

Правление библиотеки студентов
медиков напоминает товарищам
ЧТ. СНИ О
Корреждение



СП. 018

ПЕРЕОБЛІК

Гистологія имѣетъ своей цѣлью и задачей изученіе мор- Цѣли и задачи
фологическихъ составныхъ элементовъ различныхъ орга- гистологій.
низмовъ и притомъ изученіе это касается не только формы
и взаимныхъ отношеній этихъ элементовъ, но и отпращива-
ній послѣднихъ. Гистологія такимъ образомъ является тѣсно
связанной съ анатоміей, физиологіей и эмбриологіей. Изъ
этихъ послѣднихъ наукъ она заимствуетъ многія данныя,
въ свою очередь можетъ служить также для цѣлей и этихъ
наукъ.

Основателемъ гистологіи считаютъ обыкновенно фран-
цузскаго врача Биша, жившаго въ концѣ прошлаго и на-
чалѣ нынѣшняго столѣтія. Бишъ различалъ въ человѣче-
скомъ организмѣ 27 различныхъ тканей или простѣйшихъ
составныхъ частей: клѣтчатку, мышечную ткань, нервную,
костную и т. д. Жизнь организма, по мнѣнію Бишъ,
складывалась изъ функцій всѣхъ этихъ тканей; изучая
эти функціи и устройство тканей можно было поз-
нать и самую жизнь. Бишъ отвергалъ микроскопъ, состав-
ляющій въ настоящее время главнѣйшій инструментъ ги-
стологіи. Причиной этого было несовершенное устройство
микроскопа. Направленіе Бишъ не могло однако сохра-
ниться, потому что, благодаря усовершенствованіямъ мик-
роскопа то, что Бишъ принималъ за простое, оказалось
сложнымъ и микроскопъ вообще позволилъ увидать такіа
подробности строенія, о которыхъ не могли и мечтать
Бишъ и его предшественники. Въ началѣ нынѣшняго сто-
лѣтія этотъ инструментъ былъ значительно усовершенст-
вованъ трудами Амичи, Фраунгофера, Обергейзера и др.
настолько, что сталъ главнѣйшимъ орудіемъ для изученія
состава организма. При помощи микроскопа удалось найти,
что тѣло животныхъ и растений состоитъ изъ особыхъ

2012

1878

Инвентарь
№ 2514

1952 г.

1972

самостоятельныхъ тѣлецъ, называемыхъ въ настоящее время, обыкновенно, клѣтками.

Еще раньше однако, въ XVII вѣкѣ, тогдашніе изслѣдователи, пользуясь весьма несовершенными микроскопами, открыли нѣкоторыя составныя части организма. Такъ Левенгукъ вмѣстѣ съ студентомъ Шмидтомъ нашли сперматозоиды; были извѣстны кровяныя тѣльца; найденъ составъ нѣкоторыхъ растительныхъ тканей изъ ячеекъ Робертомъ Гукомъ, итальянцемъ Марцелломъ Мальпиги и англичаниномъ Грю. Они нашли, что растенія при слабыхъ увеличеніяхъ состоятъ изъ небольшихъ полостей, окруженныхъ стѣнками и наполненныхъ жидкостью, а также изъ длинныхъ трубокъ, которыя теперь называется спиральными трубками и сосудами. Въ XVIII вѣкѣ нѣкоторыя любопытныя данныя были указаны Каспаромъ Фридрихомъ Вольфомъ, Океномъ и Тревиранусомъ. Последний нашелъ, что трубки въ растеніяхъ развиваются изъ рядовъ клѣтокъ черезъ уничтоженіе перегородокъ между ними. Въ то же время стали извѣстны и нѣкоторыя низшія водоросли и нѣкоторыя данныя объ ихъ жизни.

Такимъ образомъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія было уже до нѣкоторой степени ясно, что при помощи микроскопа можно открыть элементарныя составныя части организмовъ. Но открытіе это послѣдовало не ранѣе 1838 года, когда появилось сочиненіе Шлейдена «О развитіи растеній» (*Beiträge zur Phytogenesis*). Здѣсь описывались впервые растительныя клѣтки и, найденныя еще прежде Робертомъ Броуномъ (*Brown*), ядра въ нихъ, и указывалось на то, что ядро имѣетъ значеніе при размноженіи клѣтокъ.

Составъ животныхъ организмовъ изъ клѣтокъ былъ впервые опредѣленно и ясно указанъ Шванномъ. Шваннъ могъ убѣдиться, что всѣ ткани животнаго тѣла состоятъ либо изъ клѣтокъ, либо изъ продуктовъ послѣднихъ. Понятіе о томъ, что такое клѣтка со времени Шванна до настоящаго много разъ мѣнялось и до сихъ поръ еще не установилось совершенно.

Шваннъ утверждалъ, что каждая клѣтка въ животномъ организмѣ должна состоять, какъ и растительная, изъ оболочки, изъ содержимаго и заключаетъ внутри себя особое

тѣлце-ядро. Оболочка должна была играть весьма важную роль, обусловливая процессъ диффузіи и вмѣстѣ съ тѣмъ процессъ питанія клѣтки, существенный факторъ ея жизни. Первоначальная форма клѣтки есть шаръ; изъ этой формы можетъ возникнуть все разнообразіе остальныхъ. Клѣтки могутъ вытягиваться въ ленты, въ звѣзды и т. д. Клѣтки, по мнѣнію Шванна, могутъ возникать самостоятельно изъ составныхъ частей цитобластемы, т. е. образовательной жидкости пропитывающей ткани животного тѣла. Въ бластемѣ выдѣляются зернышки, слагающіяся въ ядро; на послѣднемъ изъ тѣхъ зернышекъ образуется тонкая оболочка, въ послѣднюю просачивается жидкость, растягиваетъ ее, и она становится клѣткой. Такимъ образомъ Шваннъ видѣлъ въ клѣткѣ какъ бы органическій кристаллъ, возникающій изъ маточнаго раствора, бластемы.

Идеи Шванна позднѣе подверглись сильнымъ измѣненіямъ со стороны Макса Шульце. Онъ указалъ на то, что большинство животныхъ клѣтокъ, вопреки ученію Шванна, лишены оболочки, какъ самостоятельнаго образованія. Для правильнаго опредѣленія клѣтки мы должны принимать въ расчетъ клѣтки, обладающія наибольшей продуктивной силой или способностью къ произведенію новыхъ клѣтокъ. Такими признаками обладаютъ клѣтки эмбриональныя, т. е. такія, изъ которыхъ состоитъ тѣло животного въ зачаточномъ его состояніи. Эти клѣтки состоятъ изъ особой субстанции — протоплазмы (названіе впервые введенное въ науку Гуго фонъ-Молемъ для содержамаго растительныхъ клѣтокъ и которое Ремакъ перенесъ и на животныя клѣтки); протоплазма заключаетъ въ себѣ ядро; оболочка клѣтки есть нѣчто второстепенное, появляющееся только въ старости. Эти выводы основаны Максомъ Шульце на наблюденіяхъ надъ низшими организмами—корненожками, амебами, миксомицетами. Максомъ Шульце, Де-Бари, Келликеромъ и др. былъ указанъ также тотъ важный фактъ, что протоплазма растений, животныхъ и протоплазма низшихъ организмовъ (саркода дю-Жардена) между собой идентичны. — Хотя М. Шульце и взглянулъ глубже на значеніе составныхъ частей клѣтки, тѣмъ не менѣе впалъ въ большую ошибку, положивъ въ основу опредѣленія клѣтки

общія свойства не всѣхъ клѣтокъ, а только нѣкоторыхъ — эмбриональныхъ и простѣйшихъ. Поэтому опредѣленіе — комочекъ протоплазмы, заключающій въ себѣ ядро — вѣрно только для этихъ клѣтокъ. Нервные клѣтки, напимѣръ, и многія другія обладаютъ способностью къ размноженію; жировыя клѣтки, клѣтки хорды не обладаютъ оболочками, тѣмъ не менѣе мы называемъ ихъ клѣтками.

Подъ именемъ частицы протоплазмы ни Шульце, ни его современники, однако, не понимали чего-нибудь чрезвычайнаго простаго. Извѣстный физиологъ Брюкке заключалъ изъ сложной функціи протоплазмы и объ очень сложномъ ея строеніи.

Поэтому Брюкке призналъ клѣтку за элементарный организмъ. Организмъ этотъ притомъ въ своей простѣйшей формѣ не заключаетъ въ себѣ никакого ядра.

Опредѣленіе Брюкке не даетъ правильнаго понятія о клѣткѣ, такъ какъ страдаетъ излишнею всеобщностью. Что клѣтка есть элементарный организмъ, это вѣрно, но что она состоитъ только изъ частицы протоплазмы, это идетъ въ разрѣзъ съ дѣйствительностью и представляетъ только частный случай, хотя вѣроятно, что существуютъ живыя тѣла, которыя состоятъ изъ субстанціи, не имѣющей ни опредѣленной формы, ни структуры (плазмодіи). Но въ такомъ видѣ не представляется огромное большинство даже одноклѣточныхъ животныхъ, а тѣмъ еще меньше имѣютъ подобный видъ форменные элементы многоклѣточныхъ, которые не лишены ядеръ даже въ самые ранніе періоды своего существованія. Очень можетъ быть, что элементарные организмы Брюкке представляютъ собою простѣйшую форму матеріи, обладающей жизненными свойствами, но никому еще не удалось доказать, что они составляютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и первичную, родоначальную форму составныхъ элементовъ сложныхъ животныхъ. И хотя въ тѣлѣ животныхъ и встрѣчаются безъядерныя образованія, но не изъ нихъ образуются ядерныя, напротивъ, они происходятъ изъ ядерныхъ черезъ утрату ядра (напр. клѣтки эпидермиса, красныя кровяныя тѣльца млекопитающихъ). Такія клѣтки не имѣютъ никакой будущности, не могутъ размножаться. Надо еще замѣтить, что

въ послѣднее время количество одноклѣточныхъ организмовъ безъ ядра постепенно уменьшается: съ новыми техническими средствами находятъ ядра и тамъ, гдѣ о существованіи ихъ не было прежде и намека (напр. въ бактеріяхъ).—Такимъ образомъ мы можемъ сказать, что всякая клѣтка, участвующая въ построеніи организма состоитъ изъ тѣла и заключеннаго въ немъ ядра. Правда, въ организмахъ встрѣчаются безъядерныя образованія, происшедшія изъ клѣтокъ, но это уже будутъ не клѣтки, а ихъ продукты.

Свойства клѣточного тѣла очень разнообразны и относительно формы и относительно величины и функций, химического состава и строенія. Различіе между клѣтками обусловливается преимущественно разнообразными свойствами тѣла. Различія эти могутъ идти такъ далеко, что на первый взглядъ можетъ иногда показаться, что между двумя различными клѣтками нѣтъ ничего общаго и сравнимаго между собой, напр. какая нибудь растительная клѣтка, наполненная крахмаломъ и нервная клѣтка, жировая клѣтка и яйцевая. Прежде всего мы должны выдѣлить въ особую группу такія клѣтки, которыя не обладаютъ еще какой нибудь рѣзко выраженной специфической функцией, но обнаруживаютъ всѣ явленія жизни. Такія клѣтки могутъ существовать, какъ одноклѣточные организмы и изъ такихъ клѣтокъ составлены преимущественно зачатки животного тѣла,—это такъ наз. первичныя, эмбриональныя, или родоначальныя клѣтки. Задача развитія организма въ томъ и состоитъ, чтобы выработать изъ нихъ клѣтки со спеціальными функциями—нервныя, отдѣлительныя, жировыя и т. д. и соединить ихъ въ спеціальныя органы, составляющіе цѣлое тѣло животного. Только о такихъ клѣткахъ и можно говорить, что онѣ состоятъ изъ протоплазмы и ядра.—Въ другихъ клѣткахъ при выработкѣ какой-нибудь спеціальной функции протоплазма можетъ метаморфозироваться въ какую нибудь специфическую субстанцію, напр., въ протоплазмѣ мышечныхъ клѣтокъ откладываются сократительныя фибриллы, въ яйцевой клѣткѣ откладываются желточные крупинки и пластинки, въ жировой — жиръ и т. д. (это такъ наз. диплазматическія клѣтки въ отличіе

Какими свойствами обладаетъ тѣло клѣтки.



отъ моноплазматическихъ). Прямѣромъ метаморфоза въ клѣточной протоплазмѣ могутъ служить и нѣкоторыя одноклѣточные животныя, такъ у однихъ инфузорій на поверхности могутъ появляться щетинки и волоски, у другихъ можетъ обособиться поверхностный слой въ особую сократительную субстанцію. Но должно замѣтить, что при метаморфозѣ протоплазмы въ специфическія субстанции не вся протоплазма истребляется безъ остатка, — часть ея можетъ сохраниться въ первобытномъ состояніи и скопляется въ такомъ случаѣ около ядра родоначальной клѣтки, напр. въ мышечныхъ, жировыхъ, железистыхъ и другихъ клѣткахъ. Часто остатки могутъ разрастаться и обнаруживаютъ тѣ же свойства, какъ и въ родоначальной клѣткѣ.

Для того, чтобы ознакомиться со свойствами протоплазмы, удобнѣе всего начать изученіе ея на первичныхъ клѣткахъ, протоплазма которыхъ не дифференцировалась еще яснымъ образомъ; такими клѣтками могутъ служить различные низшіе одноклѣточные организмы, а въ высшихъ организмахъ т. наз. лейкоциты, лимфоциты, бѣлыя кровяныя тѣльца и т. д.

Общая характеристика протоплазмы.

Протоплазмой вообще мы можемъ назвать смѣсь веществъ, обладающую извѣстными физическими, химическими и біологическими свойствами. Протоплазма, какъ выражается Гертвигъ, есть морфологическое понятіе. Мы знакомы только съ внѣшними явленіями, которыя обнаруживаетъ протоплазма, что же касается до ея дѣйствительной структуры, химизма и процессовъ въ ней происходящихъ, то объ этомъ свѣдѣнія наши до сихъ поръ еще очень ограничены, не смотря на всѣ усилія ученыхъ.

Протоплазма простѣйшихъ организмовъ, въ растеніяхъ и животныхъ и простѣйшихъ клѣтокъ представляется, обыкновенно, въ формѣ тягучей, безцвѣтной, несмѣшивающейся съ водой субстанции; она преломляетъ свѣтъ сильнѣе, чѣмъ вода; обыкновенно, въ ней замѣтны чрезвычайно мелкія зернышки, благодаря большому, или меньшему количеству которыхъ протоплазма является то болѣе однородною, то болѣе темною и зернистою. Обыкновенно, самые наружные слои протоплазменныхъ клѣтокъ

состоять изъ свѣтлой плазмы (hyaloplasma), зернистая же лежитъ внутри послѣдней.

Химическій составъ протоплазмы очень сложенъ и свѣ- Химическій со-
дѣнія о немъ очень скудны. Не смотря на настойчивыя ставъ.
работы многихъ извѣстныхъ химиковъ до сихъ поръ уда-
валось выдѣлять только отдѣльные соединенія. Суще-
ствуютъ ли эти соединенія, какъ преформированныя, въ
живой протоплазмѣ, въ чемъ состоитъ ихъ взаимодействіе
и какое участіе они принимаютъ въ жизненныхъ явле-
ніяхъ протоплазмы и т. д., до сихъ поръ объ этомъ край-
не мало извѣстно. Дѣло въ томъ, что протоплазма со-
стоитъ не только изъ присущихъ ей веществъ, но еще и
изъ постороннихъ, хотя выработанныхъ ею самою, соеди-
неній (жиръ, гликогенъ), а также и изъ постороннихъ,
принятыхъ ею изъ окружающей среды, частицъ. Кромѣ
того почти несомнѣнно, что нѣкоторыя составныя части
ея, прежде чѣмъ достигнуть окончательной цѣли—пре-
вращенія въ слизь, сократительную субстанцію и т. д.,
должны проходить промежуточные степени метаморфоза.

Протоплазма съ химической точки зрѣнія, слѣдователь-
но, представляетъ смѣсь различныхъ соединеній: особен-
ное значеніе здѣсь несомнѣнно принадлежитъ протеино-
вымъ субстанціямъ, самымъ сложнымъ изъ всѣхъ органи-
ческихъ тѣлъ, относительно которыхъ анализъ далъ еще
очень мало точныхъ данныхъ. Въ нихъ соединены вмѣстѣ
съ углеродомъ четыре другихъ элемента: водородъ, ки-
слородъ, азотъ и сѣра. Изъ различныхъ сортовъ протеи-
новыхъ тѣлъ (альбумины, глобулины, фибрины, пластины,
нуклеины и т. д.) ни одно тѣло особенно не характери-
зуетъ собой протоплазмы. Болѣе общее распространеніе
повидимому имѣетъ пластинъ. Пластинъ есть тѣло нераст-
воримое въ водѣ, въ 10% растворѣ NaCl и Mg So₄; оно
сильно разбухаетъ, но не растворяется въ крѣпкой ук-
сусной кислотѣ и осаждается въ слабой, равно какъ и въ
крѣпкой соляной кислотѣ; непереваримо въ трипсинѣ и
желудочномъ сокѣ. На ряду съ пластиномъ могутъ нахо-
диться иногда въ растворенномъ состояніи глобулины и
альбумины.

Протоплазма очень богата водою (иногда 70—80%).

Протоплазма заключаетъ въ себѣ соли калія, натрія, магнія, кальція, желѣза.

Живая протоплазма обладаетъ ясно выраженной щелоч-
ной реакціей, ясно различимой при помощи лакмусовой
бумаги.

Въ числѣ продуктовъ обмѣна веществъ въ протоплазмѣ слѣдуетъ упомянуть о ферментахъ, гликогенѣ, сахарѣ, декстринѣ, холестеринѣ и лецитинѣ, жирахъ, молочной, уксусной, масляной кислотахъ.

Тончайшее
строение прото-
плазмы.

Морфологическое строение протоплазмы до сихъ поръ служитъ источникомъ противорѣчій. Максъ Шульце настаивалъ на томъ, что дѣйствительная протоплазма должна быть зернистой и съ этимъ онъ связывалъ совершенно определенное воззрѣніе на протоплазму, какъ на первичную основную субстанцію, изъ которой вырабатывается тѣло—разнообразно по свойствамъ клѣтокъ. Какъ оказалось впоследствии, это было несовершенно понято его послѣдователями и въ настоящее время принято, не совсѣмъ умѣстно, называть протоплазмой тѣло всякой клѣтки, не имѣющей специфической структуры.

Послѣ Макса Шульце свойства протоплазмы подвергались частымъ настойчивымъ изслѣдованіямъ и мало-помалу стали открывать, что она имѣетъ нѣкоторое определенное строение, что она состоитъ изъ безструктурной массы, въ которой залегаетъ сѣтчатая, или губчатая субстанція, — или, другими словами, что протоплазма состоитъ изъ переплета нитей и волоконъ, въ петляхъ котораго находится жидкое, или полужидкое вещество; зернышки, или микросомы протоплазмы суть не что иное, какъ узловыя точки сѣти.

Эти главные части протоплазмы получили у разныхъ авторовъ разные названія. Купферъ, напримѣръ, думаетъ, что лучше назвать протоплазмой зернистую, или губчатую субстанцію, а безструктурную субстанцію — пароплазмой. — Флеммингъ называетъ ихъ митомомъ и парамитомомъ. — Лейдигъ — спонгиоплазма, гиалоплазма. — Страсбургеръ полагаетъ, что въ безструктурномъ веществѣ залегаютъ маленькія тѣльца микросомы, которыя могутъ слгаться въ нити и сѣти.

При обзорѣ того, что описываютъ подѣ именемъ спонгіознаго строенія протоплазмы, можно легко убѣдиться въ томъ, что различные изслѣдователи описывали весьма разнообразныя вещи, такъ напр. признавали за выраженіе спонгіозной структуры ту грубую сѣть, которая получается въ протоплазмѣ при отложеніи въ нее различныхъ постороннихъ веществъ, напр., капель муцина. Перекладины протоплазмы принимались за выраженіе сѣтчатой структуры. Несомнѣнно также, что нерѣдко были описаны и искусственные продукты. Мы будемъ ближе къ истинѣ, если скажемъ, что морфологическія свойства протоплазмы различны не только у различныхъ животныхъ, но и въ одномъ и томъ-же какъ совершенно развитомъ организмѣ, такъ и его зачаткахъ. Эти различія правда не бросаются въ глаза, но все таки замѣтны въ строеніи протоплазмы различныхъ тѣлъ. Есть, дѣйствительно, клѣтки, въ протоплазмѣ которыхъ не было открыто никакой структуры. Есть также клѣтки, которыя состоятъ изъ гомогенной субстанціи и изъ залегающихъ въ ней крупныхъ и мелкихъ зернышекъ, напр., мелкозернистые и крупнозернистые лейкоциты. Существуетъ также видъ протоплазмы, которая состоитъ изъ гомогенной и заключенной въ ней губчатой, или подобной нитямъ, субстанціи, при этомъ въ однихъ случаяхъ сѣтка можетъ быть самостоятельной и дѣйствительной, въ другихъ же, какъ отчасти было упомянуто, она будетъ только кажущейся. Последнее случается тогда, когда зернышки заложены въ гомогенной субстанціи, которая располагается между зернышками и представляется подѣ микроскопомъ въ видѣ перекладинъ, соединенныхъ въ сѣть. Наконецъ, протоплазма можетъ состоять изъ гомогенной основы и изъ сѣтчатой субстанціи съ заложенными въ ея петляхъ зернышками. — Какую бы структуру протоплазма ни имѣла, но ежели въ ней находятся зернышки, они могутъ, или принадлежать къ существеннымъ составнымъ частямъ протоплазмы, или быть посторонними тѣлами, внѣдрившимися въ нее извнѣ, или выработанными собственными ея силами. Въ растительной протоплазмѣ, какъ извѣстно, послѣдняго

рода тѣльца могутъ возвыситься даже до степени органовъ, необходимыхъ для жизни клѣтки (хлорофилъ).

Чтобы покончить съ различными воззрѣніями на строеніе протоплазмы, слѣдуетъ упомянуть еще о воззрѣніяхъ Бюкли и Альтманна. Бюкли смѣшивалъ сгущенное прогорклое деревянное масло съ водными растворами поташа, или поваренной соли, или тростниковаго сахара. Взбалтывая смѣсь, можно получить видимыя подъ микроскопомъ, чрезвычайно нѣжныя пѣнистыя образованія, основную массу которыхъ представляетъ собою масло, въ безчисленныхъ же мелкихъ пространствахъ въ этомъ маслѣ заключены водянистая жидкость. Пространства эти можно сравнить съ пчелиными сотами, они могутъ являться въ формѣ весьма разнообразныхъ многогранниковъ, отдѣленныхъ другъ-отъ-друга тонкими прослойками масла. Если къ маслу была прибавлена сажа, то зернышки ея собираются въ узловыхъ точкахъ сѣти. На поверхности капель находится особый слой, въ которомъ прослойки между пространствами расположены параллельно другъ другу и перпендикулярно къ поверхности капли (альвеолярный слой). Бюкли хотеть видѣть во всѣхъ протоплазмахъ подобное же строеніе, но очевидно, что между сѣтями, описываемыми Бюкли, и видимыми въ протоплазмѣ, можетъ быть только поверхностное сходство. Какъ ни малы наши свѣдѣнія о химическомъ составѣ протоплазмы, мы можемъ однако утверждать, что на протоплазму нельзя смотрѣть, какъ на смѣсь двухъ несмѣшивающихся жидкостей: мы должны видѣть въ ней соединеніе плотныхъ органическихъ частицъ и воды, другими словами, по своему агрегатному состоянію протоплазма не есть жидкость, притомъ-же бѣлокъ и вода между собою смѣшиваются, и, слѣдовательно, не могутъ представляться въ видѣ двухъ раздѣльныхъ веществъ.

Альтманнъ обрабатывалъ различные органы и ткани особыми своеобразными методами (смѣсь пятипроцентнаго раствора двухромокислаго кали и двухпроцентнаго осміевой кислоты) и находилъ при этомъ, что клѣточная протоплазма переполнена мельчайшими зернышками. Альтманнъ хотеть видѣть въ своихъ зернышкахъ элементарные орга-

низмы—біобласты, считаетъ ихъ равнозначущими съ бактеріями. Подобно тому какъ бактеріи соединены между собой въ зооглею выдѣленнымъ ими слизистымъ веществомъ, подобно этому и біобласты соединяются въ клѣтку: протоплазма есть колонія біобластовъ. Относительно теоріи Альтманна можно замѣтить, что онъ ничѣмъ не можетъ доказать, чтобы его біобласты не были искусственнымъ продуктомъ, а если они и не искусственный продуктъ, то тѣмъ не менѣе морфологическое и фізіологическое значеніе ихъ совершенно темно. Слѣдуя Альтманну, пришлось бы, далѣе заключить, что клѣтка состоитъ въ свою очередь изъ другихъ болѣе мелкихъ клѣтокъ, такъ какъ каждая бактерія безъ сомнѣнія есть клѣтка.

Въ ряду жизненныхъ свойствъ клѣтокъ первое мѣсто должно быть дано явленіямъ движенія. Протоплазменные клѣтки могутъ измѣнять свою форму, перемѣнять свое мѣсто и перемѣщаться. Явленія однако будутъ различны, смотря по тому, будутъ ли происходить эти движенія въ голыхъ протоплазмахъ, или въ заключенныхъ въ оболочки.

Жизненные свойства клѣтокъ.

Подобнаго рода движеніе можно наблюдать на бѣлыхъ кровяныхъ или лимфатическихъ тѣльцахъ, на амебахъ. Измѣненіе формы состоитъ въ томъ, что клѣтка, имѣющая видъ шара, или диска, покрывается возвышеніемъ; тамъ и сямъ на поверхности ея появляются отростки, короткіе и тупые (амебы, отчасти лейкоциты, миксомицеты), или тонкіе и длинные (ризоподы). Эти отростки въ первые моменты своего образованія безструктурны и прозрачны, они, очевидно, состоятъ изъ гіалиновой протоплазмы, въ которую потомъ вступаютъ и зернистые элементы послѣдней. Съ теченіемъ времени отростки могутъ вбираться назадъ въ тѣло клѣтки. Картина, видимая подъ микроскопомъ, обыкновенно, при этомъ движеніи такова: по оси отростка текутъ въ одномъ направленіи, обгоняя другъ друга, мелкія зернышки, въ толстыхъ (амебы, миксомицеты), а иногда и въ тонкихъ отросткахъ (ризоподы) могутъ быть два тока въ обратныхъ направленіяхъ. Отростки эти могутъ сливаться между собой въ сѣти и пластинки. Иногда конецъ временнаго болѣе или

Движеніе голыхъ протоплазмъ.—Амебонное движеніе.



менѣе длиннаго отростка прилипаетъ къ какому нибудь неподвижному тѣлу и тогда при обратномъ втягиваніи отростковъ клѣткою, какъ понятно само собою, клѣтка должна перемѣститься къ точкѣ прилипанія отростка. Въ слѣдующій моментъ подобный процессъ можетъ повториться на другой сторонѣ клѣтки, которая передвигается тогда по соотвѣтственному направленію. Длинные отростки могутъ при перемѣщеніяхъ тѣла отрываться; обрывокъ обыкновенно стягивается въ одно тѣльце и можетъ отпускать отъ себя новые отростки. Рано или поздно, однако, подобное тѣльце погибаетъ. Быстрота перемѣны формы клѣтокъ и ихъ движенія бываютъ очень различны; есть, напр., такія протоплазменные клѣтки (лейкоциты лягушекъ), которыя за время 2—6 часовъ передвигаются на 1—2 m/m , нѣкоторыя амебы могутъ проходить то-же пространство въ 2 минуты.

Движеніе протоплазмы заключенной въ оболочку.

Подобнаго рода движенія встрѣчаются почти исключительно въ растительныхъ клѣткахъ. Различаютъ здѣсь ротацию, или круговое движеніе и циркуляцію. Первое очень удобно можно наблюдать на листьяхъ *Vallisneriae spiralis*, на харахъ *Hydrocharis morsus sanre*. Въ клѣткахъ этихъ растений протоплазма лежитъ въ видѣ толстаго слоя подъ оболочкой; въ протоплазмѣ можно различить два слоя, изъ нихъ наружный, прилегающій къ оболочкѣ, неподвиженъ, внутренній же находится въ круговомъ движеніи. Движеніе это замѣтно благодаря перемѣщенію зернышекъ хлорофила.—Циркуляція можетъ быть наблюдаема на такихъ клѣткахъ, гдѣ протоплазма, образуя слой подъ оболочкой, въ то-же время распредѣляется въ видѣ толстыхъ и тонкихъ нитей въ клѣточномъ сокѣ. Объектомъ здѣсь могутъ служить тычинки традесканціи, жгучіе волоски крапивы, побѣги тыквъ. Явленія циркуляціи очень напоминаютъ собой движеніе псевдоподій у миксомицетовъ и ризоподъ. Здѣсь также на поверхности нитей находится слой гіалиновой протоплазмы, по оси же текутъ зернышки, хлорофилъ, крахмалъ и т. д. Нити возникаютъ, опять исчезаютъ, подобно тому какъ у ризоподъ. Обыкновенно и здѣсь подъ оболочкой клѣтки находится слой относительно неподвижной протоплазмы.

О мерцательномъ движеніи будетъ изложено ниже.

Слѣдуетъ упомянуть еще о томъ, что внутри многихъ амебъ, ризоподъ, флагеллатъ можно видѣть сократительныя вакуоли, которыя могутъ изливать жидкое свое содержимое на поверхность тѣла. Вакуоли эти могутъ находиться въ различномъ количествѣ, при чемъ при нѣсколькихъ вакуоляхъ онѣ сокращаются въ извѣстной послѣдовательности. Цѣлью сокращенія вакуолей служитъ обновленіе воды въ тѣлѣ животнаго.

Живая протоплазма можетъ реагировать различнымъ образомъ на самыя разнообразныя внѣшнія вліянія. Это ея свойство и носить названіе раздражительности. Этимъ свойствомъ особенно рѣзко отличается живое отъ мертваго, одушевленное отъ неодушевленнаго въ природѣ. Область явленія раздражимости весьма обширна, такъ какъ она обнимаетъ собою всѣ взаимодействія между организмомъ и внѣшнимъ міромъ. Реакція, которой отвѣчаютъ различные организмы на раздраженіе, можетъ быть весьма различна; нерѣдко одно и то-же раздраженіе вызываетъ въ двухъ различныхъ организмахъ совершенно противоположный эффектъ. Надо думать, что подобное различіе вызывается разнообразіемъ структуры. На это указываетъ между прочимъ извѣстный въ физиологіи законъ специфической энергіи; здѣсь различныя структуры на одни и тѣ-же раздраженія отвѣчаютъ различно, одна и та-же структура на различныя раздраженія отвѣчаетъ одинаково. Раздраженіе, какъ извѣстно изъ физиологіи, проводится съ опредѣленной быстротой (въ мышцахъ и нервахъ 34 Mtr. въ 1 сек.) Къ раздраженію при частомъ повтореніи его извѣстные органы и протоплазма могутъ привыкнуть. Большинство раздраженій для насъ остаются скрытыми; наиболѣе ясны и эффектны раздраженія тогда, когда протоплазмы мѣняють свою форму, или отвѣчаютъ движеніями на раздраженіе. Разсмотримъ нѣкоторые виды раздраженія.

Протоплазменные клѣтки для проявленія своей дѣятельности нуждаются въ извѣстной температурѣ среды. Измѣненіе температуры въ ту, или другую сторону за извѣстныя границы ведетъ немедленно къ смерти протоплазмы.

Явленія раздраженія.

Термическое раздраженіе.



Протоплазменные клѣтки, напр., лягушекъ могутъ двигаться между 0° и 40°C ; клѣтки теплокровныхъ между 6° и 44° ; амёбы около 40°C немедленно умираютъ, втягивая свои псевдоподіи и принимая форму шара съ двойнымъ контуромъ. У нѣкоторыхъ водорослей наблюдали возможность существованія даже при 53°C (асцилларіи (leptotrix)). Споры бактерій могутъ выдерживать температуру до 100°C . Можно сказать, что чѣмъ выше температура, начиная отъ низшаго предѣла, тѣмъ оживленнѣе движенія клѣтки, наибольшей живости оно достигаетъ при температурѣ, которая немного ниже высшихъ предѣловъ; эта температура наз. лучшей температурой. Предѣльная температура вообще замедляетъ движенія, но уже при ней, а тѣмъ болѣе при температурѣ нѣсколько высшей движенія могутъ совершенно остановиться, это — тепловое окоченѣніе; оно можетъ быть уничтожено, если понизить температуру. Гораздо труднѣе опредѣлить низшій предѣлъ температуры, при которомъ наступаетъ смерть. Вообще температура около 0° дѣйствуетъ на протоплазму менѣе вредно, чѣмъ высокія температуры. Растительныя клѣтки могутъ даже замерзать и при постепенномъ оттаиваніи въ нихъ снова можетъ возстановиться движеніе протоплазмы. Кюне замораживалъ при -14°C клѣтки традесканціи въ продолженіе 5 минутъ, протоплазма распадалась на округлыя капли и комья, при отогрѣваніи капли и комья сливались, протоплазма опять принимала видъ сѣти и въ ней начинались движенія. Чѣмъ бѣднѣе водою протоплазма растительныхъ клѣтокъ, тѣмъ болѣе низкія температуры способна она выносить. Особенно низкую температуру способны выносить бактеріи (-110° и далѣе того). Низшіе предѣлы температуры вызываютъ окоченѣніе отъ холода; подобно тому какъ оно появляется отъ жара. Однимъ изъ наиболѣе удобныхъ объектовъ для наблюденія вліянія высокой и низкой температуры могутъ служить бѣлыя кровяныя тѣльца. Снаряды, которые употребляются для изученія вліянія измѣненій температуры, носятъ названіе согрѣвательныхъ столиковъ.

Дѣйствія свѣта на движеніе протоплазменныхъ клѣтокъ мало изучены. Повидимому свѣтъ не оказываетъ никакого

вліянія на движеніе бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ, несомнѣнно однако вліяніе свѣта на различные низшіе организмы; такъ, пласмодіи (*aetolium septicum*) прекращаютъ свое движеніе на свѣту и стремятся удалиться отъ него, То-же самое происходитъ напр. съ *pelomixa*; *euglena* наоборотъ — стремится къ свѣту. У позвоночныхъ животныхъ вліяніе свѣта на движеніе клѣтокъ можно наблюдать на пигментныхъ клѣткахъ, наполненныхъ пигментными зернышками, находящихся у многихъ рыбъ, амфибій, рептилій. На свѣту наполненные чернымъ пигментомъ хроматофоры вбираютъ свои отростки, принимаютъ шаровидную форму, если при этомъ есть хроматофоры съ желтымъ, или зеленымъ пигментомъ, которыя не сокращаются на свѣту, то онѣ дѣлаются болѣе видимыми. Отъ этого зависятъ измѣненія въ цвѣтѣ кожи хамелеона, лягушки и т. д. Въ пигментныхъ клѣткахъ ретины подъ вліяніемъ свѣта происходитъ выполненіе отростковъ клѣтокъ зернышками пигмента; въ въ темнотѣ зернышки собираются къ тѣлу. Особенно рѣзко интенсивность свѣта вліяетъ, какъ извѣстно, на распредѣленіе хлорофильныхъ зернышекъ въ зеленыхъ частяхъ растеній. На сильномъ свѣту измѣняется и самая форма зернышекъ хлорофила. Можно сказать вообще, что при слабомъ свѣтѣ зернышки обращаются къ свѣту такъ, чтобы была освѣщена большая часть ихъ поверхности, а при сильномъ свѣтѣ происходитъ обратное.

Если электрическія токи, все равно индуктивныя, или постоянныя, проходятъ черезъ протоплазму, они оказываютъ сильное вліяніе на движеніе. Въ амебахъ и бѣлыхъ кровяныхъ тѣльцахъ прекращается движеніе зернышекъ и перемѣщеніе тѣла при раздраженіи слабыми индуктивными ударами въ продолженіе короткаго времени. Сильныя индуктивныя токи заставляютъ клѣтки сжаться въ шаръ, а при очень сильныхъ токахъ клѣтка лопається и распадается. Подобнымъ образомъ дѣйствуютъ и постоянныя токи. При дѣйствіи тока на ризоподъ можно при замыканіи замѣтить у анода раздраженіе протоплазмы, выражающіяся въ томъ, что псевдоподіи втягиваются и при сильномъ токтъ протоплазма разрывается. При размыканіи то-же самое происходитъ у катода. — Подъ именемъ галь-

Раздраженія
электрическаго.



ванотропизма Ферворномъ было описано вліяніе постоянного тока на движеніе многихъ организмовъ въ опредѣленномъ направленіи. Если помѣстить каплю жидкости съ парамеціями между неполяризующимися электродами, то при прохожденіи тока можно убѣдиться, что всѣ парамеціи собираются у катода; то-же дѣлають и многія другія инфузоріи — стенторы, кольподы и амебы. *Opalina galegam*, нѣкоторыя бактеріи и монады собираются у положительнаго электрода.

Электрическій свѣтъ очень большой интенсивности можетъ дѣйствовать на клѣтки убійственно (роговица), если дѣйствіе его продолжается довольно долгое время ($\frac{1}{4}$ часа— $1\frac{1}{2}$ часа). Звѣздчатыя клѣтки роговицы распадаются на куски, сжимаются, при чемъ первоначально, надо думать, гибнутъ ядра. То-же происходитъ въ эпителии роговицы: клѣтки выполняются блестящими зернышками, ядра перестаютъ быть видимыми, клѣтки умирають. При короткомъ дѣйствіи электрическаго свѣта замѣчается очень рѣзко выраженное размноженіе ядеръ и клѣтокъ.

Механическія
раздраженія.

Наблюдали, что протоплазма, при механическомъ на нее давленіи обнаруживаетъ движеніе, слабыя раздраженія при этомъ ограничиваются небольшимъ участкомъ; на псевдоподіяхъ появляются утолщенія и комочки, движеніе зернышекъ прекращается. При сильныхъ сотрясеніяхъ лейкоциты и амебы совершенно вбирають псевдоподіи и принимаютъ форму шара.

Химическія
раздраженія

Для проявленія своихъ движеній протоплазма требуетъ присутствія воздуха и, конечно, находящагося въ немъ кислорода. При недостаткѣ его, а также при полномъ отсутствіи движенія замедляются и совершенно прекращаются; прекратившееся движеніе можетъ опять возобновиться при новомъ доступѣ кислорода. Очень сильное дѣйствіе на жизненную дѣятельность клѣтки имѣють различныя анестезирующія вещества—морфій, эфиръ, хлороформъ и т. д. Такъ напримѣръ, Клодъ Бернаръ могъ остановить броженіе, вызываемое дрожжами, прибавляя къ раствору сахара хлороформа, или эфира. Промытые дрожжи могли вновь вызывать броженіе.—Различныя мелкія морскія животныя дѣлаются неподвижными и приходятъ въ состоя-



ніе совершеннаго покоя, если помѣстить ихъ въ растворъ хлораль-гидрата, или въ воду съ хлороформомъ. Этимъ пользуются для фиксированія ихъ въ натуральной формѣ.

Растворы сильно дѣйствующихъ химическихъ соединений, которыя имѣють специальное вліяніе на составныя части протоплазмы, напр., осаждаютъ бѣлковыя тѣла, или ихъ измѣняютъ, лишаютъ протоплазму дѣятельности; такъ, спиртъ, сулема, хлористое золото, осміевая кислота, сильныя щелочи и кислоты не только останавливаютъ движеніе клѣтокъ, но и прямо убиваютъ протоплазму. Сѣрно-кислый хининъ замедляетъ движеніе протоплазмъ, другія, напр., вератринъ непосредственно ее убиваютъ.

Интересно замѣтить, что нѣкоторыя вещества, какъ напр., сулема, мѣдь могутъ обнаруживать ядовитое дѣйствіе на протоплазму при чрезвычайно большомъ разведеніи (олигодинамическія явленія).

Для сохраненія жизнеспособности протоплазмы необходимо присутствіе въ ней воды. Полагають, что границы процентнаго содержанія ея лежатъ между 60—90%. При увеличеніи количества воды свыше 60% движенія протоплазмы обнаруживаются легче, но при наибольшихъ процентныхъ границахъ ея содержанія она набухаетъ, отростки становятся варикозными и клѣтка впадаетъ въ неподвижное состояніе—окоченіе, которое однако можетъ исчезнуть, если прибавить къ водѣ индифферентнаго вещества, напр., поваренной соли, NaNO_3 въ такомъ количествѣ, чтобы установился эндосмотическій токъ отъ клѣтки въ окружающую среду. Движенія клѣтки могутъ также остановиться при маломъ количествѣ воды и явиться снова при разбуханіи.

Слѣдуетъ еще упомянуть о явленіяхъ такъ называемаго хемотропизма. Если взять маленькую стеклянную трубочку 4—10 мм. длины, запаивную съ одного конца, а на другомъ имѣющую отверстіе въ 0,03—0,1 мм., наполнить ее на половину раздражающимъ протоплазму растворомъ и внести въ каплю воды, въ которой находятся свободно живущія клѣтки—инфузоріи, бактеріи, flagellata, то можно убѣдиться въ томъ, что одни животныя будутъ стараться проникнуть въ трубочку, другія же будутъ избѣгать ея.



Это явление называется хемотропизмом положительнымъ въ первомъ случаѣ и отрицательнымъ—во второмъ. Пфеферъ въ своихъ опытахъ употреблялъ растворы въ 0,01% яблочной кислоты и могъ убѣдиться въ томъ, что послѣдніе притягиваютъ къ себѣ изъ воды всѣ сѣменные нити папоротника при этомъ раствореніи. Дѣйствіе оказывали растворы и въ 0 001%; въ трубочкѣ заключалась $\frac{1}{35000000}$ часть mgr. кислоты. Болѣе сильныя растворы кислоты, чѣмъ 0,01%, отталкивали сперматозоиды.— Подобныя же опыты относительно химической раздражимости лейкоцитовъ были произведены и надъ животными. Трубочки, наполненныя различными веществами, культурами бактерій и продуктами этихъ культуръ, вводились въ переднюю камеру глаза, или подъ кожу и при этомъ лейкоциты либо наполняли трубку, либо нѣтъ. Такъ, при опытахъ Лебера чрезвычайно дѣйствительнымъ оказался экстрактъ *staphylococcus piogenes*. Явленія, наблюдаемыя при хемотропизмѣ, имѣютъ большое значеніе для изъясненія нѣкоторыхъ процессовъ, происходящихъ въ организмѣ при заразныхъ болѣзняхъ, а именно, для объясненія отношеній лейкоцитовъ къ микроорганизмамъ производящимъ эти болѣзни. Вещества, выделяемые этими микроорганизмами при обмѣнѣ могутъ либо притягивать къ себѣ, либо отталкивать лейкоциты. Дѣйствіе можетъ быть измѣнено благодаря накопленію этихъ веществъ въ окружающей лейкоциты крови и, если концентрація выдѣленнаго яда будетъ въ очагѣ зараженія большая, чѣмъ въ крови, тогда лейкоциты будутъ притягиваться къ этому очагу, если меньшая, — то наоборотъ — отталкиваться, подобно тому какъ это происходитъ съ сперматозоидами папоротника, если ихъ помѣстить въ слабый растворъ яблочной кислоты. Въ трубочку они проникаютъ только тогда въ этомъ случаѣ, когда растворъ послѣдней въ 30 разъ насыщеннѣе, чѣмъ въ окружающей средѣ.

Обмѣнъ веществъ въ клѣткѣ.

Въ каждой клѣткѣ происходитъ въ теченіе всей ея жизни обмѣнъ вещества: она принимаетъ въ себя пищевыя вещества, измѣняетъ ихъ внутри себя, частью ассимилируетъ, частью выдѣляетъ вонъ. Въ клѣткѣ при этомъ должны происходить сложныя химическія процессы. Въ клѣткѣ,



какъ выражается Клодь Бернаръ, происходятъ постоянно явленія разложенія и новообразованія протоплазмы. О процессахъ этихъ внутри клѣтокъ намъ извѣстно весьма немного, тѣмъ не менѣе можно утверждать съ совершенной несомнѣнностью,

1. что каждая клѣтка растительная и животная дышетъ, поглощая при этомъ кислородъ. Конечными продуктами сгоранія вещества во всѣхъ клѣткахъ являются угольная кислота и вода.

2. что въ химическихъ процессахъ въ клѣткахъ большое значеніе играютъ ферменты (діастазъ, пепсинъ, трипсинъ и т. д.). Въ обоихъ царствахъ природы химическіе процессы, происходящіе въ клѣткахъ, и вещества при этомъ являются сходными.

Всѣ живыя клѣтки безъ исключенія поглощаютъ кислородъ. Исключеніе изъ этого правила (анаэробныя бактеріи) является только кажущимся исключеніемъ. Уничтоженіе доступа кислорода къ клѣткамъ и прекращеніе въ ней процессовъ окисленія ведетъ за собою остановку движеній, уничтожаетъ ихъ и въ заключеніе—смерть.

Поглощеніе и отдача газовъ.

Процессъ дыханія во всѣхъ организмахъ сопровождается также выдѣленіемъ тепла. При проростаніи растений, напр., сѣмена значительно нагрѣваются, иногда на 15° С. выше окружающей среды.

Протоплазма клѣтки сама регулируетъ количество потребнаго для ея жизни кислорода независимо отъ давленія подъ которымъ кислородъ находится.—Различныя животныя могутъ оставаться болѣе, или менѣе долгое время живыми безъ доступа кислорода и выдѣлять при этомъ угольную кислоту. Изъ этого слѣдуетъ, что кислородъ не самъ по себѣ возбуждаетъ химическіе процессы въ протоплазмѣ, которые оканчиваются разложеніемъ бѣлковой молекулы, но процессы эти идутъ независимо отъ кислорода поступающаго извнѣ; послѣдній, весьма вѣроятно служитъ только для обновленія бѣлковой частицы.—Зеленныя части растений, какъ показалъ еще Пристлей, поглощаютъ на свѣту угольную кислоту. Процессъ этотъ совершается только въ присутствіи хлорофила. Нужно замѣтить, что поглощеніе кислорода и угольной кислоты въ

зеленыхъ частяхъ растений совершаются одновременно, но послѣдній процессъ идетъ, обыкновенно, гораздо энергичнѣе, совершенно прикрывая собою первый, почему долгое время поглощеніе кислорода растеніями и было неизвѣстно. Полагали наоборотъ, что зеленныя части растений только выдѣляютъ кислородъ, но не поглощаютъ его. Въ темнотѣ поглощеніе угольной кислоты и выдѣленіе кислорода зелеными растеніями немедленно прекращается, дыханіе же т. е. поглощеніе кислорода протоплазмой продолжаетъ идти своимъ чередомъ. Клодъ Бернаръ могъ, помѣщая растенія въ воду съ хлороформомъ, убѣдиться въ томъ, что выдѣленіе кислорода зелеными частями прекращалось, продолжала однако выдѣляться угольная кислота. Оба процесса—дыханія и поглощенія угольной кислоты являются противоположными другъ другу. Первый изъ нихъ ведетъ къ разложенію вещества, второй къ его синтезу. Въ зеленыхъ частяхъ растений изъ угольной кислоты и воды образуется крахмалъ, другими словами здѣсь живая энергія превращается въ потенциальную энергію. Животная же клѣтка, потребляя накопленные въ растеніяхъ, тройныя и четверныя соединенія, окисляетъ ихъ, освобождая при этомъ живыя силы и тепло. Растенія и животныя такимъ образомъ взаимно противоположны въ кругооборотѣ жизни.

Поглощеніе и
отдача жидкихъ
частей.

Очень большая часть веществъ, служащихъ для обмѣна, воспринимается клѣтками въ жидкомъ состояніи, притомъ свободно живущими клѣтками изъ окружающей ихъ среды,—воды, многоклѣточными же организмами изъ жидкостей ихъ тѣла—крови, лимфы, хилуса и т. д. Эти жидкости имѣютъ своей задачей доставлять питательный матеріалъ клѣткамъ и удалять продукты распада. Между клѣтками и окружающей ихъ средою существуютъ несомнѣнно очень сложныя физико-химическія отношенія, о которыхъ вообще весьма мало извѣстно. Можно сказать однако, что каждая клѣтка, болѣе или менѣе приспособляется къ окружающей ее средѣ, такъ напримѣръ, можно пріучить постепенно прѣсноводныхъ амевъ къ соленой водѣ,—морскихъ животныхъ къ болѣе прѣсной, внезапные же переходы обыкновенно бываютъ губельны для клѣтки *).

*) Клѣтки вышихъ животныхъ, извлеченныя изъ организма, очень трудно сохранить живыми сколько нибудь продолжительное время. Лучшими средами для

среды клѣтка выбираетъ только опредѣленные, ей нужныя, вещества, въ различныхъ клѣткахъ—различныя, такъ на примѣръ, одни изъ низшихъ животныхъ и растеній поглощаютъ изъ окружающей среды кремневую кислоту, нужную имъ для ихъ скелета (діатомей), другія—для той же цѣли углекислую известь (осцилляріи). Если помѣстить живыя клѣтки въ растворѣ анилиновыхъ красокъ, то послѣднія либо окрашиваютъ зернышки въ клѣткахъ, либо нѣтъ, сама же протоплазма при этомъ обыкновенно не окрашивается пока жива.

О причинахъ избирательнаго отношенія клѣтокъ къ раствореннымъ въ окружающей средѣ веществамъ въ настоящее время почти ничего не извѣстно, надо думать однако, что здѣсь имѣютъ мѣсто какъ химическое сродство, такъ и физическія явленія осмоса. Значеніе послѣдняго особенно ясно на растительныхъ клѣткахъ, имѣющихъ оболочку.

Если протоплазменная клѣтка приходитъ въ соприкосновеніе съ посторонними частицами меньшей величины, чѣмъ она сама, то въ точкѣ ихъ соприкосновенія на поверхности протоплазмы образуется изъ гіалиновой составной ея части небольшой выступъ, къ которому прилипаетъ постороннее тѣльце. Выступъ потомъ выравнивается, причемъ самое тѣльце втягивается поверхностнымъ слоемъ протоплазмы и далѣе неизвѣстными для насъ силами, но, во всякомъ случаѣ вслѣдствіе внутреннихъ движеній въ протоплазмѣ, достигаетъ болѣе глубокихъ слоевъ.

Въ другихъ случаяхъ постороннее тѣльце встрѣчается съ концами протоплазматическихъ отростковъ, которые вбираютъ въ себя описаннымъ образомъ тѣльце и при сокращеніи своимъ переносятъ въ тѣло клѣтки. Если постороннее тѣло превышаетъ своими размѣрами клѣтку, то протоплазма распространяется, какъ бы разливается, по его поверхности и часто, выпуская со всѣхъ сторонъ от-

Восприниманіе
твердыхъ ве-
ществъ.

нихъ въ этомъ случаѣ (при изученіи напр. движеній) служатъ тѣ жидкости, которыя пропитываютъ ткань, или выполняютъ тканевые промежутки и полости. Сюда относятся влага глазныхъ камеръ, цереброспинальная жидкость, околоплодная, кровяная сыворотка и пр. Значительно хуже такъ наз. физиологическій растворъ поваренной соли.

ростки, обхватываетъ постороннее тѣло со всѣхъ сторонъ. При этомъ облекающій слой протоплазмы бываетъ такъ тонокъ, что его трудно различить подъ микроскопомъ, и тогда мы вмѣсто клѣтки видимъ постороннее тѣло съ прилегающимъ къ его поверхности ядромъ.

Судьба постороннихъ тѣлъ поглощенныхъ протоплазмой бываетъ различна и зависитъ отъ ихъ натуры. Иногда эти тѣла исчезаютъ безслѣдно и мы должны предположить, что изъ нихъ вслѣдствіе ассимилирующей дѣятельности протоплазмы произошли химическія соединенія, необходимыя для ея жизнедѣятельности, причемъ нѣкоторыя составныя части поглощенныхъ тѣлъ, непригодныя для ассимиляціи, по наблюденіямъ нѣкоторыхъ изслѣдователей, выводятся обратно изъ протоплазмы. Выведенію изъ протоплазмы, какъ полагаютъ, подвергаются также тѣла, поступившія въ нее извнѣ, совершенно чуждыя ея составу и неизмѣняющіяся въ ней, какъ на примѣръ, минеральныя частицы, крупинки различныхъ нерастворимыхъ красокъ (киноварь) и т. д. Очень часто однако же можно наблюдать, что протоплазма, поглотившая въ себя много даже индифферентныхъ постороннихъ частицъ, особенно, если онѣ большихъ размѣровъ, сама становится уже неспособной къ дальнѣйшей жизнедѣятельности и погибаетъ. Явленія поглощенія протоплазменными клѣтками различныхъ частицъ происходятъ и въ крови. Лейкоциты здѣсь могутъ поглощать при заразныхъ болѣзняхъ бактерій и являться такимъ образомъ охранителями организма отъ вреднаго ихъ вліянія (теорія фагоцитоза Мечникова). Въ послѣднее время Мечниковъ дополнилъ свою теорію, введя въ нее объясненіе поглощенія хемитаксией.

Что такое
ядро?

Ядро есть тѣльце, заключенное или въ поверхностныхъ частяхъ, или въ центральной части протоплазмы. Обыкновенно оно имѣетъ округлую, или овальную форму, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ у нѣкоторыхъ клѣтокъ и низшихъ организмовъ — неправильную, либо въ видѣ подковы (многія инфузоріи), либо представляется состоящимъ изъ лопастей (нѣкоторые лейкоциты) и снабжено отростками. Иногда въ клѣткѣ одно ядро, иногда нѣсколько (много-ядерныя клѣтки). Величина ядра вообще находится въ нѣ-

которомъ прямомъ отношеніи къ величинѣ клѣтки; особенно велики ядра въ яйцевыхъ клѣткахъ амфибій, рыбъ до оплодотворенія.

Строеніе ядра въ различныхъ состояніяхъ жизнедѣтельности, какъ его, такъ и клѣтки, а также и степени ихъ развитія бываетъ различно. Нужно поэтому отмѣтить предварительно два состоянія — покойное и дѣятельное. Признаки для отличія этихъ двухъ состояній чисто внѣшніе. Если въ живомъ ядрѣ долгое время не происходитъ никакихъ перемѣнъ, то мы говоримъ, что оно находится въ покое; если же происходятъ послѣдовательныя морфологическія измѣненія, то мы полагаемъ, что ядро функционируетъ или вмѣстѣ съ протоплазмой, или независимо отъ нея.

Морфологическій составъ ядра.

Въ большинствѣ случаевъ ядра живыхъ клѣтокъ представляются подѣ микроскопомъ безструктурными, или слабо отмѣченными въ формѣ свѣтлыхъ безъ рѣзкаго контура пятенъ, или пузырьковъ. Очень часто во многихъ клѣткахъ (лимфатическія тѣльца, эпителий) въ живомъ состояніи ядра вовсе незамѣтны, но они выступаютъ тотчасъ при умираніи клѣтки, или отъ прибавленія реактивовъ, которые уплотняютъ протоплазму и ядро. Ядро тогда обыкновенно представляется рѣзко очерченнымъ и притомъ состоящимъ въ однихъ случаяхъ какъ бы изъ оболочки и безструктурнаго содержимаго, въ другихъ — мелко или крупно зернистымъ. Исслѣдованія послѣдняго времени при помощи реактивовъ и окрашиваній привели почти къ согласному заключенію, что тѣло ядра представляется состоящимъ изъ форменной и безформенной частей; первая представляетъ собой сѣтчатую субстанцію, вторая — безформенное вещество — плазму, или соки ядра. Сѣтка (по Раблю) должна состоять изъ толстыхъ и тонкихъ нитей; толстыя согнуты въ видѣ узкихъ петель, сгибы которыхъ направлены къ одному изъ полюсовъ ядра, а концы иногда въ видѣ извилистыхъ нитей направляются къ противоположному полюсу. Отъ толстыхъ нитей отходятъ болѣе тонкія, которыя идутъ въ различныхъ направленіяхъ и срастаются въ мѣстахъ перекрещиванія, гдѣ образуютъ утолщенія — узелки. Особенное свойство этихъ ни-

Въ какомъ видѣ представляются намъ ядра покоящихся клѣтокъ?



тей, драгоценное для гистологовъ, состоитъ въ томъ, что онѣ легко и прочно окрашиваются въ различныя краски (преимущественно карминъ, гематоксилинъ, сафранинъ, генциана и др.), между тѣмъ какъ промежуточная субстанція окрашивается слабо, или вовсе не окрашивается. На основаніи этого Флеммингъ предложилъ называть сѣтчатую субстанцію хроматиномъ, а промежуточное вещество—ахроматиномъ. Нужно замѣтить, что нерѣдко сѣтчатая субстанція состоитъ изъ двухъ веществъ—линина и нуклеина, изъ которыхъ окрашивается только послѣдній. Оба вещества распределены обыкновенно такъ, что нуклеинъ включенъ въ формѣ болѣе или менѣе крупныхъ зернышекъ въ нити линина. Изъ этого правила однако не мало можетъ быть и исключеній. Можетъ случиться, что нуклеинъ соберется въ видѣ одного комка, или шарика, или нѣсколькихъ (яйцевыя клѣтки, зародышевыя пятнышки). Взгляды на строеніе ядерной оболочки очень различны: одни полагаютъ, что она представляетъ безструктурную оболочку вокругъ ядра, другіе—что она порозна, что черезъ отверстія ея ядерныя нити соединяются съ протоплазменными, третьи утверждаютъ, что оболочка состоитъ изъ тонкаго поверхностнаго слоя оплотнѣлой (иной) сѣтчатой субстанціи. Думаютъ также, что ядро имѣетъ двѣ оболочки: прилегающую къ ядру—хроматиновую и снаружи отъ него—ахроматиновую. Весьма вѣроятно, что всѣ эти мнѣнія справедливы, но только для различныхъ клѣтокъ. Ядра, напримѣръ, нервныхъ клѣтокъ, яйцевыхъ клѣтокъ несомнѣнно имѣютъ безструктурную оболочку; въ существованіи этой послѣдней легко убѣдиться, разрывая или раздавливая яйцевыя клѣтки рыбъ, амфибій или крупныхъ нервныхъ клѣтокъ. Ядра Лейдиговскихъ клѣтокъ имѣютъ волокнистую или порозную оболочку. Что оболочка принадлежитъ ядру, а не протоплазмѣ, это ясно изъ того, что она всегда слѣдуетъ за ядромъ при его изоляціи.

Химическія составныя части ядра.

Наши свѣдѣнія относительно химическаго состава ядра такъ же недостаточны, какъ и относительно состава протоплазмы. Наиболѣе достовѣрнымъ представляется то, что хроматиновая субстанція состоитъ изъ нуклеина, своеобразнаго соединенія бѣлка съ фосфорной кислотой (послѣдней

въ немъ до 3%). Можно съ нѣкоторымъ правомъ полагать (Фоль), что нуклеинъ — хроматиновая часть ядра, относится къ краскамъ, какъ слабое основаніе, — фіолетовый гематоксилинъ, напр., дѣлается голубымъ, красный карминъ — лиловымъ. Нуклеинъ бухнетъ въ дистиллированной водѣ, 2—3% растворѣ. NaCl, MgSO₄ и известковой водѣ; въ 10—20% растворахъ этихъ солей онъ бухнетъ и растворяется; въ 1% — 50% уксусной кислотѣ онъ осаждается, получая характерный блескъ, трипсинъ его растворяетъ. Въ недавнее время Шварцемъ было найдено много особыхъ химическихъ соединеній: лининъ, паралининъ, пиренинъ и амфипиренинъ. Лининомъ называетъ Шварцъ вещество нитей и перекладинъ, основу ядра, неокрашивающуюся красками. Парануклеинъ или пиренинъ, находится, повидимому, въ каждомъ ядрѣ въ формѣ мелкихъ шариковъ, настоящихъ или истинныхъ нуклеолъ. Всѣ вещества, которыя заставляютъ разбухать нуклеинъ, мало оказываютъ дѣйствія на парануклеинъ; различіе между нуклеиномъ и парануклеиномъ особенно ясно выступаетъ при дѣйствіи уксусной и осміевой кислотъ, — въ первой изъ нихъ нуклеиновыя образованія дѣлаются блестящими, парануклеинъ блѣднѣетъ; во второй происходитъ обратное. Кислые краски — эозинъ, кислый фуксинъ рѣзко окрашиваютъ парануклеинъ. Амфипирениномъ называется вещество изъ котораго состоитъ оболочка ядра. Пространства между образованіями нуклеина, линина и парануклеина, выполнены такъ наз. ядернымъ сокомъ. При дѣйствіи различныхъ реактивовъ въ этомъ жидкомъ веществѣ получаются различныя осадки альбуминовъ растворенныхъ въ немъ. Ихъ называютъ паралининомъ.

Кромѣ оболочки и сѣтей встрѣчается въ ядрѣ еще одно образованіе — ядрышко. Обыкновенно это — маленькое тѣльце, состоящее изъ парануклеина, окрашивающееся упомянутыми выше красками; оно большею частью имѣетъ видъ шарика, иногда неправильной формы, даже звѣздообразной. Полагаютъ, что оно съ другими форменными составными частями ядра въ связи не находится. Слѣдуетъ различать между собою настоящіе ядрышки и нуклеиновыя тѣльца, накопленія подобныя настоящимъ нуклеоламъ,

Какія морфологическія образованія входятъ въ составъ ядра, кромѣ оболочки и сѣтей?

но составляющія собой лишь часть лининовой основы. Ядрышки яицъ представляютъ собой обыкновенно нуклеиновыя тѣльца. Описываютъ сложные нуклеолы, состоящія изъ двухъ веществъ. Настоящія ядрышки—самостоятельныя образованія, значеніе которыхъ не совсѣмъ ясно. Можно доказать однако, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ ядрышки способны дѣлиться. Въ большинствѣ случаевъ въ каждомъ ядрѣ бываетъ по одному ядрышку; описываютъ однако, что ихъ можетъ быть и больше.

Что такое центросома?

Прежде чѣмъ описывать дѣятельное состояніе ядра слѣдуетъ сказать объ одномъ образованіи въ клѣткахъ, недавно во многихъ изъ нихъ (яйцевыя клѣтки, лейкоциты), найденномъ, значеніе котораго, какъ кажется, тѣсно связано съ дѣятельностью ядра, а именно—о такъ называемой центросомѣ, или архоплазмѣ. Образованіе это тамъ, гдѣ оно найдено, имѣетъ видъ одного или двухъ зернышекъ, чрезвычайно малой величины; вокругъ этихъ зернышекъ (у лейкоцитовъ, по описанію Гейденгайна), видны отходящія отъ нихъ, какъ отъ центра, чрезвычайно тонкія нити или лучи; нити эти должны переходить въ протоплазму. Центросомы не окрашиваются тѣми красками, которыя красятъ ядро. Главнымъ образомъ для ихъ проявленія могутъ служить кислыя краски. Центросома находится, обыкновенно, въ одномъ опредѣленномъ мѣстѣ около ядра; мѣсто это иногда особенно замѣтно въ очень раннихъ стадіяхъ дѣятельности ядра: ядро въ это время принимаетъ въ нѣкоторыхъ клѣткахъ (эпителій и эндотелий) форму боба или почки. Въ вогнутой сторонѣ боба находится такъ наз. полярное пространство—мѣсто, куда обращены закрытые концы петель хроматина ядра. Здѣсь въ протоплазмѣ и лежитъ центральное тѣльце. Иногда вмѣсто лучистаго сіянія вокругъ центросомы можетъ находиться зернистая масса (архоплазма—Бовера, аттракціонная сфера Ванъ-Бенеденъ). Иногда, когда видны двѣ центросомы, можно наблюдать между ними тонкія протянутыя нити, расположеніе которыхъ имѣетъ видъ веретена. Веретено это первоначально очень мало и становится все большимъ и большимъ при дѣленіи клѣтки, о чемъ слѣдуетъ ниже. Хотя нѣкоторыя изслѣдователи (какъ Ванъ-Бенеденъ) и

Полярное пространство.

признають архоплазму за постоянный органъ клѣтки, нельзя однако не замѣтить, что при теперешнихъ средствахъ изслѣдованія въ спокойныхъ клѣткахъ присутствія архоплазмы не удастся всегда доказать.

Дѣятельность ядра обнаруживается, главнѣйшимъ образомъ, при размноженіи клѣтокъ. Въ настоящее время извѣстно два способа дѣленія клѣтокъ: 1) прямое, или амитозъ, или фрагментация ядра, 2) непрямое—каріокинетическое, каріомитотическое дѣленіе.

Дѣятельное состояние ядра.
Дѣленіе клѣтокъ.

До недавняго времени первый способъ дѣленія признавался единственнымъ. Ремакъ описывалъ его такъ: дѣлится пополамъ ядрышко, перетягивается круговой бороздой пополамъ ядро, принимая сначала форму боба и потомъ гантели. Затѣмъ перетягивается такимъ же способомъ и тѣло клѣтки. Въ настоящее время можетъ считаться доказаннымъ, что этотъ способъ дѣленія клѣтки встрѣчается очень рѣдко, онъ наблюдается напр. въ лейкоцитахъ и то не какъ нѣчто постоянное, а на ряду съ каріокинезомъ, въ эпителиальныхъ клѣткахъ у нѣкоторыхъ членистоногихъ (скорпионъ, —здѣсь прямое дѣленіе предшествовало гибели клѣтокъ), при дѣленіи клѣтокъ въ нѣкоторыхъ железахъ, напр. молочной железн. При прямомъ дѣленіи въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ протоплазматическихъ клѣткахъ не происходитъ дѣленія протоплазмы, благодаря чему получаютъ многоядерныя клѣтки съ дольчатыми и лапчатыми ядрами. Въ растительныхъ клѣткахъ прямое дѣленіе наблюдалось у низшихъ водорослей (харъ), а также у нѣкоторыхъ высшихъ водорослей (традесканція).

Прямое дѣленіе.

Каріокинетическое дѣленіе представляетъ собою очень сложный процессъ, который, какъ показали наблюденія, идетъ въ главныхъ чертахъ весьма сходно у животныхъ, растений и даже протозой.

Непрямое дѣленіе, каріокинезъ.

Первые отличительные признаки начинающагося дѣленія въ общихъ чертахъ представляются слѣдующими. Зернышки нуклеина сдвигаются ближе и образуютъ тонкія нити, покрытыя зубчиками и возвышенностями. Съ тѣхъ поръ нитина въ это время дѣлается замѣтнѣе. Затѣмъ зубчики и шероховатости нуклеиновыхъ нитей исчезаютъ, нити становятся гладкими, вся хроматиновая субстанція представляетъ

ся въ видѣ клубка этихъ нитей, въ однихъ видахъ клѣтокъ болѣе густого и состоящаго изъ многихъ тонкихъ нитей или иногда одной цѣлой, въ другихъ нити по уничтоженіи шероховатостей дѣлаются толстыми. Въ это же время онѣ начинаютъ сильнѣе вбирать въ себя краски. Нуклеолы постепенно исчезаютъ, повидимому, субстанція ихъ переходитъ въ вещество хроматиновыхъ нитей. Послѣднія дѣлаются толще и распадаются на отдѣльныя петли или сегменты и слегка удаляются другъ отъ друга. Число этихъ сегментовъ повидимому постоянно у одного и того же вида животнаго и въ однѣхъ и тѣхъ же видахъ клѣтокъ. Въ это же время болѣе или менѣе ясно обозначаются упомянутыя выше два полярныя пространства. При внимательномъ разсматриваніи ядра можно убѣдиться въ томъ, что на поверхностяхъ его эти пространства представляются въ формѣ двухъ свѣтлыхъ территорій, расположенныхъ правильно по полюсамъ; вокругъ нихъ лежатъ петли хроматина. Ядро представляется увеличеннымъ и въ концѣ періода оболочка его исчезаетъ. Это — стадія рыхлаго клубка или спиремы. Въ тѣхъ клѣткахъ, въ которыхъ были найдены центросомы, въ это время можно видѣть между обѣими центросомами болѣе или менѣе ясно маленькое веретено изъ безцвѣтныхъ тонкихъ нитей и лучистое сіяніе отъ центросомъ въ протоплазму. Центросомы и веретено вначалѣ періода помѣщаются въ полярномъ пространствѣ ядра.

