei Paludina und Helix. Arch. f. mikroskop. Anat. 1907. цитир. на стр. 73.
154. Popoff. Zur Frage der Homologisierung des Binnennetzes der Ganglienzellen mit den Chromidien der Geschlechtszellen. Anat. Anz. B. 28. 1905. цитир. на стр. 158.

155. Prenant. Les mitochondries et l'ergastoplasme. Journal de l'anatomie et de la Physiologie. 1910. цитир. на стр. 113.
156. Platner. Ueber die Spermatogenese bei den Pulmonaten. Arch. f. mikr. Anat. B. 25. 1875. цитир. на стр. 13.
157. Ramon y Cajal. Une methode Simple pour la coloration elective du reticulum protoplasmique et ses resultats dans les divers centres nerveux 1903. Bibliogr. Anat. цитир. на стр. 120.
158. Ramon y Cajal. L'appareil reticulaire de Golgi Holmgren coloré par le nitrate d'argent. Travaux de laboratoire a recherches biologiques de l'Univers. Madride. t. 5. 1907. цитир. на стр. 144. по Schwalbe Jahresb.
159. Regaud. Participation du chondriome à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein etc. Compt. rend Soc. d. Biolog. 1909. цитир. на стр. 52.
160. Regaud. Sur les mitochondries de l'epitelium seminal (1, 2, 3, 4). Compt. rend. soc. Biologie. 1908. t. 65. цитир. на стр. 42 и 43.
161. Regaud. Attribution aux „formations mitochondrial“ de la fonction générale d'extraction et de fixation électives, exercée par les cellules vivantes sur les subst. etc. Compt. rend. société Biol. 1909. t. 67. цитир. на стр. 62.
162. Regaud. Sur la signification physiologique du chondriome des cellules sexuels mûres, et notamment des spermatozoides. Compt. rend. soc. Biol. 1909. t. 67. цитир. на стр. 62.
163. Regaud et Mavas. Ergastoplasme et les mitochondries dans les cellules de la glande sousmaxillaire de l'homme. Compt. rend. soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 108.
164. Regaud et Mavas. Sur les mitochondries des glandes salivaires chez les mamifères. Compt. rend. soc. Biol. 1909. цитир. на стр. 108.
165. Renaut et Dubreuil. Les cellules connectives de la lignée rhagiocrine etc. Bibliogr. Anat. B. 5. 1906. цитир. на стр. 57.
166. Retzius. Weiteres z. Fraque etc. Biolog. Unters. B. IX 1900.
167. Retzius. Zur Kenntniss der Riesenzellen und der Stützsubstanz des Knochenmarkes. Biolog Untersuchung. B. X. 1902. цитир. на стр. 220.

168. Retzius. Ueber Kanälchenbildungen der Riesenzellen des Knochenmarkes. Anat. Anz. B. 19. 1901. Ergänzungsh. цитир. на стр. 220.
169. Riquier. L'apparato reticolare interno nelle cellule del corpo luteo. Bollet. soc. medico chirurg. di Pavia 1909. цитир. на стр. 152.
170. Riquier. L'involuzione del l'apparato reticolare interno nelle cellule del corpo luteo. Boll. soc. medico chirurg. di Pavia. 1910. цитир. на стр. 152.
171. Rhode. Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Hirudineen. Zool. Beiträge. B. III. 11. 1. 1891. цитир. на стр. 173.
172. Rhode. Ganglienzellen und Neuroglia. Arch. f. mikr. Anat. B. 42. 1893. цитир. на стр. 173.
173. Rhode. Ganglienzelle, Achsenzylinder, Punktsubstanz und Neuroglia. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 45. 1895. цитир. на стр. 173.
174. Rhode. Die Ganglienzellen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie цитир. по Holmgren'y. Beiträge zur Morphologie der Zelle. цитир. на стр. 180.
175. Samsonow. Ueber die Beziehungen der Filarmasse Flemmings zu den Fäden und Körner Altmann's. Arch. f. mikroskop. Anat. B. 75. 1910. цитир. на стр. 41.
176. Schaudinn. Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. 19. 1903. цитир. на стр. 66.
177. Schäfer. On nutritive channels within] the liver cells which communicate with the lobular capillaries. Anat. Anz. B. 25. 1902. цитир. на стр. 209.
178. Schäfer. Dr. Emil Holmgren and the Liver Cell. Anat. Anz. B. 23. цитир. на стр. 218.
179. Schlatter. Zur Histologie der Leber. Anat. Anz. B. XIV. 1898. цитир. на стр. 389.
180. Solger. Zur Kenntniss der secernierenden Zellen der Glandula Submaxillaris des Menschen. Anat. Anz. 1894. цитир. на стр. 82.
181. Solger. Ueber die „intracellulären Fäden“ der Ganglienzellen des elektrischen Lappens von Torpedo Morphol. Jahrb. B. 31. 1902. цитир. на стр. 181.
182. Smirnow. Einige Beobachtungen über den Bau der Spi-