Въ слѣдующемъ, второмъ періодѣ волокна хроматина дѣлаются короче и толще; въ это же время можно ясно видѣть, что петли раздѣлились продольно, число петель, такимъ образомъ, удваивается. Нерѣдко, впрочемъ, у нѣкоторыхъ видовъ клѣтокъ продольное дѣленіе сегментовъ совершается въ стадіѣ спиремы, въ стадіѣ рыхлаго клубка. Ахроматиновое веретено при удаленіи другъ отъ друга центросомъ становится больше и яснѣе. Веретено занимаетъ въ этомъ періодѣ ось ядра проходя отъ одного полюса ядра до другого. Хроматиновыя петли располагаются вокругъ оси веретена въ экваторіальной плоскости ядра, при чемъ сгибы ихъ обращены къ оси веретена. Такимъ образомъ образуется фигура одной хроматиновой звѣзды (стадія ма-

теринской звѣзды, или *monaster*). Въ это же время можно замѣтить, что въ протоплазмѣ клѣтки около полярныхъ тѣлецъ располагаются лучисто зернышки и нити.

Третья стадія. Фигура звѣзды однако съ теченіемъ времени разстраивается, хроматиновыя петли перемѣщаются, сгибы ихъ не остаются сгруппированными вокругъ одного общаго центра, но направляются въ различные стороны—къ полюсамъ, при чемъ каждая двѣ петли, происшедшія изъ одной первоначальной, направляются къ двумъ противоположнымъ полюсамъ. Вслѣдствіе такихъ перемѣщеній первое время образуется въ плоскости экватора ядра скопленіе петель въ различныхъ положеніяхъ или, какъ говорятъ, образуется экваторіальная пластинка. Самый процессъ перемѣщенія петель Флеммингъ называетъ метакинезомъ, метамитозомъ.

Четвертая стадія. Далѣе петли отступаютъ все болѣе и болѣе отъ экватора, сдвигаются тѣснѣе, искривляются, затѣмъ дѣлаются толще, перестаютъ быть гладкими, отдавая отъ себя въ стороны зубчики и выросты. Въ началѣ этого періода, когда еще петли гладки, въ своемъ общемъ расположеніи онѣ представляются въ формѣ двухъ звѣздъ, дочернихъ звѣздъ—diaster, amphiaster.

Пятая стадія. Вокругъ каждой группы дочернихъ петель дѣлается замѣтнымъ свѣтлый контуръ, обозначающій границы новаго ядра. Хроматиновыя нити дѣлаются тоньше и вѣроятно длиннѣе, извиваются волнообразно и образуютъ наконецъ два клубка—*bispirema*. Какъ видно изъ изложеннаго, переходъ отъ дѣятельности къ покою ядра совершается при измѣненіяхъ, идущихъ въ обратномъ порядкѣ, чѣмъ при переходѣ его къ дѣятельности. Изъ нитей, составляющихъ секундарную спирему, выходятъ отростки, которые соединяются между собой и образуютъ ту форму хроматиновой сѣти, которая свойственна покойному ядру. Этимъ и заканчивается процессъ дѣленія ядра, поскольку онъ касается хроматиновой субстанціи.

Судьба протоплазмы клѣтки въ это время весьма проста: протоплазма перетягивается въ началѣ четвертаго періода при появленіи на ея поверхности бороздки на двѣ половинки. Плоскость дѣленія тѣла клѣтки всегда перпен-

Дѣленіе тѣла
клѣтки.

дикулярна къ оси ахроматиноваго веретена и совпадаетъ съ его экваторомъ.

Судьба ахроматиноваго веретена и centrosомы.

Гораздо менѣе извѣстно то, что дѣлается съ ахроматиновымъ веретеномъ и centrosомами. Въ началѣ послѣдняго періода лучи вокругъ centrosомы, идущія въ протоплазму, дѣлаются болѣе тусклыми и могутъ стать незамѣтными, такъ же какъ и centrosомы. Повидимому изъ срединной части ахроматиноваго веретена образуется при раздѣленіи тѣла клѣтки маленькое округлое тѣльце, включенное между двумя дочерними клѣтками. Впослѣдствіи оно вѣроятно исчезаетъ. Въ растительныхъ клѣткахъ въ плоскости дѣленія видно не одно тѣльце, а цѣлый слой очень мелкихъ тѣлецъ, изъ которыхъ каждое повидимому соответствуетъ одной ахроматиновой нити. Не всегда, повидимому, однако исчезаютъ безслѣдно centrosомы въ дочернихъ клѣткахъ, нѣкоторые изслѣдователи (Рабль) видѣли, что въ дочернихъ ядрахъ обозначаются вскорѣ послѣ дѣленія полярныя пространства, другіе же изслѣдователи (Гейденгайнъ) могли убѣдиться въ томъ, что въ лейкоцитахъ centrosома не исчезала въ дочерней клѣткѣ, а перемѣщалась, вѣроятно, по поверхности ядра и занимала мѣсто въ полярномъ пространствѣ (телокинезисъ).

Описанный типъ каріокинетическаго дѣленія съ небольшими отступленіями былъ наблюдаемъ почти на всѣхъ тканяхъ и органахъ у позвоночныхъ. Отступленія отъ него однако несомнѣнно существуютъ. Были описаны. Флеммингомъ при размноженіи клѣтокъ testiculi у саламандръ подъ именемъ гетеротипическаго и гомеотипическаго дѣленія.

Повидь непосредственно явленія.

Гетеротипическій каріокинезисъ, найденный также Ванъ Бенеденомъ у *ascaris megaloccephala*, отличается слѣдующими главными чертами: 1) количество петель клѣтки вполнѣ меньше, чѣмъ обыкновенно, 2) послѣ продольнаго дѣленія петель хроматина обѣ петли сестры не отходятъ другъ отъ друга, 3) нѣтъ ясно выраженной стадіи *monasteria*, 4) метакинезисъ совершается очень долго, почему расположеніе петель въ это время крайне причудливо, 5) происходитъ вторичное распадѣніе вдоль петель въ стадіи *dijaster*

При гомеотипическомъ дѣленіи метакинезъ совершается рано, но продолжается долго, при чемъ петли въ безпорядкѣ лежатъ у экватора, прежде чѣмъ изъ нихъ сложатся дочернія петли.

Не всегда по дѣленіи ядра слѣдуетъ дѣленіе тѣла клѣтками; въ такомъ случаѣ могутъ образоваться многоядерныя клѣтки (міелоплаксы костнаго мозга, яйца членистоногихъ и т. п.).

Не всегда тѣло клѣтки дѣлится на равныя части; обѣ дочернія клѣтки могутъ очень разниться въ величинѣ между собою. Въ такомъ случаѣ говорятъ о почкованіи (напр., у ацинетъ, подофрій, полярныя тѣльца яицъ) Если же различіе въ величинѣ дочернихъ клѣтокъ не очень значительно, дѣленіе носитъ названіе неравномѣрнаго дѣленія (меробластическія яйца).

Почкованіе,
неравномѣрное
дѣленіе

Значеніе ядра для клѣтки не ограничивается только одною дѣятельностью его при дѣленіи клѣтки. Весьма вѣроятно, что только благодаря присутствію ядра клѣтки могутъ расти, питаться и вообще функціонировать. На это указываютъ весьма многія данныя. Такъ, Груберъ, Нусбаумъ, Ферворнъ и др. раздѣляли крупныхъ инфузорій (стенторъ, стилонихія) и ризоподъ на отдѣльные куски. Тѣ изъ кусковъ, въ которыхъ находились ядра, восстанавливаются черезъ нѣкоторый промежутокъ времени въ цѣльное животное. Куски безъ ядеръ неминуемо погибали, хотя нѣкоторое время и обнаруживали жизненные свойства, т. е. двигались и переваривали поглощенную пищу, но перевариваніе это совершалось гораздо медленнѣе чѣмъ тамъ, гдѣ были ядра. Также указываютъ, что во всѣхъ тѣхъ клѣткахъ, гдѣ происходитъ усиленный ростъ съ какой-либо одной стороны или усиленное питаніе, ядро перемѣщается въ ту сторону, гдѣ этотъ ростъ и питаніе имѣютъ мѣсто. Въ альгахъ (*Vaucheria*) при раненіи поверхности, при появленіи новой оболочки на клѣткѣ, въ протоплазмѣ близъ раны появляются многочисленныя ядра, при чемъ зерна хлорофилла туда не переходятъ, слѣдовательно перемѣщеніе ядеръ не совершается пассивно.

Значеніе ядра
при оплодотвореніи.

Особенно интереснымъ выступаетъ значеніе ядра при оплодотвореніи яйцевыхъ клѣтокъ. Морфологія процесса

оплодотворенія была изучена въ послѣднее время съ большою обстоятельностью, какъ у животныхъ, такъ и у растений и вездѣ процессъ оплодотворенія оказался происходящимъ по одному и тому же типу. Мы остановимся здѣсь очень кратко на описаніи того, что происходитъ при оплодотвореніи въ яйцахъ ежевиковъ и *ascaris megalocephala*.

Въ яйцахъ морскихъ ежей при наступленіи зрѣлости совершаются слѣдующіе процессы: ядро яйцовой клѣтки перемѣщается къ поверхности ея и дѣлится каріокинетически. На поверхности клѣтки появляется маленькій бугорокъ, куда вдвигается на половину длины веретена дѣлящееся ядро. Бугорокъ отшнуровывается съ половиной ядра, оставшаяся въ яйцѣ другая половина ядра отодвигается внутрь яйца и потомъ опять перемѣщается къ поверхности, тотъ же процессъ повторяется вновь. Такъ возникаютъ полярныя тѣльца. Ядро яйцовой клѣтки помѣщается теперь приблизительно въ центрѣ ея. Черезъ образованіе полярныхъ тѣлецъ оно повидимому лишается нѣкоторой части своего хроматина (женскій пронуклеусъ). Готовыя къ оплодотворенію яйца выбрасываются животнымъ въ воду; также выбрасываются туда и сперматозоиды. — Сперматозоиды весьма мелки у морскихъ ежей и состоятъ изъ трехъ кусочковъ: головки, шейки и хвоста. Головка состоитъ изъ нуклеина, шейка изъ парануклеина, хвостъ измѣненная протоплазма. — Сперматозоиды окружаютъ яйца и немедленно многіе изъ нихъ приклеиваются къ слизистой оболочкѣ яйца. При движеніяхъ хвоста они начинаютъ пробуррывать слизь. Какъ только какой-нибудь изъ нихъ коснется своей головкой до поверхности яйца, немедленно со стороны послѣдней поднимается гіалиновый бугорокъ, который, сглаживаясь затѣмъ, втягиваетъ сперматозоидъ внутрь яйца. Немедленно вслѣдъ за этимъ между оболочкой яйца и его протоплазмой образуется пространство, препятствующее дальнѣйшему проникновенію новыхъ сперматозоидовъ. Хвостикъ сперматозоида перестаетъ двигаться и перестаетъ быть замѣтнымъ, головка же и шейка сперматозоида передвигаются въ плазмѣ яйца по направленію къ центру его, увеличиваются въ объемъ, принимаютъ видъ ядра — мужской пронуклеусъ. Оба пронуклеуса за-



тѣмъ—мужской и женскій начинаютъ приближаться другъ къ другу, окруженные радіально идущими отъ нихъ во всѣ стороны зернышками протоплазмы и затѣмъ спаиваются другъ съ другомъ въ ядро дробленія. Мужской пронуклеусъ такимъ образомъ повидимому приносить съ собою новый хроматинъ. Каждый пронуклеусъ сопровождается при своемъ движеніи центросомой. Обыкновенно центросома идетъ впереди пронуклеуса. Обѣ центросомы по спаяніи пронуклеусовъ дѣлятся пополамъ и затѣмъ половинки центросомъ также спаиваются между собой, каждая мужская съ каждой женской.

У *ascaris megaloccephala* сперматозоидъ проникаетъ въ яйцо до образованія полярныхъ тѣлецъ и помѣщается въ центрѣ яйца въ то время, когда образуются тѣльца. Затѣмъ изъ сперматозоида и изъ яйцевого ядра (по образованію полярныхъ тѣлецъ) возникаютъ оба пронуклеуса, движутся другъ другу на встрѣчу и плотно прикладываются одинъ къ другому, но не сливаются между собой. Въ каждомъ пронуклеусѣ хроматинъ принимаетъ затѣмъ форму длинной нити, которая раздѣляется на двѣ петли или сегмента. Въ то же время около cadaго пронуклеуса становятся замѣтными центросомы. Между этими послѣдними дѣлается виднымъ ахроматиновое веретено и отъ концовъ веретена лучи въ протоплазму. Только въ это время исчезаютъ границы пронуклеусовъ и четыре хроматиновыхъ сегмента прикладываются къ срединѣ веретена. Такимъ образомъ оказывается, что сегменты ядра дробленія ровно на половину происходятъ отъ матери и на половину отъ отца. Сегменты эти при дальнѣйшемъ дѣленіи расщепляются, какъ и при всякомъ каріокинетическомъ дѣленіи, продольно и затѣмъ въ каждое изъ двухъ дочернихъ ядеръ переходитъ по двѣ мужскихъ и по двѣ женскихъ петли. Такимъ образомъ дѣлается несомнѣннымъ также, что каждое изъ дочернихъ ядеръ содержитъ въ себѣ половину нуклеина мужскаго и половину женскаго пронуклеусовъ.

Этотъ фактъ въ настоящее время кладется въ основу объясненія явленій наслѣдственности, такъ какъ не подлежитъ сомнѣнію теперь, что процессъ оплодотворенія совершается у всѣхъ животныхъ одинаково.

Переходимъ теперь къ описанію составляющихъ организмы тканей и строенію органовъ. Подъ именемъ ткани разумѣютъ комплексъ клетокъ, связанныхъ между собою въ одно цѣлое или непосредственно или при помощи, такъ называемаго, промежуточнаго вещества, которое въ свою очередь можетъ быть безструктурно или состоятъ изъ форменныхъ элементовъ.

О крови.

Составныя части крови.

Въ крови должно различать жидкую часть, которая называется плазмой крови, и плавающие въ ней форменные элементы.

Кровь не можетъ назваться тканью, потому что съ понятіемъ о ткани соединяется представленіе о формѣ и опредѣленности связи между отдѣльными элементами, между тѣмъ какъ кровь самостоятельной формы не имѣетъ и форменные ея элементы не стоятъ ни въ какомъ постоянномъ отношеніи другъ къ другу.

Форменные элементы крови позвоночныхъ.

Къ форменнымъ элементамъ крови позвоночныхъ принадлежатъ бѣлыя или безцвѣтныя кровяныя тѣльца различныхъ видовъ, называемыя также лейкоцитами и лимфоцитами; далѣе, красныя тѣльца и такъ называемыя Биззо-зеровы бляшки. Кроме того, при извѣстныхъ случаяхъ, встрѣчаются ненормальныя составныя части, напр., кровяные паразиты, капельки жира, бактеріи и проч. Хотя въ лейкоцитахъ встрѣчаются нѣкоторыя различія, но вообще они могутъ быть отнесены къ типу первобытныхъ индифферентныхъ клетокъ, т. е. состоящихъ изъ ядра и еще мало дифференцированной протоплазмы, подобно зачаточнымъ клеткамъ или тѣмъ простѣйшимъ одноклеточнымъ животнымъ, изъ которыхъ Наескел составилъ группу протопластовъ, не имѣющихъ видимыхъ органовъ, но обнаруживающихъ тѣ же самыя жизненныя явленія, какъ сложные организмы.

Виды лейкоцитовъ.

Такъ какъ знанія наши о жизни этихъ элементовъ не доведены еще до конца, то дѣленіе ихъ на особыя группы пока еще провизорно. Прежде за признаки для группировки счи-

тали величину ихъ: были клѣтки меньше красныхъ кровяныхъ тѣлъ, одинаковой съ ними величины и больше ихъ (Max Schultze), при чемъ упускали изъ виду, что самое разнообразіе въ величинѣ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлъ никакъ нельзя принять за существенный признакъ. Далѣе, обращали вниманіе на различіе въ зернистости протоплазмы и указывали на мелкозернистыя и крупнозернистыя бѣлыя кровяныя тѣла, упуская изъ виду натуру самыхъ зернышекъ. Наконецъ, дѣлили клѣтки по формѣ и числу ихъ ядеръ. Были клѣтки мононуклеарныя, полинуклеарныя, а также клѣтки съ ядрами, имѣющими неправильныя формы. Всѣ эти признаки, оказалось однако же, не могутъ быть приняты за характеристичные, потому что встрѣчаются тѣльца, обладающія одновременно и тѣми и другими изъ вышеназванныхъ признаковъ. Болѣе научныя исслѣдованія Эрлиха указали, что бѣлыя кровяныя тѣльца, наравнѣ съ другими свободными клѣтками, обладаютъ болѣе разнообразными и опредѣленными различіями, нежели до сихъ поръ было принимаемо. Онъ нашелъ, именно, что самыя зернышки разныхъ клѣтокъ бываютъ весьма различны въ химическомъ и физическомъ отношеніяхъ.

Эрлихъ различаетъ 5 видовъ на томъ основаніи, что зернышки различныхъ клѣтокъ окрашиваются предпочно Виды лейкоцитовъ по Эрлиху. только извѣстнаго цвѣта красками, имѣющими кромѣ того извѣстную химическую реакцію. Такъ:

а) Зерна однихъ клѣтокъ окрашиваются только кислыми красками, напр., эозиномъ (красный цвѣтъ), индулиномъ (синій цвѣтъ), авранціею (желтый цвѣтъ) и т. д. Это *ацидофилы*, а также эозинофилы или, правильнѣе, клѣтки съ эозинофиловою зернистостью, потому что зернышки ихъ протоплазмы охотнѣе притягиваютъ къ себѣ эозинъ, нежели другія кислыя краски. Эти клѣтки Эрлихъ обозначаетъ также греческой буквой α .

б) Другого рода клѣтки, по Эрлиху— β , составляютъ подвидъ первыхъ: ихъ зернышки меньше и могутъ окрашиваться какъ въ кислыя (преимущественно индулинъ), такъ и въ базальныя краски. Это *амфофилы* т. е. клѣтки съ амфифиловою зернистостью.

в) Клѣтки, которыхъ крупныя зерна красятся преиму-

пещественно базальными красками т. е. такими, которые при соединеніи съ другими, кислыми, красками играютъ роль основанія (напр., фуксинъ, dalia, генціана). Подобныя клѣтки рѣдко встрѣчаются въ крови человѣка. У другихъ животныхъ, напр., въ крови бѣлыхъ мышей и крысъ, лягушекъ ихъ много, но наиболѣе обыкновенное мѣстопробываніе представляетъ соединительная ткань, особенно тамъ, гдѣ возвышенъ процессъ питанія, какъ, напр., при гипертрофіяхъ. На основаніи этого обстоятельства и по причинѣ богатаго содержанія крупныхъ зеренъ Эрлихъ назвалъ ихъ тучными клѣтками (Mastzellen), базофильными, кромѣ того, клѣтками γ.

д) Клѣтка δ схожи съ предыдущими, но зернышки ихъ гораздо меньше. Они красятся также базальными красками; наиболѣе характеристическихъ признаковъ Эрлихомъ имъ еще не дано.

е) Наконецъ, нейтрофильныя клѣтки, собственно клѣтки съ нейтрофильными зернышками. Эрлихъ назвалъ такъ лейкоциты, зернышки которыхъ окрашиваются преимущественно въ сложныя краски, составленныя изъ основныхъ и кислыхъ красокъ, какъ, напр., изъ метиленовой сини и кислаго фуксина. Эти клѣтки по преимуществу полинуклеарныя, хотя при нѣкоторыхъ болѣзняхъ бываютъ и мононуклеарными. Вообще нейтрофильныя клѣтки играютъ важную роль при воспаленіяхъ и образованіи гноя, Эрлихъ назвалъ ихъ также клѣтками ε.

Количество
лейкоцитовъ.

Нужно замѣтить, что не только количество описанныхъ клѣтокъ, но даже и самое появленіе нѣкоторыхъ изъ нихъ въ крови обуславливается у человѣка различными состояніями организма и, преимущественно, болѣзнями.

Химическій составъ лейкоцитовъ.

Точный составъ тѣла лейкоцитовъ, какъ вообще первобытныхъ эмбріональныхъ клѣтокъ, мало извѣстенъ. Говорятъ, обыкновенно, что это есть смѣшеніе бѣлковыхъ тѣлъ и продуктовъ ихъ метаморфоза, кромѣ которыхъ встрѣчаются жиры, углеводы, напр., гликогенъ и другія тѣла, проникающія въ тѣло лейкоцитовъ изъ окружающей среды.

Жизненные
явленія лейко-
цитовъ.

Изъ жизненныхъ явленій лейкоцитовъ намъ извѣстны тѣ же, какими отличаются вообще протоплазменные клѣт-

ки, это—измѣненіе формы, перемѣна мѣста и поглощеніе постороннихъ тѣлъ.

Съ одной стороны найдено, что кровяные лейкоциты могутъ размножаться въ крови путемъ митознаго или иногда простого дѣленія; съ другой стороны существуютъ органы, въ которыхъ по преимуществу происходитъ новообразование лейкоцитовъ, переходящихъ потомъ въ кровь. Къ такимъ органамъ принадлежатъ преимущественно: красный костный мозгъ, селезенка и лимфатическія железы съ подобными имъ образованіями.

Лейкоцитамъ приписывали различное участіе въ жизнедѣятельности животнаго тѣла. Одни желали смотрѣть на нихъ, какъ на производителей тканей и красныхъ кровяныхъ тѣлецъ; другіе заставляли ихъ принимать участіе въ образованіи въ крови фибрина и т. д. Но всѣ эти предположенія остались недоказанными.

Мы можемъ говорить только о тѣхъ функціяхъ лейкоцитовъ, которыя доступны нашему наблюденію или гарантируются правильными умозаключеніями. Мы знаемъ, что сотрудничество лейкоцитовъ въ общей работѣ организма обусловливается ихъ способностью къ передвиженію и поглощенію постороннихъ тѣлъ. Они могутъ, напр., при извѣстныхъ болѣзненныхъ условіяхъ переселяться изъ общаго кровяного тока въ ненормальномъ количествѣ въ окружающія ткани и образовать гной; въ другихъ случаяхъ, блуждая по тканямъ, поглощаютъ продукты распада составляющихъ ихъ элементовъ и гдѣ они играютъ роль фагоцитовъ. На основаніи такихъ явленій нѣкоторые изслѣдователи желаютъ приписать лейкоцитамъ высокое предохранительное значеніе для организма.

Полагаютъ именно, что нѣкоторые микроорганизмы, преимущественно, бактеріи, которыя губительно дѣйствуютъ на животное тѣло или посредствомъ выработыванія ими своеобразныхъ химическихъ продуктовъ, или простымъ растраниеніемъ своимъ въ тканяхъ, при встрѣчѣ съ лейкоцитами поглощаются ими, разлагаются и такимъ образомъ дѣлаются безвредными.

Что всякій фагоцитъ при встрѣчѣ съ какимъ-нибудь форменнымъ образованіемъ, не превышающимъ размѣра

Въ чемъ специальная дѣятельность лейкоцитовъ въ организмѣ.



фагоцита поглощает его, это несомненно. Это существенное и давно уже известное свойство лейкоцитовъ. Но всякая ли бактерія, вступившая въ организмъ, непременно встрѣтится съ фагоцитомъ, это — другой вопросъ. Такъ какъ зараженіе бактеріями сравнительно очень часто, то, стало быть, и польза отъ способности лейкоцитовъ поглощать ихъ очень условно. Огромное количество опытовъ, сдѣланныхъ въ послѣднее время для опредѣленія роли лейкоцитовъ при зараженіи бактеріями, крайне нерациональны и до того разнорѣчивы, что выводить изъ нихъ какія бы то ни было заключенія, было бы совершенно непроизводительнымъ дѣломъ.

Красныя кровяныя тѣльца.

Форма красныхъ кровяныхъ тѣлецъ у различныхъ животныхъ различна, но у всѣхъ млекопитающихъ, исключая верблюда и ламы, они хотя и различны по величинѣ, но одинаковы по формѣ; они имѣютъ видъ кружковъ съ закругленными краями и съ центральнымъ вдавленіемъ на обѣихъ сторонахъ кружка, такъ что наибольшую толщину тѣльце имѣетъ на периферіи, къ центру же постепенно утончается. Всѣ подобныя тѣльца не имѣютъ образования, которое можно бы назвать ядромъ. Каждый кружокъ, въ отдѣльности, представляется подъ микроскопомъ съ желтымъ и зеленоватымъ оттѣнкомъ; когда же нѣсколько кружковъ скучены вмѣстѣ, то цвѣтъ переходитъ въ красный, отъ чего и зависитъ цвѣтъ крови.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ однако же ядро несомненно существуетъ. Такія тѣльца встрѣчаются преимущественно при болѣзненныхъ состояніяхъ крови — при анеміи. На эти тѣльца смотрятъ, какъ на красныя кровяныя, не достигшія своего полного развитія.

Какъ развиваются красныя кровяныя тѣльца.

Въ настоящее время можно считать доказаннымъ, что красныя кровяныя тѣльца образуются изъ протоплазменныхъ клѣтокъ, которыя имѣютъ свое мѣстопробываніе въ красномъ костномъ мозгѣ, селезенкѣ, а у зародышей — въ первоначальныхъ тканяхъ. Процессъ развитія состоитъ въ томъ, что протоплазма клѣтки дѣлается гомогенною, принимаятъ красный цвѣтъ, ядро же исчезаетъ.

Изъ чего состоитъ красное кровяное тѣльце?

Понятія о составныхъ частяхъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ добыты изученіемъ на нихъ дѣйствія различ-

ныхъ внѣшнихъ дѣятелей, къ которымъ эти тѣльца очень чувствительны; одни изъ внѣшнихъ дѣятелей оказываютъ общее дѣйствіе и преимущественно физическое или же химическое, другіе имѣютъ специфическое отношеніе къ субстанціи красныхъ тѣлецъ. Мы замѣчаемъ, что подъ вліяніемъ различныхъ реагентовъ ихъ измѣненіе представляетъ три главныхъ типа: или они поглощаютъ въ себя окружающую ихъ жидкость и разбухаютъ, или отдаютъ изъ себя нѣкоторыя составныя части въ окружающую среду, или, наконецъ, распадаются и растворяются. Въ чистой дистиллированной водѣ красныя кровяныя тѣльца набухаютъ и становятся шарообразными, безцвѣтными вслѣдствіе того, что они жадно вбираютъ въ себя воду, растворяющую составную красящую часть тѣльца, которая переходитъ затѣмъ въ окружающую среду. Этотъ процессъ остается въ томъ же видѣ, если къ водѣ будутъ прибавлены въ небольшомъ количествѣ растворы такъ называемой индифферентной соли. Если же количество соли увеличивать, то наступаетъ моментъ, когда вода раствора не поступаетъ больше въ красное тѣлце, но только извлекаетъ находящуюся въ немъ жидкую составную часть. Тѣлце въ послѣднемъ случаѣ остается окрашеннымъ и даже интенсивнѣе, нежели въ нормальномъ состояніи, но за то форма кровяного тѣльца сильно измѣняется; оно перестаетъ быть гладкимъ, поверхность его покрывается возвышеніями, которыя превращаются потомъ въ шиповидныя отростки или, какъ говорится въ учебникахъ, кровяное тѣлце становится похожимъ на гранатовое яблоко. Подобное же явленіе замѣчается при медленномъ подсыханіи. Если же высыханіе произойдетъ быстро, то тѣлце высыхаетъ, не измѣнивъ своей формы. Всѣ эти измѣненія въ кровяныхъ тѣлцахъ можно замѣтить и въ то время, когда они находятся въ плазмѣ, которая густѣетъ вслѣдствіе испаренія. Итакъ, если измѣненія въ кровяныхъ тѣлцахъ зависятъ отъ осмотическаго эквивалента индифферентной среды, то надо ожидать, что при извѣстномъ содержаніи въ ней солей или коллоидныхъ тѣлъ, не произойдетъ дифузіоннаго обмѣна между краснымъ кровянымъ тѣлцемъ и окружающей средой и потому они остаются

безъ измѣненія въ формѣ. Такіе растворы дѣйствительно можно готовить, основываясь на указаніяхъ опыта. Есть вещества, подѣ влияніемъ которыхъ красящая составная часть тѣлецъ выступаетъ въ окружающую среду, тѣльца становятся безцвѣтными, но форма ихъ мало измѣняется, какъ напр., эфиръ, хлороформъ, прибавленные какимъ бы то ни было образомъ къ окружающей средѣ, напр., къ сывороткѣ. Послѣ повторнаго замораживанія и оттаиванія крови получаютъ сходные результаты. Вещества свертывающія бѣлокъ, свертываютъ также и субстанцію красныхъ тѣлецъ, при чемъ форма ихъ или измѣняется (спиртъ), или остается безъ перемѣны (хромокислые соли, сулема въ опредѣленныхъ растворахъ и проч.). Желчь растворяетъ тѣльца совершенно (т. е. и съ красящимъ веществомъ).

Изъ всего сказаннаго можно вывести заключеніе, что красныя кровяныя тѣльца млекопитающихъ животныхъ состоятъ изъ двухъ отдѣлимыхъ другъ отъ друга субстанцій: изъ основы или какъ говорятъ стромы, которая, по мнѣнію нѣкоторыхъ, должна имѣть губчатую структуру, и изъ заключеннаго въ стромѣ красящаго вещества, которое называли гемоглобиномъ.

Величина крас-
ныхъ кровя-
ныхъ тѣлецъ. Величина красныхъ кровяныхъ тѣлецъ у различныхъ животныхъ различна, — у человѣка они имѣютъ около 7,7 микромиллиметра въ діаметрѣ и 1,5—1,7 микромиллиметра въ толщину. Самыя малыя находятся у *Mochus Javanicus*—2,5 μ .; наибольшія встрѣчаются у слона—9,4 μ и у моржа 10,0 μ .

Какія особен-
ности имѣютъ
красныя кровя-
ныя тѣльца у
млекопитаю-
щихъ и низ-
шихъ живот-
ныхъ. Красныя тѣльца немлекопитающихъ имѣютъ форму сплюс-
щеннаго эллипсоида, въ центрѣ находится ядро, вслѣдст-
віе чего на обѣихъ сторонахъ тѣльца находятся возвыше-
нія (а не углубленія); ядро въ большинствѣ случаевъ про-
долговато, зернисто. Субстанція представляется окрашенной
въ желтоватозеленоватый цвѣтъ; красящее вещество из-
влекается дистиллированной водой и слабыми растворами
индифферентныхъ солей, при чемъ тѣльце дѣлается без-
цвѣтнымъ и принимаетъ шарообразную форму. Ядро въ
этомъ случаѣ сдвигается къ поверхности тѣльца. На основа-
ніи этихъ явленій предполагаютъ, что красное кровяное

тѣльце низшихъ животныхъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ субстанцій: гемоглобина и заключающей его сѣтчатой стромы. Рѣзче всего эта разница выступаетъ при опытѣ Брюкке, который показалъ, что отъ прибавленія къ крови тритона 2% раствора борной кислоты форма тѣльца мало измѣняется, но красящее составное начало стягивается къ ядру и потомъ можетъ даже выступить изъ тѣльца; на этомъ основаніи Брюкке называлъ красящую субстанцію зооидомъ, а остальную часть тѣльца ойкоидомъ, вмѣщающимъ въ себѣ первую. Присутствіе оболочки вообще, какъ на безъядерныхъ клѣткахъ, такъ и на содержащихъ ядра, отвергается и даже считается невозможнымъ, такъ какъ субстанція красныхъ кровяныхъ тѣлецъ до такой степени растяжима и эластична, что тѣльце безъ поврежденія можетъ проходить сквозь самыя тонкіе каналцы.

Гемоглобинъ, какъ извѣстно, способенъ къ кристалли- Гемоглобинъ
заціи и кристаллы его иногда можно встрѣтить даже вну-
три тѣлецъ крови, выпущенной изъ нѣкоторыхъ животныхъ,
напр., изъ рыбъ—у гольцовъ и въюновъ, изъ млекопитаю-
щихъ—у морскихъ свинокъ. Кристаллы эти болѣе или
менѣе характерны для отдѣльныхъ животныхъ; такъ у
морской свинки они имѣютъ форму тетраэдровъ, у рыбъ—
призмъ или иголъ, у бѣлки—шестисторонныхъ табличекъ,
у человѣка—призмъ; всѣ кристаллы эти относятся къ ром-
бической системѣ. У многихъ животныхъ полученіе кри-
сталловъ сопряжено съ болѣшими или меньшими трудно-
стями—требуется разрушить красныя кровяныя тѣльца,
затѣмъ чтобы гемоглобинъ вышелъ въ растворъ и оттуда
выкристаллизовался (способы эти описываются въ физиоло-
гii). Для полученія микроскопическихъ препаратовъ при-
годенъ способъ Штейна (въ колечко канадскаго бальзама
на предметномъ стеклѣ кладется большая капля дефибри-
нированной крови; когда капля подсохнетъ, ее накрываютъ
каплей канадскаго бальзама и оставляютъ препаратъ на
нѣсколько дней). Какъ извѣстно, гемоглобинъ по своему
составу не одинаковъ у различныхъ животныхъ, чему и
соотвѣтствуютъ различія въ кристаллической формѣ. Ге-
моглобинъ легко вступаетъ въ соединеніе съ различными
газами—кислородомъ, закисью азота, Co, CN-омъ; гемогло-

бинъ, который лишенъ кислорода, называется редуцированнымъ гемоглобиномъ, онъ находится въ венозной крови, тогда какъ оксигемоглобинъ въ артеріальной. Какъ извѣстно, всѣ эти соединенія гемоглобина даютъ опредѣленные абсорбціонныя полосы въ спектрѣ. Оксигемоглобинъ даетъ двѣ полосы у линіи D и E; редуцированный гемоглобинъ и гемоглобинъ, обработанный спиртомъ, даютъ характерную полосу между линіями D и E. Для полученія этихъ полосъ нужно очень незначительное количество гемоглобина или крови. Микроскопъ въ этомъ случаѣ для изслѣдованія можетъ быть соединенъ съ спектральнымъ приборомъ, который помѣщается обыкновенно на мѣстѣ окуляра. (Описаніе этого прибора смотри въ таблицахъ). Спектральный приборъ можетъ быть примѣненъ и для изслѣдованія минимальныхъ количествъ различныхъ видоизмѣнѣй и цвѣтныхъ продуктовъ разложенія гемоглобиновъ, какъ напр., метаемоглобина, который получается въ крови при отравленіяхъ азотистой кислотой, озономъ и нерѣдко попадаетъ въ различныхъ кровяныхъ пятнахъ; искусственно онъ можетъ быть полученъ изъ гемоглобина обработкой его ферриды—ціанъ—каліемъ и затѣмъ обсолютнымъ алкоголемъ. Щелочной растворъ метаемоглобина даетъ три полосы поглощенія—одну между D и C въ красномъ концѣ и двѣ у C и E, подобныхъ полосамъ оксигемоглобина. Какъ извѣстно, гемоглобинъ легко распадается на бѣлокъ и гематинъ (въ присутствіи кислорода); солянокислое соединеніе гематина, такъ наз. геминъ, нерѣдко употребляется для доказательства присутствія крови въ подозрительныхъ пятнахъ. Поступаютъ для этого такъ: небольшой кусочекъ пятна или ткани, гдѣ находится пятно, размачиваютъ на предметномъ или часовомъ стеклышкѣ въ acidum aceticum glaciale; къ слегка окрашенной жидкости на предметномъ стеклѣ прибавляется крупинка поваренной соли, препаратъ покрывается покровнымъ стеклышкомъ и медленно выпаривается; въ случаѣ присутствія крови получаютъ характерные коричневыя ромбическіе кристаллики. Способъ этотъ употребляется нерѣдко для судебныхъ цѣлей. Для полученія большаго количества гемина можно кровь

обрабатывать амиловымъ алкоголемъ съ небольшимъ количествомъ соляной кислоты.

Къ числу двухъ форменныхъ элементовъ крови, красныхъ тѣлецъ и бѣлыхъ, присоединили въ послѣднее время третью форменную составную часть крови—Бизозеровы бляшки. Что такое Бизозеровы бляшки? Онѣ представляются въ видѣ тонкихъ овальныхъ пластинокъ величиною около $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{2}$ діаметра красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Въ крови, выпущенной изъ тѣла животного, онѣ выпускаютъ отростки или скопляются въ группы и, наконецъ, распадаются на зернышки, которыя прежніе наблюдатели только и видѣли подѣ микроскопомъ и называли элементарными пузырьками. Бизозеро впервые точно описалъ ихъ, а потому описываемыя тѣльца называются Бизозеровыми бляшками или тѣльцами. Нѣкоторые предполагаютъ, что онѣ участвуютъ въ образованіи фибрина, но съ другой стороны доказано, что существіе ихъ никоимъ образомъ не переходитъ въ фибринъ. Все сказанное о Бизозеровскихъ бляшкахъ относится къ млекопитающимъ и особенно къ человѣку. Что касается низшихъ позвоночныхъ, какъ напримѣръ, амфیبій, то присутствіе у нихъ этихъ бляшекъ еще не доказано.

За гомологъ бляшекъ у этихъ животныхъ (птицы, амфібіи, рептиліи) считаютъ особыя веретенообразныя клѣтки съ ядрами безъ гемоглобина (т. н. Реклингаузеновскія клѣтки, гематобласты Гайема). Клѣтки эти такъ же, какъ и бляшки, складываются въ кучки, отъ послѣднихъ нерѣдко отходятъ нити фибрина и вокругъ кучки располагаются красныя кровяныя тѣльца, какъ бы лучами. Значеніе бляшекъ какъ морфологическое, такъ и фізіологическое еще совершенно темно: до сихъ поръ еще нѣкоторые авторы хотѣли видѣть въ нихъ у млекопитающихъ продуктъ распадѣнія красныхъ тѣлецъ. Бизозеро однако наблюдалъ ихъ постоянно внутри сосудовъ у животныхъ, то же видѣли Эбертъ и Шиммельбушъ; они могли также убѣдиться въ томъ, что бляшки скопляются на ранахъ внутренней оболочки сосудовъ и образуютъ тамъ такъ назыв. бѣлые тромбы и могутъ закрыть собою совершенно просвѣтъ сосуда. Онѣ могутъ, слѣдовательно, служить для остановки кровотеченій.

Кромѣ означенныхъ постоянныхъ морфологическихъ

составныхъ частей, могутъ быть болѣе или менѣе случайныя, какъ то—зернышки жира и мелкія зернышки бѣлковой натуры; первыя попадаютъ въ крови пѣяницъ, беременныхъ женщинъ и голодающихъ; зернышки бѣлковой природы, вѣроятно, происходятъ благодаря распаду бляшекъ и лейкоцитовъ.

Количество раз- Красныхъ кровяныхъ тѣлецъ у человѣка насчитываютъ
ныхъ морфоло- при нормальныхъ условіяхъ отъ 4500000 до 6000000 въ 1
гическихъ эле- кб. мм. Но при различныхъ состояніяхъ организма и бо-
ментовъ. лѣзняхъ число это можетъ весьма сильно измѣняться; такъ оно меньше у жителей городовъ, больше у жителей деревень и особенно у жителей горъ; у дѣтей оно больше, чѣмъ у взрослыхъ, у крѣпкихъ людей больше, чѣмъ у слабыхъ и т. д. Количество тѣлецъ у нѣкоторыхъ животныхъ гораздо больше, чѣмъ у человѣка, такъ у ламы насчитываютъ 13—16 милліоновъ въ 1 кб. мм., у собакъ 6500000—8000000.

Количество бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ въ данномъ объемѣ очень непостоянно, разные наблюдатели насчитывали отъ 6—9 слишкомъ тысячъ; отношеніе бѣлыхъ къ краснымъ равняется приблизительно 1:720, но отношенія 1:1000 также еще могутъ считаться нормальными. Количество бѣлыхъ тѣлецъ также подвержено значительнымъ колебаніямъ при разныхъ состояніяхъ и болѣзняхъ; указываютъ на то, что послѣ ѣды, напр., количество ихъ въ крови значительно возрастаетъ, вѣроятно, вслѣдствіе усиленнаго размноженія въ лимфатическихъ узлахъ. При лейкеміи число бѣлыхъ можетъ быть равно числу красныхъ тѣлецъ.

Количество кровяныхъ бляшекъ равняется приблизительно 230—250 тысячъ въ 1 кб. мм. Для измѣренія количества кровяныхъ тѣлецъ, красныхъ и бѣлыхъ, употребляются различные приборы; однимъ изъ наиболѣе простыхъ и удобныхъ въ этомъ отношеніи служитъ приборъ Тома Дейса (описаніе см. въ таблицахъ). По приблизительнымъ вычисленіямъ Велькера объемъ эритроцита равенъ 0,0000007 кб. мм., поверхность же всѣхъ эритроцитовъ въ 1 кб. ст. равна 64 кв. ст. О значеніи этой цифры и о величинѣ всей поглощающей кислородъ поверхности можно заключить изъ того, что вѣсъ крови равняется $\frac{1}{13}$ вѣса всего тѣла.

Выдѣленіе фибрина изъ крови выражается подъ микроскопомъ появленіемъ тончайшихъ волоконецъ, которые по большей части расходятся, какъ лучи около скопленій Биззоверовыхъ бляшекъ, случайныхъ постороннихъ тѣлъ, а также измѣнившихся красныхъ тѣлецъ. Количество волоконецъ постепенно увеличивается, образуются лучи и сѣти, которые занимаютъ все большее и большее пространство, въ петляхъ этихъ залегаютъ болѣе или менѣе измѣненные красныя и бѣлыя тѣльца. Послѣ промывки препарата водою или физиологическимъ растворомъ поваренной соли можно получить сѣти и волокна въ болѣе чистомъ видѣ. Волоконца обладаютъ двойнымъ лучепреломленіемъ.

Объ эпителиальной ткани.

Это ткань, состоящая исключительно изъ клѣтокъ, которая покрываетъ собою всѣ свободныя поверхности тѣла, какъ наружную, такъ и внутреннюю (кожа, плевра, брюшина, слизистыя оболочки пищеварительнаго и дыхательнаго тракта). Эпителиальную ткань различно классифицируютъ. Такъ, одни авторы различаютъ эпителии по ихъ формѣ, взаимному расположенію и наслоенію клѣтокъ и особеннымъ включеніямъ въ клѣткахъ. Согласно этому дѣленію различаютъ эпителии плоскіе и цилиндрическіе, многослойные и однослойные, пигментные эпителии и т. д. Другіе авторы различаютъ собственно эпителий (слизистыя оболочки), эпидерму, или эпителий кожи и эндотелий—эпителий серозныхъ оболочекъ, лимфатическихъ и кровеносныхъ путей. Болѣе естественнымъ представляется раздѣленіе эпителиевъ по ихъ происхожденію, раздѣленіе весьма близкое къ послѣднему, но болѣе точное. Эпителии происходятъ изъ всѣхъ трехъ зародышевыхъ листковъ. Изъ верхняго происходитъ эпидерма кожи и эпителий органовъ чувствъ; изъ внутренняго—эпителий слизистыхъ оболочекъ и железъ; изъ средняго—упомянутый выше эндотелий. Общей характеристики эпителиальныхъ клѣтокъ на основаніи формы, строенія, состава дать невозможно; можно различить однако двѣ основныя формы—плоскую и цилинд-

рическую, между которыми находится множество переходных формъ. Можно сказать, что цилиндрическія формы преимущественно происходятъ изъ внутренняго зародышеваго листа, плоскія и неправильныя многогранныя формы изъ наружнаго. Эпителиальныя клѣтки, какъ и всѣ другія, состоятъ изъ ядра, округлой или овальной формы, и тѣла, которое можетъ находиться или въ первобытномъ протоплазматическомъ состояніи, или же достигать конечной степени развитія, — это тогда, когда эпителиальная клѣтка превращается въ строительный матеріалъ (клѣтки эпидермы, железъ). Эпителиальныя клѣтки образуютъ собою ткань такъ, что или только плотно прилегаютъ другъ къ другу, и тогда, какъ предполагаютъ, онѣ склеиваются другъ съ другомъ безструктурнымъ промежуточнымъ веществомъ, или же клѣтки соединяются между собою своими отростками непосредственно.

Обратимся къ разсмотрѣнію строенія эпителиальной ткани въ разныхъ ея отдѣлахъ по ея происхожденію.

Эпителин, произошедшіе изъ наружнаго зародышеваго листа.

Разсмотримъ, во первыхъ, строеніе эпителия кожи, или такъ наз. эпидермиса.

Здѣсь клѣтки расположены у высшихъ животныхъ въ нѣсколько наслоеній и представляются въ различныхъ слояхъ на различныхъ степеняхъ развитія. Клѣтки лежащія прямо на соединительной ткани, имѣютъ форму почти цилиндрическую, тѣло ихъ находится на степени протоплазматическихъ клѣтокъ; отъ клѣтокъ отходятъ маленькіе отростки, которые вѣдряются между элементами почвенной ткани. У цвѣтныхъ расъ въ тѣлѣ этихъ клѣтокъ находятся пигментныя зерна, отъ чего зависитъ и цвѣтъ кожи. Слѣдующій за этимъ снаружн слой содержитъ клѣтки округлой или вообще многогранной формы; тѣло клѣтки зернисто, отъ него отходитъ множество мелкихъ отростковъ, почему клѣтки получили названіе щетинистыхъ, зубчатыхъ, остистыхъ клѣтокъ. Отростки каждой клѣтки соединяются съ отростками всѣхъ сосѣднихъ, такъ что между клѣтками устанавливается непосредственная и тѣсная связь. Нѣкоторые не признаютъ непосредственнаго соединенія отростковъ, а только захожденіе однихъ отростковъ въ промежутки между другими.

Изъ этихъ клѣтокъ и образуется такъ называемый Мальпигиевъ слой (rete Malpighii).

Вслѣдъ за этимъ слоемъ снаружи лежатъ болѣе плоскія клѣтки, веретенообразныя, которыя заключаютъ въ себѣ большее или меньшее количество зернышекъ, окрашивающихся карминомъ. Эти клѣтки составляютъ также непрерывный слой, называемый зернистымъ — *stratum granulosum*. Далѣе, клѣтки, лежащія непосредственно надъ этимъ слоемъ, имѣютъ еще ядро, но тѣло ихъ становится прозрачнымъ — *stratum lucidum*, на которомъ лежатъ клѣтки въ нѣсколько слоевъ, совершенно прозрачныя безъ ядеръ (роговыя клѣтки).

Эти различные виды клѣтокъ указываютъ, какъ сказано уже, на различныя степени ихъ развитія. Клѣтки, которыя непосредственно прилегаютъ къ соединительной ткани и слѣдующія затѣмъ остистыя клѣтки, можно считать зачаточными, такъ какъ онѣ способны къ размноженію.

Зернистыя клѣтки представляютъ переходъ отъ зачаточныхъ къ роговымъ клѣткамъ, причемъ въ тѣлѣ зачаточныхъ клѣтокъ отлагается особое вещество въ видѣ зеренъ, которое называется элеидиномъ; это считаютъ признакомъ ороговѣнія. Въ ороговѣлыхъ клѣткахъ этого вещества не замѣчается; въ нихъ ядра, какъ было сказано, перестаютъ быть видимы. Клѣтка содержитъ особое вещество, называемое кератиномъ. Такъ какъ наружныя роговыя клѣтки подвергаются стиранію и отпадаютъ, то требуется постоянное ихъ возобновленіе, которое совершается постояннымъ превращеніемъ первоначальныхъ клѣтокъ въ элеидиновыя, а элеидиновыхъ въ роговыя.

Отъ эктодермы происходятъ, какъ было выше упомянуто, всѣ эпителии органовъ чувствъ; изъ нихъ мы здѣсь рассмотримъ только пигментный эпителий ретины, всѣ же прочіе будутъ описаны при обзорѣ строенія органовъ чувствъ. Пигментный эпителий ретины при разсматриваніи съ плоскости представляется въ формѣ многосторонниковъ тѣсно сложенныхъ другъ возлѣ друга; въ области foveae клѣтки мелки, въ краевыхъ частяхъ глаза гораздо крупнѣе. При разсматриваніи въ профиль въ каждой клѣткѣ можно различить тѣло, отъ котораго отходятъ длинныя отростки, выходящія между наружными элементами ретины.

Отростки эти, равно какъ и тѣло, наполнены мелкими кристалликами и зернышками меланина, чернаго пигмента; меланинъ однако не совершенно выполняетъ тѣло клѣтки, — нѣкоторая наружная часть тѣла, такъ наз. шапочка (Карре) не заключаетъ въ себѣ пигмента; ядро клѣтки помещается какъ разъ на границѣ обѣихъ частей клѣтки, содержащей пигментъ и лишенной его. Пигментный эпителий ретины обладаетъ слѣдующимъ заслуживающимъ вниманія свойствомъ: подъ вліяніемъ свѣта зернышки пигмента выходятъ изъ тѣла въ отростки, въ потьмахъ наоборотъ собираются къ тѣлу.

Эпителий происходящій изъ внутреннего зародышеваго листа.

Примѣромъ эпителия, происходящаго изъ внутреннего зародышеваго листа, могутъ служить эпителии мерцательный и бокаловидный. Эти эпителии приняли на себя функцию двигательную и выдѣлительную. Клѣтки мерцательнаго эпителия находятся на слизистой оболочкѣ дыхательныхъ путей—бронховъ, фаллопиевыхъ трубъ, железъ матки, у лягушки въ пищеводѣ. Клѣтки обыкновенно цилиндрической формы; плоскія встрѣчаются рѣдко у животныхъ. На свободномъ концѣ ихъ находятся нужные волоски. Число волосковъ на каждой клѣткѣ отъ 1 до 23—25, различно у различныхъ животныхъ.

Свободный конецъ волоска заостренъ, другой конецъ, который обращенъ къ клѣткѣ, расширяется въ луковичку, которая по направленію къ клѣткѣ наталкивается на маленькій свѣтлый продолговатый членикъ (вставочный членикъ между клѣткой и волоскомъ). Соответственно членикамъ въ верхней части самой клѣтки расположенъ рядъ параллельныхъ, вертикально стоящихъ палочекъ. Каждый волосокъ при помощи членика соединяется съ каждой изъ палочекъ. Отъ палочекъ съ другой стороны отходятъ внутрь клѣтки нитевидныя продолженія, при началѣ своемъ иногда зернистыя. Эти зернистыя продолженія на пути своемъ къ основному концу клѣтки сливаются между собой, отчего число ихъ къ основному концу уменьшается.

Форма движенія.

Въ живомъ состояніи волоски не стоятъ перпендикулярно къ поверхности клѣтки, а нѣсколько наклонены и всѣ въ одну сторону. При движеніи волосокъ сгибается прежде въ одну сторону съ извѣстною скоростью, потомъ въ

противуположную съ значительно большою скоростью; въ эту сторону и перемѣщаются постороннія тѣла, попавшія на поверхность мерцательнаго эпителия. Всѣ другаго рода движенія волоска, какъ-то: движеніе его, подобное движенію образующей конуса, обращеннаго вершиной книзу; затѣмъ, маятникообразныя движенія, крючковидныя (когда кончикъ загибается въ крючекъ),— всѣ движенія случайныя и ненормальныя. Число движеній физиологи считаютъ отъ 3—до 8—10 въ секунду, наблюдая за перемѣщеніемъ посторонняго тѣла по поверхности мерцательнаго эпителия.

Величина и число колебаній волосковъ можетъ уменьшаться и опять увеличиваться, смотря по внѣшнимъ условіямъ. При прибавленіи воды къ препарату съ движущимся мерцательнымъ эпителиемъ, движеніе на короткое время ускоряется; затѣмъ, когда волоски отъ воды успѣютъ разбухнуть, движеніе замедляется; при извлеченіи воды поваренной солью движеніе можетъ достигнуть первоначальной скорости.

Щелочи (особенно КОН и BaOH_2) въ умѣренномъ количествѣ, на что впервые указалъ Вирховъ, служатъ специфическими возбуждителями мерцанія.

Кислоты быстро уничтожаютъ движеніе волосковъ. Алкоголь, хлороформъ, эфиръ—въ разведенныхъ растворахъ дѣйствуютъ ускоряющимъ образомъ на мерцательное движеніе утомленныхъ уже волосковъ;—въ крѣпкихъ растворахъ уничтожаютъ его и притомъ безвозвратно.

При повышеніи температуры (до извѣстной границы) мерцаніе становится оживленнѣй. При темпер. въ 45° и выше волоски впадаютъ въ оцѣпенѣніе, останавливаются, но если температура будетъ скоро понижена, то движеніе возобновляется. При продолжительномъ дѣйствіи высокой температуры происходитъ совершенная остановка движенія и смерть волосковъ. При 6° — 12° С. движеніе останавливается, но при повышеніи температуры снова возобновляется.

Мерцательныя волоски могутъ продолжать свое движеніе, будучи выведены изъ организма; дѣятельность ихъ можетъ продолжаться значительное время—сутки и даже болѣе.

При помощи мерцательнаго движенія передвигаются постороннія тѣла (также слизь), попавшія на поверхность

мерцательнаго эпителия. Передвиженіе посторонняго тѣла направляется въ ту сторону, куда это наивыгоднѣе для организма. Напримѣръ, тѣло, находящееся на слизистой оболочкѣ бронховъ, движется наружу; въ яйцеводахъ движеніе тѣла (яйца) направлено къ маткѣ, въ пищеводѣ лягушки—къ желудку.

Мерцательный эпителий находится: на слизистой оболочкѣ полости носа, Гайморовой полости лобныхъ пазухъ, Евстахіевыхъ трубъ, на слизистой оболочкѣ дыхательныхъ путей, въ маткѣ въ яйцеводахъ, въ центральномъ каналѣ спинного мозга и мѣстами въ полостяхъ головного мозга.

Эпителиальные клѣтки съ отдѣлительной функціей представляются въ однихъ случаяхъ, какъ бокаловидныя клѣтки, въ другихъ случаяхъ—какъ железистыя клѣтки.

Бокаловидный
эпителий.

Бокаловидныя клѣтки встрѣчаются въ слизистыхъ оболочкахъ между цилиндрическими, отъ которыхъ онѣ при полномъ своемъ развитіи отличаются внѣшнимъ видомъ. Онѣ представляются болѣе утолщенными и имѣютъ форму колбы или конуса, широкое основаніе котораго есть свободный конецъ клѣтки. Эти клѣтки покрыты оболочкой, которая не облекаетъ однакоже свободного конца, оставляя здѣсь открытое отверстіе, ведущее внутрь клѣтки. Недалеко отъ основанія клѣтки помѣщается ядро, большею частью, эллипсоидное. Самое же тѣло имѣетъ видъ ножки простой, или съ развѣтвленіями. Обыкновенно, тѣло клѣтки состоитъ изъ протоплазмы, которая однакоже съ теченіемъ времени метаморфизуется слѣдующимъ образомъ: въ передней половинѣ клѣтки, собственно функционирующей,—такъ сказать, лабораторной половинѣ,—изъ протоплазмы вырабатывается продуктъ отдѣленія (большею частью—слизь), который, накопившись въ извѣстномъ количествѣ, выталкивается наружу. Клѣтка иногда послѣ этого погибаетъ. Но часто протоплазма тѣла клѣтки можетъ остаться неизмѣненной, разрастается и выполняетъ опустѣвшую часть клѣтки и здѣсь снова подвергается метаморфозу — вырабатываетъ продуктъ отдѣленія.

Эндотелій.

Эндотелиемъ называютъ клѣточную ткань, которая покрываетъ стѣнки закрытыхъ полостей тѣла, а также стѣнки кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ и сердца.

Главнѣйшія отличія эндотеліальной ткани отъ эпителіальной хотятъ собственно основать на генетическомъ значеніи этихъ тканей, предполагая, что онѣ происходятъ изъ различныхъ зачаточныхъ формацій, а именно: эпителиемъ желаютъ называть ткани, происходящія отъ такъ называемыхъ эктодермы и энтодермы, по терминологіи Гиса отъ архобласта, между тѣмъ какъ эндотелій происходитъ отъ элементовъ мезодермы (мезенхимы), по Гису — парабласта, который, по мнѣнію Гиса же, возникаетъ не изъ зачаточныхъ клѣтокъ, а составляется изъ поступающихъ въ промежутки между ними странствующихъ клѣтокъ изъ тѣла матери.

Отличія эндотеліальной ткани отъ эпителіальной.

Эндотеліальныя клѣтки похожи на плоскія. При нормальныхъ условіяхъ границы между ними мало замѣтны, но границы эти рѣзко выступаютъ при дѣйствіи на эндотелій воднаго раствора $\text{Ag NO}_3 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4}\%$, такъ какъ онѣ окрашиваются въ этомъ случаѣ въ черный цвѣтъ. Границы представляются тогда волнообразными или зигзагообразно-изогнутыми, такъ что самыя клѣтки, оставшіяся неокрашенными, имѣютъ видъ неправильныхъ многоугольниковъ, иногда вытянутыхъ даже веретенообразно, ограниченныхъ волнистыми краями. При окраскахъ въ серединѣ пластинки выступаетъ округлое или овальное ядро. Долгое время признавали структуру эндотелія такой, какъ только что описано. Въ настоящее время однако стало извѣстно, что въ каждой эндотеліальной клѣткѣ слѣдуетъ различать двѣ части: поверхностную (то, что прежде называли эндотелиемъ) и глубже лежащую протоплазматическую часть (Ранвье, Колосовъ). Протоплазма эндотеліальной клѣтки тонкими отростками соединяется съ протоплазмой сосѣднихъ клѣтокъ, такъ что между клѣтками образуются тонкіе мостики. Въ нѣкоторыхъ видахъ эндотелія (роговица) протоплазма является исчерченной; черты идутъ правильно параллельно между собой отъ ядра къ сторонамъ клѣтки и переходятъ въ мостики соединяющіе клѣтку съ сосѣдними. — Прежде темныя линіи между эндотеліальными клѣтками признавали за выраженіе особаго спаивающаго клѣтки вещества. Когда въ этихъ линіяхъ находились утолщенія или колечки, то ихъ считали за

Строеніе эндотелія.

отверстія (stigma, stoma). Мы можемъ сказать теперь съ положительностью, что не всѣ пятна на линіи слѣдуетъ признавать за отверстія — нерѣдко эти пятна являются просто осадками серебра;—но подъ вліяніемъ даже лег-кихъ раздраженій клѣтки эндотеліальной ткани сжимаются, пластинки отходятъ другъ отъ друга вполнѣ, или отчасти, мостики между клѣтками разрываются и тогда между ними могутъ образоваться настоящія stigmata и stomata.

О соединительной ткани.

Соединительная ткань не обладаетъ никакими специфическими функціями, необходимыми для жизненныхъ явленій организма,—она имѣетъ только строительное значеніе, связываетъ между собою функціонирующие элементы, раздѣляетъ и въ тоже самое время держитъ въ опредѣленномъ положеніи различные органы между собою, образуетъ къ нимъ различные придатки, при помощи которыхъ функція достигаютъ своей конечной цѣли, какъ напримѣръ, сухожилія мышцъ,—или наконецъ составляетъ образованія, которыя даютъ тѣлу животного опредѣленную форму и составляютъ въ то же время индифферентныя составныя части двигательнаго механизма.

Соединительная ткань во всѣхъ ея разнообразнѣйшихъ видахъ имѣетъ постоянный характеризующій ее признакъ: въ ней всегда встрѣчаются клѣтки и промежуточное вещество.

Въ основаніи дѣленія соединительной ткани на виды изъ внѣшнихъ свойствъ нужно принять консистенцію, потому что при разсматриваніи разныхъ видовъ соединительной ткани прежде всего бросаются въ глаза рѣзкія различія въ консистенціи: въ однихъ случаяхъ соединительная ткань мягка, рыхла, въ другихъ—ткань плотна, даже тверда. Поэтому сами собой представляются два вида соединительной ткани: мягкая и плотная, которыя въ свою очередь могутъ представлять различные подвиды. Къ какому бы изъ этихъ двухъ видовъ ни принадлежала соединительная ткань и каково бы ни было ея промежу-

точное вещество по своему внѣшнему виду, оно состоитъ всегда изъ волоконецъ, между которыми находится въ бѣльшемъ или меньшемъ количествѣ гомогенное, однородное вещество. Волоконца эти или фибриллы очень тонки, имѣютъ ровные контуры, обладаютъ двойнымъ лучепреломленіемъ и, какъ бы ни были длинны, вездѣ представляются одинаковой толщины. Волоконца эти соединены между собой въ пучки, которые въ разныхъ видахъ волокнистой соединительной ткани имѣютъ различное направленіе — могутъ перекрещиваться другъ съ другомъ, или лежать параллельно другъ другу. Плотность или рыхлость ткани зависитъ главнымъ образомъ отъ болѣе плотнаго, или менѣе плотнаго соединенія между собою пучковъ, причемъ та или иная форма соединительно-тканыхъ образованій не можетъ служить для установленія какихъ либо рѣзкихъ, существенныхъ видовъ волокнистой соединительной ткани. Различаютъ однако съ большимъ, или меньшимъ правомъ на это — безформенную соединительную ткань, рыхлую, или ареоллярную; эта ткань не образуетъ какихъ либо опредѣленныхъ придатковъ органовъ, — она распространена по всему тѣлу, служитъ главнѣйшимъ средствомъ для пополненія промежутковъ между хрящами и связующимъ матеріаломъ. Пучки фибриллей пересѣкаются подъ различными углами, образуя какъ бы войлокъ. Ткань эта содержитъ въ себѣ жиръ, эластическія волокна.

Здѣсь пучки могутъ лежать, какъ напр. въ сухожиліяхъ, правильно въ одномъ направленіи — параллельно другъ другу, или пересѣкаются другъ съ другомъ подъ углами, напр. въ фасціяхъ, апоневрозахъ, или же, наконецъ, могутъ образовать чрезвычайно густыя сплетенія, какъ въ кожѣ. — При продолжительномъ кипяченіи въ водѣ волоконца растворяются и даютъ клей, почему и говорятъ, что онѣ состоятъ изъ дающаго клей вещества — коллагена. При дѣйствіи на нихъ уксусной и другихъ кислотъ, а особенно ѣдкихъ щелочей волокна разбухаютъ, блѣднѣютъ и при продолжительномъ дѣйствіи растворяются. Подъ вліяніемъ известковой или баритовой воды, концентрированнаго раствора пикриновой кислоты, Мюлле-

Форменная
соединительная
ткань.

Главная хими-
ческія реакціи
волокнист. соедин.
тканн.

ровской жидкости, марганцеваго кали пучки распадаются на фибриллы. При перевариваніи въ трипсинѣ соединительная ткань остается безъ измѣненія, но при нагрѣваніи можетъ и раствориться въ послѣднемъ. Хромовая кислота на свѣту дѣлаетъ фибриллы соединительной ткани неразстворимыми ни въ уксусной кислотѣ, ни въ трипсинѣ, ни въ рѣдкомъ натрѣ. Основное вещество между фибриллами и пучками представляется вообще гомогеннымъ; масса его обратно пропорціональна количеству пучковъ и волоконецъ. Черезъ это вещество идетъ токъ лимфы и смотря по плотности ткани токъ идетъ черезъ всю ткань сплошь, или же по особымъ путямъ, внутри которыхъ лежатъ клѣтки соединительной ткани—по такъ наз. соковымъ канальцамъ или щелямъ (о послѣднихъ будетъ сказано при подробномъ описаніи лимфатическихъ сосудовъ).

Какаго рода
клѣтки нахо-
дятся въ сое-
динительной
ткани?

Въ соединительной ткани находятся двоякаго рода клѣтки. Однѣ изъ нихъ стойки, неподвижны, другія же могутъ перемѣщаться по ткани—это такъ наз. блуждающія клѣтки. Постоянныя, или стойкія клѣтки сопровождаютъ обыкновенно пучки. Онѣ или прилегаютъ къ ихъ поверхности, или иногда залегаютъ въ толщѣ самыхъ пучковъ. Основная форма ихъ очень разнообразна но часто, по крайней мѣрѣ, это нѣжныя плоскія образованія. Въ формѣ тонкихъ пластинокъ онѣ покрываютъ пучки болѣе или менѣе сплошнымъ слоемъ—эндотеліоидныя клѣтки. Если обработать такой пучокъ (arachnoidea) уксусной кислотой, то фибриллы разбухаютъ сильнѣе, чѣмъ окружающія ихъ клѣтки, клѣточная оболочка мѣстами разрывается и пучокъ фибриллей представляется окруженнымъ кольцевидными спиральными волокнами. Въ сухожиліяхъ между пучками, какъ описалъ Ранье, находятся плоскія клѣтки, отдающія отъ себя въ стороны три, четыре вторичныя пластинки, такъ что въ цѣломъ клѣтка напоминаетъ собою развернутую книгу; между листами этой книги лежатъ пучки; въ одной изъ пластинокъ—въ главной лежитъ ядро. Такого рода клѣтки чаще всего попадаются въ сухожиліяхъ грызуновъ, мышей, крысъ. Въ другихъ случаяхъ, напр., въ рыхлой соединительной ткани, въ молодой волокнистой ткани на

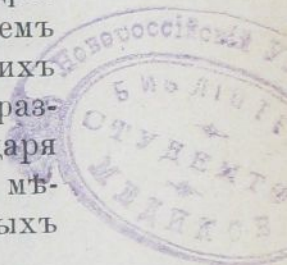
ходятся звѣздчатые, веретенообразныя постоянныя клѣтки—послѣднія нерѣдко могутъ попадаться внутри пучковъ. Въ нѣкоторыхъ пигментированныхъ мѣстахъ въ кожѣ у человѣка, въ chorioidea глаза, у низшихъ позвоночныхъ—лягушекъ, тритоновъ, въ кожѣ, въ серозныхъ оболочкахъ находятся плоскія, болѣе или менѣе сильно развѣтвленныя клѣтки, наполненныя мелкими зернышками пигмента (обыкновенно чернаго—меланина, у животныхъ же бываютъ и цвѣтные пигменты—желтые, синеватые и т. д.). Отъ послѣдняго остается свободнымъ только ядро. Клѣтки эти могутъ расширяться и сжиматься, причемъ весь пигментъ изъ отростковъ собирается внутрь ихъ тѣла (хроматофоры). Клѣтки съ разными пигментами различно реагируютъ на внѣшнія раздраженія, благодаря чему нѣкоторыя животныя, какъ хамелеонъ, могутъ мѣнять цвѣтъ своего тѣла, напр., подѣ влияніемъ разныхъ степеней освѣщенія, гнѣва или удовольствія и т. д.