- nalganglienzellen bei einem viermonatlichen menschlichen Embryo. Arch. f. mikr. Anat. B. 59. 1901. цитир. на стр. 173.
183. Sjöwall E. Ueber Spinalganglienzellen und Markscheiden etc. Anat. Hefte. B. 30. 1906. цитир. на стр. 135.
184. Sjöwall. Ein Versuch das Binnennetz von Golgi Kopsch bei der Spermato-und Ovogenese zu homologisieren etc. Anat. Anz. B. 28. 1905. цитир. на стр. 158.
185. Sjöwall. Ueber die Spinalganglienzellen des Igels. Anat. Hefte. B. 18. 1901. цитир. на стр. 172.
186. Starko. Ueber die Fettgranula der Leber von rana esculenta. Arch. f. Anat. und Phyd. Anat. Abt. 1891. цитир. на стр. 334.
187. Stropeni. Sopra una fina particolarita di struttura delle cellule epatiche. Boll. Soc. med. chir. di Pavia 1908. цитир. на стр. 148.
188. Studnička. Ueber das Vorkommen von Kanälchen und Alveolen im Körper der Ganglienzellen und in dem Achsencylinder einiger Nerwenfasern der Wirbelthiere. Anat. Anz. B. 16. 1899. стр. 165.
189. Studnička. Beiträge zur Kenntniss der Ganglien zellen цитир. по Schwalbe Jahresb. 1900 на стр. 165.
190. Souchanoff. Réseau endocellulaire de Golgi dans les elements etc. Revue neurologique 1901. цитир. на стр. 123.
191. Soukhanoff. Sur le réseau endocellulaire de Golgi dans les elements etc. Le néuraxe t. 4. 1903. цитир. на стр. 125.
192. Teichmann. Mikroskopische Beiträge zur Lehre von der Fettresorption. Breslau 1891. цитир. по M. Heidenhain'y „Plasma und Zelle“. на стр 332.
193. Van der Stricht. Les „pseudochromoromes“ dans l'oocyte de chauve-sourit. Compt. rend. Assoc. anat. Montpellier 1902. цитир. по Heidenhain'y „Plasma und Zelle“ на стр. 59.
194. Van der Stricht. La signification des cellules de l'epididyme de Lacerta vivipara Compt. rend. soc. de Biol. 1893. цитир. на стр. 82.
195. Veratti. Ueber die feinere Struktur der Ganglienzellen. Anat. Anz. B. 15. цитир. на стр. 120.
196. Veratti. Sulla fina struttura della fibra muscolare striata.

- Mem. R. Inst. Lomb. цитир. по Schwalbe „Jahresber.“ 1902 на стр. 122.
197. Veratti. Sulla fina struttura delle cellule di alcuni tumori. Boll. soc. medico chirurg. di Pavia. 1909. цитир. на стр. 155.
198. Ver-Ecke. Modifications de la cellule pancréatique pendant l'activité sécrétoire Archives de Biologie t. XIII. 1895. цитир. на стр. 81.
199. Verson. Contributa allo studio delle cellule giganti tubercolari e di altri elementi normali e pathologici Arch. per le Scienza med. 1908. цитир. на стр. 155. по Veratti (197)
200. Wasilieff. Die Spermatogenese bei Blatta germanica Arch. f. mikroskop. anat. 1907. цитир. на стр. 70.
201. Weidenreich. Ueber Blut lymphdrüsen. Anat. Anz. B. 20. 1901. цитир. на стр. 225.
202. Часовниковъ. цитир. по Schwalbe Jahresber. 1904.
203. Шумкова Трубина. Къ морфологији печени. Диссертация. Казань 1910 г.

ОПИСАНІЕ РИСУНКОВЪ.

ТАБЛИЦА 1-ая. *Рис. 1-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергавшагося усиленному кормленію въ продолженіе 24-хъ часовъ. Заливка въ целлоидинъ параффинъ, послѣ фиксированія во Флемминговой жидкости, окраска по способу Mallor'y. Содержащія гликогенъ клѣтки окрашены въ насыщенно синій цвѣтъ. Протоплазма клѣтокъ, не содержащихъ гликогена, обнаруживаетъ нитчато-зернистое строеніе и окрашена въ красный цвѣтъ. Между тѣми и другими клѣтками наблюдаются переходныя формы. Жировыя зерна во всѣхъ клѣткахъ окрашены въ черный цвѣтъ. Рисов. аппаратъ Zeiss'a, объективъ apochr. Zeissa, 4 mm. ocular Leitz'a рис.

Рис. 2-й. Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергавшагося кормленію въ продолженіе 3-хъ дней. Фиксированіе во Флемминговой жидкости заливка въ параффинъ, окраска — сафранинъ пикроиндиго карминъ. На препаратѣ наблюдаются двоякаго рода клѣтки: однѣ изъ нихъ (большинство) имѣютъ нитчато-зернистую протоплазму, состоящую изъ нитчатой спонгіоплазмы и зернистыхъ элементовъ, обнаруживающихъ сродство либо къ сафранину, либо къ протоплазматической краскѣ: протоплазма другихъ клѣтокъ представляется въ видѣ неправильно звѣздчатой массы пронизанной многочисленными вакуолями. Жировыя зерна окрашены въ темно-сѣрый цвѣтъ. Увеличеніе то же, что и въ предыдущемъ случаѣ.

Рис. 3-й. Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергавшагося 3-хъ дневному усиленному кормленію. Фиксированіе въ крѣпкой Флемминговой смѣси заливка целлоидинъ параффинъ, окраска по Mallor'y. Въ отличіе отъ рис. 1-го переходныхъ формъ между гликогенъ содержащими синими клѣтками и клѣтка-

ми не содержащими гликогена—не наблюдается. Увеличение то же что и въ предыдущихъ случаяхъ. *Рис. 4-й.* Разрѣзъ изъ печени голодающаго аксолотля. Фиксированіе въ крѣпкой Флемминговой смѣси, заливка въ целлоидинъ парафинъ, окраска сафр.-пикро-индиго карминъ. Всѣ клѣтки имѣютъ исключительно нитчато-зернистое строеніе, причемъ количество сафранинофильныхъ зеренъ рѣзко уменьшено. Увеличеніе тоже что и въ предыдущихъ случаяхъ.

ТАБЛИЦА 2-ая. *Рис. 5-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля подвергавшагося 3-дневному откармливанію. Фиксированіе въ крѣпкой Флемминговой смѣси заливка въ целлоидинъ парафинъ, окраска на гликогенъ по Fischer'у. Протоплазма клѣтокъ, содержащихъ гликогенъ, обнаруживаетъ гомогенное строеніе и окрашена въ интенсивно фіолетовый цвѣтъ. Увеличеніе тоже что и въ предыдущемъ случаѣ. *Рис. 6-й.* Тоже при бѣльшемъ увеличеніи. Compens. ocul. Zeiss'a № 16. Объективъ apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$. *Рис. 7-й.* Печень аксолотля подвергавшагося 3-дневному откармливанію. Фиксированіе въ крѣпкой Флемминговой смѣси, заливка въ целлоидинъ парафинъ, окраска метиленовой синькой. Протоплазма гликогенъ содержащихъ клѣтокъ представляетъ ячеистое строеніе и окрашена въ голубой цвѣтъ; протоплазма же не содержащихъ гликогена клѣтокъ обнаруживаетъ нитчато-зернистое строеніе и окрашена въ желто-зеленый цвѣтъ. Окуляръ рис. Leitz'a object. apochr. Zeiss'a 4 mm. *Рис. 8-й.* Тоже при бѣльшемъ увеличеніи. Ocul. compens Zeiss'a № 16, Object. apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$.

ТАБЛИЦА 3-я. *Рис. 9-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергнувшагося усиленному кормленію впродолженіи 3-хъ дней, тоже что и на 2-мъ рисункѣ, но при большемъ увеличеніи. Object. apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$. Ocul. compens. № 16. *Рис. 10-й* Разрѣзъ изъ печени голод. аксолотля, то же что и на 4-мъ рисункѣ, но при большемъ увеличеніи. Object. apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$. Ocul. compens № 16. *Рис. 11-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергнутаго, послѣ усиленнаго откармливанія 2-хъ дневному голоданію. Фиксированіе въ крѣпкой флемминговой смѣси, заливка въ целлоидинъ парафинъ, окраска по Mallory. Протоплазма почти всѣхъ клѣтокъ обна-

руживають нитчато-зернисте строєніє, при чємъ среди зерень и нитей окрашенныхъ въ красный цвѣтъ наблюдаются глыбки, окрашенные въ голубой цвѣтъ. Object. apochr. 4 mm. рис. ocul. Leitz'a. *Рис. 13-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергавш. усиленному кормленію въ продолженіе 3-хъ дней. Фиксированіе формалиномъ, заливка въ параффинъ, окраска по Mallory. Протоплазма гликогенъ—содержащихъ клѣтокъ окрашена въ интенсивно голубой цвѣтъ, тогда какъ не содержащія гликогена клѣтки, имѣющія нитчатчато зернисте строєніє, окрашены въ красный цвѣтъ.

ТАБЛИЦА 4-я. *Рис. 13-й.* Препаратъ изъ печени голодавшего аксолотля. Фиксированіе въ крѣпкой флеминговой смѣси, обработка по Benda, заливка въ параффинъ, окраска по способу Benda. Всѣ клѣтки имѣютъ зернисто-нитчатое строєніє, причемъ всѣ безъ исключенія зернистости имѣютъ характерную фіолетовую окраску. Object. apochr. Zeiss'a. 4 mm. рис. ocul. Leitz'a. *Рис. 14-й.* Тоже при большемъ увеличеніи. Object. apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$. Compens ocul. № 16. *Рис. 15-й.* Разрѣзъ изъ печени аксолотля, подвергавшагося усиленному кормленію въ продолженіе 3 дней. Фиксированіе и обработка по Benda, заливка въ параффинъ, окраска по Benda. Object. apochr. Zeiss'a 4 mm. рис. ocul. Leitz'a. *Рис. 16-й.* Тоже при большемъ увеличеніи object. apochr. Zeiss'a imm. $\frac{1}{15}$. Compens. ocul. № 16.

ТАБЛИЦА 5-я. *Фот. 1* соотвѣтств. рис. 13-му. *Фот. 2* соотвѣтствуетъ р. 15-му. *Фот. 3* соотвѣтств. р. 2-му. *Фот. 4* соотвѣтств. р. 5-му.