Въ рыхлой соединительной ткани, преимущественно около сосудовъ, встрѣчаются въ большемъ или меньшемъ количествѣ, какъ впервые указалъ Вальдейеръ, клѣтки разнообразной формы (округлыя, угловатыя, веретенообразныя), наполненныя мелкими блестящими зернышками. Эрлихъ нашелъ, что зернышки эти окрашиваются основными красками. Какъ было уже упомянуто выше, клѣтки съ подобными зернышками встрѣчаются въ крови у нѣкоторыхъ животныхъ (Mastzellen — тучныя клѣтки). Значеніе этихъ послѣднихъ клѣтокъ въ настоящее время не совершенно еще выяснено. У зародышей ихъ нѣтъ. При различныхъ патологическихъ воспалительныхъ процессахъ онѣ встрѣчаются въ очень большомъ количествѣ въ соединительной ткани. Нѣкоторые авторы готовы признать поэтому, что клѣтки эти являются въ результатѣ дегенеративныхъ измѣненій ткани.

Блуждающія клѣтки находятся въ различныхъ количествахъ въ соединительной ткани. Онѣ представляютъ собою не что иное, какъ лейкоциты (у человѣка обыкновенно нейтрофильные), которые вышли изъ кровеносныхъ сосудовъ и перемѣщаются въ ткани по соковымъ каналъ-

Плазматическія и Эрлиховскія клѣтки.

Блуждающія клѣтки.



цамъ и щелямъ. Подъ вліяніемъ вѣшнихъ раздраженій, напр. при воспаленіи, количество ихъ въ соединительной ткани можетъ стать очень значительнымъ.

Какіе виды
соединительной
ткани при-
нимаются кромѣ
тѣхъ, которые
основаны на
различномъ
распределеніи
волоконъ?

Какъ особенный видъ соединительной ткани гистологи принимаютъ такъ наз. слизистую соединительную ткань, существенныя свойства которой состоятъ въ томъ, что по вѣшнему виду она похожа на слизь, въ сущности же состоитъ изъ округлыхъ, веретенообразныхъ, звѣздообразныхъ клѣтокъ. Последніе виды клѣтокъ имѣютъ длинныя тонкіе отростки. Между клѣтками и волокнами залегаетъ въ большомъ количествѣ субстанція богатая муциномъ (отъ уксусной кислоты—зернистый осадокъ). У высшихъ животныхъ эта форма соединительной ткани существуетъ только въ эмбриональномъ періодѣ и представляетъ собою зачаточную форму волокнистой соединительной ткани. При дальнѣйшемъ развитіи слизистой ткани увеличивается число пучковъ и фибриллъ, число же клѣтокъ уменьшается. Впослѣдствіи же между клейдающими волокнами появляются и эластическія волокна. Демонстрируется ткань на такъ наз. Вартоновомъ студени въ пупочномъ канатикѣ зародыша.

Ретикулярная
соединительная
ткань (аденоид-
ная, цитоген-
ная)

Взгляды на строеніе ретикулярной соединительной ткани въ настоящее время еще довольно различны. По мнѣнію однихъ авторовъ ретикулярная соединительная ткань образована непосредственно изъ клѣтокъ звѣздообразной формы, соединенныхъ между собой своими отростками, благодаря чему возникаетъ сѣтъ, узловыя точки которой и представляютъ собою клѣтки съ ядрами.—По мнѣнію другихъ это есть та-же волокнистая соединительная ткань, пучки которой идутъ въ весьма разнообразныхъ направленіяхъ и анастомозируютъ между собой, образуя губчатую или сѣтчатую субстанцію. Пучки ткани покрыты эндотеліальными клѣтками на своей поверхности и внутри себя могутъ заключать звѣздообразныя клѣтки.—Повидимому, разногласіе это зависитъ отъ того, что разные авторы описывали ткань въ различныхъ періодахъ ея развитія. У молодыхъ животныхъ ретикулярная ткань состоитъ несомнѣнно изъ звѣздчатыхъ клѣтокъ, съ теченіемъ времени клѣтки могутъ исчезнуть и остается одна сѣтъ изъ волоконъ.

У различныхъ животныхъ однако этотъ процессъ наступаетъ, повидимому, въ разныхъ возрастахъ и не одинаково ясно выраженъ.—Ретикулярная ткань находится въ органахъ, имѣющихъ отношеніе къ образованію лимфы и крови, въ лимфатическихъ желѣзахъ, зубной желѣзѣ, селезенкѣ, красномъ костномъ мозгѣ и т. д. Она представляетъ собою основу этихъ органовъ и петли этой основы всѣ выполнены лимфоидными элементами. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, въ такъ наз. лимфоидныхъ фолликулахъ, когда они представляются разлитыми, можно найти переходныя формы между ретикулярной и обыкновенной волокнистой соединительной тканью. Здѣсь лимфоидные элементы переполняютъ собою волокнистую ткань, сдвигаютъ и перемѣщаютъ ея волокна, даютъ послѣднимъ, такимъ образомъ, расположеніе, напоминающее собою сѣть. Въ такихъ мѣстахъ можно легко прослѣдить переходъ ретикулярной ткани въ обыкновенную волокнистую, въ лимфатическихъ же желѣзахъ и селезенкѣ отношеніе между обѣими тканями опредѣлить часто бываетъ нелегко.

Упругая ткань обыкновенно сопровождаетъ соединительную, но отличается отъ нея и внѣшнимъ видомъ, и химическимъ составомъ. Она представляется либо въ видѣ волоконъ, либо въ видѣ пластинокъ (*membranae fenestratae*), имѣющихъ отверстія. Между обѣими формами встрѣчаются многочисленные переходы. Волокна обыкновенно грубѣе соединительно-тканыхъ, различной толщины, на поперечномъ разрѣзѣ округлой или полигональной формы,—то идутъ параллельно, то перекрещиваются подъ острыми углами, отдаютъ отъ себя вѣтви, соединяющія ихъ съ сосѣдними волокнами; такимъ образомъ, образуются сѣти съ продолговатыми, похожими на щели петлями. Вѣтви на препаратахъ нерѣдко обрываются у мѣста отхожденія и тогда кажутся выступами основного ствола; свободные концы волоконъ нерѣдко загнуты въ видѣ крючка. Волокна представляются блестящими, сильно преломляющими свѣтъ, почему болѣе тонкія изъ нихъ могутъ казаться черными. Волокна могутъ быть плоскими въ родѣ лентъ, могутъ сливаться между собой и тогда образуютъ однородныя оболочки съ круглыми или овальными отверстіями.

ми. Оболочки изъ эластической ткани встрѣчаются въ стѣнкахъ кровеносныхъ сосудовъ. Эластическая ткань всегда, какъ уже упомянуто, находится вмѣстѣ съ обыкновенной волокнистой соединительной тканью. Можно очень нерѣдко видѣть, что на поверхности эластическихъ волоконъ лежатъ соединительно-тканныя клѣтки; повидимому, однако, эти клѣтки не стоятъ съ ними въ какой либо связи. Имѣютъ ли эластическія волокна какую нибудь болѣе тонкую структуру, въ точности неизвѣстно, во всякомъ случаѣ, они не состоятъ изъ фибриллей, какъ думали прежде. По изслѣдованіямъ Швальбе и Пфейфера въ составѣ эластическаго волокна слѣдуетъ отличать периферическую, болѣе плотную оболочку, и центральный менѣе плотный стержень. Обѣ эти части по мнѣнію Швальбе покрыты снаружѣ еще одной очень тонкой перепонкой, слѣдовательно, въ эластическомъ волокнѣ нужно различать три части—части эти должны выступать ясно послѣ дѣйствія осміевоѣ кислоты съ послѣдующимъ перевариваніемъ въ трипсинѣ и пепсинѣ. Раньше описываетъ и изображаетъ волокна, состоящіа изъ шариковъ. Повидимому, картины Раньше получены на гнилыхъ препаратахъ. — Характерною химическою составною частью эластическихъ волоконъ является эластинъ. Волокна подѣ влияніемъ кислотъ и щелочей измѣняются мало, только въ крѣпкой сѣрной кислотѣ, ѣдкомъ баритѣ, ѣдкомъ калии волокна разбухаютъ, — крѣпкая уксусная кислота вызываетъ только легкое набуханіе. Всѣми этими свойствами волокна рѣзко отличаются отъ соединительно-тканныхъ. Эластинъ отъ прочихъ бѣлковыхъ тѣлъ отличается тѣмъ, что вовсе не содержитъ въ себѣ сѣры.

Что такое жировая ткань? Жировая ткань не составляетъ собственной соединительной ткани: она есть ничто иное, какъ скопленіе жировыхъ элементовъ, заложенныхъ между составными частями волокнистой соединительной ткани.

Изъ чего состоитъ жиръ? Существенную часть ея составляютъ жировыя клѣтки, которыя представляются при полномъ своемъ развитіи, какъ пузырьки, наполненные смѣсью трипальметина, тристеарина и олеина (у различныхъ животныхъ въ различныхъ пропорціяхъ). Пузырьки состоятъ изъ

тонкой оболочки, на внутренней сторонѣ которой обыкновенно можно въ большинствѣ случаевъ видѣть ядро, окруженное небольшимъ количествомъ зернистой субстанціи. Дѣйствуя на жировыя клѣтки какимъ-нибудь растворяющимъ жиръ веществомъ, напр., эфиромъ, хлороформомъ и проч., можно извлечь жиръ изъ клѣтки и тогда она представляется въ видѣ сморщенного пузырька. Спустя нѣкоторое время послѣ смерти животнаго въ жировыхъ клѣткахъ появляются тонкіе сложные пучки—кристаллы, неправильно называемые маргариновыми.

Жировыя клѣтки скопляются обыкновенно въ определенныхъ мѣстахъ тѣла, какъ напр., около сосудовъ сердца, около почекъ, подъ кожей и т. д. составляютъ дольки, располагающіяся преимущественно вблизи сосудовъ. Онѣ составляютъ небольшія различной формы образованія, между которыми проникаетъ небольшое количество соединительной ткани и въ большомъ количествѣ сосуды, которые облекаютъ дольки со всѣхъ сторонъ, проникая даже между отдѣльными клѣтками.

Какимъ образомъ устроивается скопленіе жировыхъ клѣтокъ?

Жиръ можетъ исчезать, особенно при голоданіи животнаго; мы видимъ тогда жировыя клѣтки содержащія только небольшое количество раздробленныхъ жирныхъ шариковъ; наконецъ, и они исчезаютъ, клѣтка же наполняется безцвѣтнымъ содержимымъ, это такъ наз. серозное перерожденіе жира. Въ другихъ случаяхъ, послѣ исчезновенія жира, остающіяся клѣтки начинаютъ размножаться, пролиферировать: это—атрофія съ одновременнымъ размноженіемъ.

Всегда ли жировыя клѣтки остаются неизмѣнными?

Прежде полагали (Флеммингъ), что жировыя клѣтки образуются непосредственно изъ соединительной ткани, вслѣдствіе отложенія въ нихъ жировыхъ зернышекъ, но это не совсѣмъ вѣрно: въ большинствѣ случаевъ это указываетъ только на жировое перерожденіе клѣтокъ соединительной ткани. Очень часто можно прослѣдить, что какъ у зародышей, такъ и взрослыхъ, на мѣстѣ будущаго жира появляются особыя зачаточныя клѣтки, круглыя или овальныя, съ довольно большимъ ядромъ; въ нихъ постепенно начинаютъ появляться мелкія жировыя капельки. Увеличиваясь въ размѣрахъ и количествѣ, онѣ мало-по-малу

Какъ образуется жировая ткань?

сливаются и выполняет (у теплокровныхъ животныхъ) всю клѣтку. Поверхностный слой протоплазмы остается неизмѣненнымъ, составляетъ тонкую оболочку, облегающую жировую каплю со всѣхъ сторонъ, не теряя своихъ жизненныхъ свойствъ. Такая протоплазменная оболочка не составляетъ стало быть того, что называютъ клѣточной оболочкой. Ядро клѣтки при этомъ также не мѣняется, оно оттѣняется только къ внутренней поверхности протоплазменной оболочки.

Распознать жиръ подъ микроскопомъ можно во первыхъ, по его сильному блеску, во вторыхъ, по желтоватому или слегка оранжевому цвѣту, зависящему отъ раствореннаго въ жирѣ красящаго вещества, въ третьихъ по тому, что осмиевая кислота окрашиваетъ жиръ въ черный или бурый цвѣтъ, ціанинъ (хинолеиновая сипь) въ синій, экстрактъ алканны—въ красный или желтокрасный цвѣта.

Хрящевая ткань.

Хрящъ такъ же, какъ и соединительная ткань, состоитъ изъ клѣтокъ и изъ промежуточнаго вещества, которое обуславливаетъ съ одной стороны различіе хряща отъ соединительной ткани, съ другой служитъ для различія видовъ самого хряща. Обыкновенно по внѣшнимъ признакамъ различаютъ три вида хрящей: стекловидный или гіалиновый, сѣтччатый или эластическій и волокнистый или соединительно-тканый хрящи. Гіалиновый хрящъ представляется полупрозрачнымъ, подобнымъ молочному стеклу, онъ гибокъ и эластиченъ, способенъ противостоять внѣшнему вліянію. Этотъ видъ хряща покрываетъ суставныя головки костей, онъ соединяетъ ребра съ грудиной и т. д.

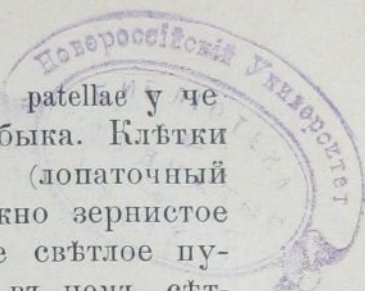
Клѣтки хряща.

Форма клѣтокъ гіалиноваго хряща довольно разнообразна: онѣ могутъ быть шарообразны, тупо полигональны, овальны, сплюснутой и веретенообразной формы, находятся близъ поверхности хряща, подъ надхрящницей. У цефалоподъ, ганоидныхъ рыбъ, селахій, клѣтки являются звѣздчатыми; у млекопитающихъ подобныя клѣтки встрѣ-

чаются рѣдко, — ихъ описываютъ въ хрящѣ *patellae* у чело-
вѣка и теленка, въ гортанномъ хрящѣ быка. Клѣтки
нерѣдко лежатъ группами, по нѣскольку (лопаточный
хрящъ быка). Каждая клѣтка имѣетъ нѣжно зернистое
протоплазматическое тѣло и одно большое свѣтлое пу-
зырькообразное ядро съ ясно выраженной въ немъ сѣт-
чатой структурой (изрѣдка встрѣчаются клѣтки съ двумя
ядрами). Вообще клѣтки напоминаютъ собою зачаточныя
клѣтки или лейкициты. Въ клѣточномъ тѣлѣ нерѣдко по-
падаютъ капельки жира и отложения гликогена (отъ при-
бавленія іода буро-красное окрашиваніе). Клѣтки подъ
вліяніемъ реактивовъ и простой воды легко сморщиваются,
отступаютъ отъ окружающей ихъ промежуточной суб-
станции, оставаясь въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ соединеніи
съ нею при помощи тоненькихъ уздечекъ, выходящихъ
изъ клѣточного тѣла.

Промежуточное вещество стекловиднаго хряща болѣе или менѣе твердо, упруго и представляется въ свѣжѣмъ хрящѣ совершенно безструктурнымъ; оно прилегаетъ къ клѣткамъ плотно со всѣхъ сторонъ, какую бы форму онѣ не имѣли звѣздообразную или шаровидную, и образуетъ такимъ образомъ хрящевыя полости. Нерѣдко, особенно у молодыхъ животныхъ, въ одной и той же полости ле-
жить по нѣскольку клѣтокъ, между которыми иногда при дальнѣйшемъ ростѣ хряща появляются тонкія перегородки, идущія отъ одной стѣнки полости къ другой; въ нѣко-
торыхъ случаяхъ можно замѣтить, что непосредственно вокругъ клѣтокъ или цѣлыхъ группъ ихъ лежитъ зона вещества, въ оптическомъ отношеніи отличнаго отъ осталь-
наго промежуточнаго вещества; отличие заключается въ свѣтопреломляющей способности и въ средствѣ къ нѣко-
торымъ красящимъ веществамъ. Иногда все промежуточ-
ное вещество представляется раздѣленнымъ свѣтлыми зо-
нами на отдѣльныя территоріи (лопаточный хрящъ быка), или такъ наз. первичныя капсулы.

Нѣкоторые изслѣдователи (Мёрнеръ, Вольтерсъ), показали въ недавнее время, что опредѣленными красками можно очень рѣзко окрасить въ хрящѣ въ различные цвѣта ве-
щество вокругъ капсулъ и самыя капсулы и субстанцію



тѣхъ перекладинъ, которыя образуютъ сѣтъ между капсулами. Такъ послѣ окраски метилъ виолетомъ и тропеолиномъ 6 нулей. Вольтерсъ въ хрящахъ челоуѣка, реберныхъ хрящахъ быка видѣлъ вокругъ клѣтокъ и капсулъ синія массы—хондриновые комья, между послѣдними осталось окрашенное въ оранжево-желтый цвѣтъ межуточное вещество. При мацерации въ соляной или хромовой кислотахъ удавалось изолировать комья изъ сѣти межуточнаго вещества. У очень молодыхъ животныхъ различіе въ окраскѣ не наблюдалось,—все основное вещество представлялось синимъ въ сочленовыхъ хрящахъ также не всегда удавалось получить различіе въ окраскѣ.

Хрящевыя
фибриллы.

При употребленіи извѣстныхъ реактивовъ, повидимому гомогенное основное вещество хряща распадается на очень тонкія фибриллы, которыя по виду и направленію очень похожи на соединительно тканныя волоконца; такъ это происходятъ при обработкѣ тонкихъ разрѣзовъ хряща при температурѣ тѣла искусственнымъ сокомъ поджелудочной железы, при дѣйствіи на нихъ марганцеваго кали, 10% раствора поваренной соли, баритовой или известковой воды. Волоконца растворяются въ искусственномъ желудочномъ сокѣ. Подобно соединительно-тканнымъ волокнамъ фибриллы сложены въ пучки, которые то идутъ параллельно другъ другу (птицы), то переплетаются между собою. Клѣтки лежатъ въ промежуткахъ между пучками фибриллей и прямой связи съ ними не имѣютъ. Между фибриллами лежитъ однородное спаивающее ихъ вещество, имѣющее показатель преломленія, близкій къ веществу фибриллей; поэтому то основное вещество хряща и представляется однороднымъ.

Сокопосные
пути.

Въ послѣднее время много работали надъ вопросомъ, какимъ образомъ проникаютъ питательные соки къ хрящевымъ клѣткамъ, но до сихъ поръ не только мнѣнія, но даже и самые факты, относящіеся къ этому вопросу, такъ противорѣчивы, что изъ нихъ невозможно сдѣлать никакого сколько нибудь опредѣленнаго вывода. Можно указать на слѣдующіе три воззрѣнія авторовъ: 1. Такъ какъ хрящъ есть та-же соединительная ткань, то можно предположить, что та-же система канальцевъ, которая извѣстна

въ волокнистой соединительной ткани, существуетъ и здѣсь, что въ хрящѣ имѣется сѣтъ щелей, въ которыхъ лежатъ клѣтки, служащая для проведенія питательнаго сока.

2. Другіе описываютъ, что каналцы эти имѣютъ особыя стѣнки (Будге).

3. Третьи не найдя никакихъ опредѣленныхъ картинъ, полагаютъ, что питательная жидкость идетъ диффузно по хрящу, по пучкамъ его фибриллей.

Съ годами въ нѣкоторыхъ хрящахъ наступаетъ образо-
ваніе волоконъ (ребра, гортань). Внутри хряща появляются, распространяясь постепенно кнаружи, маленькіе островки, макроскопически своимъ видомъ напоминающие азбестъ. Островки эти занимаютъ промежуточное вещество между хондриновыми комьями, а потомъ и самыя комья; состоятъ они изъ твердыхъ прямыхъ, или слегка волнообразныхъ волоконъ. Волокна эти ничего не имѣютъ общаго съ дающими клей или эластическими волокнами, они не разбухаютъ отъ дѣйствія уксусной кислоты, растворяются при перевариваніи въ трипсинъ или въ желудочномъ сокѣ, а также и въ ѣдкихъ щелочахъ.

Измѣненія зависящія отъ возраста. Распаденіе на волокна.

Съ возрастомъ въ основномъ веществѣ близъ капсулъ, а также и въ самыхъ капсулахъ откладываются зернышки углекислой извести, постепенно распространяясь отсюда по всему хрящу. Хрящъ постепенно дѣлается твердымъ и хрупкимъ. Постоянно импрегнированный известью хрящъ встрѣчается у человѣка и животныхъ подъ сочленовымъ хрящомъ на границѣ съ костью. Въ гортанныхъ хрящахъ импрегнація известью начинается у человѣка около двадцатилѣтняго возраста.

Омѣловленіе.

Нѣкоторые хрящи, какъ гортанный хрящъ, физиологически съ теченіемъ жизни замѣняются костной тканью. Такъ хрящи гортани и трахеи у мужчинъ съ двадцатилѣтняго возраста нормально начинаютъ окостенѣвать, у женщинъ этотъ процессъ начинается нѣсколько позднѣе. Импрегнація известью обыкновенно предшествуетъ окостенѣнію.

Окостенѣніе.

Въ общихъ чертахъ процессъ окостенѣнія идетъ здѣсь также, какъ и во всѣхъ прочихъ мѣстахъ преобразованія кости на мѣстѣ хряща.

Развитіе и
ростъ.

Какъ относительно перваго появленія гіалиноваго хряща такъ и относительно дальнѣйшаго его роста при послѣдующемъ развитіи, мнѣнія авторовъ различны. Различія касаются главнымъ образомъ вопроса о томъ, откуда берется межуточное вещество, является ли оно какъ продуктъ клѣточной протоплазмы и въ результатъ гибели клѣтокъ, растетъ ли оно самостоятельно, или же образуется чрезъ постепенное превращеніе фибриллей и клѣтокъ надхрящницы въ хрящъ (интерстиціальныи ростъ и ростъ чрезъ аппозицію). Можно съ положительностью утверждать, что молодой хрящъ состоитъ изъ клѣтокъ въ капсулахъ, тѣсно сплоченныхъ другъ съ другомъ, что клѣтки эти дѣлятся каріокинетически. Съ теченіемъ роста количество межуточнаго вещества увеличивается и клѣтки оказываются лежащими далеко другъ отъ друга. Убѣдиться однако съ полной несомнѣнностью въ гибели клѣтокъ и въ превращеніи ихъ въ межуточное вещество до сихъ поръ никому не удалось съ точностью. Несомнѣнно далѣе, что при регенераціи гіалиноваго хряща происходитъ метаплазія размножившихся элементовъ надхрящницы, причемъ соединительно-тканныя волокна послѣдней превращаются въ основное вещество, а клѣтки окружаются капсулами и принимаютъ видъ хрящевыхъ.

Сосуды. Хрящевой мозгъ.

Эмбриональный хрящъ не имѣетъ сосудовъ, но по мѣрѣ его роста доставки питательнаго матеріала извнѣ, повидимому, становится недостаточно и отъ надхрящницы отходятъ кровеносные сосуды, проникающіе въ основное вещество хряща, обыкновенно одна артерія и двѣ вены. Сосуды въ полостяхъ сопровождаются небольшимъ количествомъ волокнистой соединительной ткани съ блуждающими клѣтками, это такъ наз. хрящевой мозгъ. Надо однако замѣтить, далеко не во всѣхъ хрящахъ находятся сосуды и хрящевой мозгъ. Болѣе или менѣе постоянно встрѣчаются они въ реберныхъ хрящахъ собакъ.

Упругій хрящъ.

Упругій хрящъ (сѣтчатый, эластическій хрящъ) представляется болѣе гибкимъ, менѣе прозрачнымъ, чѣмъ гіалиновый, слегка желтоватъ. Онъ отличается отъ гіалиноваго главнымъ образомъ тѣмъ, что въ основномъ веществѣ его залегаютъ эластическія волокна, толщина и количество которыхъ очень разнообразны. Волокна эти

вѣтвятся, анастомозируютъ своими вѣтвями и составляютъ сѣти, почему хрящъ и носить названіе сѣтчатаго. Клѣтки въ этомъ хрящѣ ничѣмъ особеннымъ не отличаются отъ клѣтокъ гіалиноваго хряща, развѣ только тѣмъ, что онѣ болѣе округлы (близь надхрящницы онѣ также какъ и въ гіалиновомъ хрящѣ являются плоскими). Хрящевыя капсулы заключаютъ въ себѣ обыкновенно по одной клѣткѣ, на разрѣзахъ представляются кольцами, охватывающими клѣтки со всѣхъ сторонъ, иначе преломляющими свѣтъ, нежели остальное промежуточное вещество. Капсулы съ клѣтками расположены болѣе или менѣе ясными группами.

Развитіе эластическаго хряща въ общемъ совершается также, какъ гіалиноваго хряща. Эластическія волокна при этомъ появляются поздно, уже послѣ того, какъ гіалиновая основная субстанція образовалась. Развитіе эластическаго хряща.

Эластическій хрящъ находится въ ушной раковинѣ, въ надгортанномъ хрящѣ, въ Вризберговыхъ и Санторинovýchъ хрящахъ, въ *processus vocales* черпаловидныхъ хрящей. Мѣстонахожденіе.

Волокнистый, или соединительно-тканый хрящъ отличается отъ другихъ тѣмъ, что въ промежуточномъ веществѣ его залегаютъ волокна соединительно-тканной натуры, такъ какъ они при кипяченіи даютъ клей и разбухаютъ отъ дѣйствія щелочей и кислотъ. Клѣтки не отличаются въ сущности отъ клѣтокъ другихъ видовъ хрящей, обыкновенно однако онѣ не лежатъ группами и нерѣдко имѣютъ угловатую форму, или даже отростки. Вокругъ клѣтокъ видны тонкія капсулы.—Соединительно-тканый хрящъ встрѣчается въ *ligamenta intervertebralia* (*nucleus gelatinosus*), въ *labra glenoidea* суставовъ, въ суставныхъ менискахъ, далѣе тамъ, гдѣ сухожилія скользятъ по кости. Волокнистый хрящъ.

О костной ткани.

Кость, какъ цѣлое, состоитъ изъ костной субстанціи, сосудовъ, нервовъ, мягкой соединительной ткани и костнаго мозга.

Въ простѣйшей своей формѣ костная ткань или суб- Что такое костная ткань?

станция встрѣчается въ видѣ тонкихъ перекладинъ или пластинокъ и состоитъ изъ твердаго основного вещества и лежащихъ въ немъ своеобразныхъ клѣточекъ, т. наз. костныхъ тѣлецъ.

Что такое костныя клѣточки?

По своему внѣшнему виду онѣ очень характерны; онѣ имѣютъ обыкновенно множество отходящихъ отъ нихъ отростковъ, которые проникаютъ въ промежуточное твердое вещество, прокладывая себѣ такимъ образомъ въ немъ каналцы; отростки въ большинствѣ случаевъ анастомозируютъ между собою. Если клѣтки не удалены какимъ нибудь образомъ изъ своихъ полостей, то можно различить, что онѣ заключаютъ въ себѣ ядро; если же клѣтки атрофированы или удалены, напр., высушиваніемъ, то тогда мы видимъ подъ микроскопомъ только маленькія полости и отходящія отъ нихъ каналцы. Эти полости въ такихъ случаяхъ представляются черными, потому что по удаленіи клѣтокъ въ нихъ вступаетъ воздухъ. Пустоты имѣютъ форму сплюснутаго эллипсоида или вѣрнѣе огуречныхъ сѣмянъ. Что касается до тончайшаго строенія костныхъ пластинокъ, то послѣднія состоятъ изъ тонкихъ взаимно перекрещивающихся фибриллъ. Фибриллы эти сложены въ пучки, пучки въ свою очередь образуютъ пластинки. Въ каждой пластинкѣ на разрѣзѣ можно различить какъ бы два слоя—одинъ однородный или продольно-волокнистый, другой—мелкозернистый. Тотъ и другой слой состоятъ изъ пучковъ перекрещивающихся между собой подъ прямымъ угломъ, благодаря чему въ пластинкѣ и видны какъ бы два слоя. Волокна въ пластинкѣ нѣжнѣе и тоньше и расположены гуще, чѣмъ въ соединительной ткани, напр. въ сухожиліяхъ. Склеивающаго вещества между волокнами и фибриллами почти что нѣтъ. По мнѣнію Эбнера, импегнеринованы известью не фибриллы, а находящееся между ними вещество, но въ виду того, что послѣдняго очень мало, приходится согласиться съ Келликеромъ, что известъ главнымъ образомъ находится въ фибриллахъ.

Пучки фибриллей можно изолировать, если обработать декальцированную кость 10-процентнымъ растворомъ поваренной соли (Эбнеръ), или долго мацерировать кости

въ разведенной соляной, или хромовой кислотѣ. Пластинки соединены между собою пучками и чередуются между собою такимъ образомъ въ кости, что направленія ихъ волоконъ образуютъ болѣе или менѣе значительный уголъ. Пластинчатое строеніе костей ясно выражено только у взрослыхъ животныхъ, у зародышей и у новорожденныхъ не находится ясно выраженной системы пластинокъ, кость имѣетъ грубо-волокнистую структуру и о послѣдней нѣсколько подробнѣе будетъ сказано ниже при описаніи процесса развитія кости.

При разрушеніи костныхъ пластинокъ концентрированной соляной, азотной кислотой, или ѣдкимъ кали въ концѣ концовъ остаются тонкія кожистыя образованія, которыя въ точности воспроизводятъ форму костныхъ тѣлецъ. Такимъ образомъ надобно признать, что костныя тѣльца (равно и другія полныя образованія въ кости) покрыты слоемъ особымъ образомъ дифференцированного основного вещества. Послѣднее напоминаетъ собою, такъ наз., *meshworklike connective tissue* соединительно-тканнаго происхожденія. Вещество это не переваривается ни въ трипсинѣ, ни въ желудочномъ сокѣ, почему нѣкоторые авторы готовы признать его за кератинъ. Мнѣніе это однако едва ли можетъ считаться основательнымъ въ виду того, что кератиновые образованія—рога, волосы—возникаютъ изъ эпителиальной ткани, но не изъ тканей соединительнаго вещества.

Пластинки и перекладины въ губчатой кости не лежатъ другъ возлѣ друга, а идутъ въ разныхъ направленіяхъ, перекрещиваются между собою и срастаются подъ различными углами своими концами, такимъ образомъ, образуется губчатая, или пещеристая твердая ткань, въ промежуткахъ которой залегаютъ мягкіе морфологическіе элементы. Такая ткань встрѣчается на концахъ длинныхъ костей, въ позвонкахъ и т. д.

Въ другихъ случаяхъ костныя пластинки наслаиваются другъ на друга, не оставляя между собою промежутковъ, вслѣдствіе чего получается такъ наз. плотная или компактная кость, изъ которой состоятъ твердыя наружныя части всѣхъ костей вообще и діáfизъ длинныхъ въ частности. Плотная субстанція діáfизовъ пронизана анасто-

мозгирующими между собою канальцами, которые называются Гаверсовыми. Около послѣднихъ и располагаются пластинки собственно костной субстанции, окружая Гаверсовы канальцы въ видѣ трубочки. Каждый каналецъ окружается многими такими трубочками—ихъ можно себѣ представить, какъ рядъ полыхъ цилиндровъ, вложенныхъ другъ въ друга—все вмѣстѣ взятые они образуютъ такъ наз. систему Гаверсовыхъ каналовъ. Въ трубчатыхъ костяхъ, также въ ребрахъ, ключицѣ, подвздошныхъ и сѣдалищныхъ костяхъ, каналы идутъ параллельно длинѣ сти, соединяясь между собою поперечными вѣтвями; въ плоскихъ костяхъ канальцы идутъ обыкновенно параллельно поверхности и при томъ обыкновенно выходя изъ одной какой-либо точки звѣздообразно (*tuber parietale*, *frontale*); въ короткихъ костяхъ направленіе ихъ можетъ быть различно въ разныхъ костяхъ: въ позвонкахъ они идутъ вертикально, въ костяхъ предплечья и запястья направленіе ихъ совпадаетъ съ осью конечности; въ спонгиозной кости канальцевъ нѣтъ. Такъ какъ эти системы имѣютъ по необходимости цилиндрическую форму, то онѣ не могутъ прилежать другъ къ другу цѣлыми поверхностями, между ними должны оставаться промежутки, выполненные также костными пластинками, комплексъ которыхъ имѣетъ названіе вставочныхъ системъ; кромѣ того, все эти системы въ совокупности окружены снаружи трубчатыми пластинками, которыя доходятъ до поверхности кости, составляютъ такъ наз. общую периферическую систему. Такого же рода костныя трубочки окружаютъ костно-мозговую полость — внутреннія общія пластинки. На нѣкоторыхъ мѣстахъ внутреннія пластинки прерываются Гаверсовыми каналами, которые открываются въ костно-мозговую полость; наружныя общія пластинки также заключаютъ въ себѣ канальцы, которые могутъ вступать въ соединеніе съ Гаверсовыми, но называются они иначе, а именно Фолькмановскими, такъ какъ вокругъ нихъ нѣтъ системы концентрическихъ пластинокъ. Гаверсовы и Фолькмановскіе канальцы открываются на поверхность кости, но иногда они оканчиваются и слѣпо, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ къ костямъ прикрѣпляются связки, су-

хожилія, мышцы и т. д. Такъ какъ каждой костной пластинкѣ принадлежитъ извѣстное число костныхъ тѣлецъ, то само самой понятно, что тѣльца эти расположены концентрическими рядами вокругъ Гаверсовыхъ каналовъ; въ наружныхъ пластинкахъ — параллельно поверхности кости, во внутреннихъ — поверхности мозгового канала. Тѣльца эти находятся въ толщѣ пластинокъ, отростки тѣлецъ не только анастомозируютъ между собою, но и проникаютъ въ Гаверсовы каналы, такимъ образомъ они составляютъ очень тонкую и густую сѣть, которая соединяетъ между собою всѣ сосудистыя части (костный мозгъ, Гаверсовы каналы и надкостницу) и можетъ проводить весь питательный сокъ, который въ полостяхъ повсюду омываетъ клѣтки; тонкія костныя пластинки, перекладины губчатыхъ костей не имѣютъ Гаверсовыхъ каналовъ, а имѣютъ только эту сѣть. Въ Гаверсовы каналы входятъ сосуды, окруженные иногда небольшимъ количествомъ соединительной ткани. Гаверсовы каналы внутри, какъ и костныя тѣльца, выстланы особымъ образомъ дифференцированнымъ слоемъ основного вещества, которое по разрушеніи кости ѣдкимъ кали или азотной кислотой можетъ быть выдѣлено въ видѣ тоненькой кожицы.

За исключеніемъ суставныхъ поверхностей кость по-крыта снаружи надкостницею. Въ ней различаютъ обыкновенно два слоя: наружный, напоминающій сухожилие, который состоитъ изъ переплетающихся соединительно-тканныхъ пучковъ съ эластическими волокнами, собственно фиброзный слой, и внутренній, болѣе нѣжный, гдѣ преобладаетъ эластическая ткань, зародышевый слой; на границѣ съ костью, зародышевый слой, содержитъ въ себѣ слой клѣтокъ, напоминающихъ эпителиальныя. Клѣтки эти принимаютъ участіе въ образованіи кости, о чемъ подробнѣе будетъ сказано ниже, и называются поэтому костнообразовательными клѣтками, или остеобластами. Зародышевый слой надкостницы, какъ показалъ Олле, необходимъ для регенераціи кости. Кость можетъ быть удалена резекціей, но ежели надкостница была сохранена, то удаленная часть кости или даже цѣлая кость могутъ возродиться. Нужно замѣтить, что остеобласты въ видѣ не-

Что такое над-
костница?

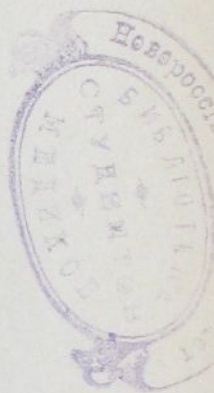
прерывнаго слоя встрѣчаются на кости только у молодыхъ животныхъ, у взрослыхъ же они лежатъ отдѣльными островками. Наружный отдѣлъ надкостницы заключаетъ въ себѣ сосуды и нервы, которые отсюда проникаютъ въ Гаверсовы и Фолькмановскіе каналы. Отъ надкостницы проникаютъ поперечно черезъ наружныя общія пластинки въ компактное вещество кости пучки волоконъ; волокна эти частью имѣютъ характеръ соединительно-тканыхъ, частью же эластическихъ волоконъ. Они частью импрегнированы известью, но въ большинствѣ случаевъ не содержатъ ея. Особенно богата этими, такъ наз. Шарпеевыми волокнами, молодая грубоволокнистая кость. Въ системахъ Гаверсовыхъ пластинокъ Шарпеевыхъ волоконъ нѣтъ.

Костный мозгъ. Полости, находящіяся внутри длинныхъ костей также и промежутки губчатыхъ выполняются такъ наз. костнымъ мозгомъ, который представляется въ видѣ желтаго или въ видѣ краснаго мозга. Желтый мозгъ находится по преимуществу въ полостяхъ длинныхъ костей — онъ состоитъ изъ жировыхъ клѣтокъ, изъ залегающихъ между ними волоконъ очень рыхлой соединительной ткани, въ которой встрѣчаются также звѣздообразныя клѣтки. Въ старческомъ возрастѣ и при истощающихъ болѣзняхъ содержаніе жира въ костномъ мозгу уменьшается, жиръ исчезаетъ затѣмъ и замѣняется слизистой на видѣ субстанции по всей вѣроятности содержащей бѣлокъ. Такое состояніе мозга называется его слизистымъ или серознымъ перерожденіемъ (сѣрый костный мозгъ). Красный костный мозгъ находится во всѣхъ костяхъ при рожденіи, въ теченіе же послѣдующаго роста онъ мало по малу замѣняется желтымъ, сохраняясь у взрослого въ конечностяхъ только въ головкахъ плечевой и бедренной кости и въ позвонкахъ. Основу краснаго мозга образуетъ нѣжная волокнистая и ретикулярная ткань, въ петляхъ которой находятся въ большомъ количествѣ различныя клѣтки по большей части это суть лейкоциты, молодыя ядренныя красныя кровяныя тѣльца (въ кровеносныхъ сосудахъ) и гигантскія клѣтки. Костный мозгъ, по крайней мѣрѣ желтый, покрытъ по своей поверхности слоемъ эндотеліаль-

ныхъ клѣтокъ; такой же эндотелій покрываетъ и самую костно мозговую полость. Костный мозгъ такимъ образомъ окруженъ лимфатическимъ пространствомъ. Костный мозгъ играетъ значительную роль въ образованіи клѣточныхъ элементовъ крови. Биццоцери и другіе показали, что въ венахъ и венозныхъ капиллярахъ, покрывающихъ сѣтью поверхность костнаго мозга, находятся красныя кровяныя тѣльца съ ядрами (гематобласты, эритробласты) и наблюдали размноженіе этихъ гематобластовъ и превращеніе ихъ въ безъядерныя тѣльца.

У рыбъ костнаго мозга нѣтъ и его роль принимаетъ на себя ткань, лежащая между почечными канальцами. У млекопитающихъ, какъ само собой понятно, дѣятельную роль мозгъ играетъ только у молодыхъ животныхъ, у старыхъ животныхъ физиологически главную роль въ образованіи клѣточныхъ элементовъ играетъ селезенка, впрочемъ послѣ сильныхъ кровопусканій или потери крови, желтый костный мозгъ по крайней мѣрѣ, отчасти можетъ замѣниться краснымъ или, другими словами, перейти въ дѣятельное состояніе до возстановленія нормальнаго числа кровяныхъ клѣточныхъ элементовъ. Къ числу органовъ, въ которыхъ образуются послѣдніе у молодыхъ животныхъ и зародышей относится и печень, и здѣсь, какъ и въ селезенкѣ въ кровеносныхъ сосудахъ были описаны гематобласты, ихъ дѣленіе и превращеніе затѣмъ въ красныя кровяныя тѣльца.

Кость состоитъ изъ солей кальція и магнія и изъ клеевой Химическій составъ кости. субстанціи (оссеина); находятъ, что сухая кость содержитъ въ себѣ $\frac{2}{3}$ приблизительно неорганическаго вещества и $\frac{1}{3}$ органическаго. Если обработать кость разведенной соляной или другой неорганической кислотой, то въ остаткѣ получается эластическая желтоватая, похожая на хрящъ масса — оссеинъ — послѣдняя при кипяченіи растворяется въ водѣ и даетъ клей. При прокаливаніи кости въ платиновомъ или фарфоровомъ тиглѣ можно сжечь всѣ органическія составныя части кости, причемъ кость сохраняетъ свой прежній видъ. Въ томъ и другомъ случаѣ общая структура кости не измѣняется — костныя пластинки остаются ясно выраженными. Какъ было уже упомя-



нуто, Эбнеръ полагаетъ, что неорганическія части соединены въ кости съ склеивающимъ волокна и фибриллы веществомъ; но такъ какъ существованіе вещества этого не доказано, или во всякомъ случаѣ, его крайне мало, то слѣдуетъ признать, что неорганическія соли находятся въ соединеніи съ самими фибриллами. Соединеніе органическихъ и неорганическихъ веществъ въ кости такъ тѣсно, что различить подъ микроскопомъ одни отъ другихъ нѣтъ никакой возможности.

Соединеніе костей между собою.

Кости могутъ быть соединены въ скелетъ между собою различно. I.—Соединеніе безъ сустава—*synarthrosis*: а) соединеніе посредствомъ шва (*sutura*)—кости соединяются посредствомъ пластинчатой тонкой бѣловатой соединительной волокнистой ткани, которая въ видѣ пучковъ проходитъ отъ края одной кости къ другой; б) соединеніе посредствомъ связокъ—*syndesmosis*—связки бываютъ фиброзныя и эластическія, большая часть связокъ относится къ первымъ, строеніе ихъ подобно строенію сухожилій и апоневрозовъ; къ эластическимъ связкамъ относятся *ligamentum nuchae*, *lig. stylo-hyoideum*, онѣ состоятъ почти исключительно изъ эластической ткани; в) соединенія посредствомъ хряща—*synchondrosis*;—типомъ подобнаго соединенія можетъ служить соединеніе 1-го ребра съ грудиной, *manubrium sterni* и *corpus sterni*, *symphysis ossium pubis*, *synchondrosis sacro—iliaca*;—поверхности костей покрыты слоемъ гіалиноваго хряща, въ первыхъ двухъ случаяхъ хрящи соединяются непосредственно, во третьемъ—при помощи волокнистаго хряща.

Между синхондрозами и настоящими суставами существуютъ многочисленные переходы—полусуставы; въ этомъ нѣтъ ничего страннаго, такъ какъ настоящіе суставы возникаютъ на мѣстѣ синхондрозовъ. II. Соединеніе посредствомъ сустава—*diarthrosis*: суставныя поверхности костей безъ исключенія покрыты тонкимъ слоемъ гіалиноваго хряща; хрящъ этотъ плотно соединенъ съ подлежащей шероховатой поверхностью кости, на своей свободной поверхности онъ по краямъ покрытъ волокнистой надхрящницей, непосредственнымъ продолженіемъ надкостницы; по своему тончайшему строенію гіалиновый хрящъ не представляетъ ничего особеннаго; достой-

не вполне развитую кость и состоит изъ желтоватой слегка волокнистой основной субстанции, въ которой нѣтъ ни Гаверсовыхъ каналовъ, ни костныхъ тѣлецъ, вмѣсто нихъ лежатъ округлыя или овальныя клѣтки, подобныя хрящевымъ, пропитаннымъ известью; слой, заключающій эти клѣтки, отдѣляется ровной линіей отъ хряща и неправильной зигзагообразной отъ кости; толщина его въ разныхъ костяхъ довольно различна, въ общемъ около 200 μ .

Синовиальныя сумки не представляются закрытыми мѣш-
ками, наоборотъ своими открытыми концами онѣ охваты-
ваютъ суставные концы костей и съ ними соединяются.

Суставныя
сумки (capsilae
sive membra-
nae synovia-
lie).

На своей поверхности синовиальныя сумки обыкновенно покрыты болѣе или менѣе плотно соединенными съ ними фиброзными капсулами. Послѣднія особенно ясно выражены тамъ, гдѣ нѣтъ мышцъ, сухожилій или иныхъ какихъ связокъ около сустава. Сама же по себѣ синовиальная оболочка представляется тонкой прозрачной перепонкой; прикрѣпляется эта перепонка не непосредственно къ кости, но соединяется всегда съ надкостницей, или надхрящницей.

Что касается до болѣе тонкаго строенія синовиальныхъ оболочекъ, то въ послѣднихъ можно различить кромѣ наружной волокнистой сумки, совершенно сходной по строенію съ фиброзными связками, — слѣдующія части: 1) слой соединительно-тканый, болѣе или менѣе богатый сосудами и нервами; 2) слой эндотелія. Въ первомъ близъ эндотелія можно различить внутренній отдѣлъ, состоящій изъ правильно расположенныхъ пучковъ клей дающихъ волоконъ; въ наружныхъ частяхъ оболочки волокна переплетаются между собою и свѣтами эластическихъ волоконъ, нерѣдко здѣсь попадаются и накопленія жировой ткани. Эндотелій представляется здѣсь состоящимъ изъ 1—4 слоевъ плоскихъ клѣтокъ съ округлыми ядрами. Железы и сосочковъ, подобныхъ находимымъ въ слизистыхъ оболочкахъ, въ синовиальныхъ оболочкахъ нѣтъ, но здѣсь встрѣчаются складки, наполненныя жиромъ — *plcae adiposae* и сосудистыя ворсинки или сосочки — *plcae vasculae* замѣчаны та ткань, которая находится непосредственно подъ суставнымъ хрящомъ, она представляетъ собою

losae s. sinoviales. Жировыя складки встрѣчаются чаще всего въ бедраиномъ и колѣнномъ суставахъ. Здѣсь онѣ имѣють видъ возвышеній, или складокъ и состоятъ изъ накопленія жировыхъ клѣтокъ. *Plicae vasculosae* находятся почти во всѣхъ суставахъ и имѣють видъ красноватыхъ плоскихъ съ неровными краями, покрытыхъ небольшими возвышеніями, выступовъ или отростковъ на оболочкѣ. Обыкновенно сосудистыя ворсины сидятъ на мѣстѣ прикрѣпленія синовиальной оболочки къ хрящу. Каждый подобный сосочекъ заключаетъ въ себѣ артерію, вену и нѣжную капиллярную сѣть на своей поверхности. Наряду съ сосудами находятся въ небольшомъ количествѣ волокнистая соединительная ткань, жировыя клѣтки и изрѣдка хрящевыя клѣтки. Поверхность сосочковъ покрыта плоскими, небольшими, сидящими нерѣдко на тонкой ножкѣ, какъ на стебелькѣ, вторичными сосочками; въ послѣднихъ сосудовъ обыкновенно нѣтъ, а основа ихъ образована соединительной тканью, иногда съ хрящевыми клѣтками. Эндотелій на вторичныхъ сосочкахъ можетъ быть очень толстъ.—Во многихъ суставахъ находятся плотныя желтоватыя пластинки, такъ наз. *cartilaginee interarticulariae* (колѣнный суставъ, челюстной суставъ, ключицы). Образованія эти состоятъ изъ плотной неясно волокнистой соединительной ткани и волокнистаго хряща. Хрящи эти не покрываются синовиальной оболочкой, лишь на краѣ ихъ, соединенномъ съ суставной капсулой, можно найти эндотеліальный покровъ.—Суставныя связки состоятъ изъ такой же плотной соединительной ткани какъ и сухожилія и также покрыты эндотеліемъ.

Въ полости суставовъ находится въ небольшомъ количествѣ желтоватая, свѣтлая, тягучая жидкость — синовія. Подъ микроскопомъ въ ней не находится ничего особеннаго: отдѣлившіяся эндотеліальныя клѣтки, ядра, зернышки жира и т. п. При прибавленіи уксусной кислоты получается зернистый осадокъ.

Развитіе кости.

По отношенію къ развитію кости можно раздѣлить на двѣ группы: на кости, возникающія на мѣстѣ хряща и на образующіяся въ мягкой бластемѣ на мѣстѣ соединительной ткани. Большая часть скелета: позвоночный столбъ, ребра, грудина, конечности, основаніе черепа у зароды-

ша состоятъ изъ гiалиноваго хряща и только кости черепной крыши, боковыхъ сторонъ черепа и лицевыя кости развиваются на мѣстѣ соединительной ткани.

Въ извѣстное время на опредѣленныхъ мѣстахъ хрящей, составляющихъ скелетъ, начинается отложеніе извести и размноженіе клѣтокъ; такія мѣста становятся точками окостенѣнія. Въ различныхъ зачаткахъ костей количество этихъ точекъ бываетъ неодинаково. Обыкновенно въ длинныхъ трубчатыхъ костяхъ находится одна подобная точка въ серединѣ діафиза; въ послѣдствіи появляется еще по одной точкѣ окостенѣнія въ обоихъ эпифизахъ. При окостенѣніи слѣдуетъ различать измѣненія внутри хряща и измѣненія подъ надхрящницей, будущей надкостницей т. е. такъ называемое періостальное и эндохондральное окостенѣніе. Разсмотримъ сначала, что происходитъ подъ надкостницей.

Здѣсь въ остеогенномъ слой происходитъ импрегнація волокнистаго межучточнаго вещества известью, клѣтки же становятся звѣздчатыми и непосредственно превращаются въ костныя клѣтки, какъ это показалъ Вирховъ. Такимъ образомъ внутренній слой надхрящницы превращается въ кость. Кость, которая тутъ отложилась, характеризуется слѣдующими признаками: она состоитъ изъ сѣтеобразно переплетенныхъ пластинокъ и балясинъ, промежутки между которыми являються въ формѣ щелей овальныхъ или округлыхъ и представляютъ собой не что иное, какъ зачатки Гаверсовыхъ каналовъ. Пространства эти наполнены мягкой красноватой мозговой массой, которая есть не что иное, какъ еще не превратившееся въ кость соединительно-тканное вещество; послѣднее очень богато клѣтками. Очень скоро клѣтки эти превращаются въ обыкновенныя клѣтки костнаго мозга, во-первыхъ; во-вторыхъ, въ такъ назыв. остеобласты или образовательныя костныя клѣтки. Послѣднія сплошнымъ слоемъ покрываютъ собою волокна соединительной ткани и откладываютъ на нихъ костную субстанцію. Остеобласты имѣютъ видъ округлыхъ клѣтокъ, обыкновенно съ однимъ небольшимъ отросткомъ, которымъ онѣ сидятъ на кости, имѣютъ одно округлое ядро. Въ полостяхъ здѣсь же

Развитіе костей, преобразованныхъ хрящемъ.

Періостальное развитие костей.

находятся и кровеносные сосуды, которые вступают въ соединеніе съ сосудами эндохондральной кости. Отложившаяся подъ надхрящницей кость характеризуется тѣмъ, что въ ней нѣтъ ясно выраженныхъ пластинокъ, она богата Шарпеевскими волокнами, костныя тѣльца ея велики и неправильны—это такъ наз. грубо-волокнистая костная субстанція.

Образованіе кости подъ надкостницей, начиная отъ мѣста импрегнаціи известью, распространяется болѣе или менѣе правильно во всѣ стороны и отложившаяся костная субстанція здѣсь представляется въ раннихъ періодахъ въ формѣ полаго цилиндра. Послѣдній постепенно становится длиннѣе и толще благодаря отложенію костнаго вещества по концамъ его и на наружной поверхности. Позднѣе цилиндръ этотъ принимаетъ форму двойного полаго конуса или воронки. Болѣе короткія внутреннія отложенія въ этомъ конусѣ являются и болѣе старыми, длинныя наружныя болѣе новыми. Отложенія костнаго вещества подъ надкостницей, какъ было упомянуто, состоящія изъ грубоволокнистой кости продолжаются у человѣка непрерывно въ теченіе всего зародышеваго періода и также у новорожденныхъ; но въ теченіе перваго года по рожденіи отложенія оловнистой субстанціи прекращаются, поверхность кости дѣлается болѣе гладкой, остеобласты укладываются правильнымъ слоемъ, на подобіе эпителія, и начинается отложеніе пластинокъ болѣе правильныхъ. Волокна соединительной ткани, находящіяся въ слое остеобластовъ превращаются въ Шарпеевскія волокна, при чемъ отчасти они импрегнируются известью. Грубо-волокнистая костная субстанція при отложеніи пластинчатой кости мало-по-малу начинаетъ исчезать, подвергаясь всасыванію. У дѣтей 3-хъ лѣтъ отъ нея уже не остается никакого слѣда. Отложеніе костныхъ пластинокъ происходитъ и со стороны эмбриональной костно-мозговой полости.

Какъ было уже упомянуто, Гаверсовы каналы представляютъ собой сначала не что иное, какъ щели и пространства, не занятые отложившеюся періостальной костью. Вначалѣ пространства эти, неправильныя и широкія, окружены волокнистой костной субстанціей; при позднѣй-

шемъ всасываніи послѣдней, зачатки Гаверсовыхъ каналовъ сливаются между собою и превращаются въ такъ назыв. Гаверсовы пространства. Только послѣ появленія этихъ послѣднихъ остеобласты укладываются правильными рядами и начинается отложеніе правильныхъ пластинокъ, но и эти пластинки позднѣе опять исчезаютъ и всасываются; происходитъ новое появленіе Гаверсовыхъ пространствъ и новое отложеніе пластинчатого костнаго вещества; такъ продолжается, пока кость не приметъ своей окончательной формы тогда на мѣстѣ Гаверсовыхъ пространствъ являются правильные каналцы. Фолькмановскіе каналы образуются въ наружныхъ общихъ пластинкахъ точно такимъ же порядкомъ, какъ и Гаверсовы, причемъ однако отложеній около нихъ своихъ собственныхъ пластинокъ не происходитъ.

Одновременно съ отложеніемъ костной субстанции подъ надкостницей начинается вращаніе кровеносныхъ сосудовъ изъ послѣдней внутрь хряща. Промежуточная субстанція хряща въ это время близъ точки окостененія импрегнирована известью. Отложеніе известковыхъ солей является здѣсь въ формѣ угловатыхъ крупинокъ; крупинки эти въ проходящемъ свѣтѣ являются темными и бѣлыми въ падающемъ, онѣ распространяются на довольно большое разстояніе по субстанціи хряща отъ точки окостенѣнія. Отложившіяся крупинки въ послѣдствіи сливаются между собою и хрящъ при этомъ дѣлается болѣе однороднымъ и прозрачнымъ. По мѣрѣ вращанія сосудовъ въ импрегнированный известью хрящъ межуточное вещество послѣдняго начинаетъ растворяться, кѣтки сморщиваются и гибнутъ, такимъ образомъ возникаютъ первичныя костно-мозговыя полости. Костно-мозговая полость при своемъ появленіи наполнена мягкой красноватой тканью—эмбриональнымъ костнымъ мозгомъ; послѣдній состоитъ изъ кровеносныхъ сосудовъ и многочисленныхъ окружныхъ кѣтокъ съ зернистой протоплазмой съ 1-мъ или 2-мя ядрами. Можно утвердительно сказать, что кѣтки эти не суть хрящевыя кѣтки, освободившіяся изъ капсулъ или потомки этихъ послѣднихъ, какъ это прежде предполагали. Онѣ—не что иное, какъ кѣтки соеди-

Эндохондральное развитіе кости.

нительной ткани, проникшія изъ надхрящницы вмѣстѣ съ кровеносными сосудами въ мозговую полость. Съ теченіемъ времени клѣтки эти превращаются въ образовательныя для костной субстанціи — остеобласты. Онѣ покрываютъ собою на подобіе эпителія остатки хряща и волокна соединительной ткани, проходящія въ полости. Затѣмъ остеобласты принимаютъ звѣздчатую форму, какъ это нашель еще Генрихъ Мюллеръ; между ними обособляется межуточное костное вещество. Остеобласты такимъ образомъ становятся костными клѣтками. Судьба этой отложившейся костной субстанціи въ разныхъ костяхъ не одинаковы. Въ діафизѣ длинныхъ костей она подвергается всасыванію вмѣстѣ съ остатками хряща, въ результатъ чего является одна большая мозговая полость. Въ короткихъ костяхъ и въ эпифизахъ отложившаяся костная губчатая масса сохраняется, при чемъ однако и здѣсь она отчасти подвергается всасыванію точно также, какъ и остатки хряща, благодаря чему возникаютъ, на примѣръ въ позвонкахъ, большія костно-мозговья полости. Клѣтки эмбриональнаго костнаго мозга не всѣ идутъ на образованіе костной ткани, значительная часть ихъ дѣлается составною частью костнаго мозга взрослыхъ, при чемъ однѣ изъ нихъ остаются круглыми, другія принимаютъ форму соединительно-тканыхъ клѣтокъ, третьи, наконецъ, становятся жировыми клѣтками. Жировыхъ клѣтокъ до рожденія въ мозгу очень мало, только послѣ рожденія количество ихъ начинаетъ сильно увеличиваться. Соединительно-тканныя клѣтки и волокна появляются очень рано. — Одновременно съ образованіемъ костной субстанціи подъ надкостницей и внутри хряща происходитъ ростъ хрящевого зачатка кости въ длину. Если сдѣлать разрѣзъ черезъ длинную кость вдоль, такъ чтобы онъ проходилъ черезъ точку окостенѣнія, то измѣненія въ хрящѣ легко наблюдать. Здѣсь можно видѣть слѣдующее. Въ поясѣ окостенѣнія происходитъ размноженіе хрящевыхъ клѣтокъ; клѣтки дѣлаются крупнѣе и образуютъ клѣточные группы болѣе величины. При дальнѣйшемъ размноженіи эти группы слагаются въ правильныя длинныя ко-



лонки, болѣе или менѣе параллельныя оси кости; между колонками лежитъ только небольшое количество слегка волокнистаго промежуточнаго вещества; послѣднее импрегнировано известью. Клѣточные колонки доходятъ до костно-мозговыхъ полостей и здѣсь клѣточные капсулы, также какъ и межуточное вещество растворяются, а клѣтки, ставшія пузырькообразными, сморщиваются и погибаютъ. Благодаря указанному размноженію клѣтокъ и росту межуточнаго вещества въ хрящѣ происходитъ постоянное увеличеніе въ длину и толщину хрящевого зачатка кости. Прямого и непосредственнаго перехода хрящевыхъ клѣтокъ въ костныя, а основного вещества хряща въ основное костное вещество (метапластическое окостенѣніе) съ достовѣрностью до сихъ поръ еще никто не наблюдалъ, хотя отдѣльные авторы и описываютъ подобный процессъ въ нѣкоторыхъ костяхъ, напр. въ головкѣ ключицы (Стрѣльцовъ) и въ другихъ мѣстахъ.

Какъ было уже упомянуто выше, на мѣстѣ соединительной ткани возникаютъ плоскія кости черепа. Кости эти образуются вѣдъ первичнаго черепа, между нимъ и мышечной системой. Онѣ возникаютъ послѣ первичнаго черепа изъ слоя, обнаруживающагося позднѣе ихъ называютъ поэтому въ отличіе отъ остальныхъ костей вторичными, такъ какъ для этихъ матеріалъ готовъ раньше. Къ вторичнымъ костямъ относятся чешуя затылочной кости въ ея верхней половинѣ, темянныя кости, лобная кость, чешуи височныхъ костей, носовыя кости, слезныя, небныя кости, верхняя и нижняя челюсти, межчелюстная кость и сошникъ, внутренняя пластинка крыловидныхъ отростковъ основной кости и *cornua sphenoidalia*. Ткань, изъ которой образуются эти кости, возникаетъ въ перепончатомъ покровѣ черепа и растетъ по мѣрѣ того, какъ идетъ процессъ окостенѣнія. Въ общихъ чертахъ процессъ этотъ здѣсь совершается совершенно подобно тому, какъ онъ идетъ подъ надкостницей первичныхъ костей. Костная субстанція появляется здѣсь въ формѣ ограниченаго округлаго или овальнаго ядра, окру-

Образованіе
кости на мѣс-
тѣ соединитель-
ной ткани.

женнаго небольшимъ количествомъ мягкой ткани. Какъ собственно происходитъ это появленіе, въ деталяхъ еще неизвѣстно, но можно думать, что обособившая костно-образовательная ткань импрегнируется известью, а клѣтки ея становятся костными тѣльцами. Процессъ этотъ по мѣрѣ роста образовательной ткани распространяется все далѣе и далѣе, пока не возникнетъ тонкая пластинка, состоящая изъ переплета костныхъ пластинокъ и балочекъ. Отсюда кость вырастаетъ, распространяясь радіально во всѣ стороны. Скоро на пластинкѣ обособляется надкостница (не совсѣмъ ясно — откуда, изъ ткани ли, образующей кость, или же изъ соединительной ткани, окружающей кость, перихондрія первичнаго черепа, сухожилій мышцъ, или волокнистыхъ покрововъ). Дальнѣйшій ростъ кости и ростъ въ толщину послѣ этого совершается также, какъ и поднадкостничный ростъ первичныхъ костей, т. е. на внутренней сторонѣ надкостницы обособляется нѣжная волокнистая ткань, которая постепенно метаблазируется въ кость. Всѣ новыя отложенія здѣсь съ самаго начала, также какъ и болѣе старыя, заключаютъ въ себѣ округлыя и овальныя пространства, которыя какъ и въ первичной кости, представляютъ собою первичныя Гаверсовы каналы. Каналы эти постепенно становятся все уже и уже, благодаря отложеніямъ на ихъ стѣнкахъ, при чемъ одни совершенно закрываются, другіе же остаются какъ сосудистые каналы. Въ содержимомъ каналовъ кромѣ сосудовъ являются костномозговые клѣтки. Образовавшаяся такъ кость растетъ по краямъ и по поверхности въ длину и въ ширину, пока не достигнетъ своей окончательной формы и размѣровъ. Въ то же время внутри нея, благодаря процессамъ всасыванія, возникаетъ спонгіозная субстанція и большія губчатые пространства; на поверхности же благодаря дѣятельности остеобластовъ образуются системы костныхъ пластинокъ и окончательные Гаверсовы каналы.

Процессы всасыванія въ кости. Выше не разъ говорилось о томъ, что всасывается хрящъ и костная субстанція и что процессы всасыванія имѣютъ значительное вліяніе на общую форму и распредѣленіе костнаго вещества. Главную роль въ

этихъ процессахъ играютъ особые клѣточные элементы, названные Келликеромъ остеокластами. Клѣтки эти рано появляются какъ на окостенѣвающемъ хрящѣ, такъ и на кости. Въ хрящѣ онѣ должны производить раствореніе межучного вещества и капсулъ — процессы, которые идутъ параллельно съ отложеніемъ кости и заканчиваются тогда, когда исчезнетъ весь хрящъ. Процессы всасыванія и растворенія кости гораздо запутаннѣе и совершаются частью внутри кости, частью на ея поверхности. Внутри кости благодаря всасыванію образуются всѣ пространства губчатой субстанціи, костно-мозговья полости, Гаверсовы пространства въ компактномъ веществѣ; то же самое происходитъ и въ періостадной кости. Образовавшіяся пластинки эмбриональной, грубо-волокнуистой костной ткани постепенно исчезаютъ и замѣняются правильной пластинчатой субстанціей. На наружной поверхности кости также происходитъ, въ сильной притомъ степени, процессъ всасыванія. Процессъ этотъ обуславливаетъ главнымъ образомъ типическую форму костей. Чтобы убѣдиться въ этомъ, стоитъ только сравнить любую кость ребенка съ развитою костью взрослого: тутъ можно видѣть, что форма кости была бы совершенно иною, если бы на кость ребенка только происходили отложенія новаго вещества и она только росла въ своихъ размѣрахъ, — темная кость ребенка, или зародыша, напр. обладаетъ гораздо большей кривизною, чѣмъ у взрослого, ея нельзя себѣ представить какъ кусокъ, вырѣзанный изъ середины кости взрослого. Поэтому происхожденіе ея формы невозможно выводить только изъ роста по краямъ и по поверхностямъ, даже если бы мы признали этотъ ростъ въ разныхъ мѣстахъ неравномѣрнымъ. То же самое касается и другихъ костей.

Остеокласты (гигантскія клѣтки Вирхова, міелоплаксы Робена) предоставляютъ собою большія, плоскія, не имѣющія оболочки клѣтки, округлой формы, съ гладкими краями, или же иногда съ зубчатыми отростками; протоплазма ихъ мелкозерниста, на одной сторонѣ клѣтки находится поперечно исчерченное кутикулярное образованіе, которымъ клѣтка погружается въ кость;

въ клѣткахъ находится отъ 1—5—10, даже до 50 ядеръ. Остеокласты появляются, какъ сказано, при самомъ началѣ окостенѣнія и представляютъ собою видоизмѣненныя клѣтки эмбриональнаго костнаго мозга. Повидимому однако они могутъ происходить также и изъ остеобластовъ черезъ сліяніе послѣднихъ. Пока идетъ ростъ кости, до той поры попадаютъ многочисленные остеокласты; когда же ростъ кости прекращается, тогда они исчезаютъ. Что же собственно съ ними дѣлается, въ точности неизвѣстно, надобно замѣтить однако, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр. въ костномъ мозгѣ, многоядерныя клѣтки могутъ сохраняться очень долгое время и послѣ окончательнаго сформированія кости. Какъ собственно воздѣйствуютъ остеокласты на кость и почему послѣдняя растворяется подъ ихъ вліяніемъ, въ настоящее время неизвѣстно, можно пока утверждать только, что вліяніе это не подлежитъ никакому сомнѣнію. Можно видѣть поэтому, что всѣ остеокласты находятся въ особыхъ ямкахъ на поверхностяхъ костной субстанціи; ямки эти, такъ наз. Говшиповы лакуны, имѣютъ видъ неправильныхъ углубленій, округлыхъ или угловатыхъ, какъ бы выбитыхъ долотомъ.

Ростъ кости.

Какъ было видно изъ всего изложеннаго, ростъ костей происходитъ главнымъ образомъ черезъ аппозицію, т. е. черезъ отложеніе новой костной субстанціи на старую. Предполагаютъ, что на ряду съ этимъ происходитъ и ростъ интерстиціальній, т. е. увеличеніе основного вещества между костными клѣтками.

Регенерація
кости.

Было же упомянуто выше, что регенерація кости зависитъ главнымъ образомъ отъ цѣлости надкостницы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, повидимому, костныя клѣтки могутъ по раствореніи костнаго вещества превращаться въ остеобласты и вновь образовать кость — это происходитъ тогда, когда раненая кость соединяется съ окружающею соединительной тканью, богатой сосудами, и черезъ это восстанавливается питаніе ея. Значеніе костнаго мозга въ новообразованіи кости до сихъ поръ еще не выяснено.

О мышечной ткани.

По внѣшнему виду мышечные элементы раздѣляются на гладкіе и поперечно-полосатые. У высшихъ животныхъ гладкія мышцы входят преимущественно въ составъ органовъ жизни растительной, поперечно-полосатые же составляютъ сократительные органы животной жизни.

Мышцы съ поперечно-полосатыми элементами состоятъ Изъ чего состоятъ главныйшмъ образомъ изъ мышечныхъ волоконъ, зале- ятъ мышцы съ гающей между ними соединительной ткани (perimysium), поперечнополо- сосудовъ и нервовъ. Поперечно-полосатые волокна у вы- сатыми элемен- сшихъ животныхъ бываютъ двоякаго рода. Во- тами? первыхъ, волокно представляется въ видѣ клѣтки съ однимъ или двумя ядрами; имѣетъ форму короткаго сплюсненнаго цилиндра или ленты (млекопитающія), веретена (у лягушки); своими широкими отростками соединяется съ сосѣдними клѣтками, образуя сѣти. Изъ такихъ волоконъ состоитъ сердечная мышца. Во-вторыхъ волокно покрыто тонкой безструктурной оболочкой, такъ наз. сарколеммой, имѣетъ много ядеръ, обыкновенно представляетъ собою вытянутое образованіе цилиндрической или призматической формы съ конически заостренными или тупыми концами; обыкновенно вѣтвленій такія волокна не даютъ. Такія клѣтки образуютъ собою остальные поперечно-полосатые мышцы тѣла. Оба вида поперечно-полосатыхъ мышечныхъ клѣтокъ имѣютъ въ сущности одинаковое строеніе и потому мы можемъ говорить о нихъ вообще, не пускаясь здѣсь въ описаніе ихъ въ отдѣльности.

Многоядерныя мышечныя волокна принадлежатъ къ Величина и числу самыхъ большихъ клѣтокъ, находимыхъ въ орга- форма мышеч- низмѣ позвоночнымъ; утверждаютъ, что есть волокна, дости- ныхъ клѣтокъ. гающія длины до пятнадцати сантиметровъ. Короткія волокна находятся въ короткихъ мышцахъ; но утверждать однако, чтобы длина волоконъ находилась въ какомъ-нибудь опредѣленномъ отношеніи къ длинѣ мышцы, въ которой они находятся, нельзя: длинныя мышцы иногда содержатъ въ себѣ короткія волокна и наоборотъ, короткія мышцы — относительно длинныя волокна. Толщина мышечнаго волок-

на, у различныхъ животныхъ разная, сравнительно очень мала,—такъ указываютъ, что въ волокнахъ длиною около 12 см. она равна приблизительно 41 — 42 μ . Нерѣдко въ одной и той же мышцѣ попадаются волокна разной толщины. Многоядерныя мышечныя клѣтки сравнительно рѣдко вѣтвятся, — въ мышцахъ скелета изрѣдка попадаются волокна, расщепленные вдоль на одномъ концѣ; въ вертикальныхъ мышцахъ (*genio-glossus* et *hyo-glossus*) языка вблизи его слизистой оболочки встрѣчаются мышечныя волокна, распадающіяся на многочисленныя вѣтви, каждая вѣтвь обыкновенно на концѣ своемъ заострена конически. Короткія клѣтки сердечныхъ мышцъ отдають отъ себя широкія короткія какъ бы обрубленныя или обломанныя по концамъ вѣтви, которыя спаиваются съ вѣтвями сосѣднихъ клѣтокъ при помощи особаго вещества, которое подѣ влияніемъ обработки AgNO_3 окрашивается въ черный цвѣтъ, а подѣ влияніемъ KOH (30 — 40%) растворяется и позволяетъ изолировать клѣтки.

Обратимся теперь къ разсмотрѣнію тончайшей структуры волоконъ.

Сарколемма. Остановимся сначала на сарколеммѣ.

Крайне тонкая оболочка эта является подѣ микроскопомъ безструктурной, прозрачной, безъ ядеръ. Она видна въ формѣ свѣтлаго пузыря или мѣшка на мышечномъ волокнѣ, когда при препаровкѣ сократительная субстанція разрывается и стягивается. Картина, видимая подѣ микроскопомъ, дѣлается еще рельефнѣе, если заставить мышечное волокно слегка разбухнуть, напр. прибавленіемъ къ препарату разведенной уксусной кислоты.

Фибриллы. Главную составную часть мышечнаго волокна въ физиологическомъ отношеніи составляютъ фибриллы. Последнія являются въ формѣ тончайшихъ нитей, исчерченныхъ поперечно. Болѣе или менѣе ясно фибриллы эти замѣтны уже на свѣжѣмъ мышечномъ волокнѣ: благодаря имъ волокно является исчерченнымъ продольно. Ихъ легко изолировать на препаратахъ, обработанныхъ алкогolemъ, хромовой кислотой и солями ея. Фибриллы эти не расположены однако въ формѣ одного сплошнаго пучка; онѣ сложены въ отдѣльные небольшіе пучки (*columnae musculares* Конгеймовы поля).

lares), отдѣленные другъ отъ друга прослойками саркоплазмы. Форма пучковъ фибриллей въ мышечномъ волокнѣ у разныхъ животныхъ является довольно разнообразною,—въ общемъ можно сказать, что въ поперечномъ разрѣзѣ у млекопитающихъ пучки фибриллей обыкновенно полигонально округлы, въ другихъ случаяхъ однако пучки эти плоски, имѣютъ форму лентъ. Распределение пучковъ въ мышечномъ волокнѣ можетъ быть также весьма разнообразно и иногда причудливо. Увидать это распределение удобнѣе всего на поперечныхъ разрѣзахъ волоконъ, на которыхъ пучки въ сѣченіяхъ являются въ видѣ такъ наз. Конгеймовыхъ полей. Въ мышцахъ кролика Конгеймовы поля лежатъ на разрѣзахъ тѣсно другъ возлѣ друга, отдѣленные ничтожнымъ количествомъ протоплазмы. Плоскіе фибриллярные пучки, напр., у карпа, сложены въ пластинки, причудливо переплетенныя между собой и какъ бы вложенныя другъ въ друга. У морского конька Конгеймовы поля расположены небольшими похожими на букву С группами, причудливо разбросанными въ обильной саркоплазмѣ. Въ сердечной мышцѣ у человѣка пучки фибриллей также имѣютъ форму пластинокъ.

Каждая изъ тончайшихъ фибрилль составлена изъ бѣлыхъ или меньшихъ частичекъ, которыя обладаютъ не-
одинаковыми оптическими свойствами. Фибрилла состо-
итъ изъ правильно чередующихся темныхъ и свѣтлыхъ
отдѣловъ; у позвоночныхъ, обыкновенно, первые больше,
длиннѣе и шире послѣднихъ. Слѣдующіе другъ за дру-
гомъ слои періодически повторяются. Подъ вліяніемъ
обработки водою, подѣ дѣйствіемъ разбавленнаго алкоголя
фибриллы могутъ распасться на маленькіе округлые или
угловатые кусочки; распаденіе это совершается, обыкно-
венно, на границѣ между двумя темными отдѣлами. Ку-
сочки эти названы были Боуменомъ (sarcus elements), пер-
вичными мышечными элементами. Боумень считалъ эти
кусочки за преформированныя составныя части мышечнаго
волокна. По мнѣнію Боумена они соединены въ продоль-
номъ и поперечномъ направленіи между собою; если ра-
створяется продольное соединеніе подѣ вліяніемъ реактива,

Поперечная ис-
черченность.

Изотропное и
анизотропное
вещество.

то волокна разлагаются на фибриллы; по раствореніи поперечно склеивающаго вещества волокно распадается на диски. Такихъ образомъ на волокно можно смотрѣть, какъ на построенное изъ наложенныхъ другъ на друга тонкихъ пластинокъ или какъ на пукъ тончайшихъ фибриллей. Если растворятся и поперечное и продольное соединеніе заразъ, то волокно распадется на первичные мышечные кусочки. Это воззрѣніе въ настоящее время имѣетъ только историческое значеіе. Едва-ли можно сомнѣваться въ томъ, что диски и *sarcus elements* суть не что иное, какъ искусственныя] продукты обработки. Въ свѣжемъ состояніи мышцы не видно никакого намека на сложеніе волоконъ ея изъ дисковъ или частичекъ. На мацерированныхъ въ водѣ или алкогольѣ мышцахъ распаденіе на диски также является рѣдкостью; диски получить легко, обрабатывая мышцы въ продолженіе нѣсколькихъ дней очень разведенной уксусной или соляной кислотами; но при этомъ строеніе мышцы до такой степени измѣняется, что распаденіе это не позволяетъ дѣлать какого-либо заключенія о томъ, каково это строеніе въ дѣйствительности. Не то распаденіе на фибриллы: оно есть постоянное явленіе, и въ вполне развитыхъ и въ эмбриональныхъ мышцахъ и потому на фибриллы надо смотрѣть не какъ на искусственный продуктъ обработки, а какъ на преформированные элементы.—Брюкке сдѣлалъ важное открытіе, что темные членики фибриллей преломляютъ свѣтъ вдвойнѣ, свѣтлые же преломляютъ его просто (анизотропное, изотропное вещества). По мнѣнію Брюкке, каждый темный членикъ фибриллей состоитъ изъ маленькихъ вдвойнѣ преломляющихъ свѣтъ тѣлецъ, невидимыхъ подъ микроскопомъ, такъ наз. дисдіакластовъ. Надобно замѣтить однако, что, кромѣ оптическихъ свойствъ между темными и свѣтлыми члениками фибриллъ, не существуетъ очень рѣзкихъ различій, развѣ только то, что темные членики рѣзче, чѣмъ свѣтлые,—окрашиваются гематоксилиномъ, золотомъ, карминомъ и т. д.; различные же реактивы, растворяющіе мышцу, дѣйствуютъ одинаково на тѣ и на другіе.

Саркоплазма.

Саркоплазма наполняетъ собою всѣ пространства между пучками фибриллей. Она имѣетъ видъ болѣе или менѣе

зернистой массы на препаратахъ, обработанныхъ спиртомъ и свертывающими бѣлокъ реактивами. Она растворяется въ водѣ и ѣдкихъ щелочахъ. Въ ней заключаются также ядра овальной формы. Ядра эти или распределены болѣе или менѣе равномерно въ прослойкахъ саркоплазмы по всему волокну или же только по поверхности волокна подъ сарколеммой (лягушка); по полюсамъ ядеръ обыкновенно въ саркоплазмѣ видны мелкія зернышки; въ этой формѣ ядра представляютъ собою то, что прежде Максъ Шульце называлъ мышечными тѣльцами.

Мышцы насѣ-
комыхъ.

Для настоящаго пониманія строенія мышечныхъ волоконъ чрезвычайно интересно сравнить волокна высшихъ животныхъ и насѣкомыхъ. У послѣднихъ встрѣчаются мышцы двоякаго рода: типическія съ ясно выраженной поперечной полосатостью и атипическія или фибриллярныя, которыя находятся у насѣкомыхъ только на груди и брюшкѣ. Остановимся здѣсь только на первыхъ.

Типическія мышцы насѣкомыхъ могутъ представлять большое разнообразіе поперечной полосатости. Въ наиболѣе простомъ случаѣ видно простое чередованіе темныхъ и свѣтлыхъ полосъ; далѣе свѣтлая полоска можетъ быть раздѣлена на двѣ узкой темной полосой, нерѣдко однако встрѣчаются и еще болѣе сложныя отношенія: темная широкая двояко преломляющая свѣтъ полоска (дискъ Q) можетъ быть раздѣлена изотропической одиночной или двойной полоской (дискъ h или M, Гензеновская полоска) на два или три отдѣла. По концамъ Q могутъ находиться двѣ слабо вдвойнѣ преломляющія свѣтъ полоски, отдѣленные отъ концовъ этой полоски прослойкой просто преломляющаго свѣтъ вещества (боковые диски, диски N; изотропная прослойка между N и Q означаетъ буквой J). Въ изотропномъ слое, который соответствуетъ свѣтлымъ членикамъ у позвоночныхъ, у всѣхъ насѣкомыхъ находится вдвойнѣ преломляющій тонкій слой, означаемый буквой Z (полоска Краузе, промежуточная полоска); Z отъ N отдѣлено слоемъ изотропнаго вещества E. Цѣлый членикъ, такимъ образомъ, будетъ состоять или изъ Z, J, Q, h, Q, J, Z или же, наконецъ, Z, E, N, J, Q, h, Q, J, N, E, Z. Слѣдуетъ за-

мѣтитъ, что у членистоногихъ членики Q гораздо длиннѣе, чѣмъ у млекопитающихъ, такъ что когда означенная сложная поперечная исчерченность ясно выражена, волокно представляется состоящимъ какъ бы изъ періодически повторяющихся слоевъ темныхъ длинныхъ палочекъ и трехъ слоевъ темныхъ зернышекъ. Характерно для типическихъ мышцъ насѣкомыхъ обиліе саркоплазмы, она можетъ образовывать подъ сарколеммой какъ бы отдѣльный слой; ядра въ ней могутъ быть расположены внутри волокна или же лежать по оси волокна въ центральномъ тяжикѣ протоплазмы.

Сокращеніе во-
локна.

Мышцы членистоногихъ интересны для изученія явленій сокращенія. Сокращенное волокно на первый взглядъ имѣетъ такой же видъ, какъ и покойное, т. е. обнаруживаетъ свѣтлыя и темныя поперечныя полосы; но легко видѣть, что первыя стали уже, чѣмъ прежде, и выступаютъ особенно рѣзко. По описаніямъ Роллета процессъ сокращенія въ мышцахъ у рака и жуковъ сопровождается слѣдующими измѣненіями поперечной полосатости: полосы N приближаются къ полоскѣ Z, пока въ извѣстный моментъ сокращенія изотропическая полоска E не перестаетъ быть видима, въ заключеніе полосы N сливаются совершенно съ Z, такимъ образомъ дѣлаются невидимыми; въ слѣдующемъ стадіи на мѣсто изотропической свѣтлой полосы J появляются двѣ темныя полосы съ одной, лежащей посрединѣ, свѣтлой, свѣтлая полоса соотвѣтствуетъ здѣсь прежде темной Z, а обѣ темныхъ изотропическому веществу; это совершенно ясно слѣдуетъ изъ того, что въ поляризованномъ свѣтѣ свѣтлая полоса Z' Роллета, оказывается вдвойнѣ преломляющей свѣтъ, а обѣ темныя просто преломляющими. Можно наблюдать и переходныя стадіи этихъ измѣненій, при которыхъ полосы J стали немного темнѣе, полоса же Z свѣтлѣе и поэтому нелегко различимы другъ отъ другъ, — это такъ наз. стадій гомогеннаго состоянія мышцы или исчезновенія поперечной полосатости, какъ описываютъ его многіе авторы. Анизотропическіе диски (метаболическія слои Роллета) сокращаются медленнѣе, чѣмъ изотропическое вещество; слои эти (дискъ Q и h) дѣлаются свѣтлѣе, разница между темнымъ Q и свѣтлымъ h становится мало замѣтной и въ серединѣ

измѣненныхъ такъ метаболическихъ слоевъ появляется неясно ограниченная темная полоса (полоска m). Можно такимъ образомъ вообще сказать, что при сокращеніи мышцъ членистоногихъ поперечная исчерченность дѣлается болѣе простою, темные слои дѣлаются гораздо свѣтлѣе, а свѣтлые болѣе темными, за исключеніемъ этого однако оптическія свойства слоевъ покойнаго мышечнаго волокна при этомъ не измѣняется. Если по этому признавать вмѣстѣ съ Брюкке существованіе дисдіакластовъ въ анизотропическихъ слояхъ мышцы, то явленіе сокращенія можно понимать, какъ перемѣну расположенія дисдіакластовъ изъ продольныхъ рядовъ въ поперечные.

Какое значеніе однако дѣйствительно имѣетъ измѣненіе поперечной полосатости при сокращеніи въ точности сказать крайне трудно. Было предложено много различныхъ теорій для выясненія этого вопроса, но ни одна изъ нихъ не даетъ сколько-нибудь достовѣрнаго объясненія ни этого вопроса, ни связаннаго съ ними процесса сокращенія мышцы. Едва ли можно сомнѣваться, что въ процессахъ сокращенія существенную роль играютъ именно фибриллы, на это указываетъ постоянство ихъ нахожденія у самыхъ различныхъ животныхъ и одинаковое въ общихъ чертахъ строеніе ихъ вездѣ, гдѣ онѣ находятся. Саркоплазма, можно думать, служатъ для питанія, роста мышечной клѣтки, вѣроятно она также играетъ большую роль при процессахъ регенерациі; благодаря саркоплазмѣ повидимому передается раздраженіе съ нервнаго волокна фибрилямъ, ибо нервныя окончанія въ мышцахъ касаются непосредственно не фибрилль, а саркоплазмы.

Мышечныя волокна возникаютъ изъ особыхъ большихъ веретенообразныхъ богатыхъ протоплазмой клѣтокъ съ большимъ овальнымъ ядромъ. Клѣтка растетъ въ длину и ширину и количество ядеръ въ ней благодаря каріокINETическому дѣленію увеличивается, клѣтка становится многоядерной. (Человѣческіе зародыши на 7-й и 8-й недѣлѣ). Въ это же время начинаютъ откладываться въ протоплазмѣ тончайшія фибриллы, исчерченныя поперечно. Фибриллы эти откладываются во всю длину клѣтки по поверхности ея и образуютъ собою какъ бы трубку, вну-

Значеніе фибриллей и саркоплазмы при сокращеніи.

Развитіе и гистологическое строеніе мышечной клѣтки и саркоплазмы.

три которой помещается тяжъ протоплазмы съ ядрами. У многихъ низшихъ животныхъ развитіе приблизительно на этомъ пунктѣ и останавливается. У высшихъ животныхъ количество фибриллей увеличивается на счетъ протоплазмы, или, все равно, саркоплазмы. Ядра при этомъ могутъ лежать, какъ въ срединномъ тяжѣ, такъ и по поверхности волокна подъ сарколеммой; нерѣдко они сгруппированы по два и по нѣскольку вмѣстѣ и часто находятся въ каріокинетическомъ дѣленіи. Очень рано при помощи КОН или NaOH удается обособить на молодыхъ мышечныхъ волокнахъ чрезвычайно тонкую оболочку сарколемму; послѣдняя повидимому есть не что иное, какъ сильно разросшаяся оболочка зачаточной мышечной клѣтки. Нѣкоторые авторы однако готовы принимать происхожденіе сарколеммы изъ окружающей соединительной ткани, не приводя однако для этого никакихъ особенныхъ доказательствъ. Обособившіяся волокна могутъ повидимому увеличиваться въ числѣ, уже внѣ утробной жизни, благодаря продольному расщепленію; фактъ этотъ однако требуетъ еще дальнѣйшей провѣрки.

Какъ соединяются мышечныя соединительной ткани, которая облекаетъ оболочкой каждую мышцу въ отдѣльности (perimysium externum), отъ perimysium externum проникають внутрь мышечнаго органа отростки въ видѣ пластинокъ, которыя окружаютъ въ немъ въ свою очередь большіе или меньшіе отдѣлы, послѣдніе въ свою очередь могутъ распадаться на еще меньшіе отдѣлы, пока наконецъ каждое мышечное волокно не получить своей собственной очень нѣжной оболочки прилегающей къ сарколеммѣ, это такъ наз. perimysium internum. Въ perimysium'ахъ идутъ сосуды и нервы для мышцы. На обоихъ концахъ мышцы perimysium переходитъ въ соединительно-тканые органы, въ сухожилія; такимъ образомъ при сокращеніи дѣйствіе мышцы передается сначала perimysium'у, а черезъ послѣднее и сухожилію. Изъ различныхъ мнѣній о томъ, какъ соединяется мышца съ сухожиліемъ можно принять слѣдующее: волоконца тонкихъ пучковъ сухожилія обхватываютъ со всѣхъ сторонъ концы мышечныхъ волоконъ, крѣпко приростая къ ихъ сарко-



леммѣ; между сарколеммою и концомъ сократительной субстанціи обыкновенно залегаютъ ядра. Другое мнѣніе относительно непосредственного перехода соединительно тканыхъ волоконъ сухожилія въ сократительныя волокна (фибриллы) мышечной клѣтки можно назвать нелѣпымъ.

Сухожилія состоятъ изъ соединительно-тканыхъ волоконъ, которыя, плотно прилегая другъ къ другу, сливаются въ пучки, идущіе, смотря по формѣ сухожилія, или въ прямомъ направленіи или разсыпавшіеся вѣерообразно, — это первичныя сухожильныя пучки. Они въ свою очередь соединяются во вторичныя, между которыми залегаютъ очень рыхлая соединительная ткань съ клѣтками, въ однихъ случаяхъ звѣздообразными, причемъ отростки ихъ залегаютъ между пучками сухожилія, въ другихъ случаяхъ плоскими съ однимъ утолщеннымъ краемъ, представляющимъ очень мелко зернистымъ. Плоская часть этихъ клѣтокъ залегаютъ между первичными пучками, а утолщенный край высматриваетъ на поверхность вторичнаго пучка. Иногда отъ утолщеннаго края клѣтки отходятъ по 2 и по 3 плоскихъ листовидныхъ отростка, которые залегаютъ въ промежуткахъ между пучками, — это, такъ наз., крылатыя клѣтки Ранвье. Упругихъ волоконъ въ сухожиліяхъ очень небольшое количество, равно какъ и сосудовъ. Снаружи сухожиліе обтягивается тонкой оболочкой изъ соединительной ткани къ которой на свободной поверхности, по мнѣнію нѣкоторыхъ гистологовъ, прилегаютъ — похожія на эндотеліальныя клѣтки — чешуйки, не заключающія однако же ядеръ.

Какъ устроено сухожиліе?

Распределеніе крупныхъ кровеносныхъ сосудовъ въ мышцахъ не представляетъ ничего характернаго для позвоночныхъ. Сосуды расходятся въ *perimysium' externum* и *internum*, развѣтвляясь древовидно, и распадаются на тонкую капиллярную сеть между волокнами. Обыкновенно мелкія артеріи и вены идутъ параллельно направленію мышечныхъ волоконъ. Заложенная между ними сеть капилляровъ имѣетъ длинныя, прямоугольныя петли, длинныя оси которыхъ идутъ также параллельно волокнамъ. Сеть эта, такимъ образомъ, представляется состоящей изъ двоякаго

Кровеносные сосуды въ поперечнополосатыхъ мышцахъ.

рода сосудовъ — длинныхъ и короткихъ; длинные лежатъ въ промежуткахъ между группами волоконъ, короткіе оплетаютъ ихъ поперечно. Такимъ образомъ, каждое волокно снабжено кровью со всѣхъ сторонъ въ изобиліи. Сѣтъ капилляровъ въ поперечно-полосатыхъ мышцахъ такъ характерна, что, разъ увидавши, ее невозможно смѣшать съ какой-либо иной капиллярной сѣтью. По богатству кровеносными сосудами поперечнополосатыя мышцы можно раздѣлить на двѣ группы — на красныя, болѣе богатые кровеносными сосудами, и бѣлыя, болѣе бѣдныя.

Бѣлыя и красныя
мышцы.

У многихъ животныхъ бѣлыя и красныя мышцы обособлены довольно рѣзко другъ отъ друга, у человѣка же въ одномъ и томъ же мускулѣ могутъ встрѣчаться, какъ утверждаютъ, смѣшанными оба вида волоконъ. По наблюденіямъ Ранье красныя мышцы при раздраженіи сокращаются медленно, бѣлыя же наоборотъ быстро. Этимъ физіологическимъ особенностямъ должны соответствовать нѣкоторыя мелкія особенности въ строеніи. Такъ, въ красномъ волокнѣ ядра представляются шаровидными и встрѣчаются въ самой толщѣ пучковъ, — въ бѣлой мышцѣ ядра лежатъ поверхностно подъ сарколеммой и имѣютъ овальную форму. Красныя мышцы богаче саркоплазмой, чѣмъ бѣлыя.

Лимфатическіе
сосуды п. п.
мышцъ.

Лимфатическими сосудами мышцы не богаты. Сосуды, эти находятся главнымъ образомъ въ *perimysium* въ сопровождающей кровеносные. Въ сухожиліяхъ, фасціяхъ и другихъ придаточныхъ мышечныхъ аппаратахъ они еще не найдены. —

Гладкія мышцы.

Гладкія мышцы находятся въ мышечной оболочкѣ кровеносныхъ сосудовъ, желудочно-кишечнаго канала, въ маткѣ, Фаллопиевыхъ трубахъ, въ мочевомъ пузырьѣ и другихъ органахъ. Мышцы эти называютъ также мышцами растительной жизни, но названіе это не совсѣмъ точно, такъ какъ у многихъ низшихъ животныхъ мышцы животной жизни построены также, какъ гладкія мышцы высшихъ. Первые точныя свѣдѣнія о строеніи гладкихъ мышечныхъ волоконъ были даны Келликеромъ, который, обрабатывая мышцы азотной кислотой 20:100, могъ убѣдиться въ томъ, что онѣ состоятъ изъ веретенообразныхъ клѣтокъ. Клѣтки эти могутъ быть различной длины въ

разныхъ мѣстахъ и при разныхъ состояніяхъ одного и того же органа (такъ напримѣръ, въ маткѣ при беременности онѣ могутъ быть чрезвычайно длинны, — до 50 μ). По концамъ клѣтокъ иногда у низшихъ животныхъ встрѣчаются развѣтвленія. По срединѣ клѣтки находится ядро, большей частью удлинненное или, какъ говорятъ, палочковидное. По концамъ ядеръ обыкновенно замѣчаются въ тѣлѣ клѣтки зернистыя скопленія, которыя постепенно суживаются по направленію къ концамъ клѣтки — это остатки протоплазмы. Тѣло клѣтки обыкновенно представляется безструктурнымъ, но на поперечныхъ разрѣзахъ затвержденныхъ мышцъ можно замѣтить, что онѣ состоятъ изъ мельчайшихъ волоконецъ, залегающихъ преимущественно въ периферическихъ слояхъ клѣтокъ. Клѣтки соединены между собой однороднымъ спаивающимъ веществомъ — въ послѣднее время однако стали находить что мышечныя клѣтки соединяются между собою по своимъ краямъ тонкими перемычками. Гладкія волокна образуютъ пучки и пучки эти соединены между собою посредствомъ соединительной ткани.

Нервная ткань.

Въ нервной ткани различаютъ нервныя клѣтки и нерв- Какіе принима-
ются виды нерв-
ныхъ элемен-
товъ?
ные волокна, но такое дѣленіе однако очень искусственно — оба вида составляютъ одно нераздѣльное цѣлое: не бываетъ нервныхъ волоконъ безъ нервныхъ клѣтокъ и по всей вѣроятности нервныхъ клѣтокъ безъ нервныхъ волоконъ. Скопленія нервныхъ клѣтокъ въ головномъ и спинномъ мозгу являются анатомическими и физиологическими центрами, нервныя волокна — сообщительными путями между ними и другими органами.

Волокна суть отростки нервныхъ клѣтокъ, вытяну- Что такое нерв-
ная клѣтка.
тые часто на огромную длину. Нервная клѣтка, такимъ образомъ, является однимъ цѣлымъ съ волокномъ. Нервныя клѣтки находятся въ сѣромъ веществѣ головного и спинного мозга, а также и внѣ ихъ, въ такъ наз. нервныхъ узлахъ или гангліяхъ симпатическихъ и спинальныхъ.

Общія свойства
нервныхъ клѣ-
токъ.

По формѣ своей онѣ могутъ быть очень разнообразны— онѣ могутъ имѣть видъ шара, или эллипсоида, какъ напр., въ спинальныхъ гангліяхъ и симпатическихъ узлахъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ центральной нервной системы существуютъ клѣтки специфически своеобразной формы, такъ напр., въ сѣромъ корковомъ веществѣ головного мозга залегаютъ нервныя клѣтки, имѣющія форму приблизительно трехгранныхъ пирамидъ, онѣ и называются по-этому пирамидальными. Въ корковомъ веществѣ малаго мозга находятся также своеобразной формы клѣтки, такъ наз. клѣтки Пуркинѣ. Здѣсь тѣло клѣтки шарообразно, отъ одного полюса ея, обращеннаго къ поверхности мозжечка, выходятъ два отростка, распадающіеся въ свою очередь на болѣе мелкіе. Отростки эти съ ихъ вѣтвленіями при обыкновенной грубой изоляціи клѣтокъ имѣютъ видъ оленьихъ роговъ, что и придаетъ формѣ клѣтки ея специфическую особенность. Всѣ нервныя клѣтки безъ исключенія у взрослыхъ имѣютъ отростки. Клѣтки безъ отростковъ не имѣютъ, такъ сказать, права называться нервными клѣтками. Всѣ отростки нервныхъ клѣтокъ въ настоящее время можно подраздѣлить на три вида. Во первыхъ на такіе, которые переходятъ въ нервныя волокна и соединяютъ нервныя клѣтки съ периферическими органами или частями нервной системы; это такъ наз., Дейтерсовы или осевые нервные отростки. Во вторыхъ— на отростки, которые вѣтвятся, сходны по своимъ свойствамъ съ осевыми, но не переходятъ въ периферическія нервныя волокна и находятся только въ центральной нервной системѣ. Въ третьихъ— вѣтвистые отростки, протоплазматическіе отростки Дейтерса; они также вѣтвятся, какъ и вторые, не переходятъ въ нервные волокна, ни въ центральныя, ни въ периферическія, вещество же ихъ сходно съ веществомъ самой нервной клѣтки. Въ различныхъ нервныхъ клѣткахъ разнообразно распределены эти виды отростковъ. Нервныя клѣтки имѣютъ либо одинъ видъ отростковъ, либо два вида. Остановимся нѣсколько на томъ и другомъ видѣ нервныхъ клѣтокъ въ подробностяхъ.

Клѣтки, имѣющія только одни осевые отростки, встрѣчаются во первыхъ въ спинальныхъ гангліяхъ, гангліяхъ нѣкоторыхъ головныхъ нервовъ, въ симпатическихъ узлахъ, въ концевыхъ аппаратахъ органовъ чувствъ и въ центральной нервной системѣ. Клѣтки спинальных гангліевъ у различныхъ животныхъ не одинаковы—у низшихъ позвоночныхъ (рыбъ) онѣ биполярны, т. е. имѣютъ два отростка отъ нихъ отходящіе, у высшихъ позвоночныхъ (человѣка, млекопитающихъ) онѣ униполярны, т. е. имѣютъ одинъ отростокъ. Въ биполярныхъ клѣткахъ одинъ изъ этихъ отростковъ идетъ въ мозгъ, другой превращается въ периферическое нервное волокно. Въ настоящее время извѣстно, благодаря работамъ Гиса, что униполярныя клѣтки спинальных гангліевъ у человѣка и высшихъ животныхъ образуются изъ биполярныхъ клѣтокъ. У эмбрионовъ млекопитающихъ клѣтки спинальных гангліевъ биполярны, но по мѣрѣ развитія оба отростка сближаются другъ другу навстрѣчу и сливаются въ одинъ. Раньше первому удалось показать, что этотъ отростокъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ клѣтки расщепляется на два волокна, изъ которыхъ одно также какъ у рыбъ переходитъ въ спинной мозгъ, а другое идетъ на периферію. Это клѣтки съ Т-образнымъ отросткомъ, какъ ихъ назвалъ Ранье.

Клѣтки симпатическихъ узловъ имѣютъ два отростка, изъ которыхъ одинъ прямой и переходитъ въ нервное волокно, другой отростокъ окружаетъ прямой въ видѣ спирали. Впрочемъ этотъ спиральный отростокъ, какъ показалъ впервые Эрлихъ, не можетъ считаться за отростокъ симпатической клѣтки. На него должно смотрѣть какъ на тонкое волокно, которое подходитъ къ клѣткѣ, окружаетъ ее отростокъ и затѣмъ на поверхности клѣтки распадается на довольно рѣдкую сеть тонкихъ нитей, а изъ послѣдней уже выходятъ свободные концы.

О нервныхъ клѣткахъ въ периферическихъ концевыхъ аппаратахъ органовъ чувствъ будетъ сказано при описаніи послѣднихъ.—

Рапон у Сажа описалъ въ корѣ большого мозга особыя мультиполярныя, т. е. имѣющія нѣсколько отростковъ

Клѣтки, имѣющія одинъ видъ отростковъ. Клѣтки съ одними осевыми отростками.



клѣтки, которыя формой тѣла походили на волокно или нить; отъ тѣла этого отходили въ разныя стороны, но главнымъ образомъ по направленію къ поверхности мозга тонкіе отростки, на нѣкоторомъ разстояніи отъ клѣтки дихотомически вѣтвившіеся; вѣтви эти имѣютъ значеніе тончайшихъ нервныхъ волоконъ;—ихъ можно прослѣдить на значительное разстояніе отъ клѣтки. Въ этихъ клѣткахъ, слѣдовательно, мы имѣемъ примѣръ клѣтки съ нѣсколькими осевыми или нервными отростками. Отростки эти однако, повидимому, не переходятъ въ периферическія волокна, но идутъ только въ мозгу.

Клѣтки, имѣю-
щія различныя
отростки. Клѣ-
тки 1-го типа
Гольджи.

Примѣромъ клѣтокъ съ двоякаго рода отростками могутъ служить клѣтки переднихъ роговъ спинного мозга. Эти клѣтки мультиполярны, звѣздчатой въ оптическомъ разрѣзѣ формы, отдаютъ отъ себя въ разныя стороны нѣсколько, 5—6, сильно вѣтвящихся плазматическихъ отростковъ и одинъ осевой отростокъ, переходящій въ двигательное нервное волокно. Осевой отростокъ здѣсь обыкновенно не вѣтвится, но все таки можетъ отдавать отъ себя очень тонкія боковыя вѣточки. Сюда же относятся и пирамидальныя клѣтки коры большого мозга. Отъ обращенной кнаружи острой верхушки ихъ отходитъ пучокъ тонкихъ плазматическихъ отростковъ, направленныхъ къ поверхности коры. Нѣсколько тонкихъ нитей отходитъ отъ сторонъ ихъ тѣла, нѣсколько большее число отъ основанія ихъ; вѣтви эти могутъ распадаться на вторичныя вѣтви; отъ основанія же отходитъ очень тонкій и длинный осевой отростокъ, направляющійся въ бѣлое вещество. Отъ этого отростка отходятъ въ стороны болѣе или менѣе многочисленные вторичные отростки (коллатерали); они возвращаются въ сѣрое вещество и тамъ распадаются дихотомически на вѣтви. Сюда же относятся и вышеупомянутыя Пуркинѣевскія клѣтки коры малаго мозга: отъ округлаго тѣла отходитъ внизъ одинъ осевой отростокъ, могущій давать коллатерали; обыкновенно два, иногда болѣе, толстыхъ протоплазматическихъ отростка распадаются на огромное количество вѣтвей. Любопытно замѣтить здѣсь, что вѣтви эти лежатъ всѣ въ одной плоскости, такъ что видны на разрѣзахъ то въ видѣ очень широкаго, то въ видѣ очень

узкаго пука. Вѣтви эти покрыты многочисленными маленькими отросточками, кончающимися свободно. Между собою онѣ не анастомозируютъ.

Къ этому же типу относятся маленькія нервныя клѣтки (такъ наз. клѣтки слоя ядеръ) мозжечка. Отъ небольшого округлаго тѣла отходить нѣсколько, 4—5—6, толстыхъ отростковъ, которые на концахъ своихъ распадаются на вѣтви. Отходить далѣе одинъ тонкій осевой отростокъ, который на нѣкоторомъ разстояніи отъ клѣтки распадается дихотомически на два тонкихъ волокна въ молекулярномъ слоѣ мозжечка.

Въ недавнее время Гольджи и другими авторами были описаны особыя клѣтки въ корѣ мозжечка и въ серомъ веществѣ спинного мозга. У этихъ клѣтокъ имѣются многочисленные, сильно развѣтвленные протоплазматическіе отростки. Отъ клѣтки отходить одинъ тонкій осевой отростокъ, который на нѣкоторомъ разстояніи отъ нея распадается на огромное иногда количество отростковъ, которые вѣтвятся и повидимому оканчиваются свободно.

Въ нервныхъ клѣткахъ находятся ядра довольно большихъ размѣровъ, имѣющія форму округлаго пузырька съ свѣтлымъ содержимымъ и однимъ большимъ ядрышкомъ. Иногда находятся кромѣ того нѣсколько меньшихъ ядрышекъ. Въ клѣткахъ симпатическихъ ганглиевъ встрѣчаются клѣтки съ двумя ядрами, чего однако не слѣдуетъ считать за выраженіе дѣленія клѣтокъ: типическія нервныя клѣтки, повидимому, не могутъ размножаться.—Тѣло нервныхъ клѣтокъ состоитъ изъ мягкой, но плотной субстанции, которая образована изъ двухъ частей, изъ свѣтлаго однороднаго основнаго вещества и изъ очень мелкихъ, блѣдныхъ зернышекъ. Въ пигментированныхъ мѣстахъ мозга (*locus caeruleus*, *substantia nigra* Soemeringii) попадаются въ нервныхъ клѣткахъ скопленія чернаго или бураго пигмента. При надлежащей обработкѣ и при сильныхъ увеличеніяхъ можно увидать, что въ субстанции нервныхъ клѣтокъ залегаютъ тончайшія фибриллы. Фибриллы эти изъ отростковъ направляются радіально къ ядру, повидимому, между собою не анастомозируя. Ядро нерѣдко окружено концентрическими линіями. Въ клѣткахъ

Клѣтки 2-го типа Гольджи.

Структура нервныхъ клѣтокъ.

спинальных ганглиевъ Флеммингъ описываетъ извитыя ниточки, которыя также, какъ и прямыя фибриллы въ другихъ клѣткахъ, переходятъ въ осевые отростки.

Оболочки нерв- Нервные клѣтки лишены своихъ собственныхъ оболочекъ и если въ периферическихъ гангліяхъ встрѣчаются нервные клѣтки, заключенныя въ тонкія нѣжныя перепонки, то легко убѣдиться въ томъ, что эти послѣднія состоятъ сами изъ клѣтокъ и представляютъ собою продолженіе оболочекъ нервныхъ волоконъ.

Величина нерв- Величина нервныхъ клѣтокъ можетъ быть очень разнообразна. Ядерныя клѣтки мозжечка и ретины имѣютъ отъ 4 до 9 μ . Двигательныя клѣтки переднихъ роговъ спинного мозга 60—120 μ . У *Lophius piscatorius* и *budegassa* Фричъ описалъ громадныя клѣтки въ продолговатомъ мозгу въ 0,13—0,15 mm. Клѣтки эти пронизаны кровеносными капиллярами. Подобныя же громадныя клѣтки, видимыя простыми глазами, находятся въ мозгу электрическаго сома (*Malapterurus electricus*).

Взаимное отно- Взаимное отношеніе нервныхъ клѣтокъ между собою и значеніе протоплазматическихъ ихъ отростковъ до сихъ поръ еще не выяснено съ точностью. По мнѣнію многихъ авторовъ протоплазматическіе отростки сосѣднихъ нервныхъ клѣтокъ могутъ соединяться между собою въ сѣти и изъ этихъ сѣтей въ свою очередь могутъ возникать нервные волокна (Герлахъ). Нѣкоторые утверждаютъ даже, что клѣтки могутъ быть соединены между собою толстыми отростками (Догель—въ ретинѣ), большинство однако теперь признаетъ, что плазматическіе отростки клѣтокъ оканчиваются свободно и сѣтей не образуютъ. Гольджи полагаетъ, что протоплазматическіе отростки служатъ для питанія нервныхъ клѣтокъ. Основываетъ онъ это мнѣніе на томъ, что отростки эти будто бы исключительно прикрѣпляются къ кровеноснымъ сосудамъ къ клѣткамъ невроглии. Однако другіе авторы, какъ Р. Каяль, несогласны признавать за плазматическими отростками такое второстепенное значеніе. Отростки эти имѣютъ такую же структуру и волокнистость, какъ и тѣло клѣтки. Считать, слѣдовательно, ихъ функцію совершенно отличной отъ этого тѣла нѣтъ основанія. Плазматическіе отростки по

мѣнѣю Каяла предназначены для передачи раздраженія отъ одной клѣтки къ другой, но раздраженіе это передается черезъ контактъ отъ одной клѣтки къ другой. Этимъ объясняется почему, на примѣръ, плазматическіе отростки въ корѣ мозга и мозжечка самымъ тѣснымъ образомъ и притомъ правильно переплетены съ тончайшими осевыми отростками другихъ нервныхъ клѣтокъ.

Нервные волокна.

Различаютъ 3 главныхъ вида нервныхъ волоконъ—мякот- Виды нервныхъ
ныя волокна, или мѣлиновыя и безмякотныя или лишен- волоконъ.
ныя мѣлина; наконецъ голые осевые цилиндры.

Перифирическіе нервы состоятъ главнѣйшимъ образомъ Мякотныя
изъ мякотныхъ нервныхъ волоконъ и содержащей ихъ нервныя воло-
во взаимной связи соединительной ткани. Существенную на.
составную часть cadaго мякотнаго нервнаго волокна составляетъ обыкновенно слегка сплюснутая нить, лежащая по оси волокна,—такъ наз. осевой цилиндръ, или осевое волокно. Онъ находится безусловно во всѣхъ нервныхъ волокнахъ и идетъ непрерывно по всей длинѣ волокна. Благодаря тому, что осевой цилиндръ закрытъ на своей поверхности другими составными частями мѣлиновыхъ волоконъ, онъ не можетъ быть прослѣженъ безъ особыхъ обработокъ. Очень удобнымъ способомъ для проявленія осевого цилиндра можетъ служить способъ Пфлюгера, состоящій въ томъ, что свѣжій правильно расщипанный на сухомъ предметномъ стеклѣ мѣлиновый нервъ покрывается каплей коллодія. Мякоть или мѣлинъ при этомъ слегка растворяется и дѣлается прозрачнымъ, осевой цилиндръ поэтому становится видимымъ по всей длинѣ какъ блѣдная сѣроватая полоса. Другимъ способомъ для проявленія осевыхъ цилиндровъ можетъ служить Metilenblau: краска впрыскивается животному въ кровь или въ лимфу; осевые цилиндры послѣ этого окрашиваются въ синій цвѣтъ до ихъ тончайшихъ развѣтвленій. Осевой цилиндръ при сказанныхъ обработкахъ представляется ровной гладкой нитью, но иногда послѣ обра-

ботки Metilenblau и фиксаціи окраски пикриновымъ амміакомъ, послѣ обработки азотнокислымъ серебромъ на осевомъ цилиндрѣ на мѣстахъ такъ наз. перехватовъ (см. ниже) замѣчаются утолщенія иной разъ правильной формы, такъ что осевой цилиндръ на перехватѣ представляется въ видѣ какъ бы двухъ сложенныхъ основаніями конусовъ (*renflement biconique* Ранвье). Образованія эти однако не являются чѣмъ либо постояннымъ и суть, надо полагать, не что иное, какъ продуктъ обработки, вѣроятно свернувшійся подъ вліяніемъ послѣдней бѣлокъ жидкости, наполняющей пространство около осевого цилиндра — между нимъ и Шванновской оболочкой, покрывающей волокно.

Тончайшее строеніе особаго цилиндра. Относительно тончайшаго строенія осевыхъ цилиндровъ въ настоящее время съ положительностью стало извѣстнымъ, что цилиндры состоятъ изъ очень тонкихъ фибриллъ. На поперечныхъ разрѣзахъ нервовъ, обработанныхъ осміевою кислотой и окрашенныхъ затѣмъ кислымъ фуксиномъ или везувиномъ, осевой цилиндръ представляется состоящимъ изъ правильно расположенныхъ красныхъ, или коричневыхъ точекъ — сѣченія фибриллъ. Точки эти лежатъ въ очень слабо окрашенномъ однородномъ веществѣ. Легко однако можно увидѣть фибриллы и не на поперечныхъ разрѣзахъ, а при разсматриваніи осевыхъ цилиндровъ вдоль, именно, на нервахъ лягушки, кролика, миноги послѣ обработки серебромъ, уксусной кислотой, или спиртомъ. Вещество, которое спаиваетъ фибриллы между собою повидимому представляется совершенно однороднымъ (Келликеръ, Ретціусъ), однако оно часто можетъ представляться мелкозернистымъ или сѣтчатымъ подъ вліяніемъ различныхъ обработокъ. Нѣкоторые авторы принимаютъ существованіе на осевыхъ цилиндрахъ особой оболочки (аксолеммы), или особаго, болѣе плотнаго пограничнаго слоя, но наблюденія эти еще не могутъ считаться законченными и требуютъ дальнѣйшихъ подтвержденій.

Химическія свойства осевого цилиндра. По своимъ химическимъ свойствамъ осевой цилиндръ близокъ къ бѣлковымъ веществамъ. Съ азотной кислотой и амміакомъ онъ даетъ ксантопротеиновую реакцію; но не окрашивается въ красный цвѣтъ отъ сѣрной кис-

лоты и сахара. Щелочи на холоду мало дѣйствуютъ на осевые цилиндры, дѣлаютъ ихъ лишь болѣе прозрачными. — Подъ вліяніемъ различныхъ реактивовъ послѣдніе чрезвычайно легко измѣняются въ своей структурѣ и видѣ, что, вѣроятно, зависитъ отъ того, что они состоятъ изъ нѣжной, мягкой субстанціи, богатой водою, но отнюдь нельзя утверждать, что бы промежуточное вещество осевыхъ цилиндровъ было жидкимъ, какъ готовы признавать нѣкоторые новѣйшіе авторы (Купферъ, Бовери).

Осевой цилиндръ въ мѣлиновыхъ нервахъ облекается своеобразной субстанціей, которая называется нервной мякотью или мѣлиномъ. Мѣлинъ не имѣетъ стойкости какъ въ морфологическомъ, такъ и въ химическомъ отношеніи. Химически онъ состоитъ главнымъ образомъ изъ лецитина, холестерина, протагона и бѣлковой субстанціи. Въ какихъ отношеніяхъ находятся эти вещества другъ къ другу въ точности не выяснено. Вытекшій изъ волоконъ мѣлинъ въ свѣжѣмъ состояніи подъ микроскопомъ представляется блестящимъ, бѣлымъ. Онъ легко распадается на глыбки и кусочки различной величины, которые или шарообразны, или вытянуты, или имѣютъ грушевидную форму. Форма ихъ очень легко измѣняется при давленіи. Онѣ состоятъ изъ жидкаго или, по крайней мѣрѣ, полужидкаго тѣла. Глыбки эти имѣютъ двойной контуръ, а внутри зернистую массу, — это такъ наз. свертываніе мѣлина: появленіе ихъ на волокнахъ есть обычный предшественникъ умиранія послѣднихъ. Подъ вліяніемъ осмиевой кислоты мѣлинъ, также какъ жиръ, дѣлается чернымъ.

Если разсматривать въ іодистой сывороткѣ, или въ humor aquaeus свѣжія мѣлиновыя волокна, вынутыя изъ только что убитаго животнаго, или разсматривать ихъ совершенно живыми въ тонкихъ, прозрачныхъ частяхъ животнаго тѣла, напр., въ хвостѣ головастика, то волокна эти представляются въ формѣ тонкихъ нитей съ однимъ ровнымъ контуромъ. Спустя нѣкоторое, обыкновенно, очень короткое время контуръ извлеченныхъ изъ тѣла мѣлиновыхъ волоконъ дѣлается двойнымъ и зазубреннымъ. Зазубринки эти появляются вслѣдствіе того, что въ мякотной субстанціи дѣлаются видимыми идущія въ косвенномъ направленіи къ осевому

Мѣлиновая
оболочка.

Лантерманнов-
скія насѣчки.

цилиндру насѣчки, проникающія по всей окружности волокна черезъ толщѣ мѣлина до осевого цилиндра—это такъ наз. Лантерманновскія насѣчки. Благодаря имъ мѣлинъ распадается какъ бы на рядъ вставленныхъ другъ въ друга воронокъ. Въ оптическомъ разрѣзѣ поэтому мѣлинъ представляется состоящимъ на такихъ препаратахъ изъ длинныхъ кусочковъ съ двумя параллельными длинными сторонами и скошенными короткими—въ видѣ сильно сжатой трапеціи. Скошенные концы кусочковъ въ послѣдовательномъ рядѣ ихъ могутъ быть или параллельны другъ другу, или направлены въ различныя стороны, или конецъ одного представляется въ формѣ выемки, куда входитъ заостренная головка слѣдующаго за нимъ, или оба соприкасающіеся конца воронокъ могутъ быть зазубрены и зазубрины эти заходятъ другъ за друга. Разныя формы эти могутъ встрѣчаться въ одномъ и томъ же препаратѣ на различныхъ волокнахъ, или даже на одномъ и томъ же волокнѣ. Мнѣнія различныхъ гистологовъ относительно значенія Лантерманновскихъ воронокъ и насѣчекъ до сихъ поръ еще не совершенно согласны. Большинство хочетъ видѣть въ нихъ преформированныя образованія. Келликеръ готовъ однако смотрѣть на нихъ, какъ на искусственный продуктъ. Это мнѣніе онъ основываетъ на томъ, что форма воронокъ, какъ указано, не совершенно одинакова, также какъ длина, число ихъ на двухъ рядомъ лежащихъ волокнахъ,—главнымъ же образомъ на томъ, что на свѣжихъ и живыхъ волокнахъ никакихъ воронокъ незамѣтно.—За то, что воронки преформированы, а не представляетъ собою искусственнаго продукта, говоритъ, повидимому, тотъ фактъ, что мѣлинъ на эмбриональныхъ нервахъ не появляется сразу по всей долѣ волокна, а отдѣльными кусочками, которые затѣмъ сливаются своими концами. Насколько однако кусочки эти на эмбриональныхъ нервахъ соотвѣтствуютъ воронкамъ, съ точностью еще не выяснено.—Многіе авторы описываютъ болѣе тонкое строеніе мѣлина. Кюне и Эвальдъ обрабатывали нервныя волокна кипящимъ алкоголемъ и сѣрнымъ эфиромъ, подвергали затѣмъ волокна дѣйствию трипсина. Послѣ такой сложной обработки на мѣстѣ мѣлина оказы-

Неврогератинъ.

валась тонкая нѣжная сѣть, состоящая изъ блестящихъ, хрупкихъ ниточекъ. Сѣть эта по наблюденіямъ Кюне и Эвальда состоитъ изъ вещества, подобнаго рогу: оно также стойко по отношенію къ различнымъ химическимъ реактивамъ, какъ рогъ, при горѣніи должно издавать и запахъ послѣдняго, и по своему элементарному составу быть близкимъ къ кератинамъ. Сѣть, по мнѣнію Кюне и Эвальда, образуетъ собою основу міэлина, въ петляхъ ея должны лежать растворимыя въ спиртѣ и эфирѣ вещества. Гольджи описываетъ иную структуру міэлина. Въ воронкахъ онъ находитъ спирально извитыя тонкія нити, служащія основой міэлину. Въ промежуткахъ между воронками, или насѣчкахъ также должны находиться эти нити, идущія отъ одной воронки къ другой. Едва-ли однако можно сомнѣваться въ томъ, что, хотя описанныя Гольджи и Кюне сѣти и нити легко видѣть, тѣмъ не менѣе онѣ представляютъ собою искусственное образованіе. За это говоритъ чрезвычайное непостоянство и разнообразіе ихъ формы при различныхъ обработкахъ. Не подлежитъ также сомнѣнію и то, что неврокератина, какъ его описываетъ Кюне, на самомъ дѣлѣ не существуетъ. Сѣть, получаемая на мѣстѣ міэлина легко растворяется въ уксусной, молочной, разведенной сѣрной кислотахъ и въ слабыхъ растворахъ щелочей. Она даетъ ксантопротеиновую реакцію и состоитъ, вѣроятно, изъ бѣлка, обезвоженнаго обработкой, а потому и болѣе трудно поддающагося дѣйствию реактивовъ, чѣмъ обыкновенно поддается бѣлокъ.

Міэлинъ располагается не по всей длинѣ волокна непрерывно. Если разсматривать длинное волокно подъ микроскопомъ, то можно убѣдиться въ томъ, что черезъ опредѣленные, равные другъ другу промежутки въ міэлиновой субстанціи встрѣчаются перерывы. На такихъ мѣстахъ міэлинъ оканчивается двумя заостреніями, волокно состоитъ изъ видимаго здѣсь осевого цилиндра и тонкой наружной оболочки, если она имѣется. Мѣста эти носятъ названіе Ранвьевскихъ перехватовъ, по имени изслѣдователя, ихъ открывшаго. Надо думать, что здѣсь особенно легко могутъ проникать къ осевому цилиндру питательныя жидкости. На это указываетъ то, что при обработ-

Перехваты
Ранвье.

кахъ реактивами здѣсь легче и раньше всего обнаруживается дѣйствіе послѣднихъ, такъ напримѣръ, какъ было уже упомянуто отчасти выше, при дѣйствіи растворовъ азотнокислаго серебра здѣсь получаютъ легко темныя пятна, имѣющія иногда форму крестовъ (кресты Ранвье), если при этомъ осевой цилиндръ окрасился въ черный цвѣтъ и окрасилось и ослѣло на осевой цилиндръ бѣлое вещество изъ жидкости въ полости перехвата. Иногда вмѣсто крестовъ бываютъ видны уже упомянутыя двуконическія утолщенія, иногда осадокъ пристаётъ къ оболочкѣ и принимаетъ форму колечка, окружающаго осевой цилиндръ. Иной разъ растворъ серебра проникаетъ по осевому цилиндру довольно далеко, — послѣдній можетъ представиться тогда на нѣкоторомъ протяженіи состоящимъ изъ темныхъ и свѣтлыхъ частей (Фроманновскія кольца).

Шванновская
оболочка.

Периферическія міелиновыя волокна поверхъ міелина покрыты тонкой безструктурной оболочкой, которая называется Шванновскою. На внутренней поверхности послѣдней въ правильныхъ промежуткахъ другъ отъ друга замѣчаются овальныя ядра съ небольшимъ количествомъ лежащей около нихъ зернистой субстанции протоплазмы. Ядра приходятся всегда по одному въ пространствѣ между двумя перехватами. Ранвье, Бовери и нѣк. другіе полагаютъ, что на мѣстѣ перехватовъ Шванновская оболочка заворачивается внутрь подъ міелинъ, такимъ образомъ, на каждомъ перехватѣ представляется въ формѣ двойной трубки; въ промежуткахъ между трубками и лежитъ міелинъ. На Шванновскую оболочку и міелинъ въ пространствѣ между двумя перехватами можно смотрѣть какъ на клѣтку, принявшую форму трубки. Отношенія эти напоминаютъ то, что мы находимъ въ жировыхъ клѣткахъ. На мѣстѣ Ранвьевскихъ перехватовъ находятся концы трубочекъ, или концы клѣтокъ, спаянные между собою: понятно поэтому, почему міелинъ не доходитъ до перехвата, понятно и то, почему на мѣстахъ перехватовъ на Шванновской оболочкѣ бываетъ послѣ обработки серебромъ видна темная линія вродѣ тѣхъ, которыя наблюдаются между эндотеліальными клѣтками. Нельзя однако не замѣтить, что



наблюденія Ранвье до сихъ поръ еще не подтверждены наблюденіемъ надъ развитіемъ нервовъ, а многіе авторы отрицаютъ вообще существованіе заворота Шванновской оболочки на осевой цилиндръ.

Мякотныя нервныя волокна находятся преимущественно въ цереброспинальныхъ, а также въ симпатическихъ нервахъ; они находятся и въ центральной нервной системѣ, но здѣсь они лишены настоящей Шванновой оболочки и образуютъ такъ наз. бѣлую субстанцію центральной нервной системы, будучи отдѣлены другъ отъ друга невругліей.

Мѣсто нахожденіе мѣлиновыѣ нервныхъ волоконъ.

Въ периферическихъ нервахъ нервныя волокна складываются въ стволы и отдѣльные пучки, связываются между собою при помощи соединительной ткани, которая облекаетъ какъ стволы, такъ и отдѣльныя вѣтви со всѣхъ сторонъ. Соединительная ткань эта здѣсь носитъ названіе неврилеммы. Неврилемма является въ формѣ пластинокъ, состоящихъ изъ дающихъ клей и эластическихъ волоконъ. Пластинки направляются съ поверхности внутрь стволъ и вѣтвей, образуютъ перегородки, раздѣляющія стволы и вѣтви по направленію ихъ длины на пучки. Эти перегородки, конечно, представляются въ свою очередь въ видѣ оболочекъ пучковъ; отъ послѣднихъ идутъ снова перегородки внутрь послѣднихъ и чѣмъ тоньше пучки, тѣмъ рыхлѣе и нѣжнѣе соединительная ткань, окружающая ихъ. Наконецъ тончайшіе пучки, равно какъ и отдѣльныя волокна покрываются особой нѣжной оболочкой (*perineurium* Робена), состоящей изъ клѣтокъ, похожихъ на эндотеліальныя. На наружной поверхности этихъ оболочекъ можно замѣтить полосатость, зависящую отъ присутствія тонкихъ волоконъ на этой поверхности. Ранвье указываетъ на то, что около одного нервного волокна можетъ быть нѣсколько такихъ оболочекъ; при этомъ волоконца одной оболочки могутъ присоединяться къ волоконцамъ другой. Присутствіе *perineurium*'а особенно ясно бываетъ видно тогда, когда нервное волокно отдѣлившись отъ вѣтви идетъ въ какую ниб. ткань; *perineurium* здѣсь и открыто было въ первый разъ Робеномъ, который и далъ названіе этой оболочки. Другое названіе для этого образованія есть футляръ Генле или

Какъ связываютъ нервныя волокна въ стволы! Неврилемма.

Генлевская оболочка. Генлевская оболочка имѣетъ форму перепончатой, безструктурной, слегка зернистой трубки, на внутренней поверхности которой видны ядра вытянутыхъ въ длину клѣтокъ. Клѣтки эти представляютъ собою эндотелій. Такимъ образомъ, мы должны признать, что между Генлевской и Шванновской оболочкой находится промежутокъ, наполненный лимфатической питательной жидкостью.

Безмякотныя
волокна или
Ремаковскія.

Безмякотныя волокна находятся по преимуществу въ симпатическихъ нервахъ хотя ихъ не мало и въ цереброспинальной системѣ. Такъ напримѣръ, блуждающій нервъ содержитъ ихъ довольно много и можетъ служить для ихъ изученія. Волокна эти носятъ вообще названіе Ремаковскихъ, по имени автора, ихъ впервые описавшаго. По мнѣнію многихъ Ремаковскія волокна представляютъ собою пучки нитей, покрытыхъ на своей поверхности Шванновской оболочкой съ многочисленными ядрами. Нерѣдко однако присутствія оболочки нельзя бываетъ доказать и тогда остается принять, что Ремаковскія волокна представляютъ собою пучки голыхъ осевыхъ цилиндровъ. Особенно характернымъ для пучковъ Ремаковскихъ волоконъ являются многочисленные овальныя ядра, находящіяся на поверхности пучковъ въ оболочкѣ. По ихъ виду волокна легко смѣшать съ волокнистой соединительной тканью, но обработка уксусной кислотой легко разрѣшаетъ недоумѣніе. Относительно значенія отдѣльныхъ волоконъ въ настоящее время существуетъ нѣкоторое разногласіе. Бовери полагаетъ, что каждая фибрилла соответствуетъ цѣлому нервному волокну и состоитъ изъ оболочки и осевого цилиндра. Однако большинство авторовъ указываетъ, что на отдѣльныхъ фибриллахъ нельзя было найти ничего похожаго на Шванновскую оболочку и что каждая фибрилла соответствуетъ осевому цилиндру мѣлиновыхъ волоконъ. Тамъ, гдѣ много фибриллъ заключены въ одной оболочкѣ, эту послѣднюю слѣдуетъ считать за *perineurium*. Къ безмякотнымъ волокнамъ у высшихъ позвоночныхъ относятся и волокна nervi olfactorii. Nervus olfactorius состоитъ изъ пучковъ различной толщины, связанныхъ вмѣстѣ въ одно цѣлое плотной соединительной тканью. Пучки эти въ свою

очередь составлены изъ такъ наз. первичныхъ пучковъ, а каждый изъ послѣднихъ состоитъ изъ оболочки и пучка фибриллъ, первичныхъ фибриллъ. Въ настоящее время извѣстно, что каждая фибрилла представляетъ собою отростокъ обонятельной клѣтки, оканчивающійся свободно въ *bulbus olfactorius*. Изъ этого ясно, что каждая фибрилла соотвѣтствуетъ осевому цилиндру, а первичный пучокъ цѣлому пучку мѣлиновыхъ волоконъ. Первичный пучокъ *olfactorii* можетъ имѣть весьма различную толщину; на разрѣзѣ пучки округло-полигональны, каждый пучокъ покрытъ тонкой безструктурной оболочкой. Среди пучковъ находятся многочисленныя ядра, какъ въ соединительной ткани между пучками, такъ и по первичнымъ фибрилламъ. Ядра эти имѣютъ овальную форму и распределены безъ особаго порядка. На оболочки пучковъ и на ядра, какъ ясно изъ всего сказаннаго, слѣдуетъ смотрѣть какъ на неврилемму.

Такимъ образомъ, *nervus olfactorius* надобно считать, за нервъ наипростѣйшаго устройства. Къ этому разряду нервовъ слѣдуетъ также причислить у высшихъ позвоночныхъ концы цереброспинальныхъ нервовъ, тамъ гдѣ послѣдніе лишаются мякотной и Шванновской оболочекъ.

Голые осевые цилиндры.

Нервные окончанія.

Двигательные нервы по вступленіи своемъ въ мышцу распределяются между мышечными волокнами. Обычно, недалеко отъ послѣднихъ окончаній тонкія вѣтви анастомозируютъ между собою, образуя сплетенія. Выходящія изъ сплетенія нити имѣютъ наклонность къ дѣленію, особенно тамъ, гдѣ отдѣльныя нервныя волокна находятся вблизи мышечныхъ. При дѣленіи нервного волокна осевой цилиндръ обыкновенно дѣлится на двѣ болѣе тонкія части (иногда на три). Шваннова оболочка соотвѣтственно мѣсту дѣленія суживается, мякотное вещество прерывается, словомъ получается картина, напоминающая собою Ранвьевскую перемычку, или перехватъ съ тою только разницею, что по одну сторону лежитъ одно во-

Окончанія нервовъ въ поперечномъ полюсахъ мышцахъ.

локно, а по другую два, три, изъ него происходящія. Такое дѣленіе можетъ происходить и съ отдѣльными вѣтками нервнаго волокна. Есть, напримѣръ, электрическіе нервы у *Malapterurus* и *Torpedo*, распадающіеся на миллионы отдѣльных вѣточекъ.

Самое окончаніе нерва въ мышечномъ волокнѣ состоитъ въ томъ, что нервное волокно прободаетъ сарколемму, съ которою Шванновская оболочка срастается; мякотная субстанція исчезаетъ, осевой же цилиндръ проникаетъ подъ сарколемму и развѣтвляется между нею и сократительною субстанціею. У нѣкоторыхъ животныхъ вѣтви осевого цилиндра представляются длинными нитями идущими вдоль мышечнаго волокна и снабженными ядрами (у амфибій); въ другихъ случаяхъ (у высшихъ теплокровныхъ животныхъ) развѣтвленія коротки, по толщинѣ своей неравномѣрны; они также могутъ дѣлиться на болѣе мелкія вѣточки, въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже анастомозирующія между собой, такъ что возникаетъ особое образованіе изъ густо-развѣтвленнаго осевого цилиндра, которое называется концевою двигательною пластинкою, подъ которою на поверхности сократительной субстанціи находится зернистая масса съ заключенными въ ней ядрами, называемая подошвой.

Значеніе этой зернистой субстанціи до сихъ поръ еще не совершенно выяснено. Во всякомъ случаѣ отсутствіе ея у амфибій заставляетъ думать, что она не можетъ имѣть большого фізіологическаго значенія. Что касается до распредѣленія нервныхъ окончаній въ мышечныхъ волокнахъ, слѣдуетъ во первыхъ указать, что каждое волокно получаетъ у позвоночныхъ по крайней мѣрѣ одно нервное окончаніе, въ отдѣльныхъ случаяхъ и крайне рѣдко—два. У безпозвоночныхъ, у которыхъ двигательныя окончанія въ мышцахъ имѣютъ форму пластинокъ (Дойеровъ бугорокъ), состоящихъ изъ зернистой субстанціи иногда съ ядрами, въ которую погружаются безмякотныя волокна и въ ней исчезаютъ — число окончаній можетъ быть болѣе значительно. Утверждаютъ, что у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ можетъ быть до девяти окончаній на одномъ волокнѣ.

Въ гладкихъ мышцахъ окончанія образуются слѣдую- Окончанія нер-
щимъ образомъ. На поверхности гладкой мышцы распро- вовъ въ глад-
страняются пучки мякотныхъ нервныхъ волоконъ, кото- кихъ мышцахъ.
рые анастомозируютъ между собою и составляютъ основ-
ное нервное сплетеніе мышцы. Отъ нихъ отдѣляются
пучки, идущіе внутрь мышцы. Они теряютъ при этомъ
свою мякоть и образуютъ новое сплетеніе межмышечное,
отъ него въ свою очередь отдѣляются пучки безмякот-
ныхъ волоконъ, составляя новое сплетеніе—внутри мы-
шечное. Изъ этого послѣдняго наконецъ возникаютъ
отдѣльныя виточки, которыя прилегаютъ къ поверхности
мышечныхъ клѣтокъ, преимущественно около ихъ сере-
дины и оканчиваются здѣсь небольшими утолщеніями или
пуговками.

Въ поперечнополосатыхъ мышцахъ лягушки въ 1850 г. Чувствуюція
Келликеръ описалъ особыя окончанія, которыя онъ счи- окончанія.
таетъ за чувствуюція. Къ мышцѣ подходит нѣсколько Чувствуюція
вѣтвей, причемъ каждая состоитъ изъ одного волокна. окончанія въ
Волокна эти имѣютъ на себѣ Генлевскую и Шванновскую мышцахъ и
оболочку и міэлинъ. Вѣтви эти дѣлятся на поверхности сухожиліяхъ.
мышцы и только немногія изъ нихъ идутъ внутрь мышцы.
Послѣдними окончаніями чувствительныхъ волоконъ яв-
ляются тончайшія нити, которыя оканчиваются свободно.

Въ сухожиліяхъ находятся двоякаго рода нервы: идущіе
къ сосудамъ —сосудодвигательные нервы и нервы, оканчи-
вающиеся въ особыхъ концевыхъ чувствительныхъ пластин-
кахъ. Впервые окончанія точно описаны Гольдживъ 1880 го-
ду. У млекопитающихъ—человѣка, кролика, собаки, также у
птицъ образованія, въ которыхъ оканчиваются нервы въ су-
хожиліяхъ имѣютъ форму веретенообразныхъ органовъ отъ
0,2 до 0,7 мм. длиною до 0,1 мм. толщиною. По описанію
Келликера органы эти рѣзко ограничены отъ сосѣдней
сухожильной ткани, имѣютъ форму веретенъ, одинъ ко-
нецъ веретена переходитъ въ волокнистую ткань, другой
же, по описанію Гольджи соединяется съ мышечными во-
локнами. Строеніе веретенъ таково: каждое изъ нихъ покры-
то ясно выраженной соединительно-тканной оболочкой, пе-
реходящей въ оболочку пучковъ сухожилія; на внутрен-
ней поверхности своей оболочка покрыта эндотелиемъ.

Внутри оболочки лежит нѣсколько сухожильныхъ пучковъ, или болѣе плотная масса изъ сухожильной ткани. Къ поверхности ихъ подходят 1—4 первнхъ мѣлиновыхъ волокна; послѣднія вѣтвятся, дѣлаются тоньше и лишаются мѣлина близъ середины веретена. Конечныя вѣтви должны, по описанію автора, образовывать сѣти въ формѣ вытянутыхъ пластинокъ или лентъ. Изъ сѣти выходятъ свободныя, блѣдныя концевыя вѣточки иногда съ замѣтными утолщеніями на концахъ.