ТАБЛИЦА 6-я. *Фот. 5* соотв. рисунку 7-му. *Фот. 6* соотвѣтствуетъ рис. 2-му. *Фот. 7* соотвѣтствуетъ рис. 4-му. *Фот. 8* соотвѣтствуетъ рис. 13-му.

ТАБЛИЦА 7-я. *Фот. 9* соотв. рис. 4-му. *Фот. 10* соотв. рис. 11-му. *Фот. 11.* Разрѣзъ изъ печени собаки, подвергавшейся кормленію хлѣбомъ въ продолженіе сутокъ. Препаратъ фиксированъ по способу Regaud. Окраска телуидиновой синькой съ эритрозиномъ. *Фот. 12.* Разрѣзъ изъ печени собаки, подвергавшейся кормленію мясомъ въ продолженіе 3 дней. Обработка препарата такая же какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

ТАБЛИЦА 8-я. *Фот. 13.* Препаратъ изъ печени собаки, обработанный по способу Golgi; ясно видна рѣшетчатая соединительная ткань печени. *Фот. 14.* Препаратъ изъ печени собаки, подвергавшейся голоданію въ продолженіе 24 часовъ. Обработка по Regaud, окраска толуидиновой синью съ эритрозиномъ. *Фот. 15.* Препаратъ изъ печени собаки, подвергавшейся хлѣбному кормленію въ продолженіе 5 дней. Обработка такая же какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

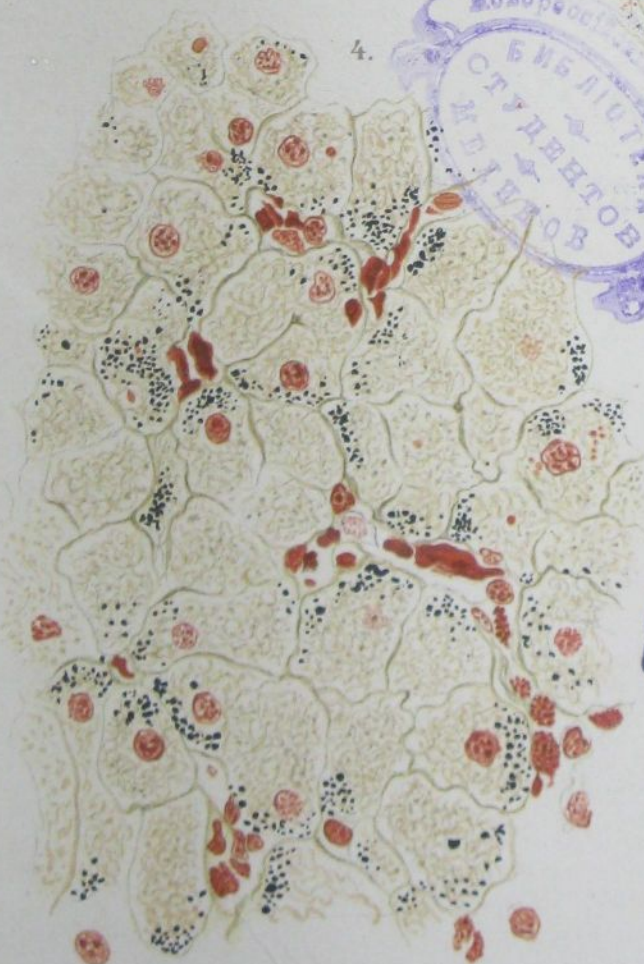
1.



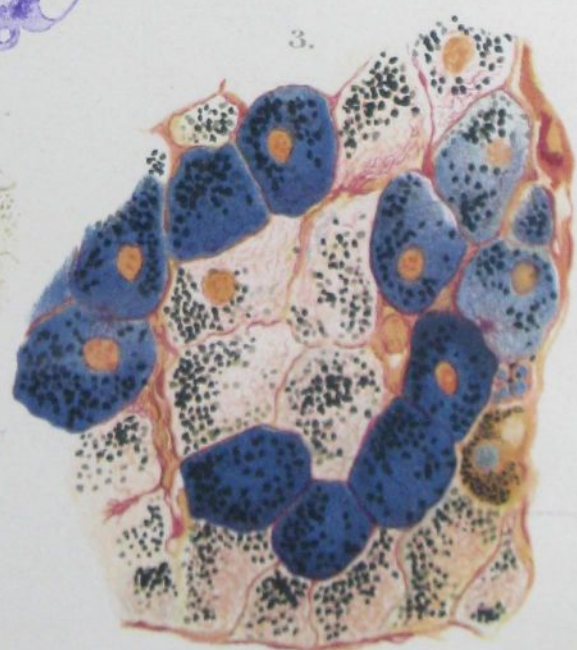
2.



4.



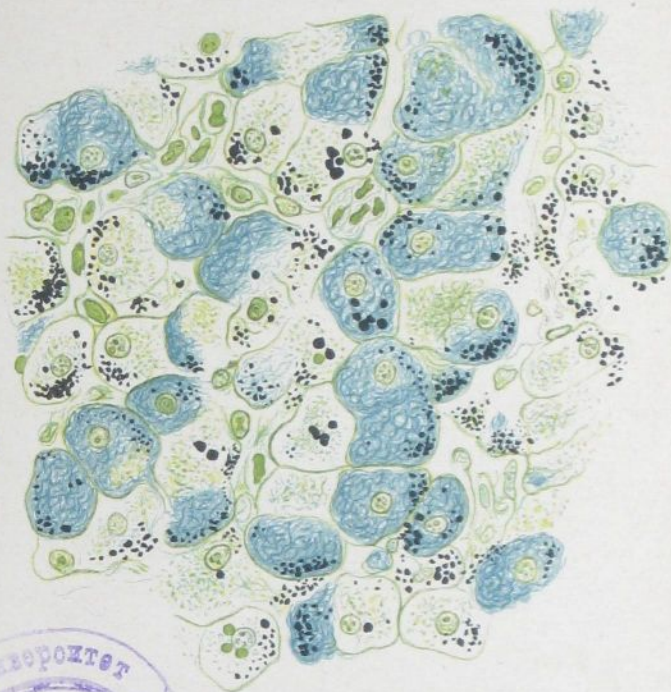
3.



5.



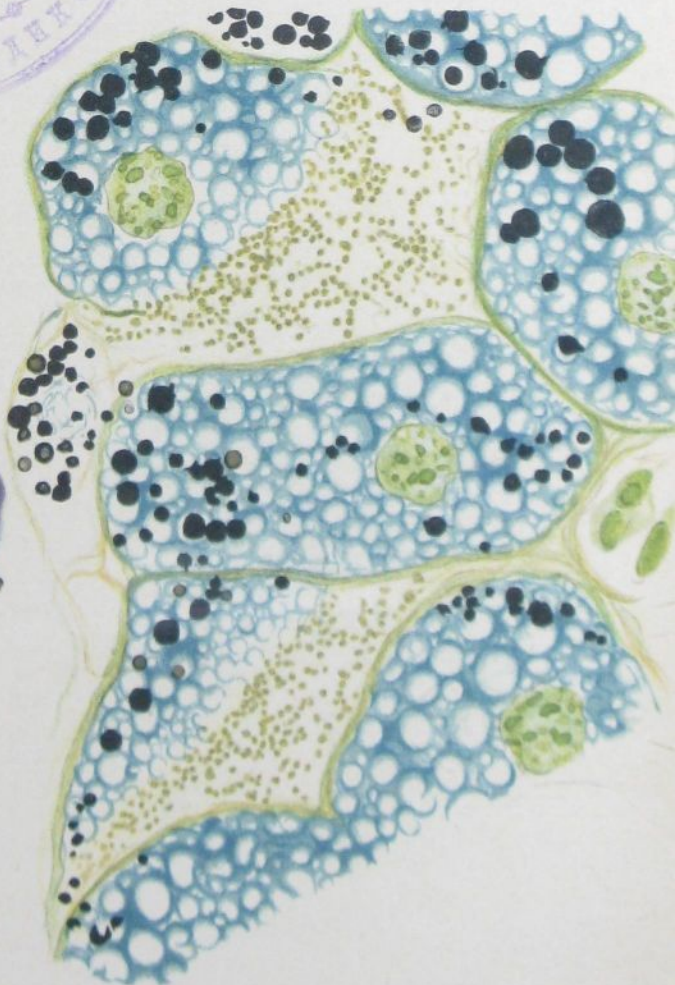
7.



6.



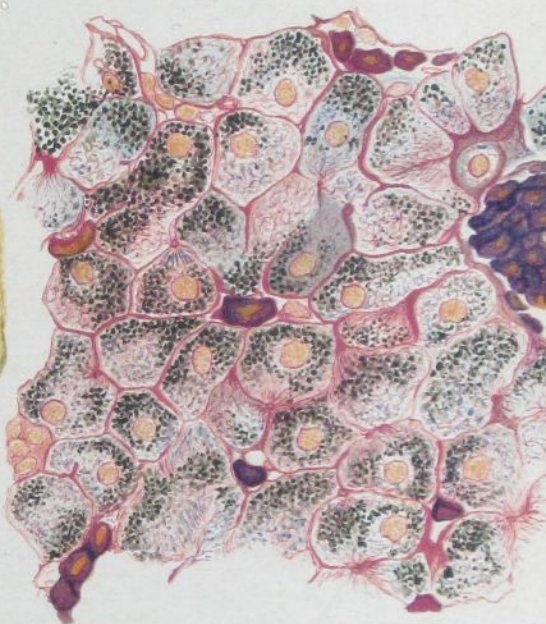
8.



9.



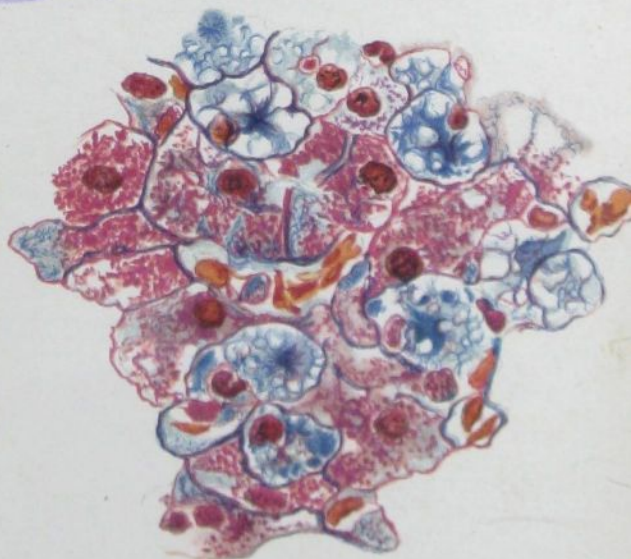
11.