Окончанія
чувствующихъ
нервовъ въ
кожѣ.

Здѣсь мы укажемъ только на окончанія нервовъ въ кожѣ и въ различныхъ такъ наз. концевыхъ тѣльцахъ. Окончанія нервовъ въ специальныхъ органахъ чувствъ будутъ описаны при изложеніи устройства послѣднихъ.

Нервы общаго чувства, служащіе для воспріятія впечатлѣній давленія, температуры, оканчиваются въ эпителии кожи свободно въ формѣ идущихъ приблизительно перпендикулярно къ поверхности кожи, осевыхъ цилиндровъ. На концахъ нитей находятся обыкновенно небольшія утолщенія или пуговки. Иногда эти пуговки расширяются въ вогнутые мениски, охватывающіе съ одной стороны эпителиальную клѣтку.

Тѣльца Мейс-
снера.

Изъ многочисленныхъ видовъ осязательныхъ тѣлецъ мы опишемъ здѣсь лишь Пачиніевы, Мейсснеровы, Краузерскія и нѣк. др. тѣла. — Мейсснеровскія тѣльца особенно многочисленны у человѣка въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ чувство осязанія особенно тонко—на ладоняхъ и ладонной поверхности пальцевъ. Каждое подобное тѣльце имѣетъ овальную форму и лежитъ въ сосочкѣ кожи, почти выполняя его. Тѣльце покрыто снаружи соединительно-тканной оболочкой, заключающей внутри себя наложенныя другъ на друга клѣтки въ формѣ сплюснутыхъ клиньевъ или клиновидныхъ пластинокъ; въ утолщенномъ концѣ ихъ, обращенномъ снаружи находится ядро. Клѣтки эти считаютъ за эпителиальныя. Первное волокно подходитъ къ внутреннему концу тѣльца, Генлевская и Шванновская оболочка волокна переходитъ въ оболочку тѣльца. Осевоу цилиндръ, покрытый мѣлиномъ, проникаетъ внутрь тѣльца и описываетъ внутри его 1—3 спиральныхъ тура, мѣлинь затѣмъ прекращается, а голый осевоу цилиндръ распадается на вѣтви,

идуція также спирально, и вѣтви эти, соединяясь въ небольшія группы или оканчиваются кустиками свободно между клѣтками. На золоченыхъ препаратахъ эти вѣтви представляются неправильно варикозными.

Пачиніевы тѣльца, залегающія въ подкожной клѣтчаткѣ кожи ладоней и подошвъ, также близъ суставовъ, въ *regicardium'*ѣ, брыжейкахъ кишокъ (у кошки) имѣютъ форму овоидныхъ или эллипсоидныхъ образований, видимыхъ простыми глазами. Въ осевой части тѣльца лежитъ цилиндрическая, такъ наз. внутренняя колба, состоящая изъ зернистой массы съ ядрами, расположенными въ ней иногда правильно въ рядъ. Колба эта облекается со всѣхъ сторонъ налегающими другъ на друга капсулами. Стѣнки капсулъ состоятъ изъ очень нѣжной соединительнотканной основы, поверхность ихъ, обращенная къ оси тѣльца покрыта клѣтками, похожими на эндотеліальныя. Оболочки не тѣсно прилегаютъ другъ къ другу—между ними остаются пространства, наполненные жидкостью, похожею на слизь. Пространства между оболочками постепенно дѣлаются уже и уже по направленію къ осевой части тѣльца, такъ что капсулы, окружающія непосредственно внутреннюю колбу, лежатъ въ самомъ близкомъ разстояніи другъ отъ друга. Между капсулами можно замѣтить соединенія, которыя въ формѣ уздечекъ переходятъ отъ одной капсулы къ другой. Къ одному изъ полюсовъ Пачиніева тѣла подходит обыкновенно мякотное нервное волокно, теряетъ здѣсь свою Шванновскую оболочку, прободаетъ по направленію оси всѣ капсулы, не теряя мякоти, и продолжается во внутреннюю колбу какъ безмякотное волокно, которое оканчивается на противоположномъ концѣ внутренней колбы или утолщеніемъ, или распадается на нѣсколько вѣточекъ, которыя также оканчиваются пучками.

Очень похожи на Пачиніевы тѣльца, но меньше ихъ, *Тѣльца Гербста* имѣютъ часто внутреннюю колбу, состоящую изъ кубическихъ клѣтокъ, тѣльца Гербста, находимыя у птицъ.

Тѣльца или колбы Краузе представляются въ двухъ видахъ. Одни изъ нихъ имѣютъ форму цилиндриковъ съ закругленными концами. Поверхность цилиндриковъ состоитъ изъ нѣсколькихъ соединительнотканнхъ оболо-

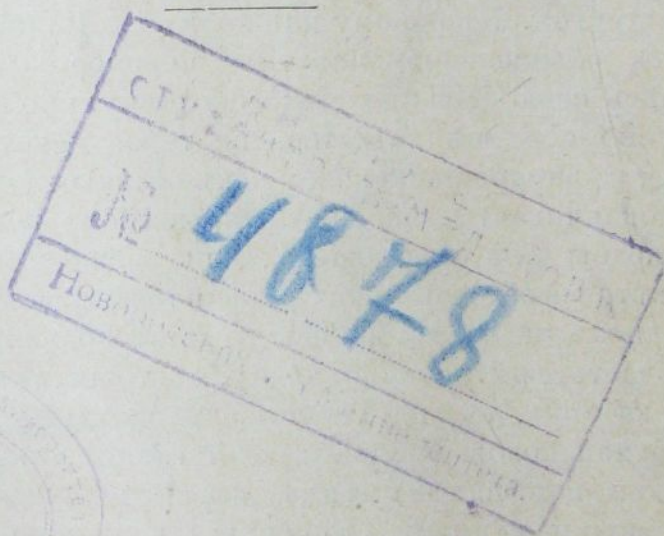
Пачиніевы
тѣльца.

Тѣльца Краузе.

чекъ; подходящее къ одному изъ концовъ цилиндрика нервное волокно прободаетъ оболочки, лишаясь мякоти и Шванновской оболочки; голый осевой цилиндръ идетъ по оси тѣльца. Между нимъ и стѣнками оболочки находится зернистая масса, строеніе которой не опредѣлено точно.

Краузовскія тѣльца другого рода имѣютъ шаровидную форму. Поверхностный слой ихъ также состоитъ изъ оболочекъ. На одномъ изъ полюсовъ вступаютъ въ тѣльце одно или два мякотныхъ нервныхъ, волокна которые и послѣ вступленія на нѣкоторомъ протяженіи сохраняютъ свою мякоть, потомъ лишаются ея и оканчиваются повидимому свободно. Краузовскія тѣльца находятся въ глубокихъ слояхъ кожи, *glans clitoridis*, въ конъюнктивѣ.

Тѣльца Грандри. Слѣдуетъ упомянуть еще о тѣльцахъ Грандри, находящихся въ клювѣ и языкѣ водяныхъ птицъ. Последнія имѣютъ овальную или округлую форму, состоятъ изъ наружной оболочки — продолженія Генлевской оболочки и заключенныхъ въ ней 2 — 3 большихъ свѣтлыхъ клѣтокъ. Осевой цилиндръ, окруженный мѣлиномъ, входитъ внутрь тѣльца, лишается затѣмъ своего мѣлина и оканчивается свободно, распадаясь обыкновенно на двѣ вѣточки между большими клѣтками.



Правленіе бібліотеки
меди обѣ напоминаеть товар
они отъ вѣютъ
сбереженіе книгъ и переплетовъ.



ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГІЯ.

ОРГАНЫ КРОВЕОБРАЩЕНІЯ.

Сердце.

Въ составѣ сердечной стѣнки различаютъ три главныя части: перикардій, міокардій и эндокардій.

Какъ извѣстно изъ анатоміи, въ перикардіи слѣдуетъ различать висцеральный и паріетальный листки. Въ общемъ перикардій представляетъ собою серозную оболочку и имѣетъ всѣ характерныя свойства послѣдней. Оба листка состоятъ изъ перекрещивающихся пучковъ волокнистой соединительной ткани, къ которымъ примѣшаны эластическія волокна. Изъ висцеральнаго листка соединительнотканная волокна проникаютъ и въ сердечную мышцу. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ проходятъ большія артеріи, между мышцей сердца и перикардіемъ—въ такъ наз. подсерозномъ слоѣ — отлагается жиръ, иногда въ большомъ количествѣ. Свободныя поверхности, какъ висцеральнаго, такъ и паріетальнаго листка покрыты эндотеліальными клѣтками, границы между которыми могутъ быть обнаружены легко при помощи импрегнаціи серебромъ.

Въ составѣ міокардія входятъ мышечныя волокна, которыя по своему строенію, какъ это было уже описано выше, принадлежать къ виду поперечнополосатыхъ волоконъ. Волокна эти представляютъ нѣкоторыя особенности:

Какія части входятъ въ составъ сердечной мышцы? Строеніе перикардія.

Какие элементы входятъ въ составъ міокардія?

какъ уже выше было описано, они состоятъ изъ лишенныхъ сарколеммы поперечнополосатыхъ клѣтокъ съ заложенными внутри послѣднихъ однимъ или двумя ядрами; въ осевой части, близъ концовъ ядеръ находятся небольшія скопленія зернистой протоплазмы и иногда желтоватаго или бураго пигмента; клѣтки даютъ широкія короткія вѣтви, которыми онѣ спаиваются между собою, образуя мышечныя сѣти. Строеніе мышцъ предсердій и желудочковъ является совершенно одинаковымъ. Обработывая куски сердечной мышцы AgNO_3 можно легко обнаружить границы между мышечными клѣтками въ видѣ темныхъ линій. Обработкой 35% КОН можно заставить распасться длинныя волокна или сѣти на составляющія ихъ клѣтки. Щели между клѣтками и сѣтями наполнены нѣжной соединительной тканью, которая образуетъ около клѣтокъ и волоконъ влагалища (perimysium). Сердечная мышца распадается благодаря perimysium'у на болѣе крупныя отдѣлы. Толстые пучки или пластинки, покрытые перимизіумомъ въ предсердіяхъ носятъ названіе trabeculae carneae; въ желудочкахъ преобладаетъ расположеніе въ формѣ пластинокъ или листовъ; послѣдніе различимы уже невооруженнымъ глазомъ. Листки эти или соединяются въ одно цѣлое соединительной тканью, или же между ними остаются тонкія щели, идущія вглубь мышцы. Щели эти, найденныя впервые Генле, покрыты, какъ нашелъ Швейгеръ-Зейдель, эндотеліемъ. Что касается до грубаго распредѣленія мышечныхъ пучковъ въ сердечной стѣнкѣ, то объ немъ здѣсь можетъ быть упомянуто лишь вкратцѣ. Самое важное состоитъ въ томъ, что мышцы предсердій и желудочковъ не переходятъ другъ въ друга, а отдѣлены другъ отъ другихъ посредствомъ annulus fibrocartilagineus, чѣмъ конечно и объясняется возможность независимаго сокращенія другъ отъ друга предсердій и желудочковъ. Наружный слой мышцы предсердій идетъ циркулярно, внутренній продольно. Надобно однако замѣтить, что здѣсь нелегко различить эти два слоя другъ отъ друга, такъ какъ пучки ихъ составляющіе отчасти взаимно переплетаются. Однако еще труднѣе отличить слои на желудочкахъ; мышечныя волокна здѣсь имѣютъ спиральное рас-

положеніе, образуютъ петли въ видѣ цифры 8 такимъ образомъ, что одинъ и тотъ же пукъ можетъ переходить изъ продольнаго въ поперечное и опять въ продольное направленіе. На разрѣзахъ сердечной мышцы проведенныхъ параллельно оси сердца до нѣкоторой степени удается различить средній поперечный слой, наружный и внутренний, преимущественно, продольные. Пучки здѣсь однако въ высокой степени тѣсно переплетены между собою и раздѣлить ихъ одни отъ другихъ нелегко.

Соединительная ткань, которая находится въ очень тѣсномъ отношеніи къ міокардію, въ опредѣленныхъ мѣстахъ сердца, а именно на границѣ предсердій и желудочковъ является въ формѣ плотныхъ кольцообразныхъ образований, окружающихъ отверстія, соединяющія тѣ и другія. Образования эти состоятъ изъ волокнистой ткани, смѣшанной съ эластическими волокнами. Мѣстами ткань эта напоминаетъ по своему виду соединительно-тканый хрящъ. Отъ нея идутъ тяжи въ сердечные клапаны, а также и въ chordae tendineae.

Эндокардій, или оболочка, выстилающая полость сердца, Изъ чего состоятъ эндокардій? состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ. Главную массу этой оболочки составляетъ густая сѣть изъ эластическихъ тонкихъ волоконъ; по направленію кнутри эта сѣть становится особенно густою и выстлана на своей поверхности эндотеліемъ. Кнаружи за эластической сѣтью слѣдуетъ слой, состоящій изъ волокнистой соединительной ткани и сѣтей болѣе толстыхъ эластическихъ волоконъ, которыя могутъ иногда замѣщаться въ предсердіяхъ эластическими пластинками. Въ составъ эндокардія входятъ кромѣ того многочисленныя гладкія мышечныя волокна, которыя залегаютъ между эластическими пластинками въ формѣ отдѣльныхъ тяжей, но не образуютъ здѣсь сплошного слоя. У человѣка преобладающее направленіе этихъ волоконъ продольное, они ясно различимы на septum ventriculorum. Въ предсердіяхъ же гладкихъ мышцъ очень мало. Кромѣ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, въ составъ эндокардія входятъ и поперечнополосатыя волокна, они не переходятъ сюда изъ міокардія, но отдѣлены отъ послѣдняго соединительной тканью, сѣтями лимфатическихъ сосудовъ и

нервовъ. Въ предсердіяхъ п. полосатыхъ мышцъ нѣтъ; въ эндокардіи же желудочковъ онѣ встрѣчаются въ двоякой формѣ: то въ видѣ волоконъ, подобныхъ находимымъ въ міокардіи, но очень короткихъ, то въ видѣ такъ наз. Пуркиньевскихъ клѣтокъ (жвачныя). Если содрать эндокардій напр. въ желудочкѣ сердца барана, то подѣ эндокардіемъ можно замѣтить сѣть изъ сѣрыхъ похожихъ на студень волоконъ; волокна эти состоятъ изъ многогранныхъ клѣтокъ, расположенныхъ другъ возлѣ друга на подобіе эпителія. По краямъ эти клѣтки представляются исчерченными поперечно на подобіе мышцъ, середина же ихъ состоитъ изъ зернистой протоплазменной массы, въ которой видны одно, два ядра. При поверхностномъ разсматриваніи можетъ показаться, что клѣтки эти, какъ будто бы содержатся въ сѣти изъ поперечно полосатыхъ мышечныхъ волоконъ, но обработка КОН позволяетъ изолировать клѣтки другъ отъ друга, и тогда удается видѣть, что поперечно исчерченная субстанція представляетъ часть самихъ клѣтокъ. Клѣтки Пуркинье, надо думать, представляютъ собою, какъ это утверждаютъ Келликеръ, Ранвье и др., мышечныя клѣтки сердца, остановившіяся въ своемъ развитіи.

Клапаны сердца.

Клапаны сердца состоятъ изъ пластинокъ плотной соединительной ткани, пучки которой переходятъ отчасти въ *anuli fibro-cartilaginei* и отчасти въ эндокардій; до нѣкоторой степени эти пучки отдѣлены другъ отъ друга, такъ что въ клапанахъ можно различить два слоя: волокнистый и эластическій; первый переходитъ въ *annulus fibro-cartilagineus*, второй въ эндокардій. Упругіе элементы обильнѣе въ заслонкахъ лѣвой половины сердца, нежели въ правой, что должно находиться въ соотношеніи съ тѣмъ, что заслонки эти здѣсь должны оказывать большее, сопротивленіе соответственнo болѣе сильному напору крови на нихъ. Въ широкихъ частяхъ парусовидныхъ заслонокъ, а именно на поверхности, обращенной къ предсердіямъ, залегаютъ мышечныя волокна, которыя находятся въ связи съ такими же волокнами предсердія.

Кровеносные сосуды сердца представляютъ собою вѣтви *arteriae coronariae*, которыя распредѣляются въ перикардіи, міо—и эндокардіи. Міокардій особенно богатъ капил-

лярами, въ видѣ сѣтей оплетающихъ мышечныя клѣтки. Вены здѣсь относительно широки, благодаря чему оттокъ крови совершается легко.

Лимфатическіе сосуды въ перикардіи и эндокардіи образуютъ сѣти, которыя съ предсердій переходятъ и на клапаны сердца. Многочисленныя сѣти, повидимому, находятся и въ міокардіи. Пространства между пластинками и щели между отдѣльными мышечными клѣтками, отчасти выполненныя соединительной тканью и покрытыя эндотеліемъ на своей поверхности, составляютъ часть этой системы.

Нервы сердца берутъ свое начало изъ plexus cardiacus; въ ходѣ нервовъ вплетены во многихъ мѣстахъ гангліи; постоянно эти гангліи находятся въ перегородкѣ между предсердіями и на границѣ предсердій и желудочковъ. Клѣтки, составляющія эти гангліи, были уже описаны выше, онѣ униполярны, къ нимъ подходитъ спиральная нить, идущая по осевому отростку; она оканчивается, какъ описано выше, свободными пучками. Нервы образуютъ въ міокардіи многочисленныя сѣти, окончанія въ сердечныхъ мышцахъ еще не совершенно выяснены; по описанію многихъ авторовъ окончанія эти напоминаютъ собою тѣ, которыя находятся въ гладкихъ мышечныхъ волокнахъ.

Кровеносные сосуды.

Волосные сосуды представляются для данной мѣстности тѣла почти всегда равномѣрными тонкостѣнными трубочками, которыя, анастомозируя между собою, образуютъ сѣти, соединяющіяся съ конечными развѣтвленіями артерій и венъ. Сѣти эти по толщинѣ входящихъ въ составъ ихъ трубочекъ, по калибру, по способу соединенія ихъ съ венозными и артеріальными вѣточками, а также по величинѣ и формѣ составляющихъ ихъ петель представляютъ отличія, которыя однако же до того характеристичны, что всегда можно сказать, какому органу или ткани принадлежатъ данныя волосные сосуды. Наиболѣе тонкіе капилляры встрѣчаются, на примѣръ, въ гладкихъ

мышцахъ и въ ретинѣ, наиболѣе широкіе въ печени; наибольшія капиллярныя петли находятся въ мышцахъ, преимущественно гладкихъ, въ серозныхъ оболочкахъ, наименьшія—въ *chorio-capillaris*, въ легочныхъ альвеолахъ и проч.

Изъ чего состоятъ стѣнки капиллярныхъ сосудовъ?

Стѣнки капиллярныхъ сосудовъ состоятъ изъ эндотеліальныхъ, вытянутыхъ по длинѣ сосуда, тонкихъ клѣтокъ съ неровными краями и ядромъ лежащимъ по большей части посрединѣ. Какъ уже было описано выше, каждая эпителиальная клѣтка состоитъ изъ двухъ частей: покровной пластинки и тонкой протоплазматической части, заключающей въ себѣ ядро. Пластинки спаяны между собою, при чемъ на серебряныхъ препаратахъ границы между ними появляются въ видѣ сѣти черныхъ волнистыхъ линій. Протоплазматическія части клѣтокъ соединены между собою тонкими нитями, мостиками, пересѣкающими спайки пластинокъ. При обыкновенныхъ обработкахъ, когда границы между эпителиальными клѣтками не проявлены реактивомъ, кровеносные капилляры представляются состоящими изъ однородной перепонки, въ которой видны чередующіяся ядра.

Какія составныя части, кромѣ эндотелія, замѣчаются въ стѣнкахъ волосныхъ сосудовъ?

Нѣкоторые авторы утверждаютъ, что у многихъ волосныхъ сосудовъ на наружной поверхности эндотеліальной трубки лежитъ тонкая безструктурная оболочка, которая продолжается и въ артеріальныя вѣточки, плотно прилегая къ эндотелію, и переходитъ тамъ въ эластическій слой внутренней оболочки артерій. Другіе описываютъ около волосныхъ сосудовъ оболочку, состоящую изъ тончайшихъ волоконцевъ, которая заключаетъ въ себѣ развѣтвленныя клѣтки, это образованіе называютъ *adventitia capillaris* и предполагаютъ, что она переходитъ въ наружную оболочку артерій. Въ послѣднее время указываютъ (Сигмундъ Маейръ), что на волосныхъ сосудахъ лежатъ въ нѣкоторыхъ разстояніяхъ другъ отъ друга продолговатыя клѣтки со многими отростками, которые охватываютъ волосной сосудъ со всѣхъ сторонъ; по мѣрѣ приближенія къ артеріямъ и венамъ количество клѣтокъ увеличивается и, наконецъ, онѣ переходятъ въ гладкія мышечныя клѣтки, залегающія въ средней оболочкѣ артерій и венъ. Очень

можетъ быть, что всѣ эти оболочки существуютъ, но не какъ общая составная часть всѣхъ волосныхъ сосудовъ, а какъ специфическая принадлежность сосудовъ той или другой мѣстности.

Стѣнки артерій и венъ состоятъ изъ трехъ лежащихъ другъ на другѣ оболочекъ: внутренней (intima), средней (media) и наружной (adventitia), которыя однако же плотно сросшены между собою при помощи элементовъ, переходящихъ изъ одной оболочки въ другую.

Какого бы калибра артерія ни была и какъ бы ни различна была толщина ея стѣнокъ, число оболочекъ всегда одно и то же за исключеніемъ только концевыхъ вѣточекъ, соединяющихся съ капиллярами; но внутренній составъ оболочекъ вслѣдствіе количественнаго различія входящихъ въ нихъ элементовъ мѣняется вмѣстѣ съ калибромъ и мѣстомъ нахожденія артерій. Конечныя артеріальныя вѣточки состоятъ изъ эндотеліальныхъ вытянутыхъ клѣтокъ, сложенныхъ въ трубки, которыя облекаются съ наружной поверхности тонкою безструктурною оболочкою. Послѣдняя иногда на тонкихъ сосудахъ представляется состоящей изъ сѣти нѣжныхъ эластическихъ волоконецъ, идущихъ параллельно оси сосуда — это такъ наз. эластическій слой внутренней оболочки артерій. Снаружи можно отличить тонкій обособленный слой соединительной ткани, вспомогательную оболочку артерій. Часто уже на артеріальныхъ вѣточкахъ того же калибра можно замѣтить палочкообразныя ядра лежащія въ поперечномъ направленіи. Они принадлежатъ гладкимъ мышечнымъ клѣткамъ, которыя находятся на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга между наружной и внутренней оболочками, охватывая послѣднюю въ формѣ полныхъ или не полныхъ колецъ. Съ увеличеніемъ калибра артерій эластическій слой внутренней оболочки утолщается и въ разныхъ мѣстахъ продыравливается, благодаря появленію въ немъ круглыхъ или овальныхъ отверстій, такъ что получаются *membranae fenestratae*. Мышечныя клѣтки ложатся плотнѣе другъ возлѣ друга и смотря по величинѣ артерій образуютъ два, три или болѣе слоевъ, между которыми появляются тонкія эластическія волокна, число которыхъ

Какія общія свойства имѣютъ въ отдѣльности каждая оболочка въ артеріяхъ?

увеличивается также и въ наружной оболочкѣ совмѣстно съ ея утолщеніемъ.

Среднія артеріи.

По строенію слѣдуетъ различать артеріи средней величины и большія артеріи. Главныя различія здѣсь касаются устройства мышечнаго слоя, но также простираются и на другіе слои. Внутренняя оболочка среднихъ артерій, напр. *radialis*, *ulnaris*, *tibialis antica et postica*, состоитъ также, какъ и въ малыхъ, изъ эндотеліальнаго внутреннего слоя, но вмѣсто *membrana fenestrata* здѣсь является густая сѣть эластическихъ волоконъ. Средняя оболочка здѣсь состоитъ изъ многихъ слоевъ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ; между ними залѣгають сѣти упругихъ волоконъ, которыя даже формируются въ пласты, проникающіе между мышечными пучками. Въ этомъ слое замѣтно также небольшое количество зернистой, спаивающей между собою элементы субстанции. Въ *adventitia*, кромѣ соединительнотканыхъ пучковъ и множества эластическихъ волоконъ, которыхъ количество увеличивается по направленію къ средней оболочкѣ, замѣчаются иногда гладкія мышечныя клѣтки, которыя лежатъ вдоль сосудовъ, но не составляютъ отдѣльныхъ слоевъ. Кромѣ того, здѣсь часто встрѣчаются жировыя клѣтки, Вальдейеровскія клѣтки. На границѣ *adventitiae* и *mediae* за немногими исключеніями (*arteria spermatica interna*, *lienalis*, *renalis*, *cruialis*, *hepatica*, *poplitea*) находится эластическая *membrana elastica externa* Henle.

Большія артеріи.

Въ большихъ артеріяхъ непосредственно на эндотеліальной трубкѣ замѣчается одиночный слой, а иногда нѣсколько слоевъ повидимому безструктурныхъ, а иногда состоящихъ изъ полосатой въ продольномъ направленіи субстанции (волокнистые слои Келликера), въ которой можно различить округлыя или звѣздчатыя клѣтки съ овальнымъ вытянутымъ ядромъ (Ланггансовы клѣтки). Полосатые слои переходятъ кнаружи въ сѣтчатые слои упругихъ волоконъ, на границѣ съ средней оболочкой находятся эластическія продыравленные пластинки. Въ составъ средней оболочки большихъ артерій входятъ почти въ одинаковомъ количествѣ слои мышечные и упругіе. Слои одной ткани залѣгають между слоями другой,

не раздѣляясь однако же на непрерывные чередующіеся между собою пласты. Эластическія пластинки здѣсь могутъ раздѣлять мышцы на отдѣльные многочисленные слои, которые отстоятъ другъ отъ друга на болѣе или менѣе равныя промежутки. У человѣка здѣсь въ большинствѣ случаевъ, какъ пластинки, такъ и мышечныя волокна имѣютъ поперечное направленіе, но попадаются здѣсь также и косыя и продольно идущія волокна, напр. въ *aorta thoracica*; продольныя волокна находятся также въ *arteria renalis*, *lienalis*, *umbilicalis*; въ *arteria hepatica*, *axillaris* и *poplitea* продольныя волокна находятся между *media* и *intima*. Въ адвентиціи крупныхъ артерій (*aorta*, *axillaris*, *carotis*, *subclavia*) нѣтъ *elasticae externae*.

Въ стѣнкахъ венозныхъ сосудовъ такъ же, какъ и въ артеріяхъ различаютъ три слоя: внутренній, средній и наружный. Главное отличіе отъ артерій состоитъ въ меньшей толщинѣ стѣнки, меньшемъ количествѣ эластическихъ и мышечныхъ волоконъ въ ней при относительно большемъ развитіи адвентиціи. Составъ этихъ слоевъ въ венахъ и количество входящихъ въ нихъ элементовъ, способъ ихъ распредѣленія представляетъ большія различія, которыя обуславливаются не столько калибромъ сосудовъ, сколько мѣстностями, въ которыхъ они залегаютъ. Внутренняя поверхность покрыта эндотеліемъ, клѣтки котораго болѣе полигональны, короче и шире, чѣмъ въ артеріяхъ, и развѣ только въ маленькихъ венахъ онѣ вытянуты по длинѣ сосуда. Въ конечныхъ венозныхъ вѣточкахъ кнаружи отъ эндотеліальнаго слоя слѣдуетъ тонкая безструктурная оболочка, которая съ расширеніемъ венозныхъ трубочекъ переходитъ въ нѣжную эластическую стѣнку съ примѣсью соединительнотканныхъ волоконъ. *Elastica interna* въ венахъ однако никогда не достигаетъ такого же развитія, какъ въ артеріяхъ, и только въ крупныхъ стволахъ она принимаетъ характеръ продыравленныхъ эластическихъ пластинокъ. Полосатые слои *intimae* встрѣчаются и въ венахъ, но они здѣсь также гораздо менѣе развиты, нежели въ артеріяхъ; въ очень многихъ венахъ этого слоя интимы совершенно нѣтъ (*vena cava*, *vena portarum*, *mesenterica*, *azygos*). Строеніе этой оболочки та-

Вены. Изъ чего состоятъ ихъ стѣнки?

кое же какъ и въ артеріяхъ съ тою только разницею, что здѣсь встрѣчаются нерѣдко пучки продольныхъ мышечныхъ волоконъ, напр., въ венахъ бедренной и подколенной. Строеіе мышечной оболочки отличается большимъ разнообразіемъ. Во многихъ венахъ въ средней части стѣнки нѣтъ вовсе мышечныхъ элементовъ, напр. въ венахъ pia и dura mater, въ Брешетовыхъ венахъ, въ vena jugularis interna и externa, въ венахъ материнскаго послѣда.—Въ беременной маткѣ мышцы въ венахъ идутъ продольно; въ очень многихъ венахъ, кромѣ поперечныхъ мышцъ, содержатся наружные и внутренніе продольные пучки, напр. въ венахъ нижней конечности. Въ общемъ однако средній слой стѣнки венъ гораздо слабѣе развитъ, чѣмъ въ артеріяхъ; мышцы не образуютъ сплошныхъ слоевъ, а расположены обыкновенно отдѣльными группами среди петель соединительной и эластической ткани. Наружная оболочка венъ состоитъ изъ перекрещивающихся пучковъ соединительной ткани, упругихъ стѣтей, которыя однако меньше развиты, чѣмъ въ артеріяхъ, и не образуютъ перепонокъ. Мышечныхъ клѣтокъ здѣсь встрѣчается очень большое количество, онѣ тянутся вдоль сосуда, составляя иногда полные, довольно значительные слои. Толщина адвентиціи обыкновенно соотвѣтствуетъ діаметру сосуда. Клапаны венъ состоятъ обыкновенно изъ мелковолокнутой соединительной ткани съ звѣздчатыми и веретенообразными клѣтками. Разсматривать клапаны, какъ простые дубликатуры внутренней оболочки невозможно.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

лимфатическіе сосуды.

Изъ какихъ частей состоитъ лимфатическая система у животныхъ?

Лимфатическая система у теплокровныхъ животныхъ состоитъ изъ лимфатическихъ сосудовъ и лимфатическихъ железъ. У нѣкоторыхъ хладнокровныхъ животныхъ на ряду съ сосудами могутъ находиться широкія щелевидныя пространства, такъ наз. лимфатическіе синусы (лягушка).

Лимфа по такимъ пространствамъ прогоняется особыми органами, — лимфатическими сердцами; послѣднія описаны у амфибій и змѣй. Въ лимфатическихъ сосудахъ отличаются собственно лимфатическіе сосуды, лимфатическіе капилляры и ихъ корешки, или начальные лимфатическіе пути.

Лимфатическіе капилляры образуютъ сравнительно съ капиллярами кровеносныхъ сосудовъ болѣе неправильныя сѣти, которыя состояются въ свою очередь изъ очень неправильныхъ, неравномѣрныхъ по ширинѣ трубочекъ, залегающихъ въ соединительной ткани. Стѣнки капиллярныхъ сосудовъ состоятъ изъ эндотеліальныхъ клѣтокъ, болѣе короткихъ и болѣе широкихъ, нежели въ кровеносныхъ сосудахъ. Капилляры изливаютъ свое содержимое въ начальные мельчайшіе лимфатическіе сосуды въ собственномъ смыслѣ этого слова, съ другой стороны воспринимаютъ въ себя жидкость, которая просачивается черезъ стѣнки кровеносныхъ сосудовъ и пропитываетъ окружающую ткань. Очень интересно замѣтить, что лимфатическія и кровеносныя капиллярныя сѣти всегда вообще отстоятъ другъ отъ друга въ различныхъ тканяхъ и органахъ возможно далеко; при этомъ обыкновенно кровеносныя сѣти лежатъ болѣе поверхностно, а лимфатическія болѣе глубоко. Въ такихъ отношеніяхъ легче всего можно убѣдиться на перепончатыхъ органахъ или еще на ворсинкахъ тонкихъ кишокъ, гдѣ капиллярная сѣть лежитъ непосредственно подъ эпителиемъ, покрывающимъ поверхность ворсинки, а начало лимфатическаго сосуда залегаетъ въ осевой части ворсинки.

Относительно вопроса, какими путями и какъ появляется жидкое содержимое въ лимфатическихъ капиллярахъ, существуетъ два главныхъ мнѣнія: по одному изъ этихъ мнѣній лимфатическіе капилляры открыты въ тканяхъ, по другому капилляры образуютъ замкнутую въ себѣ сѣть. Согласно первому мнѣнію (Брюкке, Людвигъ, Ранвье), въ соединительной ткани, находящейся между кровеносными и лимфатическими капиллярами, существуютъ щели между соединительнотканными пучками, на послѣднихъ, а также и внутри ихъ, находятся плоскія, какой бы то ни было формы, сое-

Какія отдѣльныя части замѣчаются въ лимфатическихъ сосудахъ? Какія особенности представляютъ лимфатическія капилляры?

Откуда и какъ поступаетъ лимфа въ лимфатическія капилляры.

динительно-тканная клѣтки. Такъ какъ эти щели не имѣютъ опредѣленныхъ стѣнокъ и соединяются между собой, то жидкая часть крови, просачиваясь сквозь стѣнки сосудовъ, разливается по щелямъ, наполняетъ ихъ. Съ одной стороны, она вступаетъ въ химическій обмѣнъ съ окружающими ее гистологическими элементами, съ другой изливается въ лимфатическіе капилляры, открытые свободно со стороны щелей. Это мнѣніе подтверждается тѣмъ, что при инъекціи лимфатическихъ капилляровъ наполняются окрашенной массой и щели соединительной ткани, а также и тѣмъ, что окрашенная масса, впрыснутая въ паренхиму соединительной ткани, наполняетъ лежащіе въ ней лимфатическіе капилляры. Такъ, напр., Людвигъ и Томса при инъекціи клеевой массой лимфатическихъ сосудовъ testiculi нашли, что послѣдняя выполняла всѣ промежутки между канальцами testiculi. Лимфатическіе сосуды здѣсь, по мнѣнію этихъ изслѣдователей, образовывали такимъ образомъ сплошныя щелевидныя влагалища около железистыхъ трубокъ; двѣ сосѣднія щели отдѣлялись другъ отъ друга тонкими соединительнотканными перегородками, въ которыхъ пробѣгали кровеносные сосуды. Такого рода картины были описаны и во многихъ другихъ органахъ. Всегда, однако, можно было замѣтить относительно этихъ картинъ, что онѣ получались вслѣдствіе разрыва сосудовъ или, такъ наз., экстравазатовъ.

По другому мнѣнію лимфатическіе капилляры не открываются свободно въ тканяхъ, но образуютъ сѣти, замкнутыя сами въ себѣ. Лангеръ могъ убѣдиться при осторожныхъ инъекціяхъ, что подобныя сѣти могутъ быть получены во всѣхъ органахъ и даже въ testiculi. Существованіе этихъ сѣтей не можетъ подлежать никакому сомнѣнію. Однако трудность примиренія такого факта съ физиологическими данными заставила изслѣдователей стараться согласить между собою эти два взаимно исключаютія другъ друга воззрѣнія. Въ виду этого Реклингаузенемъ было высказано третье мнѣніе, заключающееся въ томъ, что субстанція соединительной ткани прорѣзывается тонкими щелевидными канальцами, которые называются соковыми; направленіе этихъ канальцевъ можетъ и не совпадать съ

щелями въ ткани, каналъцы, напр., могутъ пересѣкать поперечно пучки волоконъ; обыкновенно въ самомъ каналъцѣ залегаетъ стойкая клѣтка соединительной ткани, покрывая его какъ бы эндотелиемъ. Канальцы, слѣд., не являются преформированными путями, а распредѣленіе ихъ соотвѣтствуетъ тому или иному распредѣленію клѣтокъ, или каналъцы можно назвать щелями, соотвѣтствующими клѣткамъ, такъ какъ они не имѣютъ своей собственной стѣнки, слѣд., не представляютъ собою изолируемыхъ трубокъ, какъ то думалъ Келликеръ; они какъ бы вырыты въ спаивающемъ веществѣ соединительной ткани.

Существованіе каналъцевъ открывается при помощи серебрения соединительно-тканыхъ образований, при чемъ они представляются либо свѣтлыми на темномъ фонѣ, либо темными на свѣтломъ фонѣ. Картины эти однако не постоянны и допускаютъ различныя толкованія.

Изъ всего сказаннаго о началахъ лимфатическихъ капилляровъ ясно, что вопросъ объ этихъ началахъ еще не совершенно выясненъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что при осторожныхъ инъекціяхъ лимфатическіе капилляры представляются въ формѣ стѣтей, но ясно также, что съ удивительной легкостью цѣлость стѣнокъ этихъ капилляровъ можетъ быть нарушена и тогда они вступаютъ въ непосредственное сообщеніе съ щелями и промежутками въ тканяхъ. Причину этого послѣдняго явленія, какъ кажется, можно искать въ особенностяхъ эндотеліальныхъ клѣтокъ, составляющихъ стѣнки капилляровъ, въ легкости, съ какою эти клѣтки могутъ отходить другъ отъ друга и образовывать отверстія, или стоматы. На эту мысль наводятъ тѣ отношенія, которыя существуютъ между серозными полостями и лимфатическими капиллярами. Дыбковскимъ, Реклингаузенемъ, Ранвье и др. были описаны на многихъ серозныхъ перепонкахъ (главнымъ образомъ на *centrum tendineum* діафрагмы кролика), такъ наз., лимфатическіе колодцы, т. е. отверстія, при помощи которыхъ серозная полость сообщается съ лимфатическимъ капилляромъ. Эндотелій серозной перепонки по наблюденіямъ Ранвье переходилъ въ эндотелій лимфатическаго капилляра, самое же отверстіе, какъ полагалъ Ранвье, обыкновенно бывало

замкнуто нѣсколькими лейкоцитами; только при накопленіи жидкости въ серозной полости отверстіе это могло открыться и жидкость начать всасываться приблизительно такъ, какъ это дѣлалось въ извѣстныхъ опытахъ Дыбковскаго и Реклингаузена. Оказалось однако, что колодцы Ранвье закрыты не лейкоцитами, а болѣе мелкими эндотеліальными клѣтками; клѣтки эти, какъ и вообще эндотеліальныя клѣтки, при раздраженіяхъ, даже самыхъ легкихъ, сжимаются, протоплазменные нити между ними обрываются, пластинки отходятъ другъ отъ друга, и колодецъ дѣлается открытымъ. Весьма возможно, что подобная легкость отхожденія клѣтокъ другъ отъ друга можетъ оказаться во всѣхъ другихъ лимфатическихъ полостяхъ и сосудахъ, и этою легкостью разрыванія стѣнокъ лимфатическихъ капилляровъ, надо думать, и объясняется то разнообразіе картинъ, которыя описываютъ разные авторы.

Строеніе стѣнокъ среднихъ и большихъ лимфатическихъ сосудовъ.

Въ стѣнкахъ большихъ и среднихъ лимфатическихъ сосудовъ, начиная съ тѣхъ, которые имѣютъ въ діаметрѣ 1 mm. и болѣе, можно различить, какъ у кровеносныхъ сосудовъ, три слоя, три оболочки: внутреннюю, которая состоитъ изъ эндотеліальной трубки, покрытой снаружи тонкою сѣтью эластическихъ волоконъ; въ нѣкоторыхъ сосудахъ присоединяется къ этой сѣткѣ поперекъ сосудовъ лежація гладкія мышечныя клѣтки. Средняя оболочка состоитъ изъ слоевъ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ, лежащихъ также поперекъ сосудовъ и эластическихъ волоконъ. Adventitia состоитъ изъ пучковъ соединительной ткани съ заложеными въ нее упругими сѣтями и продольно лежащими мышечными пучками.

Описанное строеніе стѣнокъ въ различныхъ сосудахъ, однако, не одинаково; но различіе, главнѣйшимъ образомъ, зависитъ только отъ количественныхъ отношеній гистологическихъ элементовъ, входящихъ въ составъ стѣнокъ тѣхъ или другихъ органовъ.

Лимфатическія железы.

Лимфатическія фолликулы. Въ различныхъ отдѣлахъ пищеварительнаго тракта, напр. въ слизистой оболочкѣ желудка и кишокъ, далѣе

въ селезенкѣ, въ лимфатическихъ железахъ находятся не-
большіе, величиною съ булавочную головку и до коноп-
ляннаго сѣмени, образованія округлой формы, т. наз., со-
литарные фолликулы. Иногда эти фолликулы собираются
въ группы, какъ напр., въ Пейеровыхъ бляшкахъ тонкихъ
кишокъ, въ миндалевидныхъ железахъ. Со времени изслѣдо-
ванія Брюкке извѣстно, что фолликулы имѣютъ тѣсное
отношеніе къ лимфатической системѣ и представляютъ
собою простѣйшій типъ лимфатической железы.—Основу
каждаго фолликула образуетъ ретикулярная ткань; въ пет-
ляхъ ея лежатъ многочисленные лимфоидныя клѣтки.
Ретикулярная ткань или является обособленной отъ окру-
жающей волокнистой ткани, такъ что фолликулъ можетъ
быть изолированъ изъ нея, или же ретикулярная ткань
незамѣтно переходитъ въ сосѣднюю соединительную ткань,
въ такомъ случаѣ фолликулъ является отъ нея не обособ-
леннымъ, какъ бы разлитымъ.

Въ настоящее время доказано, что каждый фолли-
кулъ оплетенъ на своей поверхности лимфатическими
капиллярами, которые однако не проникаютъ внутрь
его; изрѣдка только, напр., въ фолликулахъ червовиднаго
отростка слѣпой кишки у кролика находятся вокругъ
фолликула широкія пазухи или синусы, выстланные эн-
дотелиемъ, послѣдній покрываетъ собою и поверхность
фолликула. Кровеносные сосуды образуютъ вокругъ фол-
ликула тонкія сѣти, капилляры которыхъ радіальными
петлями проникаютъ внутрь фолликула, но не доходятъ
до его середины. Въ центрѣ фолликуловъ Флеммингомъ
были описаны многочисленные каріокинетическія фигуры,
это, такъ наз., вторичныя фолликулы, или центры размно-
женія, мѣста, гдѣ образуются молодыя лимфоидныя клѣтки.
Надо думать, что отсюда размножившіяся клѣтки перемѣ-
щаются въ лимфатическіе капилляры и далѣе въ кровя-
ной токѣ.

Въ лимфатическихъ железахъ простыми глазами можно различить на разрѣзахъ бѣлое корковое вещество и сѣрое медулярное. Корковое вещество представляетъ собою капсулу, облекающую со всѣхъ сторонъ тѣло железы. Отъ капсулы, состоящей изъ соединительной ткани и упругихъ

Составная час-
ти лимфати-
ческой железы.

волоконъ, а у животныхъ и мышечныхъ клѣтокъ, отходить внутрь тѣла по направленію къ входу железы (hilus) соединительнотканная пластинка и пучки, trabeculae, при чемъ они скрещиваются между собою, анастомозируютъ и составляютъ на всемъ пространствѣ железы сѣтчатое образованіе, которое можно назвать соединительнотканной основой ея. Въ промежуткахъ между перекладинами нигдѣ не образуется замкнутыхъ пространствъ, но залегаетъ медулярная сѣрая субстанція железы. Въ периферическихъ отдѣлахъ железы недалеко отъ капсулы субстанція эта формируется въ шаровидныя или грушевидныя тѣла — фолликулы или узелки. Отъ фолликуловъ, какъ непосредственное продолженіе ихъ, идутъ стержни мякотнаго вещества, которые направляясь преимущественно къ выходной части железы, проходятъ между перекладинами и пучками и анастомозируютъ между собою. Иногда они оканчиваются слѣпыми концами, направленными къ соединительнотканной пластинкѣ — утолщенію капсулы, занимающему hilus.

Строеніе лимфатическихъ узелковъ и ихъ отростковъ.

Лимфатическіе фолликулы и выходящіе изъ нихъ медулярные тяжи имѣютъ строеніе чрезвычайно сходное съ строеніемъ солитарныхъ фолликуловъ; такъ же какъ и послѣдніе, они состоятъ изъ ретикулярной ткани, которая на периферіи гуще, нежели въ центрѣ узелковъ и въ осевой части тяжей; промежутки или петли ретикулярной ткани плотно выполнены лейкоцитами, и потому на разрѣзахъ, изготовленныхъ изъ уплотненной железы, лимфатическіе узелки представляются состоящими только изъ круглыхъ клѣтокъ. Хотя лимфатическіе узелки съ выходящими изъ нихъ тяжами и залегаютъ между соединительнотканными трабекулами, но они нигдѣ не приходятъ съ ними въ непосредственное соприкосновеніе. Между тѣми и другими залегаетъ особый промежуточный слой ретикулярной ткани, который однако по внѣшнему виду и распредѣленію составляющихъ его элементовъ рѣзко отличается отъ ткани узелковъ. Ткань промежуточнаго слоя представляется въ видѣ нитей, которыя тянутся отъ поверхности узелковъ къ близъ лежащимъ трабекуламъ. Эти нити дѣлятся подъ различными углами, анастомози-

рують между собой, но вообще образуютъ гораздо большія петли, нежели ретикулярная ткань узелковъ. Большею частью на мѣстахъ пересѣченія нитей находятся ядра или клѣтки, которыя могутъ быть отдѣлены отъ сосѣднихъ волоконъ. Описанныя нити, какъ убѣдились въ настоящее время, состоятъ изъ тонкихъ пучковъ соединительной ткани, отдѣляющейся отъ перекладинъ, и покрыты эндотелиальными клѣтками. Эндотелиальныя клѣтки покрываютъ также и поверхность узелковъ, быть можетъ, также и медуллярныя тяжи. Изъ сказаннаго видно, что узелки и медуллярныя тяжи какъ бы подвѣшены на тонкихъ нитяхъ къ трабекуламъ. Пространства между узелками и трабекулами представляютъ собою въ лимфатическихъ железахъ то, что называютъ лимфатическими синусами, потому что въ пространствахъ этихъ течетъ въ железу лимфа. Но не одна она выполняетъ синусъ: въ петляхъ между прорѣзающими его нитями залегаютъ лейкоциты и при томъ въ такомъ количествѣ, что на разрѣзахъ нельзя даже и заподозрить существованія лимфатическаго синуса, — какъ и въ лимфатическихъ узелкахъ, тамъ видны лишь только лежація тѣсно другъ возлѣ друга округлыя клѣтки. Для обнаруженія какъ основной части лимфатическихъ синусовъ, такъ и узелковъ необходимо прежде удалить искусственнымъ образомъ лейкоциты, напр., выбить ихъ при помощи кисточки или подвергнуть перевариванію въ трипси-нѣ тонкіе разрѣзы изъ железы, уплотненной въ спиртѣ.

Обыкновенно нѣсколько лимфатическихъ сосудовъ подходятъ къ железу со стороны, противоположной ея hilus'у, каждый изъ нихъ прободаетъ по косому направленію капсулу, сохраняя отъ стѣнокъ своихъ только эндотелиальную трубку, приходящую въ непосредственное сообщеніе съ лимфатическими синусами, по которымъ лимфа и разливается, омывая со всѣхъ сторонъ, какъ лимфатическіе узелки, такъ и ихъ отростки или тяжи. Въ hilus'ѣ железы, какъ было уже упомянуто, обыкновенно сходятся вмѣстѣ трабекулы и образуется плотная пластинка изъ соединительной ткани, такъ называемая hilus stroma. Въ пластинкѣ этой находятся тонкіе лимфатическіе каналцы, сосудцы, которые сообщаются съ синусами, окружающими

Какъ относятся лимфатическія железы къ лимфатическимъ сосудамъ?

ми близъ лежащіе стержни. Канальцы стромы мало по малу сливаются въ большіе сосуды, которые и выходятъ изъ железы; число выходящихъ сосудовъ, *vasa efferentia*, обыкновенно меньше числа входящихъ, *vasa afferentia*.

Кровеносные сосуды лимфатическихъ железъ. Артеріальныя и венозныя сосуды проникаютъ въ лимфатическія железы черезъ *hilus*. Артеріи по входѣ въ железу распадаются на вѣточки, которыя главнымъ образомъ снабжаютъ медулярныя тяжи, а отчасти даютъ вѣтви къ трабекуламъ. Изъ тяжей артеріальныя стволы переходятъ въ фолликулы и на поверхности ихъ распадаются на тонкую нѣжную капиллярную сѣть; изъ этой послѣдней слагаются вены, которыя идутъ тѣмъ же самымъ путемъ, какъ и артеріи, такимъ образомъ повторяютъ въ обратномъ порядкѣ распредѣленіе артеріальныхъ вѣточекъ. Капилляры отличаются въ лимфатическихъ железахъ чрезвычайно слабымъ соединеніемъ кѣтокъ между собой, благодаря чему при инъекціяхъ съ чрезвычайною легкостью образуются экстравазаты. Интересно замѣтить, что система кровеносныхъ сосудовъ медулярнаго вещества лимфатическихъ железъ является независимой отъ системы кровеносныхъ сосудовъ капсулы.

Физиологическое значеніе лимфатическихъ железъ. Въ 1854 году Брюкке указалъ, что у животныхъ кормленныхъ пищей бѣдной жиромъ, млечный сокъ, содержащійся въ брыжжеечныхъ сосудахъ, является совершенно чистымъ и прозрачнымъ до прохожденія имъ железъ; послѣ же прохода черезъ послѣдніе онъ становится мутнымъ, благодаря огромному количеству заключающихся въ немъ лимфатическихъ тѣлецъ. Хотя съ бѣльшимъ трудомъ, чѣмъ на брыжжеечныхъ железахъ, удалось убѣдиться и на остальныхъ находящихся на периферіи лимфатическихъ железахъ, что количество лимфоцитовъ въ отходящихъ отъ железы сосудахъ значительно превышаетъ количество ихъ въ приводящихъ. Этимъ фактомъ было выяснено отправленіе лимфатическихъ железъ: онѣ являются мѣстами, гдѣ происходитъ размноженіе лимфоидныхъ элементовъ. Флеммингъ могъ убѣдиться въ томъ, что размноженіе это происходитъ въ фолликулахъ, въ такъ наз., центрахъ размноженія, или вторичныхъ узелкахъ. Просътыми глазами въ серединѣ многихъ узелковъ на разрѣзахъ

видны свѣтлыя пятна (vasculae Гиса), здѣсь на соотвѣтственно обработанныхъ препаратахъ можно найти въ нѣкоторыхъ фолликулахъ огромное количество каріокинетическихъ фигуръ внутри лейкоцитовъ.

Строеніе селезенки.

По своему строенію селезенка близко стоитъ къ лимфатическимъ железамъ, почему и должна быть описана вслѣдъ за послѣдними. Селезенка состоитъ изъ капсулы и мякоти или пульпы; въ составъ послѣдней входятъ многочисленные кровеносные сосуды. Капсула селезенки представляетъ собою серозную перепонку, покрытую снаружы эндотелиемъ. Она состоитъ изъ соединительнотканнхъ и упругихъ волоконъ; у животныхъ въ оболочкѣ селезенки находятся многочисленные гладкія мышечныя волокна, присутствіе которыхъ у человѣка однако является сомнительнымъ. Отъ соединительнотканной оболочки отходятъ внутрь селезенки перекладины и пластинки, trabeculae lienis, которыя анастомозируютъ между собою и образуютъ крупнопетлистую губчатую массу, въ полостяхъ которой залегаютъ, такъ наз., мякоть. Мякоть эта, отличающаяся краснымъ цвѣтомъ, благодаря многочисленнымъ кровеноснымъ сосудамъ; у человѣка, грызуновъ и низшихъ позвоночныхъ располагается между трабекулами и кровеносными сѣтями въ формѣ тяжей и стержней вѣтвящихся и анастомозирующихъ между собою; это—такъ наз., мякотные или межсосудистые тяжи. Пульпа состоитъ изъ ретикулярной нѣжной ткани, въ которой заключаются лейкоциты, иногда содержащіе въ себѣ зернышки пигмента или поглощенные ими красныя кровяныя тѣльца; кромѣ того, тамъ встрѣчаются гигантскія клѣтки со многими ядрами, и могутъ встрѣчаться далѣе свободныя красныя кровяныя тѣла. Въ составъ пульпы входятъ также и кровеносные сосуды.—Артеріи и вены при вступленіи въ селезенку облекаются отдѣльными оболочками-влагалищами, происходящими непосредственно отъ селезеночной оболочки и имѣющими одинаковое съ ней строеніе. Влагалища



венъ и артерій слѣдуютъ за ними и послѣ вступленія въ селезенку, при чемъ ткань артеріальнаго влагалища значительно измѣняется, именно: на вѣткахъ артерій она—или на ограниченныхъ мѣстахъ, или на большомъ протяженіи вдоль этихъ вѣтокъ—превращается въ аденоидную ткань, которая состоитъ, какъ всегда, изъ нѣжной сѣти съ заключенными въ ея петляхъ лимфоидными клѣтками. У различныхъ животныхъ аденоидныя образованія занимаютъ большее или меньшее пространство вдоль артеріальныхъ вѣтокъ; иногда они образуютъ полныя трубки, облекающія на извѣстномъ протяженіи артеріальныя стѣнки, иногда представляются въ видѣ ограниченныхъ, небольшихъ шарообразныхъ скопленій, сидящихъ сбоку артерій, какъ это чаще встрѣчается у взрослого человѣка. Эти аденоидныя образованія называются Мальпигіевыми тѣльцами. Изъ прилежащихъ къ Мальпигіевымъ тѣльцамъ отрѣзковъ артеріальныхъ вѣтокъ отдѣляются сосудцы, проникающіе въ тѣльца; внутри тѣлецъ сосудцы образуютъ большею частью неправильныя и рѣдкія развѣтвленія, которыя къ периферіи переходятъ въ замѣчательно тонкіе капилляры, проникающіе на наружную поверхность Мальпигіевыхъ тѣлецъ. Въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ этой поверхности, уже въ селезеночной ткани, залегаютъ сплетенія широкихъ, такъ наз. венозныхъ капилляровъ, которые получаютъ свою кровь отъ болѣе и болѣе дѣлящихся селезеночныхъ венъ.

Какъ переходятъ капиллярныя сосуды Мальпигіевыхъ тѣлъ въ венозные сосуды?

Нѣкоторыми отвергается непосредственный переходъ капилляровъ въ венозное сплетеніе, другіе же утверждаютъ, что непосредственное соединеніе артеріальной системы Мальпигіевыхъ тѣлъ съ венозными сплетеніями можетъ быть доказано инъекціями. Артеріальныя вѣтви, проникающія внутрь Мальпигіевыхъ тѣлецъ, не всегда оканчиваются въ нихъ конечными развѣтвленіями; часто онѣ послѣ отдачи маленькихъ вѣточекъ проходятъ черезъ тѣльце и развѣтвляются далѣе въ окружающую ткань, не образуя анастомоза, подобно тѣмъ вѣткамъ, которыя не имѣютъ на себѣ Мальпигіевыхъ тѣлъ.

Какъ распределяются венозные сосуды въ пульпѣ?

Селезеночныя вены съ прилежащими къ нимъ влагалищами входятъ въ ткань селезенки; здѣсь онѣ постепенно

развѣтвляются, постоянно сопровождаемыя влагалищами, которыя и на развѣтвленіяхъ венъ не мѣняютъ своего строенія. Вены, наконецъ, переходятъ въ широкіе венозные капилляры, которые образуютъ густыя сплетенія, залегающія между соединительнотканными перекладинами и пульпой, облекающія вмѣстѣ съ тѣмъ Мальпигіевы тѣльца въ нѣкоторомъ отъ нихъ отдаленіи.

Не смотря на многочисленныя изслѣдованія, способъ перехода артерій въ вены въ селезенкѣ остается неизвѣстнымъ. Одни говорятъ о непосредственномъ переходѣ, при помощи обыкновенныхъ волосныхъ сосудовъ (Биллротъ), ссылаясь при этомъ на удачныя инъекціи; другіе (Вильгельмъ Мюллеръ), напротивъ, считаютъ доказаннымъ, что между артеріальной системой и венозной нѣтъ обыкновенныхъ капилляровъ: кровь изъ послѣднихъ артеріальныхъ развѣтвленій переходитъ непосредственно въ сплетенія венозныхъ капилляровъ по путямъ не имѣющимъ никакихъ стѣнокъ. Они указываютъ, какъ на подтверждающій фактъ, на присутствіе въ мякоти красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и на то, что инъекціонная масса неопредѣленно разливается въ мякотной ткани; они поэтому представляютъ себѣ, что стѣнки послѣднихъ конечныхъ артеріальныхъ вѣточекъ постепенно разрѣжаются, расщепляются на тонкія полоски,—съ другой стороны и начала венозныхъ сосудовъ представляются трубочками съ продыравленными стѣнками, вслѣдствіе того что выстилающія ихъ веретенообразныя эндотеліальныя клѣтки, лежащія не вдоль сосудовъ, а охватывающіе ихъ въ видѣ полуколецъ поперекъ, сначала не вплотную прилегаютъ другъ къ другу и оставляютъ, такимъ образомъ, отверстія *).—Это два главныхъ мнѣнія о переходѣ артерій въ вены; другія мнѣнія имѣютъ еще менѣе за собой фактическихъ данныхъ.

Какимъ способомъ происходитъ сообщеніе между артеріей и веной?

За послѣднее время въ пульпѣ селезенки были описаны небольшія полости, покрытыя кубическимъ эпителиемъ исчерченнымъ съ стороны, обращенной къ стѣнкѣ поло-

*) Такія эндотеліальныя клѣтки встрѣчаются обыкновенно въ видѣ серповъ въ расщипанной ткани селезенки и назывались прежде селезеночными клѣтками или тѣльцами.

сти. Значеніе этихъ образованій является въ настоящее время совершенно еще темнымъ.

Лимфатическія
сосуды и нер-
вы селезенки.

Большинство авторовъ въ настоящее время различаетъ поверхностные и глубокіе лимфатическіе сосуды. Первые неравномѣрно распредѣляются въ наружномъ покровѣ селезенки, образуя сѣти. Отъ поверхностныхъ стволовъ и сѣтей внутрь органа проникаютъ въ паренхиму его продолженія ихъ, которыя расходятся по перекладинамъ мякоти и влагалищамъ артерій. Отводящіе глубокіе поверхностные сосуды собираются въ селезеночныхъ воротахъ въ большіе стволы, проходятъ черезъ лимфатическія железы, помѣщенные въ воротахъ и наконецъ изливаются въ ductus thoracicus.

Нервы селезенки происходятъ изъ симпатическаго нерва. Они здѣсь представляются въ формѣ типичныхъ Ремаковскихъ нервныхъ волоконъ, сопровождаютъ сосуды и, по всѣмъ вѣроятіямъ, имѣютъ значеніе сосудодвигательныхъ нервовъ.

ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНІЯ.

Строеніе зубовъ.

Составныя ча-
сти зуба.

Въ зубахъ млекопитающихъ различаютъ твердую и мягкую составныя части. Твердая состоитъ изъ, такъ наз., эмали, дентина и цемента, внутри же зуба лежитъ пульпа или зубная мякоть. Эмаль покрываетъ наружную поверхность зуба, обращенную въ полость рта и лежитъ непосредственно на дентинѣ. Изъ дентина состоитъ тѣло зуба; цементъ же покрываетъ корешокъ зуба, или ту часть, которая вѣдрена въ ячейку. Дентинъ, такимъ образомъ, нигдѣ не выходитъ на наружную поверхность зуба.

Изъ чего со-
стоятъ эмаль?

Эмаль состоитъ изъ тонкихъ многогранныхъ волоконъ или призмъ, которыя тѣсно прилегаютъ другъ къ другу и внутренними своими концами стоятъ болѣе или менѣе перпендикулярно къ подлежащей поверхности дентина. Нѣкоторыя изъ призмъ однако дугообразно загибаются и слегка скручены; вѣроятно благодаря этому послѣднему обстоятельству на нихъ замѣчается неясная поперечная

полосатость. На поверхности эмали описываютъ самостоятельный тонкій слой ткани, это,—такъ наз., эмалевая кожа или кутикула; она состоитъ изъ совершенно безструктурной субстанціи и только на сторонѣ, обращенной къ эмали въ ней замѣчаются одностороннія вдавленія и гребешки.

Дентинъ состоитъ изъ вещества твердаго, какъ кость, и при вареніи въ водѣ, подобно кости, даетъ клей. Дентинъ весь пронизанъ тонкими канальцами, которые начинаются изъ полости зуба и направляются оттуда почти въ радіальномъ направленіи къ эмали, въ недалекомъ разстояніи отъ которой канальцы отпускаютъ отъ себя вѣтви и анастомозируютъ между собой. Канальцы эти имѣютъ обыкновенно извитой и даже спиральный ходъ; по направленію къ периферіи они постепенно дѣлаются все тоньше. На границѣ между эмалью и дентиномъ и между послѣднимъ и цементомъ канальцы эти обыкновенно оканчиваются, образуя неправильныя угловатыя расширения; расширения эти могутъ представиться на шлифахъ зуба въ видѣ особаго слоя — слой интерглобулярныхъ пространствъ. Трубочки дентина и пространства эти выстланы внутри тонкой кожей, чрезвычайно стойкой въ химическомъ отношеніи. Кожица эта на сухихъ шлифахъ видна въ формѣ свѣтлой блестящей каемки внутри трубки. Канальцы заключаютъ внутри себя отростки клѣтокъ пульпы, такъ наз., одонтобластовъ. Тончайшая структура дентина, какъ показалъ Эбнеръ, напоминаетъ структуру кости, т. е. дентинъ по извлеченіи изъ него извести оказывается состоящимъ изъ тончайшихъ фибриллъ, переплетенныхъ между собою.

Устройство
дентина.

Что касается до цемента покрывающаго и также отчасти составляющаго зубныя корешки, то по своему строенію онъ ничѣмъ не отличается отъ обыкновенной кости; обыкновенно впрочемъ въ цементѣ не находится Гаверсовыхъ каналовъ; костныя тѣльца цемента имѣютъ неправильную форму, очень большой величины и при томъ различной въ одномъ и томъ же мѣстѣ. Цементъ снаружи покрытъ надкостницей, которая непосредственно переходитъ въ соединительнотканый слой зубной луночки.

Что такое цементъ?

Изъ чего со-
стоитъ зубная
мякоть?

Зубная мякоть, имѣющая приблизительно такую же форму, какъ и самый зубъ, состоитъ изъ соединительной ткани, похожей на слизистую. Ткань эта богата сосудами и нервами, клѣтки ея веретенообразной звѣздчатой формы, попадаетса много и округлыхъ элементовъ. На границѣ между пульпой и дентиномъ находится слой особыхъ клѣтокъ, такъ наз., одонтобластовъ. Одонтобласты имѣютъ грушевидную или цилиндрическую форму; они отдають отъ себя отростки внутрь, въ стороны и кнаружи, послѣдніе проникають въ каналцы дентина и выполняютъ ихъ до тончайшихъ развѣтвленій (это—такъ наз., зубныя волокна); они обладаютъ большою эластичностью и не легко разрываются. Центральные и боковые отростки коротки и тонки и теряются въ ткани пульпы. Полагають, что дентинъ является продуктомъ дѣятельности одонтобластовъ. Пульпа, какъ сказано, богата кровеносными сосудами и нервами. Кровеносные сосуды состоятъ изъ нѣсколькихъ тонкихъ артерій, которыя на поверхности пульпы разсыпаны въ тонкую капиллярную сѣть. Нервы сопровождаютъ кровеносные сосуды, въ глубокихъ слояхъ пульпы нервы покрыты мѣлиномъ, въ поверхностныхъ—волокна лишаются мѣлина и образуютъ нѣжную сѣть. Изъ послѣдней выходятъ тончайшія вѣтви, которыя и теряются въ каналцахъ дентина.

Развитіе зуба.

Морфологическое значеніе составныхъ частей зуба становится понятнымъ только при знаніи исторіи ихъ развитія. Въ краткихъ чертахъ развитіе зубовъ заключается въ слѣдующемъ. Въ началѣ третьяго или въ концѣ второго мѣсяца утробной жизни у человѣка начинается разрастаніе эпителія, покрывающаго эмбриональныя челюстныя кости; эпителій вѣдряется отдѣльными выростами въ подлежащую ткань въ формѣ тяжей. Эпителій этотъ представляетъ собою матеріалъ для зачатка эмали. На встрѣчу эпителіальному стержню изъ соединительной ткани вырастаетъ сосочекъ, который постепенно вдается въ эпителіальный стержень и покрывается на своей поверхности клѣтками послѣдняго; сосочекъ этотъ есть зачатокъ дентина. Эпителіальный стержень мало по малу отшнуровывается отъ эпителія полости рта и весь зачатокъ зуба окружается со всѣхъ

сторонъ слизистой соединительной тканью; такое образование носитъ названіе зубного мѣшечка; изъ послѣдняго у корня зуба образуется цементъ. Развитіе постоянныхъ зубовъ происходитъ точно такимъ же образомъ, при чемъ появленіе зачатка постоянныхъ зубовъ совершается около времени смѣны молочныхъ зубовъ.—Въ деталяхъ развитіе эмали совершается такъ. Въ зубномъ мѣшечкѣ эпителий, прилегающій къ стѣнкамъ мѣшечка, и эпителий, покрывающій сосочекъ, остаются нѣкоторое время безъ измѣненій, клѣтки же, залегающія между этими двумя слоями, подвергаются своеобразному перерожденію: въ нихъ появляются многочисленныя зернышки, клѣтки затѣмъ становятся звѣздчатыми, соединяются между собою своими отростками и, вообще, начинаютъ быть очень похожими на ретикулярную соединительную ткань; мало по малу затѣмъ клѣтки, покрывающія сосочекъ удлиняются, принимаютъ форму призмъ шестистороннихъ или восьми-стороннихъ. Мало по малу далѣе, субстанція этихъ призмъ начинаетъ дѣлаться однородной, благодаря пропитыванію известковыми солями, клѣтки лишаются ядеръ и превращаются въ заключеніе въ эмалевыя призмы. Эмалевая кожица, какъ кажется, представляетъ собою кутикулярное выдѣленіе осевой части призмъ, всего позднѣе пропитывающейся известью. Развитію дентина предшествуетъ появленіе одонтобластовъ на границѣ между зачаткомъ эмали и сосочкомъ. Одонтобласты происходятъ, вѣроятно, отъ клѣтокъ соединительной ткани зубной мякоти. Вокругъ отростковъ ихъ происходитъ отложеніе известковыхъ солей, придающихъ зубной кости твердость. Между этими отростками залегаютъ тончайшія фабриллы соединительной ткани, куда это отложеніе и совершается.—Что касается до цемента, то, какъ уже сказано, онъ происходитъ насчетъ соединительной ткани боковыхъ частей зубного мѣшечка, при чемъ, надобно замѣтить, наружныя части этого мѣшечка превращаются въ надкостницу для зубной ячейки.

Строение языка.

Изъ какихъ частей состоитъ языкъ? Языкъ состоитъ изъ слизистой оболочки, покрывающей его поверхность, и мышцъ, образующихъ главную его массу.