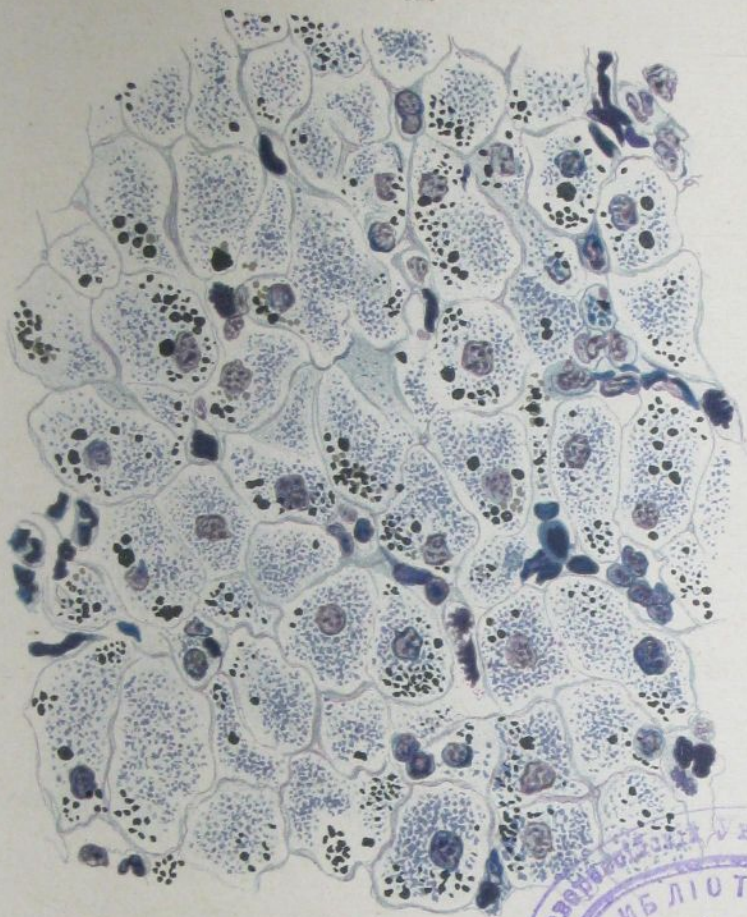
10.



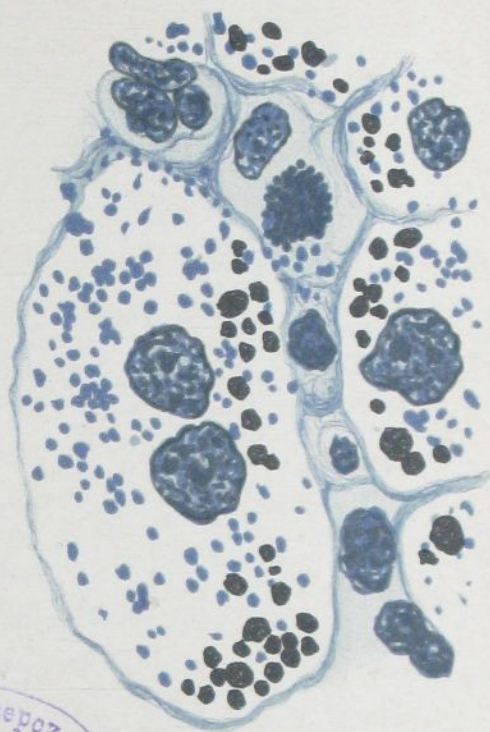
12.



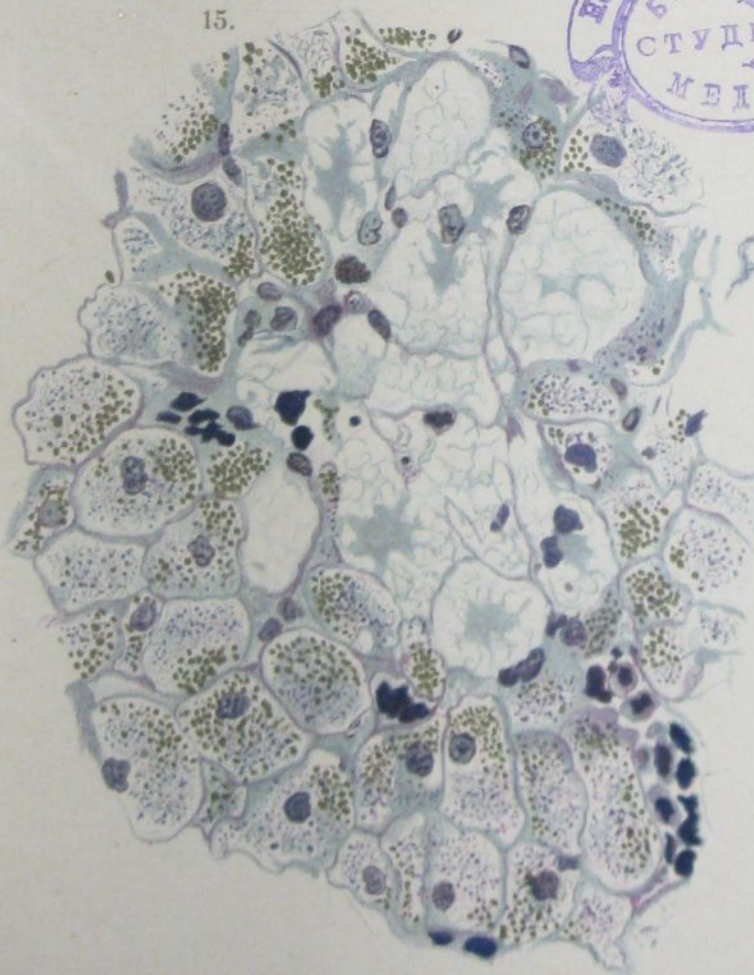
13.



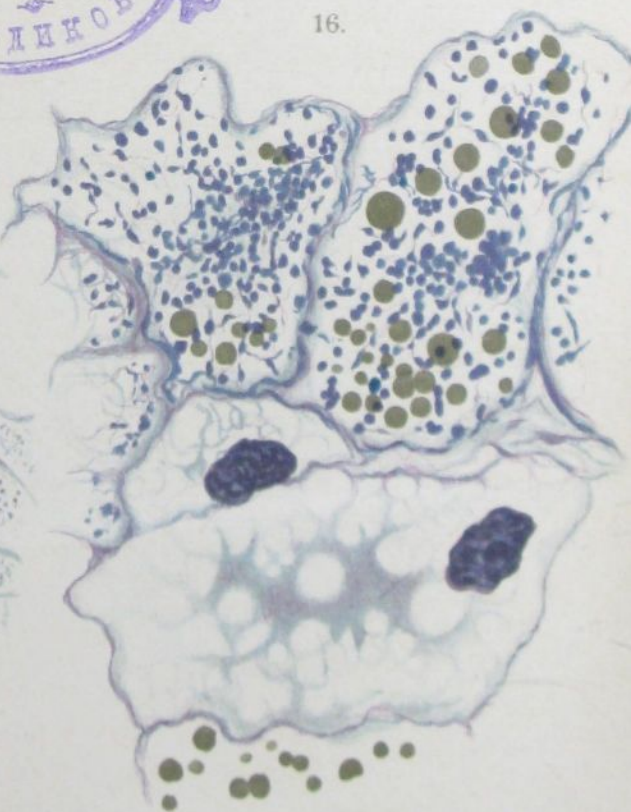
14.



15.

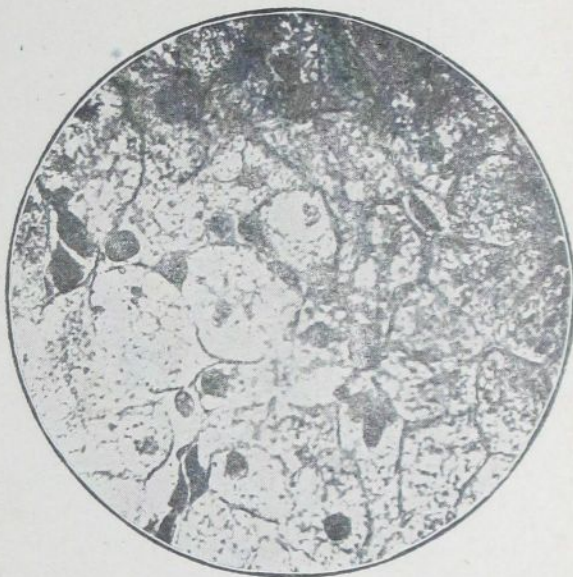


16.