Мышцы языка. Мышцы языка все безъ исключенія поперечно-полосатыя; онѣ расположены правильно въ двѣ группы по обѣимъ половинамъ языка, которыя отдѣлены другъ отъ друга тонкой перегородкой, *septum linguae*, состоящей изъ плотной соединительной ткани. Въ каждой половинѣ мышцы располагаются въ три группы, видимыя на поперечныхъ разрѣзахъ очень ясно: 1) продольныя мышцы—образованы волокнами *m-li lingualis*, *styloglossi* et *hyo-glossi*, лежатъ главнымъ образомъ у верхней поверхности языка, здѣсь же идутъ волокна *longitudinalis super.*; 2) поперечныя мышцы—составлены волокнами *transversus linguae*,—на поперечныхъ разрѣзахъ можно видѣть, что промежутки между волокнами *transversi* заняты пучками *longitudinalis*; 3) вертикальныя мышцы—суть продолженія *genio-glossi* и *hyo-glossi*, равно какъ *lingualis* и *perpendicularis*; волокна первой изъ этихъ мышцъ идутъ, большею частью, въ срединѣ языка, второй и третьей съ боковъ, а четвертой у его верхушки, волокна эти доходятъ до самой поверхности, при чемъ, какъ уже выше было замѣчено, они могутъ сильно вѣтвиться.

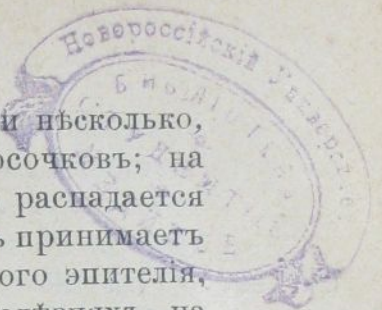
Слизистая оболочка языка. Слизистая оболочка не одинакова на обѣихъ его поверхностяхъ. На нижней она болѣе или менѣе гладка и ничѣмъ не отличается отъ слизистой оболочки полости рта, оболочка же, покрывающая верхнюю сторону языка, представляется шероховатой отъ множества сосочковъ, сформированныхъ изъ субстанции ея. Одни изъ этихъ сосочковъ тонки, длинны и называются нитевидными сосочками (*papillae filiformes*); сосочки эти на концѣ языка и по краямъ его коротки, въ средней же части спинки языка они удлиняются. Каждый сосочекъ состоитъ изъ соединительнотканной основы, наружная поверхность которой покрыта многослойнымъ эпителиемъ, у нѣкоторыхъ животныхъ ороговѣвшимъ. Соединительнотканый стер-

жень сосочка имѣть на своей поверхности нѣсколько, а иногда и много вторичныхъ мелкихъ сосочковъ; на послѣднихъ покрывающій эпителий нерѣдко распадается на отдѣльныя нити, благодаря чему сосочекъ принимаетъ видъ кисточки. При обильномъ слущеніи этого эпителия, при порчѣ желудка или лихорадочныхъ болѣзняхъ, на языкѣ появляется характерный бѣлый налетъ.

Близъ корня языка находятся болѣе широкіе сосочки, которые называются грибовидными—*papillae fungiformes*— такъ какъ они переходятъ въ слизистую оболочку при помощи шейки, надъ которой лежитъ болѣе расширенная часть, закругленная въ видѣ шляпы гриба. На поверхности этой шляпы сидятъ вторичные сосочки, покрытые многослойнымъ эпителиемъ, который не покрываетъ въ этомъ случаѣ каждый сосочекъ въ отдѣльности, а покрываетъ ихъ всѣ однимъ непрерывнымъ слоемъ.

Въ задней части языка помѣщаются въ небольшомъ количествѣ сосочки, состоящія изъ образований соединительной ткани, похожихъ на грибовидные сосочки; они окружены желобкомъ, за которымъ слѣдуетъ возвышеніе, это — желобоватые сосочки — *papillae circumvallatae*. Поверхность сосочка распадается на секундарныя возвышенія, покрытыя гладкимъ многослойнымъ эпителиемъ, также какъ и остальная часть стѣнокъ желобковъ. Въ желобки эти открываются устья глубже лежащихъ железъ языка, а въ эпителии находятся особыя образованія, такъ наз., вкусовые почки или луковички. О тѣхъ и другихъ будетъ сказано ниже.

Впервые листовидные сосочки были описаны Мейеромъ на краяхъ языка близъ корня его, какъ рядъ складокъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга щелями. Учеловѣка листовидные сосочки (*papillae foliatae*) не особенно сильно развиты, у животныхъ же, главнымъ образомъ у грызуновъ, они развиты весьма значительно. Каждый изъ листовъ есть собственно складка слизистой оболочки, состоящая изъ трехъ параллельно идущихъ секундарныхъ складокъ; изъ нихъ двѣ боковыя. ниже, нежели средняя. Каждая изъ складокъ, равно какъ и промежутки между ними, покрыты многослойнымъ эпителиемъ; клѣтки этого послѣдняго, обыкновенно, не оро-



говѣваютъ. На поверхностяхъ низкихъ складокъ, обращенныхъ въ промежутки между листками, залегаютъ вкусовые луковички, которыя имѣютъ такое же строеніе, какъ и въ желобоватыхъ сосочкахъ.

Какъ заканчи-
ваются нервы
въ языкѣ?

Въ настоящее время почти не подлежитъ сомнѣнію, что только одинъ *nervus glosso-pharyngeus* есть вкусовой нервъ; *lingualis* по всеѣмъ вѣроятіямъ есть нервъ общаго чувства, а *hypoglossus* есть двигательный нервъ. Относительно окончаній *glosso-pharyngei* въ настоящее время извѣстно, что тонкія нити подходятъ къ основанію листовидныхъ и желобоватыхъ сосочковъ, въ самой субстанціи сосочка они теряютъ мякоть и образуютъ сплетенія у основанія луковичекъ. Изъ этихъ сплетеній отдѣляются нервныя нити, которыя, какъ это легко доказать на препаратахъ, обработанныхъ метиленовой синью или по способу Гольджи, вступаютъ въ прямое соединеніе съ основными концами вкусовыхъ клѣточекъ, поэтому каждую подобную клѣточку можно принимать за метаморфозированную периферическую нервную клѣтку. Несомнѣнно также, что одиночныя вкусовые клѣточки тамъ и сямъ встрѣчаются и въ грибовидныхъ сосочкахъ, но число ихъ здѣсь никогда не бываетъ значительно и луковичекъ изъ нихъ не образуется. На ряду съ окончаніями въ луковичкахъ, на окрашенныхъ указанными способами препаратахъ, встрѣчаются многочисленныя свободныя окончанія въ формѣ небольшихъ пуговокъ или дисковъ (послѣднее замѣчается у лягушки), прикладывающихся къ свѣтлымъ округлымъ эпителиальнымъ клѣткамъ. Окончанія этого рода принадлежатъ, какъ надо думать, *lingualis*. Объ окончаніяхъ *hypoglossi* нельзя ничего сказать особеннаго.

Железы языка.

Слизистая оболочка языка заключаетъ въ себѣ большое количество железъ. Железы рѣзко различаются на двѣ группы: на железы слизистыя и на железы серозныя или бѣлковые. Первыя носятъ названіе Веберовскихъ, вторыя Эбнеровскихъ желѣзъ. Тѣ и другія железы относятся къ разряду дольчатыхъ железъ. Слизистыя состоятъ изъ маленькихъ овальныхъ долекъ, выстланныхъ свѣтлыми ко-
ническими клѣтками съ ядромъ, лежащимъ на перифе-

ри; каждая долька окружена своей собственной мембраной propria, состоящей, какъ описываютъ Лавдовскій и Арнштейнъ, изъ лучистыхъ нѣжныхъ плоскихъ клѣтокъ. Железистыя клѣтки могутъ представляться болѣе темными по выдѣленію слизи и болѣе рѣзко окрашиваться. Выводные протоки слизистыхъ железъ начинаются тонкими трубочками изъ cadaго железистаго пузырька. Сначала эпителий, покрывающій ихъ, плоскій, а потомъ въ болѣе широкихъ трубочкахъ онъ принимаетъ форму кубическаго эпителия. Строеніе серозныхъ железъ въ общихъ чертахъ такое же, какъ и слизистыхъ; главное различіе однако заключается въ клѣткахъ, покрывающихъ доли.—Клѣтки тѣсно сплочены между собою, рѣзко окрашиваются карминомъ, въ уксусной и минеральныхъ кислотахъ вещество ихъ дѣлается нѣсколько свѣтлѣе, тогда какъ вещество слизистыхъ клѣтокъ темнѣетъ (реакція на муцинъ); ядра клѣтокъ лежатъ въ серединѣ и имѣютъ округлую или звѣздчатую форму. Выводные протоки серозныхъ железъ отличаются узкостью калибра, эпителий ихъ кубическій въ самыхъ тонкихъ протокахъ, въ болѣе крупныхъ протокахъ онъ становится цилиндрическимъ. Слизистыя железы находятся у корня языка, серозныя железы лежатъ болѣе кпереди до середины языка, главнымъ образомъ въ области желобоватыхъ сосочковъ, въ желобки которыхъ они и открываются. Въ слизистой оболочкѣ языка описываютъ еще, такъ назыв., мышеччатыя железы. Этого рода образованія однако не суть настоящія железы, а представляютъ собою углубленія въ слизистой оболочкѣ языка, выстланныя эпителиемъ съ поверхности, наднѣ подъ эпителиемъ находится лимфоидный, часто разлитой, фолликулъ. Обыкновенно, какъ описываетъ Штёръ, эпителий этотъ весь пронизанъ эмигрирующими лейкоцитами, которые имѣютъ прерваться въ такъ назыв. слюнные тѣльца.

Слюнные железы.

Въ настоящее время различаютъ слюнные железы совершенно такъ же, какъ и железы слизистой оболочки

Какихъ видовъ
бываютъ слюн

ныя железы въ полости рта, на железы серозныя, т. е. выдѣляющія функциональ- бѣлокъ, и железы слизистыя, выдѣляющія слизь, или му- номъ отноше- цинъ. Изъ человѣческихъ железъ околоушная есть сероз- ния? ная, подъязычная—слизистая, подчелюстная—смѣшанная.

Изъ какихъ ча- Слюнные железы состоятъ изъ выводныхъ протоковъ, стей состоятъ соединенныхъ съ слюнными ходами, изъ железистыхъ слюнные же- клѣтокъ, соединительной ткани, образующей основу же- лезы? лезы, сосудовъ и нервовъ. Существенную часть железъ, конечно, составляютъ железистыя клѣтки. Послѣднія сла-

гаются вмѣстѣ въ правильныя образования, такъ назыв. дольки или асіні, которыя имѣютъ шарообразную, грушевидную, угловатую, вообще же производную отъ шара, форму. Отдѣльныя конечныя дольки складываются въ болѣе крупныя доли, соотвѣтственно крупнымъ выводящимъ протокамъ. Каждая долька обтянута на своей поверхности тонкой оболочкой (membrana propria), на которой въ слизистыхъ железахъ можно различить звѣздообразныя клѣтки съ ядромъ. Отростки этихъ клѣтокъ анастомозируютъ между собою, такимъ образомъ получается какъ бы сѣтчатая коробочка. Нѣкоторые отвергаютъ существованіе безструктурной оболочки, предполагая, что дольки покрыты только одной сѣткой. На membrana propria серозныхъ железъ сѣтокъ не находится.

Какъ распре- Внутренняя поверхность собственной оболочки долекъ дѣлены желези- покрыта основаніями железистыхъ клѣтокъ, концы же стыя клѣтки ихъ, обращенные къ серединѣ дольки, суживаются и оста- въ слюнныхъ вляютъ небольшой просвѣтъ. Такимъ образомъ клѣтки железахъ? имѣютъ форму усѣченныхъ конусовъ или пирамидъ; клѣтки покрыты оболочкой, въ которой на концѣ, обращенномъ къ просвѣту могутъ находиться отверстія. Отъ основанія отходятъ небольшіе отростки, которыми клѣтки заходятъ другъ подъ друга. Ядро, большею частью овальное или сплюснутое, находится обыкновенно недалеко отъ основанія.

Какія измѣне- Видъ клѣтокъ слизистыхъ слюнныхъ железъ разли- нія проходятъ ченъ, смотря потому, въ состояніи покоя или дѣятельно- въ клѣткахъ сти находится железа. Въ покойномъ состояніи клѣтки слизи- слизистыхъ же- велики, свѣтлы, часть ихъ, обращенная къ просвѣту доль- лезъ при ихъ дѣятельности?

ки, не окрашивается амміакъ-карминомъ, окрашивается однако метиль-віолетомъ, тіониномъ; между тѣмъ меньшую основную часть клѣтки, богатую протоплазмой, карминъ сильно окрашиваетъ. Сверхъ того въ клѣткѣ отличаются сѣтку, состоящую изъ волоконъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ гистологовъ, протоплазменныхъ, между тѣмъ какъ свѣтлое остающееся въ промежуткахъ прозрачное вещество, которое не окрашивается карминомъ, должно служить матеріаломъ для образованія муцина. Если железа долгое время выдѣляла слюну, то видъ клѣтокъ измѣняется: клѣтки начинаютъ уменьшаться въ размѣрахъ, количество протоплазмы въ нихъ начинаетъ увеличиваться, ядра дѣлаются крупнѣе и перемѣщаются къ центру клѣточныхъ тѣлъ. При наступившемъ покоѣ железы клѣтки вновь могутъ наполниться секретомъ и принять прежній видъ. Если же раздраженіе продолжалось очень долгое время, то клѣтки погибаютъ и должны быть замѣнены другими. По видимому, распаденіе слизистыхъ клѣтокъ особенно легко совершается въ подъязычной железнѣ. Въ нѣкоторыхъ слизистыхъ слюнныхъ железахъ (*glandula orbitalis* собаки, *submaxillaris* человѣка) между *membrana propria* и основными концами клѣтокъ залегаетъ содержащая ядра зернистая субстанція, состоящая, собственно, изъ протоплазматическихъ клѣтокъ; въ однихъ случаяхъ она занимаетъ ограниченное мѣсто и имѣетъ видъ полулунія—это такъ наз. полумѣсяцы Джіануцци (*orbitalis* собаки, *submaxillaris* человѣка, кошки), въ другихъ случаяхъ (*sublingualis* собаки, кошки) она можетъ распространиться по всей периферіи *membranae propriae*, такъ что слизистыя клѣтки на разрѣзахъ кажутся лежащими посерединѣ дольки и окруженными со всѣхъ сторонъ бѣлковыми клѣтками. По наблюденіямъ Гейденгайна, послѣ усиленной дѣятельности железъ и гибели слизистыхъ клѣтокъ, клѣтки полумѣсяцевъ отдѣляются другъ отъ друга, становятся на мѣсто слизистыхъ клѣтокъ и превращаются затѣмъ въ эти послѣднія. Нужно замѣтить однако, что нѣкоторые изслѣдователи не могли замѣтить размноженія клѣтокъ полумѣсяцевъ послѣ дѣятельности железъ, а Ретціусъ за последнее время описываетъ, пользуясь препаратами, полученными по методу

Гольджи, что слюнные ходы между прочимъ начинаются тончайшими трубочками въ клѣткахъ полумѣсяцевъ и доходятъ до просвѣта долекъ или даже переходятъ самостоятельно въ тонкіе ходы; эти наблюденія показываютъ на то, что клѣткамъ полумѣсяцевъ слѣдуетъ приписать активную функцію при выдѣленіяхъ слюны; нельзя не замѣтить также и того, что во многихъ мелкихъ слизистыхъ железахъ, разсѣянныхъ въ слизистой оболочкѣ рта, пищевода нѣтъ никакихъ полумѣсяцевъ, а клѣтки ихъ между тѣмъ могутъ возстановляться повидимому изъ самихъ себя.

Начало и рас-
предѣленіе
слюнныхъ хо-
довъ и вывод-
ныхъ прото-
ковъ.

Просвѣтъ каждой первичной дольки слюнныхъ железъ сообщается съ выводными протоками при помощи системы особыхъ трубочекъ. Прежде всего выходятъ непосредственно изъ каждой дольки узкія трубочки, которыя называютъ вставочными. Эти трубочки отъ каждой дольки соединяются въ болѣе широкіе каналцы, называемые слюнными ходами, которые, соединяясь постепенно съ выходящими изъ другихъ областей железы ходами, сливаются наконецъ въ слюнный протокъ, находящійся уже внѣ железы.

Изъ чего со-
стоятъ вста-
вочныя тру-
бочки, слюн-
ные ходы и
выводные про-
токи?

Въ слизистыхъ железахъ вставочныя трубочки развиты слабо; онѣ имѣютъ безструктурную мембрана роргіа, покрытую плоскими тонкими веретенообразными клѣточками. Мембрана роргіа находится и въ слюнныхъ ходахъ, но къ ней присоединяются пучки волокнистой соединительной ткани. Эпителій, выстилающій эти ходы, отличается замѣчательными особенностями, — онъ состоитъ изъ клѣтокъ широкаго цилиндрическаго эпителія, часть клѣтки, обращенная къ просвѣту, слегка зерниста и заключаетъ въ себѣ ядро; большая же часть клѣтки, обращенная къ мембрана роргіа, представляется исчерченной и можетъ быть разбита на отдѣльныя волоконца, покрытыя варикозностями (такія клѣтки въ ходахъ встрѣчаются, впрочемъ, не у всѣхъ железъ, — онъ мало выраженъ въ подъязычной железн). Пфлюгеръ полагалъ, что эти клѣтки вырабатываютъ слюну, но въ настоящее время Меркелемъ, доказано, какъ кажется, что онѣ выдѣляютъ известковыя соли, а именно Меркель

нашелъ, что клѣтки эти становятся коричневаго цвѣта послѣ обработки ихъ пирогаллусовой кислотой при доступѣ воздуха. Такой цвѣтъ принимаютъ всѣ другія ткани, содержащія въ себѣ известковыя соли, напр. кость. Выводные протоки слизистыхъ железъ покрыты снаружи соединительно-тканной оболочкой съ примѣсью упругихъ волоконъ; въ ней находятъ также и мышечныя волокна; выстлана оболочка внутри цилиндрическимъ эпителиемъ.

Клѣтки серозныхъ или бѣлковыхъ железъ никогда не бываютъ такъ прозрачны, какъ слизистыя клѣтки въ состояніи покоя. Онѣ имѣютъ зернистое содержимое, которое красится карминомъ; ядро ихъ въ покойной клѣткѣ звѣздообразное и находится въ центральной части клѣтки. Послѣ дѣятельности клѣтки уменьшаются въ размерахъ, дѣлаются еще болѣе зернистыми и сильнѣе красятся амміакъ-карминомъ; ядро принимаетъ болѣе правильную округлую форму. Дольки, сложенные изъ этихъ клѣтокъ, вообще мельче долекъ слизистыхъ железъ.

Выводные протоки серозныхъ железъ по калибру ихъ, а также по характеру эпителия, ихъ покрывающаго, дѣлятся также какъ и въ слизистыхъ на: 1) на капиллярныя сообщительныя трубочки, 2) на протоки средняго калибра, или слюнные ходы, лежащіе въ самой железѣ, и 3) наконецъ, на широкія собственно выводныя трубки, впадающія въ общій протокъ, который идетъ внѣ железы. Стѣнки капиллярныхъ трубочекъ состоятъ изъ вытянутыхъ похожихъ на эндотелій клѣтокъ. При переходѣ узкаго протока въ слюнную ходъ калибръ перваго внезапно расширяется и клѣтки замѣняются кубическими. Узкіе протоки очень коротки, такъ сказать, какъ бы вставлены между протоками средняго калибра и дольками; поэтому Эбнеръ называетъ ихъ вставочными ходами. Протоки средняго калибра, или слюнные ходы, имѣютъ ясно выраженную *membrana propria* и внутри выстланы подобно ходамъ слизистыхъ железъ своеобразно исчерченнымъ эпителиемъ. Въ широкихъ протокахъ эпителий не имѣетъ исчерченности и состоитъ изъ цилиндрическихъ клѣтокъ.

Главное отличіе смѣшанныхъ слюнныхъ железъ отъ только что описанныхъ состоитъ въ томъ, что клѣтки въ

Чѣмъ отличаются клѣтки серозныхъ слюнныхъ железъ отъ клѣтокъ жел. слизистыхъ?

Какъ устроена въ серозныхъ железахъ система канальцевъ, выводящихъ слюну?

Какіе особенности представляютъ

лиють железы однихъ долькахъ ихъ имѣютъ характеръ слизистыхъ клѣтчатыхъ, въ другихъ же—отдѣляющихъ бѣлокъ. Перехода однихъ клѣтокъ здѣсь въ другія однако никогда не бываетъ; поэтому описывать болѣе подробно подобнаго рода железы здѣсь не представляется никакой особенной надобности. Подобныя железы встрѣчаются у нѣкоторыхъ животныхъ, наприм., у ежа, у котораго, по описаніямъ Кульчицкаго всѣ три железы сливаются въ одну железу; у собакъ, въ подчелюстной железнѣ, могутъ попадаться мѣста съ бѣлковыми клѣтками или наоборотъ, въ околоушной—съ слизистыми дольками то же самое бываетъ и у морской свинки.

Кровеносные Кровеносные сосуды проходятъ по соединительной ткани, соединяющей вмѣстѣ дольки; послѣднія оплетены со всѣхъ сторонъ сѣтью капилляровъ; капиллярныя сѣти оплетаютъ также и выводящіе протоки. По мнѣнію Джануцци, кровеносные сосуды окружены периваскулярными лимфатическими пространствами.

Нервы слюнныхъ железъ. Нервами слюнные железы очень богаты. Мякотныя и безмякотныя волокна проходятъ по поверхности долекъ. Относительно способа ихъ окончаніе въ настоящее время извѣстно очень мало. По недавнимъ наблюденіямъ Арнштейна, изслѣдовавшаго окончанія нервовъ по методу Эрлиха и Гольджи, безмякотныя волокна образуютъ сплетенія на поверхности *membrana propria*, тонкія нити прободаютъ затѣмъ *membrana propria* и доходятъ до самыхъ клѣтокъ, распадаясь на каждой изъ нихъ на двѣ, три тончайшія варикозныя вѣточки; мѣста окончаній на клѣткахъ послѣ инъекцій метиленовой сини представляются состоящими изъ кучки окрашенныхъ зернышекъ. Въ выводящихъ протокахъ съ палочковымъ эпителиемъ Арнштейнъ видѣлъ также сплетеніе на поверхности протоковъ; тонкія нервныя нити въ формѣ голыхъ осевыхъ цилиндровъ должны оканчиваться свободно между клѣтками. Какъ извѣстно изъ физиологіи, каждая слюнная железа получаетъ вѣтви отъ цереброспинальныхъ и симпатическихъ нервовъ; нервы эти являются взаимными антагонистами, вліяя въ противоположномъ смыслѣ какъ на просвѣтъ сосудовъ такъ и на секрецію железъ. Къ какимъ нервамъ

симпатическимъ или цереброспинальнымъ, слѣдуетъ относить окончанія, описываемыя Арнштейномъ, въ настоящее время еще неизвѣстно.

О пищеводѣ.

Пищеводъ у человѣка и млекопитающихъ представляетъ собою эластическую трубку, покрытую снаружи плотной волокнистой оболочкой, въ которой къ соединительно-тканымъ пучкамъ примѣшаны эластическія волокна; пучки соединительной ткани проникаютъ отсюда въ слѣдующій по направленію къ внутри слой мышцъ.

Изъ какихъ слоевъ состоитъ стѣнка пищевода?

Послѣдній является двойнымъ, — наружный, болѣе толстый слой, состоитъ изъ идущихъ продольно волоконъ, внутренній, болѣе тонкій, изъ круговыхъ. Въ верхней части пищевода до входа въ грудную полость мышцы эти поперечно полосатыя, въ нижнемъ же отдѣлѣ пищевода гладкія; послѣднія весьма постепенно замѣняютъ собою первыя. Въ слизистой оболочкѣ пищевода *tunica propria* образуетъ сосочки, покрытые многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ, глубокія клѣтки котораго имѣютъ пирамидальную и цилиндрическую форму. Глубокая часть *tunicae propriae* заключаетъ въ себѣ тонкій мышечный слой (*muscularis mucosae*), онъ состоитъ всегда изъ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ. Въ слизистой оболочкѣ заключаются мелкія дольчатые слизистыя железы, выводящіе протоки которыхъ открываются въ эпителий болѣе или менѣе широкими отверстиями.

Желудокъ.

Стѣнки желудка состоятъ изъ трехъ слоевъ: серознаго, мышечнаго и слизистаго; нѣкоторые авторы присоединяютъ къ нимъ еще подсерозный и подслизистый. Серозная оболочка собственно есть часть брюшины и представляется тонкою перепонкою, которая состоитъ изъ соединительно-тканыхъ пучковъ, идущихъ въ различныхъ направленіяхъ, съ примѣсью упругихъ волоконъ. Наружная поверхность ея покрыта эндотелиемъ, къ слѣдующему

Изъ какихъ слоевъ состоятъ стѣнки желудка?

слою она прикрѣпляется рыхлою соединительною тканью, называемой подсерознымъ слоемъ.

Къ какому виду принадлежатъ мышцы желудка?

Мышечный слой составленъ изъ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ, которыя располагаются въ три слоя; въ наружномъ изъ нихъ мышечные пучки идутъ въ продольномъ направленіи между входомъ и выходомъ желудка; пучки внутренняго слоя охватываютъ циркулярно слизистую оболочку; между этими слоями можно различить третій; направленіе пучковъ въ немъ различно, преимущественно же косвенное по отношенію къ наружному и внутреннему слоямъ.

Что значитъ слезистая оболочка желудка?

Слизистая оболочка желудка обыкновенно представляется морщинистою, вслѣдствіе того, что она, занимая большую поверхность нежели остальные стѣнки желудка, необходимо должна образовывать складки. Какъ въ промежуткахъ между складками, такъ и на поверхности ихъ можно видѣть близко лежащія другъ возлѣ друга воронкообразныя углубленія, ведущія въ слѣпыя трубочки — желудочныя железы, которыя залегаютъ въ толщѣ слизистой оболочки въ перпендикулярномъ положеніи къ поверхности желудка.

Чѣмъ покрыта слизистая оболочка и какія въ ней железы?

Вся поверхность слизистой оболочки желудка выстлана цилиндрическимъ эпителиемъ, который проникаетъ въ углубленія продолжающіяся въ желудочныя железы. Клѣтки этого эпителия принадлежатъ къ разряду бокаловидныхъ; онѣ приготавливаютъ и выделяютъ слизь. Что же касается до желудочныхъ железъ, то обыкновенно ихъ различаютъ два вида; однѣ изъ нихъ имѣютъ болѣе простое строеніе и залегаютъ въ выходной части желудка. Болѣе или менѣе узкая зона подобныхъ железъ залегаютъ и у входа въ желудокъ (зона Эллиенбергера); у различныхъ животныхъ ширина послѣдней неодинакова; относительно широка она, напр., у свиней, узка у собакъ. — Другія железы имѣютъ болѣе сложное строеніе и занимаютъ дно желудка и большую часть лѣвой стороны его. Ихъ называютъ железами дна или пепсиновыми железами.

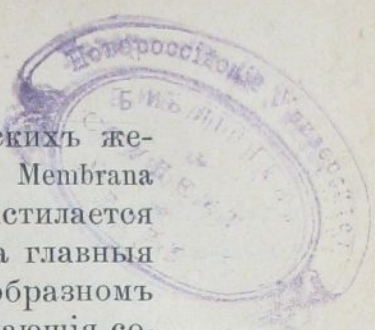
Железы дна желудка.

Желудочныя железы состоятъ изъ безструктурной оболочки (membrana propria), которая имѣетъ видъ цилиндрическаго мѣшочка, иногда простого, иногда на слѣпомъ

концѣ своемъ развѣтвленнаго. Часть мѣшочка, наиболѣе суженная—шейка железки—по направленію къ поверхности слизистой оболочки сообщается съ вышеупомянутымъ воронкообразнымъ углубленіемъ на этой послѣдней—входъ въ железку. Эпителій выстилающій воронкообразное углубленіе, переходитъ отчасти и на стѣнки шейки, но теряетъ здѣсь характеръ бокаловиднаго, и въ шейкѣ между отдѣльными цилиндрическими или скорѣе кубовидными клѣтками тамъ и сямъ замѣчаются другого рода элементы, а именно, по размѣру они больше цилиндрическихъ, имѣютъ сплюснутую шарообразную, эллипсоидальную форму, иногда же кажутся полулунными. Еще въ большемъ количествѣ эти клѣтки находятся далѣе въ части железы, прилегающей къ шейкѣ. По направленію ко дну железки количество ихъ становится меньше, онѣ всегда лежатъ плотно возлѣ оболочки и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напр., у свиньи, вытягиваются наружу вслѣдствіе своего роста, такъ что представляются лежащими въ особыхъ углубленіяхъ *membranae propriae* или чашечкахъ; непрерывнаго ряда однако онѣ нигдѣ не образуютъ. На препаратахъ, затверждаемыхъ въ спиртѣ и окрашенныхъ карминомъ, гематоксилиномъ, *Bismarckbraun*, синимъ анилиномъ, клѣтки эти рѣзко окрашиваются въ отличіе отъ другихъ, лежащихъ ближе къ оси железы. Обыкновенно протоплазма этихъ клѣтокъ (пристѣночныхъ, побочныхъ, деломорфныхъ — Роллета, *Belegzellen* Гейденгайна) является темной и мелко зернистой; внутри клѣтки находится округлое ядро, иногда же ядеръ этихъ бываетъ нѣсколько. Нѣкоторые авторы полагаютъ, что въ послѣднемъ случаѣ видимыя ядра не суть ядра, а лейкоциты, проникшіе внутрь клѣтки. На препаратахъ, обработанныхъ по методу Гольджи, просвѣтъ железы является въ видѣ чернаго стержня; отъ этого стержня тонкія, черныя, короткія нити проникаютъ внутрь тѣла пристѣночной клѣтки и могутъ тамъ соединяться между собою. Признаютъ поэтому теперь, что каждая деломорфная клѣтка открывается въ просвѣтъ железы нѣсколькими тоненькими трубочками.— Другой видъ клѣтокъ (аделоморфныя клѣтки—Роллета, главныя клѣтки—Гейденгайна) занимаютъ, начиная отъ

шейки, часть мѣшечка, ближайшую къ его оси; онѣ являются многоугольными или кубическими. Каждая клѣтка заключаетъ внутри себя ядро овальное, эллиптическое, лежащее въ сторонѣ клѣтки, обращенной къ тѣмбрана роггіа. На препаратахъ, обработанныхъ спиртомъ, Флемминговой жидкостью, субстанція этихъ клѣтокъ является болѣе свѣтлой и однородной, чѣмъ пристѣночныхъ клѣтокъ. При другихъ обработкахъ однако онѣ могутъ оказаться болѣе темными, грубѣе зернистыми, нежели пристѣночныя. Въ отличіе отъ послѣднихъ онѣ не окрашиваются амміакъ-карминомъ, гематоксилиномъ и нѣкоторыми анилиновыми красками, особенно при тощемъ состояніи желудка. Внѣшній видъ клѣтокъ того и другого рода мѣняется сообразно тому, функционировать желудокъ или находится въ покоѣ; при покойномъ состояніи желудка главныя клѣтки представляются зернистыми, спустя нѣкоторое время послѣ вхожденія пищи въ желудокъ онѣ увеличиваются въ объемѣ, дѣлаются мутными, при дальнѣйшемъ пищевареніи, часовъ черезъ 5—6 послѣ его начала, онѣ снова уменьшаются, дѣлаются крупнозернистыми и наконецъ становятся меньшими, нежели были до начала пищеваренія, продолжая быть при этомъ мутными. Пристѣночныя клѣтки съ самаго начала пищеваренія увеличиваются въ объемѣ, какъ бы набухаютъ, и только часовъ черезъ 10 — 15 начинаютъ приходить въ состояніе покоя. Нужно замѣтить, однако, что измѣненія эти замѣчаются то раньше, то позднѣе въ зависимости отъ рода и количества пищи. Многіе авторы (Бицдоцери и др.) старались найти связь между функціей железъ и размноженіемъ клѣтокъ въ послѣднихъ; для железъ желудка въ частности они могли убѣдиться въ томъ, что каріокинетическія фигуры въ ядрахъ здѣсь встрѣчаются только у очень молодыхъ животныхъ, у болѣе старыхъ фигуры эти являются рѣдкими и ни какимъ образомъ размноженіе клѣтокъ не можетъ быть поставлено въ связь съ фізіологической дѣятельностью железъ.

Устройство Железы у *cardia* и *pylorus* также начинаются на днѣ
железы вхо- воронкообразныхъ углубленій слизистой оболочки, шей-
да и выхода ками болѣе широкими, чѣмъ въ железахъ дна. Шейка
желудка.



переходить въ слѣпую трубочку, въ пилорическихъ железахъ часто развѣтвленную на своемъ концѣ. Membrana propria, составляющая оболочку железокъ, выстилается эпителиемъ, клѣтки котораго весьма похожи на главныя клѣтки железокъ дна. Кромѣ нихъ, въ разнообразномъ количествѣ попадаются другія клѣтки, напоминающія собою отчасти и пристѣночныя клѣтки, — онѣ занимаютъ такое же положеніе, какъ и тѣ, также окрашиваются различными красками, становятся черными подѣ вліяніемъ осмиевой кислоты, но длиннѣе и тоньше послѣднихъ и всегда относительно малы. По имени автора, ихъ впервые описавшаго, онѣ называются Нусбаумовскими. Надобно замѣтить, что исчезновеніе пристѣночныхъ клѣтокъ по направленію къ выходу желудка совершается въ железахъ не внезапно, но съ извѣстной постепенностью, — есть, по крайней мѣрѣ, у человѣка, нѣкоторая переходная зона отъ железъ одного типа къ другому. Нусбаумовскія клѣтки встрѣчаются не одинаково часто у различныхъ животныхъ, напр., ихъ почти нѣтъ у кошекъ.

По мнѣнію Гейденгайна железы дна желудка вырабатываютъ соляную кислоту и пепсинъ, а железы выхода желудка только одинъ пепсинъ. Гейденгайнъ доказываетъ, что сокъ добытый изъ пилорическихъ железъ при соблюденіи всевозможныхъ предосторожностей не дѣйствуетъ на бѣлковыя тѣла, но растворяетъ ихъ въ присутствіи соляной кислоты; изъ этого факта Гейденгайнъ приходитъ къ заключенію, что пристѣночныя клѣтки выдѣляютъ соляную кислоту, а главныя — пепсинъ. Заключеніе это Гейденгайнъ подтверждаетъ еще многими другими соображеніями и указаніями, въ изложеніе которыхъ здѣсь не мѣсто пускаться.

Физиологическое значеніе клѣточныхъ элементовъ, покрывающихъ железы.

Артеріи проникаютъ въ стѣнку желудка со стороны серознаго покрова и развѣтвляются сначала въ мышечномъ слое, образуя тамъ сѣть капилляровъ съ продолговатыми петлями, болѣе крупныя сосуды поднимаются въ подслизистый слой, прободаютъ muscularis mucosae и подѣ днами железъ вѣтвятся, распадаются на сѣть капилляровъ, оплетающихъ весьма красиво и правильно трубочки железъ. Подѣ поверхностью слизистой оболочки изъ капилляровъ

Кровеносныя сосуды желудка.

начинаютъ слагаться вены, послѣднія идутъ по пути артеріальныхъ стволиковъ обратно къ серозной поверхности желудка.

Лимфатическій Лимфатическіе сосуды находятся во всѣхъ слояхъ желудочныхъ стѣнокъ; въ слизистой оболочкѣ изъ нихъ образуется сѣть очень тонкихъ трубочекъ, далѣе къ наружной поверхности стѣти, въ мышечныхъ слояхъ, составлены изъ трубочекъ, болѣе широкихъ, въ подсерозномъ слоѣ въ трубочкахъ имѣются уже клапаны. Въ желудкѣ, главнымъ образомъ, въ tunica propria слизистой оболочки находятся постоянно лимфоидные фолликулы, при томъ нерѣдко неясно отграниченные отъ окружающей ткани.

Первы желуд- Нервы желудка будутъ описаны ниже, когда будетъ ка. рѣчь о нервахъ кишокъ.

К и ш к и.

Изъ какихъ Также какъ и въ желудкѣ здѣсь различаютъ три главныхъ слоевъ со- слоевъ кишки: серозно—брюшинный покровъ, мышечный и стоять кишки? слизистый, къ нимъ присоединяютъ нѣкоторые авторы еще подсерозный и подслизистый; мышечный или средний слой въ свою очередь распадается на два слоя: наружный, въ которомъ гладкія мышечныя клѣтки располагаются вдоль кишки, и внутренній, въ которомъ онѣ располагаются кольцеобразно; въ толстыхъ кишкахъ наружный слой не представляется сплошнымъ, но распадается на три ленты, такъ наз. teniae.

Какія особен- Вся слизистая оболочка тонкихъ кишокъ покрыта ности пред- длинными тонкими отростками, которые называются вор- ставляетъ сли- синками; въ толщѣ слизистой оболочки залегаютъ трубчатая оболоч- чатыя железы, такъ наз., Либеркюновы железы; въ двѣ- ка тонкихъ нанадцати-перстной же кишкѣ имѣются сложныя трубчатые железы, такъ наз., Бруннеровы железки. Кромѣ того, слизистая оболочка заключаетъ въ себѣ многочисленные лимфоидные фолликулы, послѣдніе располагаются часто группами, образуя, такъ наз., Пейеровы бляшки. Подъ железами по всей слизистой оболочкѣ кишокъ находится тонкій мышечный слой (muscularis mucosae), въ немъ мышечныя клѣтки расположены также въ двухъ

направленіяхъ: продольно и поперечно; отдѣльные мышечные тяжи поднимаются отсюда вверхъ къ ворсинкамъ.

Разсмотримъ строеніе этихъ частей въ отдѣльности.

Строеніе ворсинъ.

Основная ткань ворсины, обуславливающая ея форму, есть ретикулярная соединительная ткань, уже описанная выше. Въ петляхъ ея, какъ нашелъ Гейденгайнъ, залегаютъ лейкоциты, заключающіе въ себѣ различную зернистость: нейтрофильные, псевдо-эозинофильные, типичные лимфоциты; количество ихъ при томъ можетъ быть различно, смотря потому въ состояніи дѣятельности или покоя находится ворсинка. Ось ворсинки занята каналцемъ, оканчивающимся въ верхушкѣ ворсинки слѣпо. Иногда вмѣсто одного каналаца въ болѣе широкихъ ворсинкахъ находится нѣсколько, соединенныхъ между собою въ сѣть. Канальцы эти у основанія ворсинки переходятъ нерѣдко въ расширеніе (Либеркюнова крипта). Состоитъ каналецъ изъ одного слоя плоскихъ эндотеліальныхъ клѣтокъ, слѣдовательно ничѣмъ не отличается по своей структурѣ отъ тонкихъ лимфатическихъ сосудовъ, начала которыхъ канальцы и представляютъ собою. При инъекціяхъ (искусственныхъ или естественныхъ) лимфатическихъ путей кишочъ въ этомъ легко убѣдиться.

Почти у поверхности ретикулярной соединительной ткани располагается капиллярная сосудистая сѣтка, посредствомъ которой сообщаются между собою входящія въ ворсинку вѣточки артерій и венъ.

Кровеносные сосуды ворсинъ.

Между центральнымъ каналцемъ и сосудистой сѣткой въ ворсинкахъ находятся гладкія мышечныя клѣтки, которыя лежатъ въ формѣ пучковъ, частію косвенно по отношенію къ оси ворсинки, частію же, прямо параллельно оси, сокращеніе этихъ клѣтокъ должно вести за собою выдавленіе хилуса изъ осевого канальца. Мышечные тяжики ворсинки поднимаются отъ muscularis mucosae.

Какъ располагается мышечные клѣтки въ ворсинѣ?

Снаружи основная ткань ворсины покрыта двоякаго рода эпителиальными клѣтками: однѣ изъ нихъ суть бокаловидныя клѣтки, другія, и большинство при томъ, несутъ на своей поверхности особый исчерченный рубчикъ (пористый эпителий). Подъ 'вліяніемъ 5% раствора фосфорно-кислаго натра (Na_2HPO_4) рубчикъ распадается на

Чѣмъ покрыта поверхность ворсинки?

палочки. У многихъ животныхъ, рыбъ, напр., а также и у зародышей высшихъ животныхъ эпителий этотъ является мерцательнымъ. Подъ слоемъ эпителия на границѣ ретикулярной основы видна на разрывахъ тонкая рѣзкая линія; многіе авторы готовы признать этотъ тонкій слой, безъ достаточныхъ основаній впрочемъ, за эндотелий, обыкновенно, однако, не удается убѣдиться въ этомъ на серебряныхъ препаратахъ.

Какія перемѣны замѣчаются въ ворсинкахъ во время пищеваренія?

Послѣ вступленія хилуса въ тонкія кишки сначала кончики ворсинокъ дѣлаются бѣлыми, а потомъ бѣлѣютъ и цѣлыя ворсинки. Подъ микроскопомъ онѣ представляются непрозрачными, темными, мелкозернистыми вслѣдствіе наполненія мелкими крупинками жира. Первое время жировыя зернышки видны только въ эпителии (пористомъ) какъ въ клѣткахъ, такъ и между клѣтками, а вслѣдъ затѣмъ наполняются и промежутки ретикулярной основы ворсинки и, наконецъ, начала млечнаго сосуда. Хилусъ отсюда распространяется по млечнымъ сосудамъ далѣе, послѣдніе тогда выступаютъ въ формѣ сѣтей составленныхъ изъ бѣлыхъ нитей. Можно удобно слѣдить за явленіями всасыванія жира на осміевыхъ препаратахъ, на которыхъ жиръ является въ формѣ черныхъ зеренъ и шариковъ. По окончаніи пищеваренія ворсинки дѣлаются свободными отъ жира, сначала просвѣтляется эпителий, потомъ ретикулярная основа, а потомъ и начала хилусовыхъ сосудовъ. Главную роль всасыванія Брюкке приписываетъ сокращенію мышцъ ворсинокъ, сжимаясь, онѣ должны опоражнивать начала хилусовыхъ сосудовъ, если же сокращеніе мышцъ прекратится и начало сосуда расширится, то въ немъ должно наступить отрицательное давленіе; такимъ образомъ всасываніе ворсинками, по мнѣнію Брюкке, сводится на простую фильтрацію. Надобно замѣтить однако, что такое простое объясненіе не можетъ считаться достаточнымъ уже въ виду одной консистенціи покрывающаго ворсинку эпителия: непонятно, почему фильтрующая жидкость не разливается по мягкому эпителию, а процѣживается сквозь него; въ виду этого возникло большое количество различныхъ теорій, указывали, напр., (Заварыкинъ, Шеферъ) на лейкоциты, какъ на главный

факторъ въ процессъ всасыванія жира, — лейкоциты должны были своими псевдоподіями захватывать крупинки жира, выходя на поверхность ворсинки, и нагрузившись ими, опять удаляться внутрь ворсины; указывали на то, что клѣтки эпителія выпускаютъ изъ себя тоненькіе штифтики (Тангоферъ), которые также захватываютъ жировые крупинки и затѣмъ, втягиваясь опять, уносятъ ихъ внутрь клѣтки. Всѣ эти объясненія, однако, основаны частью на наблюденіяхъ, хотя и несомнѣнно точныхъ, но не совсѣмъ вѣрно истолкованныхъ, частью же на наблюденіяхъ (Тангоферъ), несомнѣнно не точныхъ. Вообще вопросъ о всасываніи жира въ настоящее время еще во многихъ отношеніяхъ является темнымъ.

Бруннеровы железа имѣются только въ двѣнадцати-перстной кишкѣ; онѣ представляются сложными трубчатыми железами, при чемъ концы трубочекъ могутъ оканчиваться округлыми слѣпыми расширеніями. Клѣтки, покрывающія эти железы, весьма похожи на клѣтки пилорическихъ железъ желудка. Въ свѣжемъ состояніи эти клѣтки являются зернистыми и границы между ними неясно различимы; въ спокойномъ состояніи железы клѣтки велики и свѣтлы, послѣ же дѣятельности железъ онѣ становятся мелки и мутны; повидимому клѣтки эти выделяютъ ферментъ, подобный пепсину (Кроловъ).

Бруннеровы
железы.

Въ толщѣ слизистой оболочки залегаютъ простыя трубчатые железы, расположенныя перпендикулярно поверхности кишки; это такъ наз., Либеркюновы железы. Последнія въ количествѣ нѣсколькихъ трубокъ (до 10) окружаютъ, какъ кольцомъ, основанія ворсинокъ. Железы состоятъ изъ безструктурной собственной оболочки и выстилаются эпителиемъ, весьма похожимъ на эпителий, покрывающій ворсинки. На однѣхъ клѣткахъ бываютъ рубчатые каемки, другія же имѣютъ бокаловидную форму; особенно много такихъ въ Либеркюновыхъ железахъ толстой кишки.

Что такое
Либеркюновы
железы?

Въ толщѣ слизистой оболочки тонкихъ кишокъ находятся въ довольно большомъ количествѣ аденоидныя образования. Они расположены или отдѣльными узелками или же собираются въ группы, такъ наз., Пейеровы бляшки.

Пейеровы
бляшки и со-
литарные фол-
ликулы тонкихъ
кишокъ.

Солитарные фолликулы обыкновенно имѣютъ величину около булавочной головки. Обыкновенно ретикулярная основа фолликула не рѣзко отграничена отъ tunica propria слизистой оболочки, наружу къ поверхности слизистой оболочки, фолликулъ обыкновенно доходить до слоя эпителия, въ глубь же онъ простирается до подслизистаго слоя, прерывая собою, такимъ образомъ, muscularis mucosae. Обыкновенно на поверхности фолликуловъ и бляшекъ, отсутствуютъ ворсинки, Либеркюновыхъ железъ также обыкновенно не бываетъ въ участкѣ, занятомъ бляшкою, или, если онѣ и встрѣчаются, то бываютъ искривлены и имѣютъ неправильную форму. Фолликулы оплетаются у человѣка сѣтью лимфатическихъ сосудовъ, у кролика же часто встрѣчаются вокругъ фолликуловъ синусы.

Толстыя
кишки.

Слизистая оболочка толстыхъ кишокъ въ общемъ имѣетъ то же строеніе, какъ и слизистая тонкихъ. Ворсинокъ въ толстыхъ кишкахъ нѣтъ; Либеркюновы железы здѣсь имѣютъ ту же форму, какъ и въ тонкихъ кишкахъ, но количества бокаловидныхъ клѣтокъ въ нихъ является гораздо больше. Подъ вліяніемъ пилокарпина, какъ показалъ Гейденгайнъ, происходитъ усиленное отдѣленіе Либеркюновыхъ железъ; въ толстыхъ кишкахъ бокаловидныя клѣтки утрачиваютъ свою форму и принимаютъ характеръ протоплазматическихъ клѣтокъ; въ тонкихъ кишкахъ эти измѣненія наступаютъ не съ такою явственностью, почему и приходится думать, что натура клѣточного покрова Либеркюновыхъ железъ въ тонкихъ и толстыхъ кишкахъ нѣсколько различна. Пейеровы бляшки въ толстыхъ кишкахъ также не встрѣчаются.

Нервы желу-
дочно-кишеч-
наго тракта.

Пищеварительный каналъ богатъ нервами; желудокъ, по наблюденіямъ Мейснера, бѣднѣе нервами, чѣмъ кишки, а въ послѣднихъ тонкія кишки богаче нервами, чѣмъ толстыя. Вѣтви симпатической системы и блуждающаго нерва проникаютъ сквозь серозную оболочку и образуютъ въ ней сплетенія, изъ которыхъ частью мякотныя, большею же частью безмякотныя волокна проникаютъ сквозь наружный мышечный слой и образуютъ вновь сплетеніе, залегающее между наружнымъ и внутреннимъ слоями. Довольно однообразная бруглопетлистая сѣтка этого сплетенія распространяется по

всему желудочно-кишечному тракту; на мѣстахъ пересѣченія нервныхъ волоконъ залегаютъ нервные плоскіе микроскопической величины узелки, которые состоятъ изъ нервныхъ клѣточекъ, выпускающихъ изъ себя по нѣскольку отростковъ. Эти отростки продолжаютъ въ безмякотныя волокна, прилегающія къ нервнымъ пучкамъ, которые тянутся между узелками. Сплетеніе это называется *plexus micentericus* или, по имени открывшаго его гистолога, Ауэрбаховскимъ.

Отъ Ауэрбаховскаго сплетенія отдѣляются пучки волоконъ, которые проходятъ сквозь мышечный слой въ слизистую оболочку и образуютъ подъ послѣднюю новое сплетеніе, оно отличается отъ Ауэрбаховскаго тѣмъ, что петли его неправильнѣе, волокна тоньше, менѣе сплющены, чѣмъ въ послѣднемъ. Въ точкахъ перекреста волоконъ залегаютъ также микроскопическіе гангліи. Отъ этого, такъ называемаго Мейсснеровскаго сплетенія, отходятъ тонкія нити къ *muscularis mucosae* и къ ворсинкамъ.

Поджелудочная железа.

Поджелудочная железа во многихъ отношеніяхъ напоминаетъ слюнные железы; какъ и послѣднія, она имѣетъ дольчатое строеніе. Дольки состоятъ изъ овальныхъ или округлыхъ пузырьковъ—*асині*, на послѣднихъ однако, по видимому, нѣтъ своей собственной оболочки. Клѣтки, покрывающія дольки, по формѣ своей напоминаютъ отчасти клѣтки слизистыхъ слюнныхъ железъ, т. е. имѣютъ видъ тупыхъ конусовъ или пирамидъ съ усѣченными концами, обращенныхъ къ просвѣту узкой частью, а широкимъ основаніемъ къ периферіи дольки. Клѣтки плотно прилегаютъ другъ къ другу, располагаясь лунообразно вокругъ просвѣта, почему на разрѣзахъ долька нерѣдко имѣетъ видъ розетки. На препаратахъ фиксированныхъ крѣпкимъ спиртомъ, осмѣевой кислотой и т. д. можно видѣть въ каждой клѣткѣ двѣ зоны: внутреннюю зернистую и наружную однородную. Можно иногда замѣтить, что зернышки располагаются правильными тонкими рядами. При функциіи железы зернышки выдѣляются въ просвѣтъ дольки, клѣтки уменьшаются, зернистые пояса дѣлаются меньше,

ровно какъ и самыя дольки; черезъ 10—12 часовъ послѣ дѣятельности клѣтки могутъ принять свой прежній видъ. При усиленной дѣятельности железъ зернистые пояса могутъ исчезнуть вовсе, и въ железѣ появляются тогда вмѣсто нѣкоторыхъ долекъ кучки овальныхъ или круглыхъ клѣтокъ съ большими ядрами и однородной протоплазмой (Левашовъ). Гейденгайнъ полагаетъ, что зернышки клѣтокъ поджелудочной железы состоятъ изъ зимогена, тѣла, которое переходитъ затѣмъ въ ферментъ железы—трипсинъ.

Какъ развѣтвляется Вирсунгиановъ протокъ?

Что касается до протока поджелудочной железы, то онъ отличается отъ слюнныхъ протоковъ тѣмъ, что не дѣлится дихотомически, а по мѣрѣ углубленія въ железу отдаетъ отъ себя вѣточки въ бока, которыя, въ свою очередь, выпускаютъ такія же вѣточки. Конечныя вѣточки состоятъ изъ длинныхъ тонкихъ похожихъ на эндотелиальныя клѣтокъ. Клѣтки конечныхъ протоковъ вдаются внутрь долекъ и обхватываютъ отчасти внутренніе концы железистыхъ клѣтокъ (центро-ацинозные клѣтки Лангерганса). Протоки средняго калибра покрываются кубическимъ эпителиемъ, протокъ имѣетъ свою собственную соединительнотканную оболочку; болѣе крупныя протоки получаютъ въ ней и мышечныя клѣтки; эпителий въ нихъ цилиндрическій.

Кровеносныя и лимфатическія сосуды.

Дольки железъ оплетаются сѣтями кровеносныхъ и лимфатическихъ капилляровъ, которые повидимому не представляютъ ничего особеннаго.

Нервы поджелудочной железы.

Что касается до нервовъ поджелудочной железы, то они развѣтвляются по соединительной междольчатой ткани, безмякотныя волокна доходятъ до мелкихъ долекъ; были описаны также окончанія тонкихъ нитей на железистыхъ клѣткахъ въ формѣ, подобной той, которая была найдена въ слюнныхъ железахъ.

Печень.

Печень по своему устройству у человѣка и высшихъ позвоночныхъ стоитъ на границѣ между трубчатыми и дольчатыми железами; она состоитъ изъ долей, но каж-

дая подобная долька сложена изъ трубочекъ, многократно между собою анастомозирующихъ. Трубчатой железой (хотя и сложной) ее можно назвать лишь у низшихъ позвоночныхъ (змѣй, амфибій, рептилій), таковая же она бываетъ и у млекопитающихъ, но только во время утробной жизни, у зародышей. Дольки печени у человѣка, у млекопитающихъ болѣе или менѣе ясно видны невооруженнымъ глазомъ или въ лупу, при разсматриваніи неповрежденной поверхности печени, въ формѣ округлыхъ или многоугольныхъ съ закругленными углами полей; на разрѣзахъ легко убѣдиться въ томъ, что каждая долька имѣетъ приблизительно форму цилиндра или многогранной призмы. Таковыми впрочемъ дольки являются только въ поверхностныхъ частяхъ печени, въ глубокихъ же ея форма менѣе правильна. Дольки соединены между собою въ одно цѣлое нѣжной соединительной тканью; у нѣкоторыхъ животныхъ эта ткань разграничиваетъ доли очень легко другъ отъ друга (свинья, бѣлый медвѣдь), у другихъ же, какъ напр. у человѣка, дольки могутъ отчасти сливаться между собою на своей периферіи. Главную составную часть долекъ представляютъ печеночныя клѣтки, кровеносные сосуды и желчныя капилляры.

Клѣтки печени большею частью имѣютъ неправильную полиэдрическую форму; онѣ содержатъ въ себѣ круглыя ядра, тѣло ихъ обыкновенно представляется зернистымъ, между зернышками встрѣчаются окрашенные въ желтый или зеленоватый цвѣтъ; это—зернышки билирубина или пигмента желчи. Нѣкоторыя изъ зернышекъ достигаютъ значительной величины, безцвѣтны, имѣютъ неправильно-округлую форму; въ свѣжихъ препаратахъ они исчезаютъ, особенно послѣ прибавленія воды къ препарату; въ присутствіи растворовъ іода они принимаютъ бурокрасный цвѣтъ,—это зерна гликогена, который подъ влияніемъ фермента переходитъ въ сахаръ. У нѣкоторыхъ животныхъ (кроликъ) гликогенъ заключается только въ той части клѣтки, которая обращена къ оси дольки. Если гликогенъ былъ удаленъ изъ клѣтки голоданіемъ, то можно убѣдиться въ томъ, что субстанція клѣтки имѣетъ сѣтчатое строеніе, и нити, составляющія эти сѣти, на-

Какими при-
знаками обла-
даютъ печеноч-
ныя клѣтки?

правляются въ большинствѣ случаевъ отъ ядра къ периферіи, иногда же (у лягушекъ) находятся только на какой-нибудь периферической части клѣтки, откуда онѣ протягиваются къ ядру, но до него не доходятъ. Кромѣ означенныхъ частей печеночныхъ клѣтокъ, болѣе или менѣе постоянныхъ, печеночныя клѣтки могутъ содержать въ себѣ и случайныя частицы и зерна, къ таковымъ надо отнести капельки жира, бывающія различной величины; попадаютъ эти капли особенно часто послѣ принятія жирной пищи или у молодыхъ зародышей; у послѣднихъ по мѣрѣ развитія онѣ исчезаютъ, ровно какъ и нѣкоторое время спустя послѣ пищи.

Какъ распре-
дѣляются клѣт-
ки въ долькахъ
печени?

Входя въ составъ дольки печеночныя клѣтки располагаются внутри ея рядами, которые идутъ отъ периферіи дольки къ центру, или вѣрнѣе сказать, къ оси дольки; въ этомъ легко убѣдиться на поперечныхъ или продольныхъ разрѣзахъ черезъ печень. Чтобы составить себѣ ясное понятіе о распредѣленіи клѣтокъ въ долькахъ, ровно какъ и о структурѣ послѣднихъ, необходимо рассмотреть распредѣленіе кровеносныхъ сосудовъ въ нихъ. Въ составъ долекъ входятъ вѣтви слѣд. трехъ сосудовъ: *venae portarum, arteriae hepaticae et venae hepaticae*. Вѣтви *arteriae hepaticae* и *venae portae* оплетаютъ дольки по ихъ периферіи (*vasa interlobularia*); вѣтви *venae portae*, входя въ самую дольку, распадаются на капилляры, въ эти же капилляры впадаютъ и вѣточки *arteriae hepaticae*. Капилляры направляются отъ периферіи къ оси долекъ (радіальные капилляры), на пути своемъ они образуютъ многочисленные анастомозы съ вытянутыми петлями, длинный діаметръ которыхъ болѣе или менѣе совпадаетъ съ радіусами долекъ, въ петляхъ капилляровъ лежатъ печеночныя клѣтки; обыкновенно въ каждой петлѣ лежитъ отъ одной до нѣсколькихъ клѣтокъ, такъ что каждая клѣтка соприкасается одной или нѣсколькими своими поверхностями или ребрами съ кровеносными сосудами. Радіальные капилляры впадаютъ въ венозный сосудецъ, проходящій по оси дольки (*vena centralis*). *Venae centrales* подъ долками переходятъ въ *venae sublobulares*, изъ этихъ послѣднихъ слгаются вѣтви, впадающія въ *vena hepatica*.

Пути, отводящіе приготовленную печеночными клѣтками желчь, представляются въ видѣ чрезвычайно тонкихъ, равномерныхъ въ діаметрѣ, трубочекъ, стѣнка которыхъ не имѣетъ ясно выраженной структуры. Очень удобно изучать распредѣленіе этихъ капилляровъ на препаратахъ, обработанныхъ по методу Гольджи. Сѣтъ на подобныхъ препаратахъ является черной; можно видѣть, что отъ нея отходятъ маленькія утолщенія или пуговки, вдающіяся въ отдѣльныя клѣтки. Подобныя же картины начала желчныхъ протоковъ внутри самыхъ клѣтокъ можно получить сравнительно легко и при помощи другихъ методовъ, напр. при простыхъ инъекціяхъ клеевой массой желчныхъ путей (Л. Поповъ). Такимъ образомъ, здѣсь эти внутри-клѣточные начала являются, въ высшей степени вѣроятно, не искусственными продуктами обработки; къ такимъ же результатамъ пришелъ между прочимъ, и Хржонщевскій при своихъ опытахъ, впрыскивавшій въ кровь индиговосѣрный натръ; какъ извѣстно, послѣдній выдѣляется печенью и почками и легко можетъ быть осажденъ на мѣстахъ своего отдѣленія крѣпкимъ алкоголемъ.

Какъ относятся начала желчныхъ канальцевъ къ печеночнымъ клѣткамъ?

Изъ периферическихъ частей сѣти желчныхъ канальцевъ, выполняющей почти равномерно всю дольку, отходятъ очень тонкіе желчные протоки, которыми долька окружается со всѣхъ сторонъ. Протоки эти имѣютъ стѣнку, состоящую изъ волокнистой соединительной ткани; въ болѣе крупныхъ изъ нихъ въ послѣдней залегаютъ и гладкіе мышечные элементы. Эпителий, который покрываетъ эти протоки, имѣетъ форму цилиндрическаго; на своей поверхности онъ имѣетъ тоненькій кутикулярный рубчикъ, по описанію Ранвье, также исчерченный, какъ и рубчикъ эпителія тонкихъ кишекъ. По мѣрѣ того, какъ протоки дѣлаются тоньше, эпителий, ихъ покрывающій, становится все ниже и ниже, сохраняя, однако, при этомъ на своей поверхности рубчикъ. На разрывахъ, кажется, что тонкая линія рубчика переходитъ непосредственно въ безструктурную стѣнку желчныхъ капилляровъ.

Какъ соединяются желчные протоки съ канальцами въ долькахъ?

Отношенія кровеносныхъ и желчныхъ капилляровъ чрезвычайно просты и ясны у низшихъ позвоночныхъ жи-

Отношенія желчныхъ ка-

капилляровъ и вѣтвистыхъ. У послѣднихъ (напр.: у лягушекъ, змѣй) железистыя трубки оплетаются на своей поверхности тонкими сѣтями капилляровъ; такимъ образомъ желчные капилляры и кровеносные отдѣлены другъ отъ друга на цѣлую толщю клѣтки. Типъ этихъ отношеній сохраняется и у высшихъ позвоночныхъ, но у послѣднихъ желчный капилляръ и кровеносный сосудъ отдѣлены другъ отъ друга на часть толщи клѣтки, у кролика, напр., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ толщины. Въ схемѣ обыкновенно это представляютъ себѣ такъ: говорятъ, что печеночная клѣтка имѣетъ форму правильнаго октаэдра съ усѣченными вершинами у длинной оси; представляютъ себѣ октаэдры сложенными въ ряды, при чемъ одна поверхность сѣченія въ одномъ октаэдрѣ соприкасается съ такою же поверхностью въ другомъ; можно представить себѣ желчные капилляры, идущими по сторонамъ октаэдра, а кровеносные капилляры—по гранямъ, параллельно длинной оси. Такимъ образомъ, въ подобной схемѣ желчные и кровеносные капилляры окажутся отдѣленными другъ отъ друга на $\frac{1}{4}$ часть толщины клѣтки.

Лимфатическіе Кромѣ желчныхъ и кровеносныхъ капилляровъ въ составъ долекъ входятъ также многочисленные лимфатическіе капилляры. Лимфатическіе сосуды оплетаютъ печеночныя дольки по периферіи ихъ и проникаютъ въ самыя дольки, образуя внутри послѣднихъ сѣти, которыя должны оплетать, между прочимъ, кровеносные сосуды со всѣхъ сторонъ, такъ что и въ печени, повидимому, повторяются тѣ же отношенія, какъ и въ другихъ железахъ, а именно, что железистая клѣтка не приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ кровеносной системой, а отдѣлена отъ нея лимфатическими пространствами или сѣтями.

Нервы печени. Относительно нервовъ печени въ настоящее время извѣстно еще чрезвычайно мало. Извѣстно только несомнѣнно, что нервы эти проходятъ въ печень, сопровождая кровеносные сосуды, въ формѣ мякотныхъ и безмякотныхъ волоконъ, принадлежащихъ блуждающему и симпатическому нерву. Какъ переходятъ нервныя волокна внутри долекъ, еще невыяснено. Большинство тѣхъ описаній, которыя даютъ указанія относительно судьбы нервовъ внутри

долекъ, касаются не нервовъ, но соединительной ткани печени.

Какъ было выше упомянуто, дольки печени отдѣлены другъ отъ друга у однихъ животныхъ большимъ, у другихъ меньшимъ количествомъ соединительной ткани. Обыкновенно принимаютъ, что соединительно-тканная основа печени происходитъ отъ серознаго покрова, завороченнаго на входящія внутрь печени крупныя сосуды такъ наз. Глисоновой капсулы. Въстѣ съ вошедшими въ печень сосудами, пучки капсулы распредѣляются между долками и заходятъ также и внутрь послѣднихъ. Повидимому, основа печени заключаетъ въ себѣ и многочисленныя эластическія волокна. На препаратахъ, обработанныхъ хлористымъ золотомъ или AgNO_3 по методу Гольджи, можно убѣдиться въ томъ, что отъ междольчатой соединительной ткани отходятъ внутрь долекъ многочисленныя нити, оплетаютъ тамъ кровеносныя сосуды, образуя при этомъ густѣйшую очень нѣжную сѣть. Соединительная ткань внутри долекъ, какъ показалъ Купферъ, содержитъ въ себѣ довольно многочисленныя клѣточные элементы особеннаго вида. Въ оптическомъ разрѣзѣ эти клѣтки имѣютъ форму маленькихъ треугольниковъ или звѣздъ; клѣтки эти рѣзко окрашиваются хлористымъ золотомъ; въ нихъ иногда встрѣчаются зернышки жира, пигментъ. Значеніе этихъ клѣтокъ не совсѣмъ еще выяснено. Купферъ находилъ, что онѣ имѣютъ какое-то отношеніе къ кровеноснымъ капиллярамъ.

Въ стѣнкѣ желчнаго пузыря можно различить серозный покровъ, мышечную и слизистую оболочки. Слизистая оболочка при разсматриваніи ея простыми глазами представляется покрытою складками и выступами, которые соединяются между собою и придаютъ ей сѣтчатый видъ. Оболочка эта покрыта цилиндрическимъ эпителиемъ, на свободной поверхности котораго Ранвье былъ найденъ исчерченный рубчикъ, подобный тому, который находится на эпителии тонкихъ кишковъ; такой же эпителий покрываетъ и слизистую оболочку выводящихъ протоковъ (*ductus cysticus* и *ductus choledochus*). Слизистая оболочка заключаетъ въ себѣ найденныя Лушкой ацинозные же-

Желчный
пузырь.

лезки, выделяющія слизь. Мышечный слой пузыря образуетъ болѣе или менѣе самостоятельную оболочку, въ которой можно различить круговое и продольное расположеніе волоконъ. Соединительно-тканый покровъ, выстланный на своей поверхности эндотелиемъ, не представляетъ ничего особеннаго.

Строеніе почекъ.

На разрѣзахъ, проведенныхъ отъ выпуклой стороны черезъ hilus почки, въ послѣдней можно различить два вещества: корковое и медуллярное, обыкновенно разно окрашенные. — Корковый слой темнѣе, поверхность его слегка зерниста, медуллярный слой болѣе свѣтлѣе и слегка волокнистѣе. На такихъ же разрѣзахъ можно видѣть, что вся толща почки распадается на, такъ наз., Мальпигіевы пирамиды; вершина пирамиды обращена въ почечную лоханку, а широкое основаніе къ периферіи почки. Верхушки пирамидъ носятъ названіе сосочковъ (papillae renales). Отдѣльныя пирамиды ограничены другъ отъ друга при помощи волокнистой субстанціи, это, такъ наз., Бертиніевы столбики (septula renum). У молодыхъ животныхъ, соотвѣтственно Мальпигіевымъ пирамидамъ, вся почка распадается на отдѣльныя дольки; у дельфина подобное распадентіе на дольки, обращенныя верхушкой къ лоханкѣ, сохраняется въ теченіе всей жизни; у высшихъ позвоночныхъ и человека, такія отношенія могутъ сохраниться только въ исключительныхъ случаяхъ. У большинства мелкихъ животныхъ, грызуновъ (кролики, морскія свинки) почки имѣютъ только одну Мальпигіеву пирамиду. На своей поверхности почка покрыта слоемъ рыхлой соединительной ткани съ значительнымъ количествомъ жира, слой этотъ образуетъ, такъ наз., жировую капсулу почки; послѣдняя при помощи тонкихъ пучковъ соединительной ткани соединяется съ собственной оболочкой почки (tunica propria s. albuginea), состоящей изъ волокнистой соединительной ткани съ примѣсью эластическихъ волоконъ. Въ глубокомъ слое капсулы, по наблюденіямъ Эберта находятся гладкія мышечныя волокна; мышцы описаны только у человека.

Существенную часть почки, какъ мочеотдѣлительнаго органа, составляютъ мочевые канальцы и кровеносные сосуды.

Мочевые канальцы начинаются залегающими въ корковомъ веществѣ круглыми пузырьками, капсулами Боумена, которые при помощи узкой, очень короткой шейки соединяются съ болѣе широкими сильно извитыми канальцами (*tubuli contorti*). Канальцы, не выходя изъ коркового вещества, переходятъ въ узкія трубочки, которыя опускаются въ медуллярное вещество въ радіальномъ направленіи; пройдя нѣкоторое пространство по медуллярному веществу, каналецъ загибается и въ видѣ болѣе широкой трубочки возвращается въ корковое вещество.—Генлевы петли или *tubuli laqueiformes*. Чѣмъ ближе къ медуллярному веществу лежитъ Боуменова капсула, тѣмъ глубже спускается Генлева петля и можетъ доходить почти до верхушки сосочка. Та часть канальца, которая спускается въ медуллярный слой и имѣетъ болѣе узкій діаметръ, наз. нисходящимъ колѣномъ петли въ отличіе отъ болѣе широкаго восходящаго колѣна. Собственно перегибъ образуется то широкой, то узкой частью петли. Вступивши въ корковый слой восходящее колѣно суживается, потомъ извивается, снова становясь шире; это, такъ наз., вставочные канальцы (*tubuli intercalares*). Соединительные канальцы снова далѣе суживаются, дугообразно извиваются и впадаютъ по нѣскольку въ одинъ прямой каналецъ или Беллиніеву трубочку (*tubuli recti*). Прямые канальцы идутъ радіально изъ коркового слоя въ медуллярное, сливаются мало по малу между собой въ пограничномъ слоѣ и въ сосочкахъ Мальпигіевыхъ пирамидъ въ болѣе толстыя трубки, такъ наз. сосочковые ходы (*ductus papillares*), которые и открываются тоненькими отверстиями на верхушкѣ сосочковъ въ почечныя лоханки. Длина мочевого канальца у человѣка отъ Боуменовой капсулы до окончанія въ сосочкѣ Мальпигіевой пирамиды, по изслѣдованію Швейгеръ-Зейделя, равняется 52 mm.

Капсулы Боумена залегаютъ между поверхностью почки и границей коркового вещества одна надъ другою въ рядахъ, идущихъ въ радіальномъ направленіи; между этими рядами залегаютъ комплексы собирательныхъ трубочекъ,

Какая существенная часть почки какъ мочеотдѣлительнаго органа?

Какъ начинаются мочевые канальцы въ почкѣ?

Какъ распределяются въ корковомъ веществѣ капсулы Боумена и собирательныя трубочки?



которые сообщаются съ окружающими ихъ капсулами Боумена посредствомъ описанной системы мочевыхъ канальцевъ, при чемъ, обыкновенно, на одну собирательную трубочку приходится нѣсколько такихъ системъ. Какъ можно видѣть изъ изложеннаго, главную массу медуллярнаго вещества образуютъ прямые канальцы и отчасти Генлевы петли; корковое вещество заключаетъ въ себѣ Боуменовы капсулы, извитые канальцы (лабиринтъ почекъ), начала и концы Генлевыхъ петель и извитые канальцы второго рода; прямые канальцы также входятъ въ составъ корковаго слоя; здѣсь они могутъ соединяться другъ съ другомъ дугообразно, образуя, такъ наз., арки Генле, которые выпуклостью своею обращены къ поверхности почки. Арки Генле могутъ давать иногда отъ себя тонкія вѣтви, которые анастомозируютъ между собою на поверхности почки и могутъ давать также въ свою очередь начало прямымъ канальцамъ.

Дольки почекъ. Такимъ образомъ составляются обособленные отдѣлы мочеотдѣлительныхъ трубочекъ, въ срединѣ которыхъ залегаютъ пучки собирательныхъ трубочекъ, снаружи же—системы извитыхъ канальцевъ обоого рода и Боуменовскія капсулы. Все вмѣстѣ взятое составляетъ дольку почки. Между дольками залегаютъ кровеносные сосуды корковаго вещества. Собирательныя трубочки, направляясь далѣе, радіально, въ субстанцію медуллярнаго вещества, соединяются между собою и образуютъ постепенно болѣе толстые канальцы, которые, наконецъ, сливаются въ капиллярные протоки.

Какъ распределяются кровеносные сосуды въ почкѣ? Вѣтви почечной артеріи, проникнувъ между корковымъ и медуллярнымъ веществомъ, образуютъ здѣсь, такъ наз., артеріальныя дуги, отъ которыхъ отходятъ съ одной стороны вѣточки, снабжающія корковое вещество, съ другой—вѣтви, идущія въ медуллярное вещество. Отъ артеріальныхъ дугъ отходятъ именно вѣточки, которые вѣдряются между дольками почекъ, направляясь къ поверхности въ радіальномъ направленіи, это, такъ наз., интерлобулярныя или радіальныя артерійки. По бокамъ ихъ послѣдовательно отходятъ меньшія вѣточки, которые направляются къ капсуламъ Боумена и именно къ сторонѣ

ихъ, противоположной началу извитого мочевого канальца. Здѣсь стѣнка капсулы Боумена (которая образуетъ изъ себя собственно пузырекъ) вдавливается внутрь пузырька, такъ что двѣ противоположныя стороны пузырька почти соприкасаются. Между ними остается, однако же, полость, которая и сообщается съ извитымъ канальцемъ. Въ пространство же, образованное вдавленіемъ противоположной стѣнки, входитъ черезъ узкое отверстіе артеріальная вѣточка, подъ названіемъ vas afferens; внутри капсулы она извивается, образуетъ небольшія петли, составляющія, такъ наз., Мальпигіевъ клубочекъ, изъ котораго возникаетъ одинъ небольшой сосудецъ, который выходитъ изъ капсулы Боумена подъ названіемъ vas efferens.

Vas efferens распадается въ сѣтку волосныхъ сосудовъ, которые оплетаютъ части мочевыхъ канальцевъ, лежа- щихъ въ корковомъ веществѣ, доставляя такимъ образомъ матеріаль для выдѣленія мочи; нѣкоторые же vasa efferentia и, особенно, выходящіе изъ тѣхъ Мальпигіевыхъ клубочковъ, которые находятся въ ближайшемъ разстояніи отъ наружной границы медуллярнаго вещества, спускаются въ это вещество въ радіальномъ направленіи и тамъ разсыпаются на arteriolae rectae spuriae. Кромѣ того, медуллярное вещество получаетъ свою кровь отъ небольшихъ артерій, которыя отходятъ отъ артеріальныхъ дугъ и проникаютъ въ медуллярное вещество, какъ arte- riolae rectae verae.

Боуменова капсула имѣетъ собственно двѣ безструктур- Строеніе мочевыхъ канальцевъ.
ныя стѣнки, которыя произошли отъ вдавленія одной
стороны первоначальнаго, одноствѣннаго пузырька, при
чемъ края получившагося похожаго на чашку образова-
ванія сблизились между собою и образовали узкое отвер-
стіе, черезъ которое проходятъ vasa afferentia, остав-
шаяся между стѣнками полость покрыта плоскими клѣт-
ками, похожими на эндотелій; у взрослыхъ животныхъ этотъ эпителий, благодаря его тонинѣ, не легко увидеть, зато
онъ очень ясно виденъ у молодыхъ животныхъ, гдѣ состо-
итъ изъ кубическихъ клѣтокъ со слегка округленными
краями и слабозернистой протоплазмой. Клѣтки проника-
ютъ между лопастями клубочка и одѣваютъ каждую ло-

пасть со всѣхъ сторонъ. Стѣнки мочевыхъ канальцевъ, какъ секреторныхъ, такъ и выводящихъ, состоятъ изъ безструктурной оболочки, а внутренность ихъ покрыта эпителиемъ, который различенъ въ различныхъ отдѣлахъ канальцевъ. Въ извитыхъ канальцахъ онъ состоитъ изъ неясно отграниченныхъ другъ отъ друга кубическихъ клѣтокъ, тѣло которыхъ въ частяхъ, обращенныхъ къ метембриогену, состоитъ изъ сложенныхъ вмѣстѣ тонкихъ палочекъ, какъ это нашелъ Гейденгайнъ; другая часть тѣла, обращенная къ просвѣту, состоитъ изъ не дифференцированной протоплазмы; на границѣ между обѣими частями клѣтки лежитъ большое округлое ядро. На внутреннихъ концахъ клѣтокъ у нѣкоторыхъ животныхъ подмѣчали разныя образованія въ видѣ кутикулярныхъ крышечекъ, тонкихъ палочекъ и т. д. Значеніе этихъ мало изученныхъ образованій неясно еще въ настоящее время. Совершенно подобный описанному эпителий покрываетъ и широкія части Генлевыхъ петель, только самыя клѣтки здѣсь нѣсколько ниже. Узкія петли Генле выстланы плоскими клѣтками, ядра которыхъ выдаются въ просвѣтъ трубочки; при этомъ возвышеніе съ ядромъ на одной сторонѣ канальца приходится противъ углубленія между двумя ядрами на другой его сторонѣ; просвѣтъ, благодаря этому, является извилистымъ. Въ извитыхъ канальцахъ второго рода, или въ вставочныхъ трубочкахъ, находится высокій кубическій эпителий, котораго клѣтки заходятъ другъ за друга зубчиками такъ же какъ и въ извитыхъ канальцахъ перваго порядка, но палочекъ въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ не замѣчается. Въ выводящихъ трубочкахъ находятся клѣтки, имѣющія подобный же характеръ; эпителий здѣсь цилиндрическій, но клѣтки его, особенно въ толстыхъ трубочкахъ, неправильной формы, отъ основанія клѣтки отходитъ нѣсколько короткихъ отростковъ, лежащихъ между отростками сосѣднихъ клѣтокъ; мѣстами клѣтки могутъ быть надвинуты другъ на друга черепицеобразно.

Лимфатическіе
сосуды почекъ.

Относительно лимфатическихъ сосудовъ въ настоящее время существуютъ многочисленныя разногласія. Людвигъ и его ученики (Заварыкинъ) представляли себѣ сосу-

ды въ видѣ щелей между канальцами, кровеносными сосудами и Мальпигіевыми клубочками; щели эти должны были переходить въ лимфатическіе сосуды, имѣющіе собственныя стѣнки въ почечной капсулѣ и лоханкѣ. Едва ли однако можно сомнѣваться въ томъ, что описанія эти относятся къ препаратамъ, въ которыхъ послѣдовали многочисленные экстравазаты. Другіе авторы находили замкнутую сѣть лимфатическихъ капилляровъ, оплетающихъ канальцы, притомъ извитые болѣе густо чѣмъ прямые.

Также мало извѣстно и относительно нервовъ почекъ. Первы почки. Повидимому, большая часть изъ нихъ имѣетъ значеніе сосудодвигательныхъ, по крайней мѣрѣ, Кетцеру удалось убѣдиться въ томъ, что многочисленные пучки нервовъ сопровождаютъ кровеносные сосуды, а тонкія волокна были имъ прослѣжены до самыхъ клубочковъ.

Между мочевыми канальцами и кровеносными сосудами Соединительная ткань почек. находится тонкая, нѣжная сѣть волоконъ, по общему своему характеру напоминающая ретикулярную тѣнь. Въ медуллярномъ веществѣ почки соединительной ткани больше, чѣмъ въ корковомъ.

Въ настоящее время послѣ опытовъ Гейденгайна Физиологическое значеніе отдѣльных канальцевъ. со впрыскиваніемъ въ кровь химически чистаго индигокармина, стало весьма вѣроятнымъ, что въ Боуменовыхъ капсулахъ выдѣляется почками вода, а извитыми канальцами и восходящимъ колѣномъ Генлевой петли, т. е. мѣстами, гдѣ находится эпителий съ палочками, выдѣляются различныя соли и твердыя составныя части мочи. По крайней мѣрѣ, здѣсь при удачномъ опытѣ только и можно замѣтить выдѣленіе индигокармина. У птицъ здѣсь же замѣчаются накопленія мочевой кислоты: Гейденгайномъ было доказано выдѣленіе тутъ же и многихъ другихъ составныхъ частей мочи. Диссе описалъ различныя измѣненія палочковаго эпителия при функціи, при чемъ, въ однихъ канальцахъ клѣтки были низки, снабжены кутикулярными пластинками, распадающимися на палочки, въ другихъ эпителий былъ высокъ, безъ кутикулярныхъ пластинокъ, штриховатость у основанія, въ отличіе отъ первыхъ клѣтокъ, была ясно выражена. Кромѣ того, Диссе видѣлъ особенныя клѣтки, богатыя протоплазмой, ко-

торые онъ приравниваетъ полумѣсяцамъ слизистыхъ железъ. Всѣ эти виды клѣтокъ суть выраженія различныхъ функциональных состояній одного и того же эпителия.

Строеніе путей
выводящихъ
мочу.

Почечныя лоханки и мочеточники прикрѣпляются къ Мальпигіевымъ пирамидкамъ у hilus'a почки такимъ образомъ, что конечный сосочекъ выстоитъ свободно въ полость лоханки. Эпителиальный покровъ каждой лоханки переходитъ непосредственно на свободную поверхность пирамидки, а соединительная ткань слизистой оболочки въ соединительную ткань послѣдней.

Въ мочеточникѣ такъ же, какъ и въ лоханкѣ, можно различить три оболочки: волокнистую—наружную, мышечную и слизистую. Волокнистая оболочка состоитъ изъ довольно рыхлой соединительной ткани съ небольшою примѣсью эластическихъ элементовъ. Въ мочеточникѣ довольно явственно можно различить въ мышечномъ слоеъ два отдѣла: въ наружномъ — изъ нихъ волокна идутъ продольно, во внутреннемъ — поперечно относительно оси мочеточника. Слизистая оболочка, обыкновенно сложенная въ многочисленныя складки, въ своей tunica propria заключаетъ довольно многочисленные лимфоидныя фолликулы. Эпителий, который покрываетъ ее, довольно своеобразенъ: въ глубокихъ его частяхъ онъ состоитъ изъ клѣтокъ, приблизительно кубической формы, далѣе кнаружи слѣдуютъ 3—5 рядовъ клѣтокъ весьма разнообразныхъ очертаній, — тутъ попадаются булавовидныя, веретенообразныя, неправильно многоугольныя формы, возникновеніе которыхъ объясняется только взаимнымъ давленіемъ клѣтокъ другъ на друга, поверхностныя клѣтки имѣютъ кубическую форму, довольно велики, ихъ свободная поверхность гладка, а нижняя, обращенная къ ткани, покрыта ямками и гребешками, — слѣды давленія подлежащихъ клѣтокъ; въ клѣткахъ этихъ нерѣдко бываетъ два и болѣе ядеръ. Подобный же эпителий покрываетъ и мочевоу пузырь.

Строеніе моче-
вого пузыря.

Мочевоу пузырь, какъ и мочеточники, состоитъ изъ трехъ слоевъ; кромѣ того, съ поверхности онъ покрытъ еще брюшиной, которая тѣсно спаяна съ наружноу волокнистоу оболочкой (tunica adventitia),

не составляющей, впрочемъ, самостоятельнаго покрова, такъ какъ она самымъ тѣснымъ образомъ связана съ лежащей подъ ней мышечной и слизистой оболочкой. Въ мышечномъ слоѣ можно различить наружный и внутреннй продольный слой и среднй поперечный; слои эти, однако, не рѣзко отграничены другъ отъ друга, но переходятъ при помощи многочисленныхъ анастомозовъ одинъ въ другой. Продольныя волокна выражены особенно ясно на передней и задней стѣнкахъ пузыря; среднй слой въ шейкѣ пузыря образуетъ запирающй мускулъ; волокна передней и задней стѣнки въ этомъ слоѣ перекрещиваются между собою на боковыхъ сторонахъ, такъ какъ петли ихъ идутъ наклонно къ оси пузыря. Слизистая оболочка въ своей tunica propria содержитъ болѣе или менѣе многочисленные лимфоидные фолликулы; эпителий ея ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ эпителия мочеочника.

Половые органы.

Яичникъ.

Въ яичникѣ на разрѣзахъ простыми глазами можно различить два вещества: корковое и медуллярное. Последнее состоитъ, главнымъ образомъ, изъ плотной волокнистой ткани, переходящей черезъ hilus въ широкую связку здѣсь же находятся и многочисленные кровеносные сосуды. Корковое вещество заключаетъ въ себѣ эпителиальныя образования, такъ наз., фолликулы, Граафовы пузырьки, оно есть физиологически дѣятельная часть яичника. На своей поверхности яичникъ покрытъ однослойнымъ эпителиемъ, который у молодыхъ млекопитающихъ животныхъ является кубическимъ и болѣе или менѣе рѣзко отграниченъ близъ hilus яичника отъ эндотелия брюшины; у старыхъ животныхъ эпителий этотъ постепенно становится все ниже и ниже и можетъ принять форму плоскаго эпителия у молодыхъ животныхъ. Эпителий этотъ заключаетъ иногда большія округлыя клѣтки съ большими

Главные составныя части яичника.

Эпителий яичника. овальными ядрами; клеткамъ этимъ приписываютъ значеніе только что образовавшихся молодыхъ яицъ и называютъ ихъ примордіальными яйцами; у заодышей клетки этого рода встрѣчаются относительно часто и, какъ показываетъ исторія развитія яичника, дѣйствительно могутъ въ послѣдствіи превратиться въ яйцевыя клетки. Клетки эпителия на поверхности яичника соединены другъ съ другомъ межклеточными мостиками, такіе же мостики соединяютъ эпителий яичника и съ эндотелиемъ брюшины. Непосредственно подъ эпителиемъ находится, такъ называемая, tunica albuginea яичника. Последняя выражена вполне ясно только у совершенно взрослыхъ женщинъ или самокъ; у нихъ она является въ видѣ слоя, состоящаго изъ тонкихъ волоконъ соединительной ткани, перекрещивающихся подъ прямыми углами, такъ что при высшемъ развитіи въ ней можно различить какъ бы два слоя; особой отдѣлимой отъ яичка оболочки, однако, она не составляетъ, а есть лишь болѣе плотный наружный слой соединительной основы яичника. Оно непосредственно переходитъ въ основу корковый слой, которая состоитъ изъ волокнистой соединительной ткани, съ довольно многочисленными веретенообразными клетками; ткань эта образуетъ болѣе густой и мелкій переплетъ, чѣмъ въ медуллярномъ веществѣ; въ ней находятся различной величины полости—отъ видимыхъ только въ микроскопъ до различныхъ простыми глазами, это, такъ наз., фолликулы и Граафовы пузырьки; въ мелкихъ фолликулахъ въ серединѣ находится большая протоплазматическая клетка съ большимъ ядромъ и ядрышкомъ, молодая яйцевая клетка; она лежитъ, какъ въ скорлупкѣ, въ слое кубическихъ эпителиальныхъ клеточекъ—яйцевой эпителий. Въ болѣе крупныхъ фолликулахъ вокругъ эпителия обособляется особая капсула изъ соединительной ткани, въ которой можно различить два слоя,—изъ нихъ второй, ближайшій къ эпителию, богатъ клетками и лейкоцитами. Эпителий отдѣленъ отъ tunica fibrosa тонкой безструктурной оболочкой, въ которой нѣкоторые авторы находятъ по нѣскольку клетокъ. Въ болѣе старыхъ фолликулахъ замѣчается увеличеніе

всѣхъ его составныхъ частей въ размѣрахъ, приче́мъ количество эпителиальныхъ клѣтокъ дѣлается все большимъ и большимъ, а въ то же время въ эпителии или, въ такъ наз. теперь, *membrana granulosa* можно различить двоякаго рода клѣтки: однѣ болѣе свѣтлыя, другія же болѣе темныя. Соединительно-тканная оболочка также становится толще, въ ней дѣлаются замѣтны сѣти кровеносныхъ сосудовъ, никогда впрочемъ, не доходящихъ до эпителия. Въ одномъ мѣстѣ оболочка лишена сосудовъ, — такъ наз., *stigma* фолликула. Яйцо также растетъ, на немъ становится видимой сначала очень тонкая, а потомъ болѣе толстая оболочка — *Zona pellucida*; на большихъ яйцахъ послѣдняя представляется правильной, исчерченной радиально; въ исчерченности этой хотятъ видѣть оптическое выраженіе тончайшихъ канальцевъ, идущихъ отъ поверхности яйца къ протоплазмѣ. При дальнѣйшемъ развитіи фолликула появляется въ *membrana granulosa* щель, наполненная жидкостью — *liquor folliculi*. Яйцо въ большомъ фолликулѣ въ это время лежитъ эксцентрически на кучкѣ клѣтокъ — *simulus* или *discus proligerus*; оно окружено небольшимъ количествомъ клѣтокъ, т. наз., *corona radiata*. У большинства млекопитающихъ въ это же время можно убѣдиться въ томъ, что яйцо отдаетъ отъ себя два полярныхъ тѣльца, о чемъ было уже изложено выше. Фолликулъ, носящій теперь названіе Граафова пузырька, при все большемъ и большемъ наполненіи жидкостью, выпирается на поверхность яичника и, наконецъ, лопаается, у женщинъ — при наступленіи менструацій; лопается въ той части, которая была лишена сосудовъ и потому была болѣе тонкой. Яйцо выбрасывается наружу, что совершается, вѣроятно, легко, благодаря тому, что еще ранѣе его связь съ *simulus* разрывается, и оно лежитъ свободно въ жидкости, окруженное отдѣльными клѣтками *coronae radiatae*. Остатки Граафова пузырька въ яичникѣ превращаются въ, такъ наз., *corpus luteum*. Если яйцо было оплодотворено, то образуется *corpus luteum verum*. При этомъ маленькая полость остатка Граафова пузырька наполняется кровянымъ сгусткомъ, клѣтка *membranae granulosaе* подвергается жировому перерожденію, соединительно-тканная оболочка разрастается.

Membrana granulosa.

Zona pellucida.

Cumulus proligerus.

Corona radiata.

Corpus luteum.



наполняясь клѣтками и лейкоцитами, нѣкоторыя соединительно-тканныя клѣтки и аполняются желтоватымъ пигментомъ (лютеиновыя клѣтки). Мало по малу на мѣстѣ лопнувшаго пузыря такимъ образомъ развивается соединитель-нотканый рубецъ, который можетъ быть замѣтенъ очень долгое время, благодаря пигментации его клѣтокъ и кристалликамъ гематоидина; затѣмъ, однако, бѣлѣтъ (*corpus albicans*) и почти безслѣдно исчезаетъ; то же самое происходитъ и при образованіи corpus luteum spurium, которое является тогда, когда не послѣдовало оплодотворенія, но только, вѣроятно вслѣдствіе меньшаго притока крови, всѣ явленія совершаются въ гораздо болѣе слабой степени. — Далеко не всѣ яйца яичника подвергаются развитію, нерѣдко можно наблюдать, какъ на молодыхъ яйцахъ, еще лежащихъ въ эпителии, такъ и въ яйцахъ, уже лежащихъ въ фолликулахъ процессъ, такъ наз., атрезіи; атрезія начинается обыкновенно съ самаго яйца, — *zona pellucida* становится однородной, протоплазма зернистой; иногда богатой мельчайшими жировыми капельками (бѣлковая, жировая атрофія), ядро распадается на отдѣльные кусочки неправильной формы и также исчезаетъ. Иногда яйцо уменьшается въ размѣрахъ и просто атрофируется безъ видимыхъ перемѣнъ. Обыкновенно въ фолликулѣ, находящейся въ атрезіи, проникаютъ въ большомъ количествѣ лейкоциты, могутъ заползати и внутрь сморщенного, атрофированнаго яйца, причемъ постепенно поглощаютъ кусочки гибнущихъ частей.

Происхожденіе
фолликуловъ.

Для изученія происхожденія фолликуловъ и объясненія морфологическаго значенія яицъ слѣдуетъ обратиться къ очень молодымъ стадіямъ развитія яичника. Какъ показали Вальдейеръ и Пфлюгеръ, въ яичникахъ новорожденныхъ дѣвочекъ, вообще у плодовъ съ 8-го мѣсяца беременности, можно наблюдать въ высокомъ кубическомъ эпителии яичниковъ многочисленныя примордіальныя яйца, можно видѣть также, что отъ эпителия внутрь яичника врастаютъ стержни и трубки эпителия, заключающія внутри себя примордіальныя яйца. Эти ростки эпителия носятъ названіе трубокъ Пфлюгера. Около пятилѣтняго возраста вращаніе эпителия прекращается, къ тому же времени трубки распадаются повидимому благодаря разрастанію

соединительной ткани, на отдѣльные сегменты, изъ кото-
рыхъ въ каждомъ одна яйцевая клѣтка. Эпителиальныя
клѣтки располагаются затѣмъ правильнымъ рядомъ вок-
ругъ яйцевой клѣтки, обособляется вокругъ нихъ соеди-
нительная оболочка (theca folliculi), и дальнѣйшее разви-
тіе идетъ, какъ уже было описано выше.

Кровеносные сосуды яичника входятъ черезъ hilus Кровеносные
сосуды яични-
ка.
яичника въ его медуллярное вещество и отсюда развѣт-
вляются по периферіи, окружая сѣтью капилляровъ фоли-
кулы и пузырьки. Вены образуютъ большое сплетеніе
въ hilus яичника.

По изслѣдованію Рисса, яичникъ очень богатъ нервами, Нервы яичника.
большая часть ихъ находится въ медуллярномъ веществѣ
и идетъ къ сосудамъ, нѣкоторыя же волокна доходятъ до
фолликуловъ, проникаютъ въ послѣдніе и оканчиваются
пучками между клѣтками membranae granulosae.

Оба придатка яичника, лежащіе близъ него въ широ-
кой маточной связкѣ, представляютъ собою остатки Воль- Пароваріумъ
и парофоронъ.
фова тѣла. Пароваріумъ состоитъ изъ довольно плотной
соединительной ткани заключающей въ себѣ трубочку съ
боковыми слѣпыми вѣтками, выстланную внутри мерца-
тельнымъ эпителиемъ. Пароофоронъ состоитъ изъ трубокъ,
покрытыхъ кубическимъ эпителиемъ.

Матка, Фаллопиевы трубы.

Фаллопиевы трубы состоятъ изъ трехъ оболочекъ: се- Изъ чего состо-
итъ стѣнка
Фаллопиевой
трубы.
розной, мышечной и слизистой. Серозная оболочка ничѣмъ
особымъ не отличается отъ всѣхъ другихъ серозныхъ по-
крововъ. Въ мышечномъ слое болѣе или менѣе ясно раз-
личаются два слоя: продольныхъ наружныхъ волоконъ и
кольцевыхъ внутреннихъ. Слизистая оболочка покрыта
на своей поверхности правильными складками, благодаря
чему на разрѣзѣ просвѣтъ трубы является звѣздчатымъ.
Эпителий, покрывающій трубу, состоитъ изъ цилиндриче-
скихъ мерцательныхъ клѣтокъ; движеніе волосковъ на-
правлено къ маточному устью трубы.

Изъ чего состо-
итъ матка?

Матка представляет собою плотный, мясистый органъ, въ стѣнкѣ котораго можно различить также какъ и въ трубахъ три отдѣла: серозный покровъ, мышечную и слизистую оболочки. Строеніе этихъ отдѣловъ является различнымъ въ зависимости отъ функціональнаго состоянія матки. Въ маткѣ, находящейся въ состояніи, такъ сказать, покоя, строеніе это является простымъ, при беременности же оно въ значительной степени осложняется; при менструаціяхъ наступающія измѣненія касаются главнымъ образомъ слизистой оболочки. Разсмотримъ сначала устройство матки дѣвушки или женщины при покоѣ, а потомъ и при дѣятельности. Серозный покровъ матки не представляетъ ничего особеннаго. Мышечный слой обыкновенно описываютъ состоящимъ изъ трехъ отдѣловъ, —

Мышцы матки.

наружный продольный *stratum subserosum* (Крейтцеръ), средний кольцевой, богатый кровеносными сплетаніями и венами—*stratum vasculare* и внутренній продольный *stratum submucosum*. Но въ наружномъ слоѣ попадаются также и косыя и поперечныя волокна, которыя переходятъ въ средній, наиболѣе толстый слой. Въ послѣднемъ также можно найти и продольныя волокна. Въ относительно тонкомъ внутреннемъ слоѣ находятся подобно наружному продольному слою находятся косо идущія поперечныя пучки. Болѣе или менѣе ясно мышечныя слои обособлены другъ отъ друга только въ маточной шейкѣ; въ тѣлѣ же матки, какъ можно видѣть изъ изложеннаго, эти отношенія довольно запутаны и слои нерѣзко обособлены другъ отъ друга. Какъ показали изслѣдованія Соббота основнымъ изъ этихъ слоевъ слѣдуетъ считать средній кольцевой слой, возникающій изъ мускулатуры Мюллерова хода, изъ котораго развивается матка; къ нему въ послѣдствіи присоединяются мышцы, возникающія въ широкихъ связкахъ, а также мышцы, сопровождающія крупныя кровеносныя сосуды; эти послѣдніе только позднѣе входятъ въ составъ средняго слоя. Продольный подслизистый слой возникаетъ повидимому на мѣстѣ *muscularis mucosae*, такъ какъ послѣдней слизистая оболочка матки въ себѣ не заключаетъ.

Тunica propria слизистой оболочки матки довольно тонка, плотно соединена съ мышцами и состоитъ изъ волокнистой соединительной ткани, богатой веретенообразными клѣтками. На своей поверхности она покрыта мерцательнымъ эпителиемъ, который однако въ шейкѣ матки переходитъ въ плоскій многослойный эпителий vaginae. Слизистая оболочка заключаетъ въ себѣ длинныя трубчатыя железы, также покрытыя мерцательнымъ эпителиемъ, впрочемъ въ днахъ этихъ железъ эпителий можетъ и не имѣть волосковъ, быть простымъ цилиндрическимъ; железы эти выдѣляютъ слизистую щелочную жидкость. Въ шейкѣ матки железы короче, просвѣтъ ихъ шире, на стѣнкахъ ихъ находятся грушевидныя углубленія; такихъ железъ особенно много среди plicae palmatae. Однако, въ распределеніи железъ можетъ быть весьма большое разнообразіе. Обыкновенно ихъ много на plicae, а ниже послѣднихъ дѣлается меньше.

Железы матки.

Матка богата нервами. Большая часть ихъ распределена въ ея мускулатурѣ; подъ слизистой оболочкой нервы образуютъ сплетенія, отъ которыхъ отходятъ тонкія волокна, которыя оканчиваются свободно между эпителиальными клѣтками.

Нервы матки.

Какъ было уже упомянуто, главныя измѣненія при менструаціи совершаются въ слизистой оболочкѣ матки, мало касаясь остальныхъ слоевъ послѣдней. Слизистая оболочка дѣлается значительно толще и полнокровнѣе, далѣе клѣтки ея покрывающія начинаютъ подвергаться жировому перерожденію; эпителий отслаивается обыкновенно весьма маленькими кусочками; лишь въ рѣдкихъ случаяхъ отслоеніе можетъ происходить большими кусками, или даже можетъ заразъ отдѣлиться вся слизистая оболочка. Обнаженные отъ эпителия мѣста кровоточатъ, переполненные капилляры могутъ разрываться и происходятъ настоящія кровоизліянія. Къ концу менструаціи наполненіе кровеносныхъ сосудовъ становится меньшимъ, эпителий мало по малу возстановляется отъ оставшихся островковъ клѣтокъ.

Измѣненіе матки при менструаціи.

Гораздо болѣе сложны и разнообразны измѣненія, наблюдающіяся въ маткѣ при беременности. Измѣненія эти

измѣненіе матки при беременности.

касаются всѣхъ слоевъ матки, но главнымъ образомъ мышечнаго и слизистаго слоя. Начинаются они съ значительнаго развитія кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ матки. Благодаря усиленному притоку крови, начинаются новобразовательные процессы въ прочихъ составныхъ частяхъ матки. Во слоѣ мышцъ происходитъ усиленное размноженіе мышечныхъ клѣтокъ, эти клѣтки, кромѣ того, чрезвычайно увеличиваются въ объемъ, въ длину и ширину, достигая по наблюденіямъ Келликера длины до 20mm. По окончаніи беременности происходитъ мало по малу возвращеніе къ спокойной нормѣ при жировомъ перерожденіи большей части вновь образованныхъ элементовъ.

Измѣненія въ
слизистой
оболочкѣ.

Измѣненія, наступающія въ слизистой оболочкѣ, гораздо сложнѣе. Слизистая оболочка дѣлается значительно толще и полнокровнѣе. Какъ извѣстно, яйцо прикрѣпляется къ ней въ какомъ-нибудь мѣстѣ, обыкновенно близъ дна матки, причемъ слизистая оболочка облекаетъ его со всѣхъ сторонъ, образуя такъ называемую *decidua reflexa*. Часть послѣдней, облекающая яйцо со стороны стѣнки матки называется *decidua serotina*, изъ нея впослѣдствіи образуется материнская часть послѣда. Слизистая оболочка въ остальныхъ частяхъ носить названіе *decidua vera*. Разсмотримъ сначала строеніе этой послѣдней.

Decidua vera.

Мягкая сочная оболочка эта лишена теперь мерцательнаго эпителія и эпителій этотъ замѣняется многогранными утолщенными клѣтками. Железы матки въ началѣ беременности, какъ въ *decidua vera*, такъ и въ остальныхъ отдѣлахъ слизистой оболочки послѣдней подвергаются значительной гипертрофіи, просвѣты ихъ расширяются самые мышечки становятся значительно длиннѣе. Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ беременности въ *decidua vera* можно различить два слоя—во первыхъ наружный болѣе компактный и богатый клѣтками, во вторыхъ, ампулярный или спонгіозный слой, болѣе глубокій. Въ первомъ железы представляются въ формѣ прямыхъ, параллельныхъ другъ другу довольно широкихъ канальцевъ начинающихся на поверхности слизистой оболочки воронкообразными отверстіями. Въ спонгіозномъ слоѣ на разрѣзахъ

бываютъ видны въ большомъ количествѣ лежащія другъ надъ другомъ неправильной формы пространства, размѣры которыхъ до середины беременности все увеличиваются, пока между этими пространствами не останутся только узкія прослойки основной ткани. Пространства эти суть не что иное, какъ извитые, раздутые концы железъ. Эпителий железъ также подвергается глубокимъ измѣненіямъ. Клѣтки его въ первыхъ мѣсяцахъ беременности имѣютъ еще цилиндрическую форму, а далѣе становятся кубическими, широкими, отчасти даже превращаются въ плоскія. Лишь въ отдѣлахъ, прилегающихъ къ мышечной оболочкѣ эпителий сохраняетъ болѣе или менѣе свое нормальное строеніе. Отсюда, по окончаніи беременности начинается его регенерація. Въ промежуточномъ веществѣ между железами также происходитъ усиленное размноженіе клѣтокъ. Здѣсь въ компактномъ слоѣ находятся въ большомъ количествѣ тѣсно прилегающія по мѣстамъ другъ къ другу, напоминающія по своему расположенію эпителий, очень крупныя клѣтки, овальной или округлой формы — это такъ наз. децидуальныя клѣтки. Онѣ встрѣчаются также и въ спонгиозномъ слоѣ, но здѣсь онѣ принимаютъ форму веретенъ, иногда вытянутыхъ.

Начиная съ 6-го мѣсяца беременности, благодаря постоянно увеличивающемуся давленію со стороны плода оболочка дѣлается все тоньше и тоньше, многія части въ ней подвергаются обратному развитію. Компактный слой принимаетъ равномерное волокнистое строеніе, такъ какъ просвѣты железъ въ немъ совершенно исчезаютъ и стѣнки ихъ спаиваются другъ съ другомъ. Въ спонгиозномъ слоѣ просвѣты железъ сохраняются, но дѣлаются чрезвычайно узкими, похожими на щели, просвѣты расположены параллельно стѣнкѣ матки.]

Decidua reflexa имѣетъ много общаго въ своемъ строеніи съ *decidua vera*. Такъ какъ она произошла благодаря завороту слизистой оболочки, то по крайней мѣрѣ въ теченіе первыхъ мѣсяцевъ беременности въ ней находятся отверстія железъ на обѣихъ ея поверхностяхъ. Устья этихъ железокъ ведутъ въ щелевидныя пространства (спон-

*Decidua
reflexa.*

гюзный слой); точно также, какъ и въ *vega*, здѣсь находятся болѣе или менѣе многочисленныя децидуальныя клѣтки.

Между пятымъ и шестымъ мѣсяцемъ беременности пространства между *vega* и *reflexa* начинаютъ исчезать, обѣ эти оболочки прикладываются другъ къ другу, эпителий, покрывающій ихъ поверхности исчезаетъ и онѣ болѣе или менѣе плотно спаиваются между собою. Въ то же время происходитъ обыкновенно спаяніе *reflexae* и *chorion* и отчасти спаяніе *chorion* съ *amnion*. При разрѣзѣ, слѣдовательно, въ центрѣ матки прямо попадаютъ въ полость *amnion*, въ которой плаваетъ въ водянистой жидкости плодъ.

Decidua serotina

Третій отдѣлъ слизистой оболочки матки—*decidua serotina* есть та часть слизистой матки, которая соединяется съ *chorion frondosum*, образуя вмѣстѣ съ нимъ послѣдъ. По наблюденіямъ Кундрата и Леопольда измѣненія, наступающія здѣсь, подобны очень тѣмъ, которыя происходятъ въ *vega* и *reflexa*. Здѣсь также возникаютъ оба слоя—спонгюзный и компактный, эпителий распадается, еще въ большемъ количествѣ, чѣмъ въ *vega* и только близъ мышцы онъ сохраняются. По наблюденіямъ Гофмейера, начиная съ 5-го мѣсяца беременности въ спонгюзномъ слое нѣтъ уже болѣе щелей, выстланныхъ эпителиемъ, всѣ пространства, находящіяся здѣсь теперь, суть не что иное, какъ расширенныя кровеносныя сосуды; пространства эти покрыты эндотелиемъ. Два слоя въ *decidua serotina* такимъ образомъ можно различить только до середины беременности. Поверхностный компактный слой принимаетъ участіе въ образованіи послѣда—онъ образуетъ ту его часть, которую называютъ *placenta uterina, sive materna*.

Послѣдъ.

Послѣдъ представляетъ собою округлое дискообразное губчатое, мягкое образованіе величиною около 15 ст. въ діаметрѣ, 3—4 ст. въ толщину. Послѣдъ обыкновенно прикрѣпляется въ днѣ матки и лишь изрѣдка онъ можетъ прикрѣпиться близъ внутренняго устья или даже закрыть послѣднее отчасти (*placenta praevia*). Изученіе тончайшаго строенія послѣда представляетъ большія затрудненія, такъ какъ онъ содержитъ въ себѣ весьма многочисленныя щели и пространства, наполненныя кровью. Во многихъ отношеніяхъ мнѣнія

различныхъ изслѣдователей еще расходятся между собою. Послѣдъ складывается изъ двухъ главныхъ отдѣловъ.

Одинъ изъ нихъ, какъ только что упомянуто, образуется изъ тканей матери, другой возникаетъ изъ тканей зародыша—*placenta foetalis* и *placenta uterina*. *Placenta foetalis* представляетъ собою покрытую вѣтвистыми ворсинками часть *chorion* (*chorion frondosum*). Ворсинки эти соединены вмѣстѣ въ дольки или котиледоны. Онѣ начинаются отъ плотной оболочки—*membrana chorii*. Въ послѣдней проходятъ вѣтви пупочныхъ артерій и вены. Ворсинки состоятъ изъ главнаго стволика, идущаго вертикально отъ *membrana chorii*; на концѣ своемъ стволикъ развѣтвляется, и вѣточки его погружаются въ ткань *placentae uterinae*, плотно срастаясь съ ней. Кромѣ того отъ стволика отходятъ въ стороны многочисленные боковые побѣги, которые оканчиваются свободно. Къ каждой ворсинкѣ *chorii* идетъ вѣточка *arteriae umbilicalis*, которая вѣтвится соответственно вѣточкамъ ворсинки, распадается подъ эпителиемъ, покрывающимъ ворсинку, на нѣжную капиллярную сеть, изъ послѣдней слагается одиночный венозный сосудецъ, идущій обратно къ основанію ворсинки. Такимъ образомъ, не подлежитъ сомнѣнію, что кровеносная система въ *placenta foetalis* совершенно замкнута. и прямого смѣшенія крови плода и матери никакимъ образомъ произойти не можетъ, однако даны всѣ условія для того, чтобы могъ легко происходить обмѣнъ жидкихъ и газообразныхъ частей между кровью плода и кровью матери.

Сосочки *chorii* состоятъ изъ нѣжной слизистой соединительной ткани, которая покрыта на своей поверхности двумя слоями эпителиальныхъ клѣтокъ, какъ это впервые было описано точно Кащенко. Происхождение этого эпителия до сихъ поръ подвергается нѣкоторымъ сомнѣніямъ—одни изслѣдователи (Бальфуръ, Турнеръ) утверждаютъ, что эпителий этотъ происходитъ отъ *decidua*, другіе же, какъ Келликеръ, считаютъ его происшедшимъ отъ эпителия *chorii*. Глубокій слой этого эпителия состоитъ изъ кубическихъ клѣтокъ, наружный слой состоитъ также изъ высокихъ клѣтокъ, которыя на своей свободной поверхно-

Строеніе сосочковъ.

сти имѣють ясно исчерченный рубчикъ, значеніе котораго, однако, еще совершенно не выяснено.

Въ позднѣйшіе мѣсяцы беременности эпителий хоріона подвергается значительному измѣненію. Поверхностный слой превращается въ однородную блестящую гіалиновую субстанцію, въ которой по мѣстамъ замѣчаются въ значительномъ количествѣ щели и пустоты. Въ глубокомъ слоѣ появляется нѣсколько слоевъ клѣтокъ, по мѣстамъ утолщающихся въ особые узелки, также состоящіе изъ клѣтокъ.

Placenta
uterina.

Placenta uterina развивается на мѣстѣ deciduae serotinae. Она образуетъ въ теченіе дальнѣшаго хода беременности тонкую оболочку (базальную пластинку Винклера), которая покрываетъ совершенно placenta foetalis, а по краямъ послѣда переходитъ въ decidua vera и reflexa. Обращенная къ мышцѣ поверхность ея покрыта глубокими бороздками, соотвѣтственно которымъ на противоположной сторонѣ перепонки отходятъ значительной толщины перегородки (septa placentae), вѣдряющіяся между ворсинками chorion'a. Пластинки эти соединяють вмѣстѣ ворсинки chorion'a въ доли или cotyledons. Перегородки въ серединѣ послѣда не достигаютъ до основанія ворсинокъ, по краямъ же placentae онѣ доходятъ до membrana chorii и спаиваются съ ней, отчасти покрывая membranam chorii съ ея поверхности какъ бы тонкою перепонкою—это, такъ наз., краевое кольцо плаценты (Вальдейеръ), до середины плаценты оболочка этого кольца однако никогда не доходитъ.

Изъ чего состо-
итъ основа
placentae
uterinae?

Основа placentae uterinae состоитъ изъ соединительной ткани, совершенно подобной той, которая находится въ компактномъ слоѣ deciduae verae и reflexae. Характерны для этой ткани особыя гигантскія клѣтки, заключающія въ себѣ отъ 10 до 40 ядеръ; клѣтки эти лежатъ обыкновенно около сосудовъ въ перегородкахъ или близъ основной Винклеровской пластинки, попадаютъ онѣ, впрочемъ, по-одинокѣ и по всей decidua serotina.

Кровеносные
сосуды placen-
tae uterinae.

Изученіе кровеносныхъ сосудовъ placentae uterinae представляетъ значительныя трудности, и до сихъ поръ еще многія отношенія здѣсь не совсѣмъ ясны. Многочисленныя артеріальныя вѣточки проникають изъ мышеч-

наго слоя матки черезъ спонгіозный слой къ базальной пластинкѣ *placentae uterinae*, теряють при этомъ постепенно свои мышечные элементы, образуя такимъ образомъ широкія, покрытыя только эндотелиемъ трубки. Съ базальной пластинки онѣ проникають отчасти и въ перегородки (*septa placentae*). Сосудцы эти открываются черезъ отверстія базальной пластинки и *septa* въ широкія кровеносныя пазухи или синусы. Пазухи эти съ одной стороны ограничены *membrana chorii* съ ея ворсинками, съ другой — базальной пластинкой съ ея перегородками. Изъ пазухъ кровь собирается въ широкіе венозные стволы, также состоящіе только изъ одного эндотелия; вены эти образуютъ сѣть, распространенную въ *septa*, краевомъ кольцѣ и базальной пластинкѣ, въ пазухи онѣ открываются узкими отверстіями. По краю *placentae* вены образуютъ, сливаясь между собою, цѣлую систему связанныхъ другъ съ другомъ полостей, различной величины и неправильной формы—это, такъ наз., краевой или кольцевидный синусъ *placentae*.

Такимъ образомъ, изъ изложеннаго видно, что ворсинки *chorion'a* со всѣхъ сторонъ омываются медленно текущей кровью матери. Кровь течетъ отъ выпуклой стороны послѣда, гдѣ входятъ артеріи, къ вогнутой сторонѣ и къ краямъ.

Вопросъ о томъ, какъ возникаютъ кровеносныя пазухи въ послѣдѣ, до сихъ поръ еще не совершенно ясенъ. По мнѣнію однихъ (Келликеръ, Ланггансъ), пазухи суть не что иное, какъ щелевидныя пространства, остающіяся между *chorion* и *decidua serotina*. Ворсинки *chorion'a*, вросшая въ послѣднюю, такъ сказать, разѣдаютъ ее, обнажаютъ ея сосуды, разрушаютъ ихъ и кровь изъ нихъ изливается въ щели. Щели, такимъ образомъ, первоначально выстланы, по этой теоріи, съ одной стороны эпителиемъ матки, съ другой—эпителиемъ серозной оболочки плода. По другому мнѣнію, болѣе вѣроятному (Вирховъ, Вальдейеръ и др.), пазухи представляютъ собою не что иное, какъ колоссально расширенныя капилляры слизистой оболочки матки. Сосочки *chorion'a* врастаютъ въ послѣднюю, спаиваются съ нею весьма тѣсно, такъ что между

ними не остается никакихъ щелей, капилляры же расширяются и переходятъ въ широкія щели или синусы.

Въ подтвержденіе этого мнѣнія можно привести слѣдующее, а именно: во-первыхъ, то, что ворсинки на своей поверхности покрыты надъ эпителиемъ тонкимъ слоемъ соединительной ткани и эндотелиемъ, какъ это нашли Турперъ у животныхъ и у человѣка Кейбель. Синусы далѣе въ послѣдѣ находятся между артеріями и венами, занимая такимъ образомъ мѣсто капилляровъ, настоящихъ же капилляровъ нигдѣ нѣтъ.

Судьба оболочекъ плода.

При родахъ оболочки плода, обыкновенно соотвѣтственно устью матки, разрываются, жидкость изъ полости амниона вытекаетъ, плодъ сокращеніями матки выгоняется черезъ этотъ разрывъ изъ полости матки наружу. Нѣкоторое время спустя, выходятъ послѣдъ и оболочки; отдѣленіе ихъ отъ матки совершается въ спонгиозномъ слое; такимъ образомъ, послѣ родовъ—внутренняя поверхность матки представляетъ собою одну сплошную рану. Въ теченіе нѣсколькихъ недѣль происходитъ, такъ наз., эволюція матки, т.-е. мало по малу исчезаютъ теперь ненужные гипертрофированные и гиперплазированные мышечные элементы средняго слоя, благодаря наступающему въ нихъ жировому перерожденію, матка постепенно при этомъ уменьшается въ размѣрахъ, какъ говорятъ, сокращается, остатки и обрывки слизистой оболочки ея постепенно также отдѣляются и уносятся вонъ изъ полости ея при помощи такъ наз. очищеній (lochia). Въ то же время оставшійся въ глубокихъ слояхъ спонгиознаго слоя эпителий начинаетъ разрастаться и даетъ начало образованію новой слизистой оболочки.

Грудныя железы.

Грудная железа женщины относится къ типу дольчатыхъ трубчатыхъ железъ. Строеніе ея представляется нѣсколько различнымъ у дѣвушекъ, у которыхъ она еще не функционировала, равно какъ и у женщинъ во время funcціи, или тогда, когда у нихъ железа бездѣйствуетъ. Полнаго своего развитія железа достигаетъ только у женщинъ

и при функціи. Въ это время она имѣетъ всѣ признаки Железы жеп-
дольчатой железы; выводящіе протоки, числомъ около 20, щины.
открываются на поверхности соска, каждый въ отдѣльности.
Близъ сосковаго кружка каждый протокъ расширяетъ въ
овальную или грушевидную полость (*sinus lacteus*), каж-
дому выводящему протоку соотвѣтствуетъ въ железнѣ долька,
въ которой онъ древовидно развѣтвляется. На конечныхъ
вѣтвленіяхъ сидятъ группы шаровидныхъ или овальныхъ
пузырьковъ. Дольки покрыты на своей поверхности своей
собственной *membrana propria*, снабженной звѣздчатыми
клѣтками, подобными описаннымъ въ слюнныхъ железахъ;
внутри дольки выстланы кубическими или тупо-кониче-
скими клѣтками, лежащими въ одинъ рядъ; внутри клѣ-
токъ находятся большія круглыя ядра. Просвѣтъ долекъ
то великъ, то малъ, въ концѣ беременности наполненъ
прозрачной или слегка мутной жидкостью, въ которой
тогда попадаютъ въ большее или меньшемъ количествѣ
шарики жира. Стѣнки выводящихъ протоковъ состоятъ
изъ волокнистой соединительной ткани, пучки которой
имѣютъ обыкновенно поперечное направленіе; въ наруж-
ныхъ слояхъ оболочки протоковъ находятся сѣти эласти-
ческихъ волоконъ; внутри протоки выстланы цилиндри-
ческимъ эпителиемъ, который отдѣленъ отъ соединитель-
ной ткани гомогенной *membrana propria*.

Интерстиціальная соединительная ткань въ такой же-
лезѣ довольно рыхла, въ ней можетъ содержаться боль-
шее или меньшее количество жировой ткани. Около до-
лекъ въ щеляхъ и пространствахъ соединительной ткани
находится различное количество округлыхъ блуждающихъ
элементовъ.

При кормленіи строеніе железы измѣняется въ томъ
смыслѣ, что какъ протоки ея, такъ и дольки расширяются,
просвѣтъ долекъ наполняется молокомъ, въ клѣткахъ же
находятся въ очень большомъ количествѣ зернышки жира.
Обыкновенно, въ тѣхъ долькахъ, которыя наполнены мо-
локомъ клѣтки низки, въ тѣхъ же долькахъ, изъ которыхъ
молоко было отсосано, клѣтки гораздо выше и имѣютъ
коническую форму (Гейденгайнъ). Въ клѣткахъ, повиди-
мому, происходитъ фрагментация, или прямое дробленіе

ядеръ. Выдѣляя жиръ, клѣтки часто погибають, при чемъ въ просвѣтъ выходитъ и ядро ихъ; судя по содержанію нуклеина въ молокъ, выхожденіе ядеръ и гибель клѣтокъ должны быть довольно значительны. При прекращеніи кормленія дѣятельность железы быстро уменьшается, дольки становятся меньше и отчасти подвергаются жировому перерожденію и всасыванію.

Строеніе железы у дѣтей и дѣвушекъ.

Совершенно иное строеніе имѣетъ железа у дѣтей и у дѣвушекъ. У новорожденныхъ дѣтей она состоитъ главнымъ образомъ изъ соединительной ткани, въ которой въ радіальномъ направленіи отъ соска расходятся выводящіе протоки; оканчиваются они слѣпо. До наступленія 10—15 лѣтъ ростъ железы состоитъ въ томъ, что количество протоковъ увеличивается, они вѣтвятся, настоящихъ же долекъ не образуется. Съ наступленіемъ половой зрѣлости ростъ железы у дѣвушекъ начинаетъ идти гораздо быстрѣе, чѣмъ у мальчиковъ. У вполне развитыхъ дѣвушекъ грудная железа имѣетъ видъ плотнаго компактнаго тѣла безъ всякаго слѣда дѣленія на дольки; основу железы образуетъ крѣпкая плотная соединительная ткань, жировой ткани въ ней почти нѣтъ. Выводящіе протоки идутъ радіально по периферіи органа и только на концахъ ихъ можно видѣть въ небольшомъ количествѣ отдѣльные асіні и дольки. Въ такомъ состояніи остается железа до наступленія беременности, когда въ ней постепенно происходятъ уже описанныя выше измѣненія. Въ климактерическомъ возрастѣ, все равно у дѣвушекъ или женщинъ, настаетъ эволюція железы, дольки ея и протоки постепенно исчезаютъ, исчезаетъ и жиръ, на мѣстѣ ихъ остается одна дряблая соединительная ткань.

Строеніе железы у мужчинъ

У мужчинъ грудная железа обыкновенно остается въ такомъ же состояніи, какою она была въ дѣтскомъ возрастѣ, иногда же развивается нѣсколько болѣе и напоминаетъ тогда грудную железу дѣвочекъ, однако, повидимому, до образованія железистыхъ пузырьковъ дѣло доходитъ только въ исключительныхъ случаяхъ.

Кожа грудного соска.

Кожа грудного соска отличается большою пигментаціею, обиліемъ сосочковъ и многочисленнымъ сплетеніемъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ. Пигментація зависитъ отъ

отложенія въ глубокихъ клѣткахъ эпидермы зернышекъ пигмента. Особенно рѣзко замѣтнымъ дѣлается это отложеніе при наступленіи беременности; тогда розовый околососковый кружокъ дѣлается шире и принимаетъ замѣтную коричневою окраску, въ послѣдствіи никогда не исчезающую. Особенно много мышечныхъ волоконъ въ соскѣ, гдѣ они оплетаютъ со всѣхъ сторонъ молочные синусы. Въ кожѣ соска у женщинъ находятся маленькія добавочныя молочныя железы величиною въ просяное зерно (Монгомеровы железы).

Кровеносныя сосуды при входѣ своемъ въ железу обыкновенно не слѣдуютъ пути выводящихъ канальцевъ, чѣмъ и отличается эта железа отъ другихъ железъ, во всемъ же прочемъ она не представляетъ никакихъ особенностей — дольки ея оплетены, какъ и дольки другихъ железъ капиллярною сѣтью.

Кровеносныя
сосуды желе-
зы.

Дольки железы оплетаются также сѣтями лимфатическихъ сосудовъ; затѣмъ сосуды эти должны собираться въ одинъ стволикъ, который впадаетъ на уровнѣ 3-го ребра въ лимфатическую железу.

Лимфатическіе
сосуды желе-
зы.

Относительно нервовъ молочной железы извѣстно очень мало. Нервы идутъ по тракту сосудовъ, доходятъ, въ видѣ безмякотныхъ волоконъ, до долекъ и оканчиваются, какъ нашелъ Арнштейнъ, подобно тому, какъ это было описано въ слюнныхъ железахъ, маленькими пуговками на поверхности клѣтокъ. Въ кожѣ соска находятся въ довольно большомъ количествѣ Мейсснеровскія тѣльца, а въ глубокихъ частяхъ кожи Пачиніевы тѣла.

Нервы же-
лезы.

Молоко подъ микроскопомъ бываетъ различно, смотря по тому, когда оно взято для изслѣдованія. Тотчасъ послѣ родовъ и дня 2—3 спустя, оно представляетъ собою, такъ наз., молозиво—густую желтую жидкость, въ которой находятся въ большомъ изобиліи, такъ наз., молозивныя тѣльца; черезъ нѣсколько дней послѣ родовъ тѣльца эти почти исчезаютъ. Молозивныя тѣльца (тѣльца Донне) представляютъ собою клѣтки округлой формы различной величины, наполненные иногда мелкими зернышками иногда болѣе крупными капельками жира, и нерѣдко послѣдняго въ клѣткѣ такъ много, что почти незамѣтно протоплазмы.

Морфологичес-
кій составъ
молока.

Молозивныя
тѣльца.

Утверждаютъ, что на согревательномъ столикѣ при температурѣ тѣла молозивныя тѣльца обнаруживаютъ амёбидныя движенія. При окраскѣ обыкновенно удаётся обнаружить одно или два овальныхъ ядра. Яблоковъ обрабатывая молозиво по способу Эрлиха, предложенному послѣднимъ для изслѣдованія крови, находилъ постоянно въ тѣльцахъ мелкія зернышки, похожія на нейтрофильныя. Это наблюденіе, равно какъ и амёбидныя движенія позволяютъ думать, что молозивныя тѣльца суть не что иное, какъ лейкоциты, проникшіе въ полость железы и поглотившіе внутрь себя жировые шарики и капельки.

Молочныя шарика.

Въ молозивѣ, на ряду съ тѣльцами, а въ послѣдующихъ порціяхъ молока исключительно, находятся, такъ наз., молочные шарики, это суть мелкія шаровидныя капельки мозга или жира, различной величины и въ различномъ количествѣ плавающія въ молочной сывороткѣ. Предполагали, что каждый шарикъ покрытъ на своей поверхности тонкой перепонкой (Naptogen membran), почему шарики и не сливаются вмѣстѣ. Въ настоящее время, однако, думаютъ, что никакой оболочки на шарикахъ нѣтъ, а не сливаются они между собою вслѣдствіе различія въ натяженіи поверхности частицъ жидкой части молока и частицъ жира.

Мужскіе половые органы.

Изъ чего состоитъ яичко?

Мужскіе половые органы, testiculi, относятся къ числу сложныхъ трубчатыхъ железъ. Трубочки здѣсь имѣютъ значительную длину и въ разныхъ своихъ отдѣлахъ какъ различное строеніе, такъ и расположеніе. Посредствомъ канальцевъ придатка они переходятъ въ vas efferens. Железистыя образованія покрыты снаружи соединительно-тканной оболочкой—tunica albuginea, отъ которой внутри testiculi отходятъ отдѣльныя пластинки и перекладки. Albuginea состоитъ изъ правильно переплетенныхъ пучковъ соединительной ткани, идущихъ параллельно поверхности; она покрыта снаружи эндотеліальными клетками, переходящими непосредственно въ эндотелій tunicae vagi-

Tunica albuginea.

nalis testiculi propirae. Въ задневерхней части *testiculi*, *albuginea* утолщается, образуя *corpus Highmorii*, въ которомъ проходятъ въ различныхъ направлѣнiяхъ, анастомозируя между собою, многочисленные каналцы. Въ *corpus Highmorii* сходятся всѣ перегородки, идущiя отъ *tunica albuginea*, благодаря чему получается болѣе или менѣе полное раздѣленiе *testiculi* на дольки. По каналцамъ отъ перегородокъ идетъ нѣжная соединительная ткань, въ которой находятся особыя наполненные коричневымъ пигментомъ, или сильно зернистыя клѣтки, повидимому *Mastsellen Эрлиха*, признаваемые однако нѣкоторыми авторами за потомки клѣтокъ образовательнаго эпителия, за равнозначущiя первичнымъ яйцамъ; впрочемъ безъ всякихъ особыхъ на это основанiй. Канальцы *testiculi* можно раздѣлить на три группы: *tubuli recti*, *tubuli contorti* и *rete testis*.

Tubuli contorti составляютъ большую часть массы яичка, они представляютъ собою физиологически важнѣйшую часть железы, такъ какъ въ нихъ происходитъ образованiе сперматозоидовъ. Они представляютъ собою каналцы въ сѣчени округлой формы, сильно изогнутые и извитые, благодаря чему довольно трудно прослѣдить отдѣльные каналы по всей ихъ длинѣ. Какъ показалъ Михалковичъ, на периферiи железы они складываются въ сѣтъ, въ которой уже нельзя найти началъ отдѣльныхъ канальцевъ; на петляхъ сѣти только тамъ и сямъ находятся слѣпыя придатки. Отъ сѣти отходятъ многочисленные вѣтви по направлѣнiю къ *corpus Highmorii*; при приближенiи къ послѣднему количество каналовъ уменьшается, благодаря тому что они попарно соединяются подъ острыми углами. Благодаря перегородкамъ, извитые канальцы распадаются на дольки приблизительно конической формы, — вершины конусовъ обращены къ *corpus Highmorii*. Повидимому, канальцы двухъ сосѣднихъ долекъ могутъ соединяться между собою.

Tubuli recti, — непосредственное продолженiе извитыхъ канальцевъ, находятся исключительно въ соединительной ткани *corporis Highmorii*, или въ *septula* близъ послѣдняго; они имѣютъ очень незначительную длину, гораздо уже

извитыхъ каналъцевъ, соединяють послѣдніе съ rete testis—съ сѣтью каналъцевъ, находящихся въ пространствахъ corporis Highmori. Изъ rete начинаются выводящія каналыцы придатка яичка.

Тончайшее
строение
каналъцевъ.

Тончайшее строение извитыхъ каналъцевъ въ спокойномъ состояніи железы очень просто: они имѣють наружную довольно толстую оболочку; на поперечныхъ разрѣзахъ послѣдняя представляется концентрически исчерченной. Строение этой оболочки не одинаково понимается различными авторами. Такъ Михалковичъ полагаетъ, что она сложена изъ концентрически наложенныхъ другъ на друга эндотеліальныхъ клѣтокъ,—другіе, какъ Келликеръ, описываютъ ее, какъ однородную перепонку съ волокнистымъ наружнымъ слоемъ и ядрами въ ней. Различіе во мнѣніяхъ, повидимому, происходитъ отъ того, что каналыцы были изслѣдованы у разныхъ животныхъ и при несовершенно одинаковыхъ физиологическихъ состояніяхъ.—Внутренняя поверхность покрыта 3 — 4-мя рядами округлыхъ клѣтокъ, изъ коихъ нѣкоторыя отличаются своей большою величиною. Никакихъ дѣленій въ ядрахъ этихъ клѣтокъ еще незамѣтно, просвѣтъ каналъцевъ рѣзко очерченъ и, повидимому, бываетъ наполненъ бѣлковой жидкостью, такъ какъ на затвержденныхъ препаратахъ въ немъ нерѣдко попадаетъ зернистая масса.

Измѣненія въ
строеніи при
дѣятельности
железы.

Строение это совершенно мѣняется при дѣятельности железы. Измѣненія начинаются съ того, что въ клѣткахъ происходятъ многочисленныя дѣленія ядеръ и притомъ—дѣленія исключительно каріокинетическія. Еще во многихъ отношеніяхъ наблюденія эти не полны и не закончены; то однако, что болѣе или менѣе извѣстно въ настоящее время, заключается въ слѣдующемъ. Послѣ дѣленія появляются клѣтки двухъ родовъ—однѣ изъ нихъ должны дать начало сѣменнымъ клѣткамъ, другія служатъ только для поддержки образовавшихся сперматозоидовъ и въ нихъ послѣдніе дозрѣваютъ. Периферическія крупныя клѣтки (сперматогоніи Лавалетта Сенъ Жоржъ) дѣлятся; изъ нихъ происходятъ клѣтки меньшей величины (сперматоциты Лавалетта Сенъ Жоржъ), изъ послѣднихъ образуются сперматиды. Иногда между сперматоцитами границы не бы-

вають замѣтны; благодаря тѣсному спаянію клѣтокъ получаютъ кучки ихъ, такъ наз. сперматогеммы. Дѣленіе происходитъ обыкновенно по особому типу, о которомъ упоминалось выше (гетеротипическое, гомеотическое дѣленіе). Вокругъ этихъ клѣтокъ у различныхъ животныхъ могутъ лежать въ большемъ или меньшемъ количествѣ индифферентныя округлыя клѣтки, повидимому, происшедшія также отъ сперматогоніевъ, — это такъ наз. фолликулярныя клѣтки Сентъ-Жоржа. Развитие сѣменныхъ нитей, какъ показали изслѣдованія Флемминга, происходитъ изъ ядра и притомъ главнымъ образомъ изъ хроматина (нуклеина) ядра.

У млекопитающихъ процессъ этотъ въ общихъ чертахъ повидимому совершается такъ. Ядро сперматиды дѣлается однороднымъ на полюсѣ его, обращенномъ къ просвѣту, вырастаетъ тонкая нить. На передней части ядра замѣчается нѣкоторое утолщеніе, которое можетъ удлиниться и превратиться въ переднюю концевую часть сперматозоида; послѣдняя, впрочемъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ, происходитъ изъ протоплазмы сперматоцита, которая, уменьшаясь въ количествѣ и утончаясь, плотно охватываетъ головку сперматозоида и должна переходить въ покрывку его. Та же протоплазма должна образовывать и тонкій покровъ и хвостика сперматозоида. — Болѣе детально развитие сперматозоидовъ было прослѣжено Германомъ у саламандры. — Ядро дѣлается компактнымъ, принимаетъ форму треугольника, основаніемъ обращеннаго къ просвѣту, крайне рѣзко окрашивается красками на хроматинъ. Около ядра въ протоплазмѣ появляется побочное ядро, на послѣднемъ появляется шарикъ изъ хроматина и лежащее между нимъ и побочнымъ ядромъ тонкое колечко. Побочное ядро начинаетъ затѣмъ приближаться къ главному ядру, а хроматиновый шарикъ прикрѣпляется, но, не сливаясь съ нимъ, къ главному ядру, къ широкой его части; здѣсь же остается и колечко; затѣмъ побочное ядро снова отходитъ на сторону. Главное ядро цѣликомъ превращается въ головку сперматозоида, изъ него также вырастаетъ характерное для саламандры и тритоновъ коѣцецо; изъ шарика возникаетъ средняя часть сперма-

тозоида и изъ него вырастаетъ пучъ тончайшихъ фибриллъ—осевая часть хвоста; колечко вытягивается, образуя спиральные туры (Германъ), и превращается въ ундулирующую метемган'у. Бенда описываетъ подобные же процессы и у млекопитающихъ. По его наблюденіямъ, у млекопитающихъ побочное ядро выделяетъ псевдохроматиновый шарикъ, а возлѣ него въ это время въ протоплазмѣ сперматиды является накопленіе зернистой архоплазмы. Средняя часть сперматозоида должна образоваться изъ шарика и этой архоплазмы. Такимъ образомъ, сперматозоидъ долженъ имѣть значеніе клѣтки, хотя бы рудиментарной. Шарикъ, или все равно centrosoma, здѣсь только проникаетъ внутрь ядра и является тамъ кончикомъ осевой нити.

У млекопитающихъ обыкновенно можно наблюдать въ различныхъ канальцахъ разнообразныя стадіи образованія сперматозоидовъ, благодаря чему прослѣдить развитіе ихъ въ полной послѣдовательности является довольно затруднительнымъ. Обыкновенно различныя генераціи клѣтокъ лежатъ другъ за другомъ, болѣе молодыя ближе къ просвѣту канала, образуя колонки. Колонки эти отдѣлены другъ отъ друга индифферентными большими округлыми клѣтками, также расположенными радіально. Индифферентныя клѣтки нѣсколько вытягиваются, и съ протоплазмой ихъ спаиваются развивающіеся сперматозоиды, причемъ сначала къ нимъ должны прилегать и копулировать съ ними сперматиды, а затѣмъ уже и головки образовавшихся изъ послѣднихъ сперматозоидовъ. Сперматозоиды, такимъ образомъ, дозрѣваютъ въ протоплазмѣ индифферентныхъ клѣтокъ, надобно однако замѣтить, что этотъ процессъ дозрѣванія не прослѣженъ съ желательной полнотою. Индифферентная клѣтка съ торчащими изъ нея въ просвѣтъ хвостами сперматозоидовъ носитъ названіе сперматобласта. Прежде полагали, что сперматозоиды возникаютъ и развиваются въ протоплазмѣ индифферентной клѣтки (сперматобласта Эбнера) и потомъ отсюда выделяются въ просвѣтъ канальца; какъ видно однако изъ изложеннаго, въ настоящее время такое мнѣніе оставлено. Развитіе сперматозоидовъ въ колонкахъ образовательныхъ клѣтокъ про-

Спермато-
бласты.