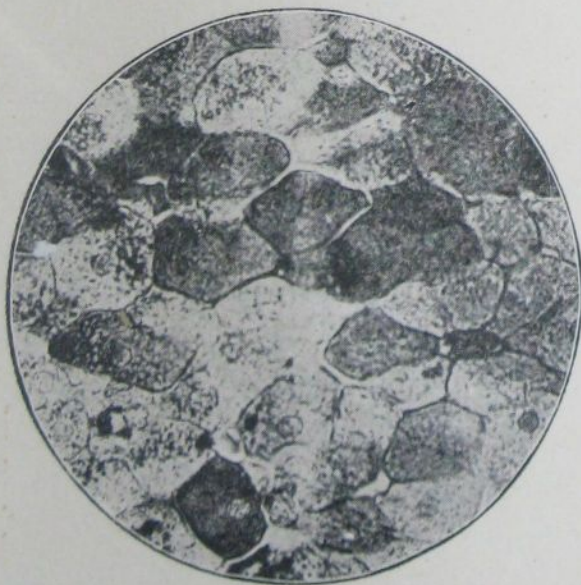




1



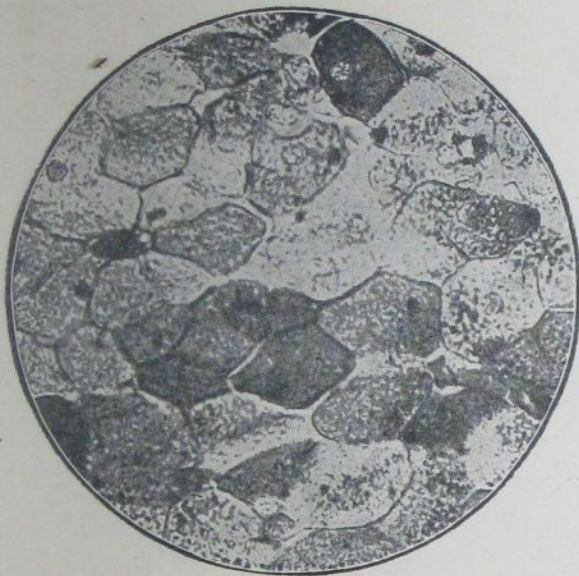
2



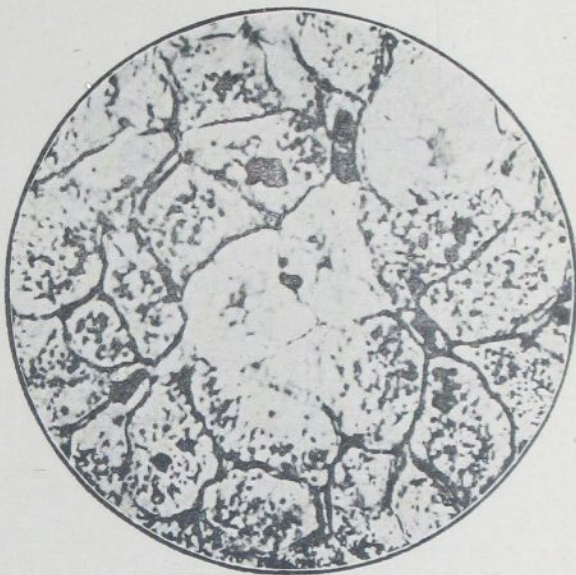
3



4



5



6



7



8



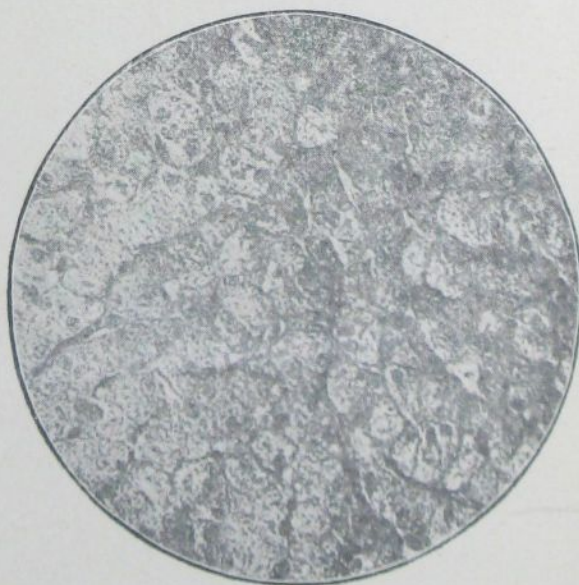
9



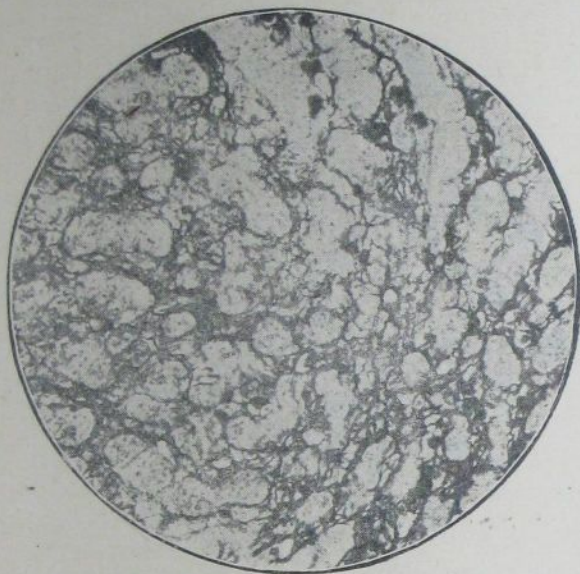
10



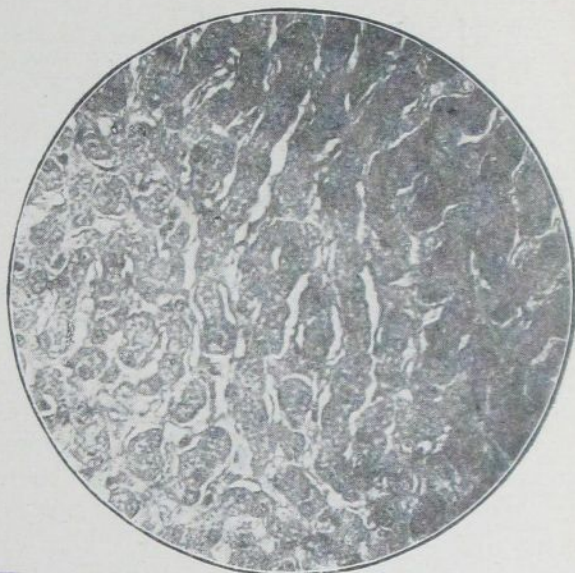
11



12



13



14



15