должается до тѣхъ поръ, пока всѣ клѣтки, составляющія колонку, не обратятся въ сперматиды. Новый матеріалъ для образованія даютъ остающіеся близъ периферіи канальца сперматогоніи.

Строеніе прямыхъ канальцевъ относительно въ высшей степени просто, они состоятъ изъ тонкой, повидимому, безструктурной оболочки, выстланной внутри однослойнымъ кубическимъ эпителиемъ. Извитые канальцы переходятъ въ прямые при внезапномъ суженіи ихъ просвѣта. Суженіе имѣетъ коническую форму, внутри него клѣтки имѣютъ характеръ тѣхъ, которыя выстилаютъ извитой каналецъ.

Прямые
канальцы.

Канальцы въ rete testis, повидимому, не имѣютъ своей особенной membrana propria, а прорыты непосредственно въ ткани corporis Highmorii. Выстланы они небольшими очень низкими клѣтками.

Rete testis.

Кровеносные сосуды testiculi происходятъ изъ art. spermatica interna. Артеріи проникаютъ съ одной стороны въ corpus Highmorii, съ другой въ tunica albuginea и оттуда даютъ вѣточки въ septula и между извитыми канальцами. Последніе оплетаются довольно густою капиллярною сѣтью.

Кровеносные
и лимфатиче-
скіе сосуды.

Лимфатическіе сосуды расположены, какъ и во всѣхъ паренхиматозныхъ органахъ — во-первыхъ въ формѣ поверхностной сѣти, которая лежитъ здѣсь подъ tunica albuginea; во-вторыхъ, въ видѣ глубокой сѣти, оплетающей канальцы. Обѣ сѣти соединены между собою, оттокъ изъ нихъ направляется къ epididymis.

Лимфатическіе
сосуды.

Мужское сѣмя состоитъ изъ жидкости щелочной реакціи, своеобразнаго ароматнаго запаха и взвѣшенныхъ въ ней форменныхъ элементовъ—сперматозоидовъ. Жидкость есть продуктъ железъ, находящихся на пути выведенія сѣмени, сперматозоиды же, какъ было описано, изготавливаются яичкомъ. Въ каждомъ сперматозоидѣ различаютъ три главныхъ составныхъ части: головку, среднюю часть или шейку и хвостъ. Въ головкѣ можно различить два отдѣла, передній и задній, состоящій изъ хроматиновой субстанціи. Средняя часть сперматозоида, или шейка, которая присоединяется къ задней части головки, состоитъ снаружи изъ про-

Мужское
сѣмя.

Строеніе
сперматозои-
довъ.

Сперматозоиды
человѣка.

топлазматического покрова, по оси же ея идетъ такъ наз. осевая нить; у головки, въ особомъ углубленіи послѣдней, нить эта оканчивается маленькой пуговкой. Отъ средней части осевая нить продолжается непрерывно въ хвостъ сперматозоида; здѣсь она покрыта однородной свѣтлой субстанціей. На самомъ концѣ хвоста субстанціи этой нѣтъ и осевая нить выходитъ наружу. У низшихъ позвоночныхъ (саламандра, тритонъ) рядомъ съ осевой нитью, часто перекрещиваясь съ ней, идетъ другая, такъ наз. краевая нить, связанная съ главной нитью хвостика посредствомъ прозрачной перепонки—ундулирующей мембраны. Иногда такая мембрана на концѣ хвоста можетъ лежать съ обѣихъ сторонъ послѣдняго. Можетъ находиться и въ оболочкѣ осевой нити пробѣгающая параллельно съ послѣдней третья нить. При мацерации осевыя нити распадаются на пучокъ тончайшихъ фибриллъ.—У многихъ низшихъ позвоночныхъ, а также у млекопитающихъ и человѣка сперматозоиды построены значительно проще. У человѣка головка сперматозоида имѣетъ грушевидную форму, узкимъ концомъ обращена впередъ, притомъ сплющена по направленію сверху внизъ. Средняя часть заключаетъ въ себѣ также осевую нить, которая также оканчивается концевой пуговкой близъ головки; осевая нить также распадается и у млекопитающихъ на тончайшія нити. Средняя часть нерѣдко является у млекопитающихъ исчерченной поперечно, что зависитъ, какъ кажется, отъ спирально оплетающей эту часть сперматозоида нити. Описываютъ и у человѣческихъ сперматозоидовъ ундулирующую мембрану, увидать ее однако очень трудно.—Сперматозоиды обладаютъ способностью двигаться и движенія эти происходятъ благодаря тому, что хвостики ихъ сгибаются и разгибаются волнообразно или по спирали, притомъ въ одну сторону сильнѣе нежели въ другую. Движенія эти могутъ сохраняться у сперматозоидовъ даже послѣ смерти того животнаго, въ сѣменныхъ пузырькахъ коего они находятся. Общія условія этого движенія приблизительно такія же, какъ и вообще условія движенія протоплазмы. Пониженіе температуры прекращаетъ движеніе, повышеніе ея—усиливаетъ. Предѣлы дви-



женія лежатъ между $+50^{\circ}\text{C}$ и -15°C ; наиболѣе благоприятна температура около $+37^{\circ}\text{C}$. Щелочныя жидкости вообще способствуютъ усиленію движенія (ѣдкія щелочи въ растворѣ 1:40, 1:50), болѣе крѣпкіе растворы быстро уничтожаютъ движеніе; кислоты, соли тяжелыхъ металловъ (сулема въ растворѣ 1:100000) быстро уничтожаютъ движеніе. Также дѣйствуютъ алкоголь, эфиръ, хлороформъ, хининъ, танинъ.

Изъ rete testis начинаются vasa efferentia; перепутываясь и переплетаясь между собою, они образуютъ такъ наз. coni vasculosi Halleri. Одинъ за другимъ выводящіе сосуды переходятъ въ vas epididymidis. Строеніе vasa efferentia и vas epididymidis въ общихъ чертахъ совершенно одинаково. Внутри они выстланы мерцательнымъ эпителиемъ, за которымъ слѣдуетъ membrana propria, далѣе слѣдуютъ циркулярные пласты гладкихъ мышечныхъ волоконъ. На vas epididymidis къ нимъ присоединяется еще слой продольныхъ волоконъ.

Vasa efferentia.

Приблизительно такое же строеніе имѣетъ и vas deferens. Разница съ остальными частями выводящихъ каналовъ заключается лишь въ томъ, что здѣсь стѣнки сравнительно сильно развиты, а эпителий уже не имѣетъ на себѣ волосковъ, т. е. простой цилиндрическій. Ampulla vasis deferentis точно также какъ и сѣменные пузырьки — vesiculae seminales ничѣмъ особеннымъ не отличаются по своему строенію отъ vas deferens, но стѣнки ихъ дѣлаются гораздо тоньше. Ductus ejaculatorii имѣютъ слизистую оболочку, покрытую цилиндрическимъ эпителиемъ, продольный внутренний и кольцевой наружный мышечные слои.

Vas deferens.

Ampulla.
Vesiculae seminales.

Между яйчкомъ и его придаткомъ находится paradidymis (органъ Жиральдеса) въ видѣ комочковъ желтоватой субстанции. Подъ микроскопомъ органъ этотъ состоитъ изъ канальцевъ слегка извитыхъ, внутри покрытыхъ мерцательнымъ эпителиемъ. Paradidymis есть остатокъ почечной части Вольфова тѣла и гомологиченъ придатку яичника женщинъ.

Органъ Жиральдеса
(paradidymis)

Vas aberrans Halleri похожъ по своему строенію на vas epididymidis и вѣроятно есть одинъ изъ канальцевъ поло-

Halleri.

вой части Вольфова тѣла, которая не вступила въ связь съ яичкомъ.

Гидатида
Морганьи.

Морганіева гидатида имѣетъ видъ колбочки, прикрѣпленной на передней поверхности testiculі близъ границы его съ головкой придатка. Гидатида состоитъ изъ соединительной ткани богатой кровеносными сосудами, на поверхности она покрыта мерцательнымъ эпителиемъ, который образуетъ внутри гидатиды углубленіе. Въ ножкѣ колбы находится каналецъ, выстланный цилиндрическимъ эпителиемъ. Гидатида эта есть остатокъ верхняго конца Мюллерова хода, почему ее и признаютъ то за гомологъ воронки Фаллопиевой трубы, то за рудиментъ яичника.

Гидатида на
ножкѣ.

Гидатида, сидящая на длинной нитевидной ножкѣ, которой она прикрѣпляется къ головкѣ epididymis, не есть постоянное образованіе; она имѣетъ видъ пузырька величиною съ коноплянное зерно; значеніе ея неясно.

Прибавочныя железы и образованія мочеиспускательнаго канала.

Простатическая
железа.

Простатическая железа представляетъ собою сложную альвеолярную или дольчатую железку; железистая часть ея состоитъ изъ трубокъ, которыя древовидно вѣтвятся, причемъ діаметръ ихъ по мѣрѣ вѣтвленія уменьшается. На концахъ этихъ трубокъ находятся колбообразныя расширенія. Часто эти расширенія (асіні) не рѣзко отграничены отъ ходовъ, такъ что до нѣкоторой степени можетъ случиться, что ходы являются преобладающей составной частью железы. Ходы соединяются въ 15 или 20 выводящихъ протоковъ, которые и открываются въ мочеиспускательный каналъ либо на colliculus seminalis, либо въ sulcus prostaticus. Ходы и альвеолы покрыты внутри кубическимъ эпителиемъ, лежащимъ въ одинъ слой. Крупные каналцы покрыты эпителиемъ, подобнымъ эпителию мочеиспускательнаго канала. Иногда въ альвеолахъ находятся конкременты, состоящіе изъ концентрически наложенныхъ другъ на друга пластовъ. Основная ткань glandulae prostaticae состоитъ изъ крѣпкой волокнистой соединительной и эластической ткани, переплетенной съ многочисленны-

ми пучками мышечныхъ гладкихъ волоконъ. Основное вещество такого характера въ значительной мѣрѣ преобладаетъ надъ железистыми элементами. Мышечныя волокна оплетаютъ многообразно железистые ходы и на поверхности железы образуютъ вмѣстѣ съ пучками поперечнополосатыхъ волоконъ нѣсколько слоевъ. Слои эти съ боковыхъ частей железы переходятъ въ sphincter vesicae externus et internus, образуя такъ наз. наружную капсулу простатической железы. Въ срединѣ простаты находится такъ наз. vesicula prostatica sive uterus masculinus—остатокъ Мюллерова хода; пузырекъ покрытъ мерцательнымъ эпителиемъ, въ уретральной его части находятся коротенькія альвеолярныя железы.

Куперовы железы построены также по типу ацинозныхъ железъ. Дольки ихъ выстланы клѣтками, совершенно подобными клѣткамъ слизистыхъ слюнныхъ железъ; встрѣчаются здѣсь также и полумѣсяцы Джануцци. На выводящихъ ходахъ находятся своеобразныя расширения и бухты; покрыты ходы двуслойнымъ или трехслойнымъ кубическимъ эпителиемъ. Основу железы образуетъ соединительная ткань, по которой пробѣгаютъ въ различномъ количествѣ поперечнополосатыя мышечныя волокна; ткань эта разбиваетъ железу на маленькія доли разнообразной величины.

Куперовы
железы.

Подъ именемъ—corpora cavernosa разумѣютъ обыкновенно густыя сѣти изъ большихъ или меньшихъ венозныхъ стволиковъ; сѣти эти окружены своими собственными соединительнотканными оболочками. Въ другихъ случаяхъ вмѣсто сѣтей находится губчатое образованіе, пространства котораго стоятъ въ сообщеніи съ кровеносными сосудами. Образованіе это покрыто снаружи собственной перепонкой. Основу обыкновенно составляютъ пуки соединительной ткани, къ которой примѣшаны въ большемъ или меньшемъ количествѣ эластическія и гладкія мышечныя волокна. Послѣднія частію лежатъ въ толстыхъ перекладахъ, частію сопровождаютъ артеріи. Пространства кавернозныхъ тѣлъ выстланы внутри слоемъ эндотеліальныхъ клѣтокъ. Corpus cavernosum penis получаетъ кровь отъ вѣтвей arteriae pudendae communis; наиболѣе толстая

Corpora
cavernosa.

изъ нихъ есть парная *art. profunda penis*. Кромѣ того въ *crura penis* впадаетъ *art. cruris penis* и въ стволъ *penis* — вѣтви *art. dorsalis penis*. Всѣ эти артеріи, обладающія очень толстой мышечной стѣнкой, посылаютъ тонкія вѣточки въ перекладины, анастомозируя здѣсь между собою, затѣмъ переходятъ частью въ широкіе капилляры, частью же безъ помощи послѣднихъ прямо изливаются въ широкія венозные пространства. Капиллярныя сѣти находятся подъ *tunica albuginea* кавернозныхъ тѣлъ и въ *ligamentum pectinatum*, кромѣ того также въ перекладинахъ и тяжахъ кавернозной ткани. Подъ тонкой поверхностной сѣтью лежитъ болѣе грубая, широкопетлистая сѣть *Langer'a*, состоящая изъ венозныхъ капилляровъ; эти послѣдніе уже и открываются въ пространства пещеристыхъ тѣлъ. Такъ наз. *arteriae helicinae* Иоганна Мюллера, которыя, какъ полагалъ этотъ ученый, оканчиваются слѣпыми завитками, суть не что иное, какъ артеріи, идущія въ тонкихъ перегородкахъ и потому при ненапряженномъ состояніи члена онѣ сложены въ петли; предполагаемый слѣпой конецъ есть верхушка такой петли. *Langer'у* удалось при инъекціяхъ распрямить эти петли и убѣдиться въ томъ, что артеріи здѣсь ничѣмъ не отличаются отъ остальныхъ артерій полового члена. Вены начинаются на верхней и нижней поверхности члена и изливаются, прободая *albugineam*, въ *vena dorsalis*. Вены верхней поверхности собираются изъ грубыхъ поверхностныхъ сѣтей, вены нижней поверхности начинаются изъ глубокихъ отдѣловъ, изъ центральныхъ большихъ пространствъ.

Corpus cavernosum urethrae.

Въ *corpus cavernosum urethrae* надо различать два отдѣла, центральный и периферическій. Только послѣдній можетъ быть названъ въ собственномъ смыслѣ пещеристымъ тѣломъ, первый же представляетъ собою густое венозное сплетеніе, лежащее въ подслизистомъ отдѣлѣ оболочки мочеиспускательнаго канала. Строеніе периферической части въ общемъ совершенно напоминаетъ строеніе пещеристыхъ тѣлъ уда, различіе главнымъ образомъ заключается только въ томъ, что артеріи здѣсь переходятъ постоянно въ капилляры и уже эти послѣдніе открываются въ венозные пространства; только въ *bulbus urethrae*

встрѣчаются прямые переходы артерій въ венозные пространства. Вены собираются близъ головки *penis* въ болѣе крупные стволы и переходятъ въ тѣ же самые сосудцы, какъ и вены пещеристыхъ тѣлъ *penis*.

Органы дыханія.

Въ гортани слѣдуетъ различать хрящевую скелеть, слизистую оболочку, покрывающую его изнутри и затѣмъ мышцы; къ передней поверхности гортани, кромѣ того, прилегаютъ и съ нею связана glandula thyroidea, а у дѣтей и очень молодыхъ животныхъ также и *gl. thymus*.

Гортань.

Изъ хрящей гортани щитовидный и перстневидный, равно какъ и *corpuscula triticea* имѣютъ гיאлиновое основное вещество. Надгортанникъ, Санториновы и Врисберговы хрящи относятся къ эластическимъ хрящамъ. *Cartilaginee arytaenoideae* въ большей своей массѣ состоятъ изъ гיאлиноваго хряща, но верхушки ихъ и processus vocales заключаютъ въ себѣ многочисленныя эластическія волокна. Мышцы гортани относятся къ поперечно полосатымъ. Слизистая оболочка ея своей *tunica propria* отличается богатствомъ эластическими волокнами; *tunica propria* плотно спаяна съ perichondrium на большей части поверхности. *Ligamentum conicum* и истинныя голосовыя связки представляютъ собою свободныя складки слизистой оболочки, особенно богатыя эластическими волокнами. Фолликуловъ обыкновенно у человѣка въ *tunica propria* и подслизистомъ слое не находится, сосочковъ на поверхности *tunicae propriae* также нѣтъ за исключеніемъ только истинныхъ голосовыхъ связокъ, гдѣ ихъ немалое количество. Эпителий, покрывающій слизистую оболочку, здѣсь мерцательный многослойный, однако истинныя голосовыя связки, свободный край ложныхъ, медіальная поверхность, *cartilago arytaenoidea* покрыты многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ; обыкновенно этимъ же эпителиемъ покрыта съ краевъ и нижняя поверхность надгортанника. Въ плоскомъ эпителии попадаются, какъ уже было упомянуто, вкусовые почки. Далѣе, слизистая оболочка заключаетъ въ себѣ маленькія гроздовидныя слизистыя железы. Нер-

Хрящи гортани.

Мышцы гортани

Слизистая оболочка.

вы слизистой оболочки замѣчательны здѣсь тѣмъ, что по тракту ихъ находятся въ довольно большомъ количествѣ гангліозныя клѣтки. Часть этихъ нервовъ идетъ несомнѣнно къ вкусовымъ почкамъ, часть оканчивается свободно въ эпителии; кромѣ того были описаны окончанія въ концевыхъ шаровидныхъ колбахъ.

Трахея.

Въ общемъ строеніе слизистой оболочки трахеи весьма близко къ строенію этой оболочки въ гортани. *Tunica propria* чрезвычайно богата эластическими элементами, она весьма прочно соединяется съ *perichondrium*. Хрящи здѣсь всѣ безусловно гиалиновые; въ задней части трахеи, гдѣ перерывается хрящевое полукольцо, залегаютъ многочисленныя гладкія мышечныя волокна. Послѣднія прикрѣпляютъ къ концамъ хрящевыхъ сегментовъ—къ ихъ *perichondrium*. На наружной поверхности волокнистая оболочка становится болѣе рыхлой и соединяется съ интерстиціальной тканью сосѣднихъ органовъ. Эпителий, покрывающій трахею, совершенно такой же, какъ и эпителий гортани; движеніе волосковъ его также какъ и въ гортани направлено къ глоткѣ. Гроздевидныя железы попадаются по всей слизистой оболочкѣ, но особенно многочисленны онѣ на задней стѣнкѣ гортани.

Общее распо-
ложеніе частей
въ легкомъ.

Легкія можно представить себѣ, какъ нераздѣльную систему трубочекъ, произошедшихъ изъ одной общей (трахеи) вслѣдствіе ея послѣдовательнаго и многократнаго дѣленія на постепенно съ каждымъ новымъ дѣленіемъ суживающіяся. Самыя тонкія заканчиваются нѣсколько большими въ діаметрѣ и вытянутыми въ длину слѣпыми расширеніями, такъ наз. воронками (*infundibula*). У эмбрионовъ и новорожденныхъ дѣтей можно видѣть сложеніе легкихъ изъ большого количества болѣе или менѣе ясно отграниченныхъ другъ отъ друга долекъ. Каждая доляка соотвѣтствуетъ одному тонкому бронху и состоитъ изъ группы воронокъ. Доляка имѣетъ форму конуса, обращеннаго основаніемъ къ плеврѣ, а острой вершиной внутрь къ бронхіальной вѣточкѣ. Между трубочками всякой величины (бронхами) и мышечками воронокъ, которыя своей совокупностью составляютъ уже легочную ткань, имѣющую опредѣленную форму, залегаетъ еще соединительная

ткань съ пробѣгающей въ ней системой легочной артеріи, а также независимой отъ нея бронхіальной артеріи.

Физиологическое значеніе различныхъ отдѣловъ трубчатой системы различно. Стѣнки воронокъ, а также и мельчайшихъ бронховъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ мѣста ихъ соединенія съ воронками служатъ главнымъ органомъ газоваго обмѣна между кровью и атмосферою, всѣ же остальные бронхи вмѣстѣ съ дыхательнымъ горломъ служатъ только сообщительными путями между воздухомъ воронки и атмосферою.

Входящіе въ легкое бронхи распадаются дихотомически на вѣтви и идутъ въ извѣстномъ изъ анатоміи порядкѣ къ отдѣльнымъ легочнымъ долямъ. Отъ вѣтвей этихъ черезъ правильные промежутки отходятъ вторичныя вѣтви. Всѣ онѣ вѣтвятся далѣе такимъ же порядкомъ. Всѣ эти болѣе или менѣе крупныя бронхи (крупныя интерлобулярныя бронхи) имѣютъ строеніе, ничѣмъ существенно отъ строенія трахеи не отличающееся; только при уменьшеніи діаметра составныя части стѣнокъ дѣлаются соотвѣтственно тоньше, подвергаются притомъ нѣкоторымъ измѣненіямъ, которыя становятся замѣтными главнымъ образомъ лишь на хрящахъ и на мускулатурѣ. Хрящи въ первыхъ вѣтвяхъ бронховъ имѣютъ форму полуколець, при дальнѣйшихъ же вѣтвленіяхъ хрящи получаютъ форму округлыхъ или угловатыхъ пластинокъ, болѣе или менѣе правильно распредѣленныхъ по всей периферіи трубки. Толщина и величина пластинокъ постепенно становится все меньшею; при діаметрѣ приблизительно равномъ одному миллим. хрящи исчезаютъ совершенно. Мышцы образуютъ довольно плотныя, широкіе пучки и круговымъ слоемъ покрываютъ стѣнки бронховъ; лежатъ онѣ въ глубокомъ слое tunicae propriae слизистой оболочки. Въ маленькихъ бронхахъ слой гладкихъ мышцъ дѣлается чрезвычайно тонкимъ и состоитъ только изъ нѣсколькихъ волоконъ. Слизистая оболочка въ интерлобулярныхъ бронхахъ относительно тонка и сложена въ складки; tunica propria ея очень богата эластическими волокнами; покрыта она въ крупныхъ бронхахъ многослойнымъ мерцательнымъ эпителиемъ, въ мелкихъ бронхахъ многослойный эпителий

Бронхи.

постепенно замѣняется однослойнымъ, и затѣмъ становится кубическимъ. По всему протяженію эпителія бронховъ попадаются въ немъ бокаловидныя клѣтки. Наружная волокнистая оболочка бронховъ состоитъ изъ соединительной ткани, перемѣшанной съ эластическими волокнами; она переходитъ на периферіи своей въ болѣе рыхлую ткань, въ которой заключены проходящіе сосуды и нервы. Въ мелкихъ бронхахъ, въ которыхъ исчезаютъ хрящи, волокнистая оболочка становится очень тонкой и не можетъ быть отдѣлена отъ слизистой оболочки. Бронхи богаты слизистыми железами, которыя простираются приблизительно до тѣхъ же поръ, гдѣ находятся и хрящевыя пластинки. Кромѣ того слизистая оболочка заключаетъ въ себѣ болѣе или менѣе развитыя лимфоидныя фолликулы.

Бронхіолы.

Основа тонкихъ бронхіолъ состоитъ также изъ соединительной ткани съ большимъ количествомъ упругихъ волоконъ и отдѣльныхъ пучковъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ. Послѣднія здѣсь уже не образуютъ сплошного слоя, а являются разбросанными. Хрящей и железъ здѣсь нѣтъ. На стѣнкахъ появляются кругловатыя вдавленія—альвеолы. Келликеръ нашелъ, что эпителій здѣсь бываетъ двоякаго рода—въ бронхіолахъ, ближайшихъ къ интерлобулярнымъ бронхамъ, онъ имѣетъ еще характеръ мерцательнаго; въ болѣе мелкихъ трубочкахъ, произошедшихъ изъ этихъ, онъ теряетъ волоски и становится кубическимъ; между кубическими клѣтками начинаютъ встрѣчаться сначала по одиночкѣ, а потомъ все въ большемъ количествѣ большія плоскія клѣтки. Такимъ образомъ возникаетъ совершенно своеобразный покровъ, состоящій изъ клѣтокъ различнаго вида, но лежащихъ на одномъ и томъ же уровнѣ (респираторный эпителій Келликера). Каждая концевая трубочка дѣлится чаще всего на 2—3 короткихъ отростка, стѣнки которыхъ покрыты ячейками. Эти отростки наз. альвеолярными ходами; они также могутъ вѣтвиться и каждый изъ нихъ непосредственно переходитъ въ нѣсколько расширенную на концѣ трубочку, такъ наз. infundibulum, въ стѣнкахъ которой находятся ячейки, непосредственно граничащія другъ съ другомъ, такъ что между ними образуются сплошныя перегородки, соста-

Респираторный эпителій.

Альвеолярные ходы.

вившіяся изъ сліянія ихъ сосѣднихъ стѣнокъ. Въ концевыхъ трубочкахъ стѣнки состоятъ изъ нѣжной прозрачной перепончатой основы, въ которой въ альвеолярныхъ ходахъ еще можно различить нѣжную волокнистость, въ самихъ же альвеолахъ она совершенно безструктурна. Она содержитъ въ себѣ многочисленныя сѣти эластическихъ волоконъ; въ альвеолахъ сѣти эти имѣютъ, обыкновенно, циркулярное направленіе. Ходы въ альвеолы также обыкновенно окружены циркулярными пучками эластическихъ волоконъ; отъ послѣднихъ отходятъ тонкія волокна и образуютъ сѣть по всей стѣнкѣ альвеолы. Такія отношенія существуютъ какъ въ альвеолахъ ходовъ, такъ и въ воронкахъ. Распределение это можетъ быть съ ясностью прослѣжено на расщипанныхъ препаратахъ изъ свѣжаго легкаго и обработанныхъ КОН, или NaOH. Мышечные элементы, повидимому, несомнѣнно встрѣчаются въ стѣнкахъ альвеолярныхъ ходовъ, но какъ кажется ихъ нѣтъ въ стѣнкахъ альвеолъ. Эпителий альвеолъ легко видѣть послѣ импрегнаціи серебромъ; онъ однослойный и состоитъ изъ двоякаго рода клѣтокъ. Однѣ изъ нихъ имѣютъ видъ пластинокъ разнообразной формы, состоящихъ изъ почти совершенно гомогенной субстанции. По линіямъ спаянія этихъ клѣтокъ сидятъ частью въ одиночку, частью группами кубическія или неправильно поліэдрическія клѣтки съ относительно большими круглыми ядрами. Интересно замѣтить, что въ легкихъ большихъ эмбрионовъ, также дѣтей, еще не дышавшихъ, находятся клѣтки только втораго рода, поэтому возможно, что плоскія клѣтки являются съ началомъ дыханія въ силу механическаго растяженія легкихъ. Мелкія клѣтки содержатъ въ себѣ нерѣдко скопленія чернаго пигмента, но онъ однако не всегда состоитъ изъ зернышекъ меланина; часто зернышки эти суть не что иное, какъ мельчайшія крупинки угля, которыя изъ воздуха проникли въ субстанцію этихъ клѣтокъ (anthracosis pulmonum). Крупинки угля могутъ проникать и глубже и находиться въ соединительной ткани альвеолъ; нерѣдко находятся они и въ бронхіальныхъ железахъ.

Одну изъ важнѣйшихъ составныхъ частей стѣнки альвеолъ составляютъ сѣти кровеносныхъ капилляровъ.

Альвеолы.

Кровеносные
сосуды.

Сѣтъ эта лежитъ непосредственно подъ эпителиемъ, частью выдаваясь въ полость альвеолы. Въ петляхъ сѣти лежатъ кубическія зернистыя клѣтки эпителія; самая же сѣтъ покрыта плоскими клѣтками.

Относительно распредѣленія кровеносныхъ сосудовъ въ легкомъ нужно замѣтить еще слѣдующее. Легочныя артерія и вена развѣтвляются въ ткани легкаго параллельно вѣтвленію бронховъ до входа послѣднихъ въ легочныя дольки. Здѣсь артерія распадается на маленькія вѣтви и изъ нихъ происходитъ капиллярная сѣтъ, покрывающая альвеолы. Вены слагаются изъ маленькихъ стволиковъ, находящихся на днѣ альвеолъ. Стволики эти переходятъ въ междольчатую соединительную ткань и изъ нихъ образуются здѣсь болѣе крупныя вены.

Бронхи имѣютъ свою собственную кровеносную систему, происходящую изъ *aa. bronchiales*. Стволики послѣднихъ сопровождаютъ болѣе крупныя бронхіальныя вѣтви, развѣтвляются въ стѣнкахъ ихъ и въ окружающей соединительной ткани. Въ стѣнкахъ бронховъ изъ нихъ образуются двѣ капиллярныя сѣти, одна для слизистой оболочки, другая для волокнистаго и мышечнаго слоевъ. Очень интересно замѣтить, что обѣ сѣти эти находятся въ непосредственной связи съ капиллярною сѣтью альвеолъ и что по всему тракту бронховъ между сосудами ихъ и легочными существуютъ многочисленные анастомозы.

Лимфатическія
сосуды.

Лимфатическіе сосуды легкихъ, какъ и вездѣ, образуютъ двѣ сѣти, одну поверхностную, другую глубокую, находящіяся въ соединеніяхъ между собою. Глубокая начинается въ ткани альвеолъ и въ междольчатой соединительной ткани. Отсюда вѣтви ея идутъ по тракту бронховъ къ *chilus* легкаго. Поверхностная сѣтъ лежитъ подъ плеврой.

Нервы.

Нервы легкаго сопровождаютъ бронхи и сосуды; по тракту ихъ находятся небольшіе микроскопическіе ганглии. Догель и Смирновъ описали окончанія ихъ подъ плеврой въ формѣ ограниченныхъ сѣточекъ или клубочковъ. Каждый клубочекъ состоитъ изъ развѣтвленія 2-хъ—3-хъ

волоконце, которыя, лишившись мѣлина, многократно извиваются и образуя клубочекъ.

Строеніе кожи.

Кожа состоитъ изъ двухъ слоевъ: изъ эпителиальнаго слоя, называемаго также кожей (epidermis), и изъ соединительнотканной основы, которая называется собственно кожей (derma); подъ кожей залегаетъ, такъ наз., подкожная клѣтчатка.

Слой кожи.

Въ кожѣ заложены: корни волосъ, сальные, потовыя железы, концевые нервныя аппараты, нервы и сосуды, какъ лимфатическіе, такъ и кровеносные.

На поверхности кожи замѣчаются бороздки, которыя пересѣкаются въ различныхъ направленіяхъ, ограничивая заключенныя между ними, иногда возвышенныя, площадки; на этихъ площадкахъ замѣчаются сосковидныя возвышенія—papillae, поверхность которыхъ въ свою очередь представляется неровной и въ профиль какъ будто зазубренной. Собственно кожа состоитъ изъ пучковъ соединительной ткани, расположенныхъ въ весьма различныхъ направленіяхъ и пересѣкающихся между собой; кромѣ того, въ толщѣ кожи залегаетъ много упругихъ вѣтвящихся волоконъ, отъ которыхъ тонкіе отростки проникаютъ въ отдѣльные сосочки; по направленію къ поверхности кожи волокнистый видъ ея становится слабѣе, такъ что периферическія части сосочка представляются безструктурными; въ противоположномъ направленіи соединительная ткань дѣлается болѣе рыхлою, промежутки между пучками увеличиваются, такъ что признаютъ даже отдѣльный слой кожи, называемый сѣтчатымъ, который постепенно переходитъ въ подкожную клѣтчатку. Непосредственно на наружномъ безструктурномъ слойѣ кожи лежитъ эпидермисъ, первый слой котораго состоитъ изъ цилиндрическихъ клѣтокъ; изъ базальнаго конца клѣтки выходятъ тонкіе, короткіе отростки, проникающіе въ поверхностный безструктурный слой сосочка, отчего поверхность послѣдняго и представляется зазубренною. Немного далѣе кнаружи надъ этимъ слоемъ лежитъ нѣсколько

Какой внѣшній видъ имѣетъ соединительно-тканная часть кожи?

рядовъ многогранныхъ клѣтокъ, въ которыхъ замѣтна довольно грубая зернистость. Зернышки эти окрашиваются пикрокарминомъ — это такъ наз. элелидинъ Ранъе. Различаютъ теперь болѣе жидкія капли, собственно элелидина, и болѣе плотныя зернышки кератогиалина. Появление зернышекъ въ клѣткахъ предшествуетъ повидимому ороговѣнію послѣднихъ. Неороговѣлыя клѣтки глубокаго и зернистаго слоя вмѣстѣ наз. Мальпигіевымъ слоемъ. Во многихъ мѣстахъ, гдѣ кожа толста (на ладоняхъ, на подошвахъ, но не на лицѣ, не на спинѣ) надъ зернистымъ слоемъ эпидермиса находится слой клѣтокъ, субстанція которыхъ стала совершенно однородной, блестящей; при окраскѣ пикрокарминомъ слой этихъ клѣтокъ принимаетъ желтый цвѣтъ, при обработкѣ осміевою кислотой — черный цвѣтъ. Это, такъ наз. Oehl'евскій, слой гдѣ клѣтки подверглись полному ороговѣнію. Еще далѣе внаружи лежатъ поверхностныя клѣтки эпидермиса. Онѣ имѣютъ форму чешуекъ, пластинокъ, наложенныхъ другъ на друга; въ нихъ уже при обыкновенныхъ условіяхъ наблюденія не замѣтно ядра, протоплазма подверглась полному ороговѣнію; проявить ядра въ нихъ удастся лишь при помощи ѣдкаго кали.

Строеніе под-
кожной клѣт-
чатки.

Въ кожѣ, особенно въ глубокихъ ея слояхъ, залегаютъ иногда гладкія мышечныя клѣтки, ими очень богата tunica dartos и кожа соска.—Что касается до под-кожной клѣтчатки, то она состоитъ изъ пучковъ соединительной ткани, переплетающихся и оставляющихъ между собой промежутки, отчего самая ткань представляется очень рыхлою; въ ней, преимущественно по направлению артерій, залегаютъ жировыя дольки, число которыхъ, какъ извѣстно, можетъ значительно увеличиваться.

Нервы кожи.

Нервы кожи оканчиваются въ ней свободными нитями и особыми концевыми аппаратами. Во всякомъ случаѣ, кожные нервы образуютъ переходныя сплетенія, залегающія болѣе поверхностно въ ея слояхъ; отъ сплетенія отходятъ тонкіе пучки, или даже отдѣльныя ниточки нервныхъ волоконцевъ, которыя проникаютъ въ эпителиальный слой, залегая между эпидермоидальными клѣт-

ками зачаточнаго слоя и заканчиваются небольшими ро- ловками.

Объ окончаніяхъ нервовъ въ кожѣ было уже доста- точно подробно сказано въ отдѣлѣ общей гистологій.

Железы кожи.

Въ кожѣ находится два вида железъ: потовыя и саль- нныя; послѣднія или находятся въ связи съ волосяными мѣшечками, или же залегаютъ самостоятельно, напр., въ углахъ рта, на красной поверхности губъ, также на ма- лыхъ половыхъ губахъ и пр.

Сальные железы состоятъ изъ выводнаго канала, впа- дающаго сбоку въ волосяной мѣшечекъ, нѣсколько ниже его отверстія. Тѣло состоитъ изъ короткихъ слѣпыхъ трубочекъ, имѣющихъ грушевидную или иную форму и соединяющихся съ выводнымъ каналомъ. Стѣнка какъ концевыхъ трубокъ, такъ и выводныхъ протоковъ со- стоитъ изъ мембрана propria, выстланной внутри много- слойнымъ эпителиемъ, который однакоже въ концевыхъ трубкахъ представляетъ нѣкоторыя особенности: тотъ слой его, который непосредственно прилежитъ къ собственной оболочкѣ, состоитъ изъ низкихъ цилиндрическихъ клѣ- токъ, въ которыхъ нѣтъ жировыхъ зернышекъ, но на- блюдаются митозныя фигуры. Надъ этимъ слоемъ залега- етъ нѣсколько рядовъ клѣтокъ, сначала сплюснутыхъ, а потомъ многогранныхъ и круглыхъ. Всѣ эти клѣтки содержать въ себѣ жировыя зернышки, количество кото- рыхъ тѣмъ больше, чѣмъ ближе клѣтки лежатъ къ про- свѣту долежъ, но зато постоянно уменьшается количе- ство протоплазмы, такъ что клѣтки, лежація непосред- ственно у просвѣта, распадаются, жировыя зернышки дѣлаются свободными и перемѣщаются въ волосяной мѣ- шечекъ, а оттуда на поверхность эпидермиса. Въ нѣкото- рыхъ случаяхъ, особенно, когда волосы очень тонки, вывод- ной каналъ сальной железы не открывается въ волосяной мѣшечекъ, а напротивъ, волосяной мѣшечекъ, въ кото- ромъ помѣщается корень волоса, составляетъ боковое вдавленіе выводной части сальной железы.

Сальные
железы.

Потовыя
железы.

Въ потовой железѣ различаютъ тѣло и выводящій каналъ. Тѣло состоитъ изъ закрытой съ конца и свернутой въ клубокъ сильно извитой трубки, залегающей глубоко въ ткани кожи, или даже въ подкожной соединительной ткани. Железистая трубка имѣетъ безструктурную мѣгкую прогнѣтую, выстланную низкимъ цилиндрическимъ эпителиемъ. Въ иныхъ случаяхъ, а по нѣкоторымъ авторамъ, и во всякой потовой железѣ можно различить гладкія мышечныя клѣтки, которыя залегаютъ между эпителиальнымъ слоемъ и собственной оболочкой вдоль железистой трубки. Выводной протокъ также обладаетъ собственной оболочкой, которая въ иныхъ железахъ, какъ утверждаютъ нѣкоторые, выстилается только однимъ слоемъ низкихъ цилиндрическихъ клѣтокъ, въ другихъ же, — клѣтки залегаютъ въ два и болѣе слоевъ. На наружной границѣ согнутаго выводной протокъ, проходя въ промежуткѣ между ея сосочками, нѣсколько расширяется и переходитъ въ извитой на подобіе штопора, каналъ, который лежитъ въ эпидермисѣ и открывается на наружной его поверхности.

Строеніе волосъ и ногтей.

Какія части
различаютъ въ
волосѣ?

Въ волосахъ обыкновенно различаютъ два отдѣла: собственно волосъ или стержень, а также стволъ, находящійся на поверхности кожи, и корневую часть, которая глубоко залегаеетъ въ кожѣ въ особомъ вмѣстилищѣ, называемомъ волосыною сумкой.

Что такое
волосыная
сумка?

Волосыная сумка есть цилиндрическое углубленіе, достигающее часто до глубокихъ слоевъ кожи; стѣнки ея составлены изъ совершенно безструктурной оболочки, обращенной внутрь мѣшечка; снаружи она покрыта соединительнотканными волокнами, изъ коихъ прилежащія непосредственно къ стекловидной оболочкѣ охватываютъ ее въ поперечномъ направленіи, болѣе же наружныя въ продольномъ. На днѣ мѣшечка при извѣстномъ состояніи развитія волоса замѣчается возвышеніе, которое состоитъ изъ рыхлой соединительной ткани и называется сосочкомъ волоса. Внутренняя поверхность мѣшечка покрыта слоемъ эпидермиса, который составляетъ непосредствен-

ное продолженіе эпидермиса кожи — его называютъ собственнымъ наружнымъ влагалищемъ волоса. Всѣ отдѣльные слои эпидермиса сохраняются только на небольшомъ разстояніи отъ выхода мѣшечка; примѣрно въ нижнихъ двухъ третяхъ мѣшечка сохраняются только базальные цилиндрическія клѣтки, примыкающія непосредственно къ стекловидной оболочкѣ, и лежащія на нихъ клѣтки Мальпигіева слоя. Чѣмъ болѣе приближается эпителиальный слой къ сосочку, тѣмъ тоньше дѣлается онъ и непосредственно около сосочка превращается въ однослойный эпителий.

Элементы
стержня во-
лосъ.

Въ наружной части волоса (въ стволѣ) различаютъ три составныя части: сердцевину, которая занимаетъ въ видѣ стержня осевую часть волоса и окружается со всѣхъ сторонъ, такъ наз., корковымъ веществомъ; наружная же поверхность послѣдняго покрыта кожицей (*cuticula*) волоса.

Сердцевина состоитъ изъ неправильно-многогранныхъ клѣтокъ, между которыми залегаютъ пузырьки воздуха, встрѣчаемые иногда и въ самихъ клѣткахъ.

Сердцевина находится однако-же не во всѣхъ волосахъ: она отсутствуетъ въ очень тонкихъ волосахъ кожи, а также въ длинныхъ женскихъ волосахъ.

Подъ вліяніемъ крѣпкихъ кислотъ и щелочей корковое вещество волоса распадается на длинныя веретенообразныя клѣтки, въ которыхъ можно различить также вытянутыя въ длину ядра. Частью въ клѣткахъ, частью между ними замѣчаются небольшіе пузырьки и зернышки пигмента, отъ котораго зависитъ цвѣтъ волосъ. *Cuticula* состоитъ изъ очень плоскихъ безъядерныхъ клѣтокъ неправильной формы и съ неровными краями; онѣ покрываютъ корковое вещество, не прилегая однако-же другъ къ другу своими краями, какъ эндотелиальные клѣтки, но располагаются на подобіе черепицъ на крышѣ, т. е. краевыя части клѣтокъ, обращенныя къ корню волоса, прикрываются на нѣкоторомъ протяженіи краевою частью слѣдующей нижней клѣтки, свободный край которой обращенъ къ концу волоса. Вслѣдствіе этого контуры волоса подъ микроскопомъ представляются какъ бы зазубренными.

Корень волоса.

Корневая часть волоса постепенно утолщается по направлению къ дну волосяного мѣшечка и заканчивается расширеніемъ въ видѣ колбы, дно которой бываетъ вдавлено въ теченіе извѣстнаго періода роста волоса; такое расширеніе со вдавленіемъ называется полой колбой или полой луковицей волоса; въ ея углубленіе входитъ волосной сосочекъ, который на поверхности, обращенной къ нижнему концу волоса, покрытъ нѣсколькими слоями изъ многогранныхъ и округлыхъ клѣтокъ съ характеромъ зачаточныхъ. Что касается строенія самой луковицы, то она состоитъ изъ тѣхъ же частей, какъ и волосъ, т. е. изъ сердцевины, коркового вещества и кожицы; однако-же входящія въ составъ этихъ частей клѣтки измѣняются по мѣрѣ приближенія къ сосочку: клѣтки кожицы дѣлаются по бокамъ луковицы болѣе высокими, стоятъ почти вертикально, по направленію же къ шейкѣ сосочка становятся опять ниже; клѣтки корковой субстанции дѣлаются постоянно короче, круглѣе, и наконецъ, сливаются съ эпителиемъ, покрывающимъ вершину сосочка; сердцевинныя клѣтки подвергаются подобнымъ же измѣненіямъ.

Внутреннее
влагалище.

Между корневою частью волоса и собственнымъ наружнымъ влагалищемъ его залегаетъ собственное внутреннее влагалище. Оно начинается обыкновенно ниже волосяного мѣшечка, доходить до боковыхъ склоновъ сосочка и состоитъ изъ трехъ пластинокъ: изъ кожицы (внутренняго влагалища), оболочки Гекслея и оболочки Генле. Кожица составлена изъ плоскихъ клѣтокъ, покрывающихъ другъ друга, какъ клѣточки кожицы волоса.

Оболочка
Генле.

Оболочка Генле состоитъ изъ клѣтокъ плоскихъ, прозрачныхъ, безъядерныхъ, имѣющихъ форму удлинённыхъ ромбовъ съ притупленными острыми углами, которыми онѣ срастаются между собою; между боковыми же ихъ краями лежатъ щели. Чѣмъ ближе къ сосочку, тѣмъ клѣтки дѣлаются болѣе короткими, въ нихъ появляются зернышки; далѣе клѣтки превращаются въ шестигранныя, сначала зернистыя, а около сосочка прозрачныя.

Оболочка
Гекслея.

Между кожей и Генлевской оболочкой залегаетъ оболочка Гекслея; клѣтки ея представляются веретенообраз-

ными и вытягиваются по длинѣ волоса. Эти клѣтки вообще толще Генлевскихъ, въ наружной части оболочки безъядерны, ближе же къ луковицѣ въ нихъ появляются ядра и крупная неправильная зернистость. Въ недалекомъ разстояніи отъ сосочка онѣ дѣлаются болѣе короткими и неправильно-многоугольными.

Луковица изъ полой дѣлается солидною, въ то время, когда ростъ волоса прекращается; въ этомъ случаѣ волосяной сосочекъ атрофируется и мѣсто, занимаемое имъ въ волосяной луковицѣ, выполняется корковымъ веществомъ съ остатками сердцевиннаго. Въ такомъ видѣ волосъ существовать не можетъ—онъ выпадаетъ.

Кожа снабжена въ большомъ изобиліи мелкими артеріальными вѣточками, которыя происходятъ изъ глубокихъ артерій, проходятъ черезъ фасціи и распространяются по верху послѣднихъ параллельно ихъ поверхности. Количество артеріальныхъ вѣточекъ, снабжающихъ кожу, неодинаково въ различныхъ отдѣлахъ ея; такъ напр. на туловищѣ, на разгибательной сторонѣ конечностей одна вѣточка снабжаетъ кровью гораздо болѣшую поверхность, чѣмъ на ладони, на подошвахъ. Обратный токъ происходитъ по венамъ, которыя идутъ обыкновенно вмѣстѣ съ артеріями. По наблюденіямъ Томса, въ кожѣ можно различить 3 системы кровеносныхъ капилляровъ: глубокая система соотвѣтствуетъ по своему положенію подкожной клѣтчаткѣ; надъ нею находится область потовыхъ железъ; еще далѣе кнаружи лежитъ сѣть *corii*. Каждая изъ этихъ сѣтей снабжается своими артеріальными вѣточками, между собою сѣти стоятъ въ связи посредствомъ многочисленныхъ анастомозовъ. Волосяные мѣшечки получаютъ свои вѣтви изъ поверхностныхъ концевыхъ развѣтвленій маленькихъ артерій; ихъ капиллярныя развѣтвленія находятся между слоями волосяного мѣшка; вѣтви этой сѣти находятся въ тѣсномъ соединеніи съ капиллярами сосочковъ *corii* и капиллярами, оплетающими сальныя железы. Волосяной сосочекъ имѣетъ обыкновенно самостоятельную артеріальную вѣточку, которая и распадается на капилляры.

Лимфатичес-
кіе сосуды.

Лимфатическіе сосуды кожи образуютъ въ ней двѣ сѣти. Поверхностная, лежитъ въ *pars papillaris* и нѣсколько глубже, чѣмъ поверхностная кровеносная сѣть; особыя лимфатическія сѣти оплетаютъ волосяныя мѣшечки и сальныя и потовыя железы. Глубокая сѣть находится въ подкожной клѣтчаткѣ. Обѣ сѣти соединяются между собою многочисленными анастомозами, которые идутъ обыкновенно по тракту артерій, оплетая ихъ мелкой сѣтью капилляровъ.

Строеніе ног-
тей.

Ногти можно разсматривать, какъ особую модификацію эпидермы. Субстанція ногтя состоитъ изъ очень тонкихъ прозрачныхъ пластинокъ, похожихъ на клѣтки эпидермы. Послѣ обработки КОН или NaOH пластинки эти разбухаютъ и въ серединѣ каждой изъ нихъ становится замѣтнымъ ядро.

Cornium въ ногтевомъ ложѣ покрыто узкими, идущими продольно валиками, которымъ на нижней поверхности ногтя соотвѣтствуютъ мелкія углубленія. На валикахъ этихъ сидятъ сосочки, количество которыхъ увеличивается по направленію отъ корня ногтя къ его тѣлу. Поверхность *cornii* покрыта въ нѣсколько рядовъ эпителиальными клѣтками, которыя соотвѣтствуютъ совершенно клѣткамъ Мальпигіева слоя кожи. Эпителий выполняетъ собою всѣ промежутки между валиками и сосочками; непосредственно на немъ лежитъ пластинка ногтя. Близъ корня ногтя можно видѣть постепенный переходъ клѣтокъ эпителия въ субстанцію ногтя. Здѣсь и происходитъ постоянное его новообразование и отсюда онъ растетъ впередъ.

Органы чувствъ.

Органъ вкуса.

При описаніи языка уже было изложено распредѣленіе въ немъ такъ наз. вкусовыхъ луковичекъ или почекъ, и потому здѣсь можетъ быть изложенъ въ краткихъ чертахъ лишь составъ этихъ послѣднихъ.

Каждая почка состоитъ изъ двоякаго рода клѣтокъ: изъ Строеніе вку-покровныхъ и изъ совыхъ почекъ вкусовыхъ клѣтокъ. Покровныя клѣтки имѣютъ форму вытянутыхъ узкихъ пластинокъ, которыя на своемъ базальномъ концѣ распадаются обыкновенно на 2—3 короткихъ отростка; тогда какъ конецъ, обращенный къ поверхности слизистой оболочки, вытягивается въ короткій тоненькій штифтикъ. Покровныя клѣтки занимаютъ поверхностную часть почки, окружая такимъ образомъ лежація по оси почки вкусовыя клѣтки. Эти послѣднія имѣютъ видъ длинныхъ вытянутыхъ веретенъ съ большимъ эллиптическимъ ядромъ въ расширенной части. Базальный конецъ вкусовой клѣтки представляетъ собою длинную, тонкую нить, которая совершенно походитъ на голый осевой цилиндръ. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что эта нить и переходитъ въ осевой цилиндръ подходящей къ почкѣ вѣточки *n-vi glosso-pharyngei*. Такимъ образомъ, вкусовая клѣтка является периферической нервной клѣткой. На ряду съ окончаніями во вкусовыхъ луковичкахъ въ языкѣ находятся и свободныя нервныя окончанія и окончанія въ видѣ менисковъ; послѣднія легко видѣть у лягушки. Эти окончанія вѣроятно относятся къ *n-vus lingualis*.

Органъ обонянія.

Обонятельный нервъ распредѣляется въ верхней части Regio olfac-носовой полости, слизистая оболочка покрыта здѣсь toria et regioцифическимъ эпителиемъ. Область эта называется regio *regio olfactoria* въ отличіе отъ нижней болѣе широкой части respiratoria.носовой полости—*regio respiratoria*.

По изслѣдованіямъ Макса Шульце и Эккера обонятельная область у человѣка простирается на покрывку носовой полости, на верхнюю раковину и на соответственную часть носовой перегородки. Повидимому, нижняя поверхность верхней носовой раковины должна быть отнесена къ *regio respiratoria*. Слизистая оболочка обонятельной области (Шнейдерова оболочка) отличается своимъ Шнейдерова оболочка.желтоватымъ цвѣтомъ, также тѣмъ, что она толще и сочнее, чѣмъ въ *regio respiratoria*. Основу слизистой оболочки

образуетъ здѣсь тонковолокнистая, богатая клѣтками соединительная ткань, къ которой примѣшаны въ довольно значительномъ количествѣ эластическія волокна.

Поверхность волокнистой основы покрыта маленькими цилиндрическими сосочками. Подслизистый слой здѣсь непосредственно переходитъ въ надкостницу; во многихъ мѣстахъ онъ заключаетъ въ себѣ накопленія пигментныхъ зернышекъ, которыя частью сопровождаютъ первые стволы, частью же лежатъ свободно въ видѣ маленькихъ кучекъ среди волоконъ.

Эпителий
Шнейдерова
оболочка.

Эпителий здѣсь имѣетъ толщину до 100 μ . и состоитъ изъ одного ряда клѣтокъ; клѣтки эти двухъ видовъ. Однѣ изъ нихъ, болѣе широкія, принадлежатъ къ обыкновеннымъ цилиндрическимъ клѣткамъ и наз. поддерживающими или индифферентными клѣтками. Наружный конецъ ихъ болѣе широкъ и содержитъ внутри зернышки желтаго пигмента; базальный конецъ болѣе узокъ и выпускаетъ изъ себя отростки, примыкающія къ подлежащей ткани; клѣточное ядро овальной формы. Эти клѣтки своими наружными половинами примыкаютъ плотно другъ къ другу, но между ними залегаютъ однако же другіе элементы—обонятельныя клѣтки,—это очень узкія, длинныя клѣтки съ круглыми ядрами, которыя на разрѣзахъ бываютъ видимы въ большинствѣ случаевъ тамъ, гдѣ клѣтки перваго рода начинаютъ суживаться. Отъ небольшого количества протоплазмы отходятъ отростки, изъ которыхъ одинъ болѣе толстый направляется къ свободной поверхности эпителия, залегая между сосѣдними клѣтками; у нѣкоторыхъ животныхъ, преимущественно холоднокровныхъ, на немъ сидитъ нѣсколько рѣсничекъ; наблюдали вмѣсто рѣсничекъ по одной коротенькой палочкѣ. Волоски эти не мерцаютъ; они чрезвычайно легко распадаются при обработкахъ и вообще могутъ быть видимы только при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ. Другой отростокъ идетъ въ противоположную сторону отъ перваго; достигнувъ границы между эпителиемъ и подлежащей тканью, онъ изгибается и идетъ горизонтально. Этотъ отростокъ гораздо тоньше наружнаго, имѣетъ варикозность и всѣ свойства голаго осевого цилиндра; онъ доходитъ до *bulbus olfactorius* и оканчивается

въ немъ нѣсколькими вѣточками на одномъ изъ *glomeruli olfactorii*. Не подлежитъ въ настоящее время никакому сомнѣнію, что обонятельныя клѣтки, такъ же какъ и вкусовые должны быть признаваемы за эпителиальныя нервныя клѣтки. На поверхности эпителія описываютъ особую тонкую перепонку—*membrana limitans olfactoria*. Она, по всему вѣроятію, представляетъ собою не что иное, какъ оптическое выраженіе границы межуточного вещества, склеивающаго эпителиальныя клѣтки между собою.

Железы обонятельной оболочки извѣстны подъ именемъ Боуменовскихъ железъ; онѣ находятся тамъ въ очень большомъ количествѣ и занимаютъ почти всю толщу слизистой оболочки. У большинства животныхъ онѣ принадлежатъ къ числу трубчатыхъ железъ; трубки на концахъ слегка раздуты; у человѣка конецъ трубки можетъ распадаться на нѣсколько подобныхъ трубокъ, изъ чего, однако, не слѣдуетъ, чтобы железы эти можно было относить къ дольчатымъ.

Клѣтки, выстилающія железы, имѣютъ округлую или полѣдрическую форму, заключаютъ въ себѣ иногда зернышки пигмента. Выдѣляютъ эти клѣтки слизь.

Какъ было уже упомянуто, внутренній отростокъ обонятельныхъ клѣтокъ переходитъ въ тонкое нервное волокно. Предположеніе объ этомъ было уже давно высказано Максомъ Шультце, но доказано это было лишь сравнительно недавно благодаря изслѣдованіямъ Арнштейна, Рамона Каяла, Ванъ-Гезухтена и др., которые пользовались методами Эрлиха и Гольджи. Внутренніе отростки обонятельныхъ клѣтокъ достигаютъ черезъ *lamina cribrosa* до *bulbus olfactorius* и тамъ оканчиваются.

На разрѣзахъ въ *bulbus olfactorius* можно различить слѣдующія части, считая снизу вверхъ: 1) слой периферическихъ нервныхъ волоконъ, 2) слой—*glomeruli olfactorii*, 3) молекулярный слой, 4) слой нервныхъ клѣтокъ, 5) слой ядерныхъ клѣтокъ и глубокихъ нервныхъ волоконъ.

1. Поверхностный слой нервныхъ волоконъ состоитъ исключительно изъ пучковъ нервныхъ волоконъ—продолженій отростковъ обонятельныхъ клѣтокъ. Волокна эти здѣсь образуютъ густое сплетеніе.

Железы
Шнейдеровой
оболочки.

Строеніе
bulbus ol-
factorius.

2. Слой *glomerulosum* получилъ свое названіе благодаря тому, что въ немъ находятся округлыя образованія, напоминающія по своей формѣ *glomeruli* почекъ. Каждый такой *glomerulus* состоитъ изъ зернистой субстанціи, заключающей внутри себя небольшой величины элементы вродѣ ядеръ. У человѣка обыкновенно *glomeruli* лежатъ въ два ряда и болѣе крупные лежатъ глубже. Гольжи показали, что каждый клубочекъ заключаетъ въ себѣ двоякаго рода нервныя развѣтвленія: во-первыхъ, развѣтвленія волоконъ—продолженій отростковъ обонятельныхъ клѣтокъ, во-вторыхъ развѣтвленія толстаго протоплазматическаго отростка нервной клѣтки 4-го ряда. Рамону Каюлу удалось доказать при помощи метода Гольджи, что нервныя волокна оканчиваются свободно на поверхности клубочковъ въ формѣ толстыхъ, перепутанныхъ и изви-тыхъ нитей. Также должны оканчиваться тутъ и протоплазматическіе отростки нервныхъ клѣтокъ 4-го слоя.

3. Молекулярный слой состоитъ изъ мелкозернистой субстанціи; онъ лежитъ кнутри отъ слоя клубочковъ, заключаетъ въ себѣ мелкія нервныя клѣточки, которыя посылаютъ протоплазматическіе отростки къ клубочкамъ, а длинный осевой отростокъ переходитъ сквозь слой ядеръ въ міелиновыя волокна.

4. Слой крупныхъ нервныхъ клѣтокъ (митральныя клѣтки). Слой этотъ состоитъ изъ крупныхъ клѣтокъ трехгранной формы; книзу каждая такая клѣтка даетъ отъ себя толстый протоплазматическій отростокъ, который, пройдя сквозь молекулярный слой, распадается, какъ уже было упомянуто, на поверхности клубочка. Осевой отростокъ переходитъ сквозь слой ядеръ въ пятый слой міелиновыхъ волоконъ; осевой отростокъ этотъ отдаетъ отъ себя нѣсколько коллатералей, которыя теряются въ молекулярномъ слое.

5. Слой ядерныхъ клѣтокъ и міелиновыхъ волоконъ образованъ пучкомъ нервныхъ волоконъ, идущихъ спереди назадъ; между волокнами лежатъ кучками мелкія нервныя клѣтки двоякаго рода: а) ядерныя клѣтки, б) звѣздчатыя клѣтки. Ядерныя клѣтки имѣютъ маленькое тѣло конической или поліэдрической формы; клѣтки этого рода весьма

многочисленны, онѣ отдають внутрь 2—3 отростка, которые очень тонки и оканчиваются въ томъ же слоѣ тонкими вѣтвленіями; периферическій отростокъ болѣе толстъ, онѣ проходитъ сквозь слой ядеръ и митральныхъ клѣтокъ и оканчивается нѣсколькими вѣтвленіями въ молекулярномъ слоѣ. Вѣточки его здѣсь покрыты маленькими шипиками, которые находятся въ самомъ тѣсномъ контактѣ съ протоплазматическими отростками митральныхъ клѣтокъ. Отростки эти Р. Каяль нашелъ у всѣхъ животныхъ.—Звѣздчатые клѣтки были открыты Гольджи; ихъ осевой отростокъ распадается на сѣть въ молекулярномъ слоѣ. По изслѣдованіямъ Ванъ-Гезухтена звѣздчатые клѣтки очень многочисленны въ слоѣ митральныхъ клѣтокъ и оплетаютъ тѣла послѣднихъ своими отростками.

Въ слоѣ нервныхъ волоконъ надо различать двоякаго рода волокна. Съ одной стороны, волокна эти представляютъ собою отростки митральныхъ клѣтокъ и клѣтокъ молекулярнаго слоя; съ другой—центрофугальныя волокна, которыя идутъ изъ мозга и оканчиваются свободными развѣтвленіями среди ядерныхъ клѣтокъ.

Изъ описаннаго взаимнаго отношенія частей въ обонятельной оболочкѣ и *bulbus olfactorius* можно вывести слѣдующее заключеніе относительно физиологическаго значенія этихъ частей; раздраженіе воспринимается обонятельными клѣтками, передается по внутреннему отростку до клубочка; здѣсь оно воспринимается протоплазматическими отростками или митральныхъ клѣтокъ, или клѣтокъ молекулярнаго слоя; онѣ передають его по своимъ осевымъ отросткамъ далѣе по направленію къ мозгу; въ мозгу, а также и въ молекулярномъ слоѣ обонятельной дольки концевыя развѣтвленія осевыхъ цилиндровъ передають раздраженіе отросткамъ пирамидальныхъ клѣтокъ. Такимъ образомъ, раздраженіе переходитъ черезъ двѣ промежуточныхъ станціи—въ клубочкахъ и въ корѣ обонятельной дольки; въ каждой изъ нихъ оно распредѣляется на большее количество нервныхъ клѣтокъ. По изслѣдованіямъ Каллея, волокна *tractus olfactorii* оканчиваются въ молекулярномъ слоѣ обонятельной дольки, отдавая отъ себя многочисленные коллатерали; въ этомъ же слоѣ развѣтвляются и про-

топлазматическіе отростки пирамидальныхъ клѣтокъ, но ни развѣтвленія осевыхъ отростковъ, ни ихъ коаллтерали нигдѣ не переходятъ въ отростки этихъ клѣтокъ—они приходятъ лишь въ соприкосновеніе съ ними. (Ramон у Cajal).

Строеніе глаза.

Общее расположеніе частей и оболочекъ глаза описывается въ микроскопической анатоміи, потому здѣсь мы не будемъ нисколько касаться этого предмета, а перейдемъ прямо къ описанію строенія, во-первыхъ, перцепирующаго аппарата — ретины, а затѣмъ, діоптрической системы глаза и его оболочекъ.

Строеніе ретины и пигментнаго эпителія.

Tunica interna, эпителій.

Въ tunica interna различаютъ два главныхъ слоя: пигментный эпителій, а во-вторыхъ, ретину.

Слой пигментнаго эпителія состоитъ изъ шестигранныхъ клѣтокъ, которыя наполнены пигментными зернышками: внутренняя поверхность этихъ клѣтокъ отпускаетъ отъ себя тонкіе, длинныя отростки, которые доходятъ до limitans externa ретины, окружая собою наружныя членики палочекъ и конусовъ. Ядро клѣтки находится на границѣ части, наполненной пигментомъ и, такъ наз., купола клѣтки, т. е. наружнаго ея отдѣла, гдѣ пигмента не находится. Зернышки пигмента распредѣляются въ клѣткѣ различно, смотря потому, была ли освѣщена сѣтчатка или нѣтъ,—при освѣщеніи глаза зернышки выполняютъ всѣ отростки, закрывая такимъ образомъ наружныя членики конусовъ и палочекъ; наоборотъ, въ темнотѣ зернышки накопиются въ тѣлѣ клѣтки, освобождая конусы и палочки. Какъ показалъ Кюне, распредѣленіе пигмента въ клѣткахъ имѣетъ тѣсное отношеніе къ возстановленію родопсина или зрительнаго пурпура въ наружныхъ членикахъ палочекъ.

Въ ретинѣ различаютъ слѣдующія области: 1) область между *ora serrata* и *papilla nervi optici*, 2) область *maculae luteae et foveae centralis*, 3) область *papillae nervi optici*, 4) *ora serata* и *pars ciliaris retinae*, 5) *pars iridica retinae*. Мы начнемъ съ разсмотрѣнія устройства перваго отдѣла.

На разрѣзахъ въ этомъ отдѣлѣ ретины можно различить слѣдующіе слои: 1) слой палочекъ и колбочекъ (конусовъ), 2) слой *limitans externa*, 3) слой наружныхъ ядеръ, или, вѣрнѣе сказать, слой содержащихъ ядра, частей зрительныхъ клѣтокъ, 4) межъядерный слой, 5) слой внутреннихъ ядеръ, 6) внутренний, зернистый или молекулярный слой, 7) слой нервныхъ клѣтокъ, 8) *limitans interna*, 9) слой нервныхъ волоконъ. При разсматриваніи означенныхъ слоевъ легко бываетъ убѣдиться въ томъ, что слои эти не являются рѣзко обособленными другъ отъ друга, но что элементы, одного изъ нихъ входятъ и въ составъ другихъ, такимъ образомъ сѣтчатка образуетъ изъ себя одно цѣлое. При разсматриваніи элементовъ, входящихъ въ составъ этихъ слоевъ, ихъ можно различить на два главныхъ вида: 1) на элементы поддерживающіе и 2) на нервные элементы. Обратимся сначала къ разсмотрѣнію поддерживающей ткани. Мюллеровы волокна, названные такъ въ честь Генриха Мюллера, ихъ открывшаго, имѣютъ радіальное направленіе въ ретинѣ; каждое волокно представляетъ собою длинную веретенообразную клѣтку, идущую отъ *limitans interna* до межъядернаго слоя или даже до *limitans externa*. У *limitans interna* Мюллерово волокно расширяется въ коническую ножку, спаяніе этихъ ножекъ и образуетъ *limitans interna*. Отъ последней волокно поднимается прямо вертикально вверхъ въ видѣ тонкой блестящей нити. Въ слой внутреннихъ ядеръ лежитъ протоплазматическая часть клѣтки Мюллера волокна, заключающая внутри себя овальное ядро. Обыкновенно эта часть сдвинута въ сторону, какъ бы приставлена сбоку къ волокну, которое она охватываетъ тонкимъ слоемъ, но могутъ попадаться и такія волокна, въ которыхъ протоплазматическая часть имѣетъ видъ правильнаго веретена, а нити отходятъ въ формѣ радіальныхъ отростковъ изъ конца веретена. Наружный конецъ

Мюллеровы
волокна.

Мюллерова волокна является въ формѣ маленькой пуговки въ межъядерномъ слоѣ или въ *limitans externa*; нерѣдко, подходя къ межъядерному слою, Мюллерово волокно можетъ распадаться на нѣсколько тонкихъ нитей. Обыкновенно, однако, Мюллеровы волокна не вѣтвятся на своемъ протяженіи, за исключеніемъ нѣкоторыхъ животныхъ, напр., селахій, у которыхъ волокна могутъ отдавать отъ себя и въ стороны правильно изогнутые тонкіе отростки образующіе какъ бы аркады въ ретинѣ. Въ настоящее время обыкновенно описываютъ Мюллеровы волокна нѣсколько иначе: говорятъ что при прохожденіи своемъ черезъ молекулярный слой волокна отдаютъ въ стороны отъ себя маленькіе неправильные отросточки, въ слоѣ внутреннихъ ядеръ волокна отдаютъ отъ себя тонкія пластинки, покрытыя углубленіями въ видѣ чашечекъ, въ углубленіяхъ этихъ должны лежать клѣтки, входящія въ составъ слоя; то же самое дѣлаютъ Мюллеровы волокна и въ слоѣ наружныхъ ядеръ. Означенныя пластинки съ чашечками дѣйствительно можно наблюдать на препаратахъ, обработанныхъ осміевою кислотой или жидкостями, куда послѣдняя входитъ. Пластинки эти суть однако не что иное, какъ межъточное спаивающее всѣ элементы сѣтчатки между собою вещество, которое, будучи затверждено осміевою кислотой, удается изолировать, какъ отдѣльными пластинками, такъ и особенно въ связи съ Мюллеровыми волокнами. Въ периферическихъ слояхъ сѣтчатки количество Мюллеровыхъ волоконъ относительно прочихъ элементовъ увеличивается, въ центральныхъ же отдѣлахъ, а особенно въ области *maculae luteae*, число Мюллеровыхъ волоконъ значительно уменьшается.

Фулькра.

Къ поддерживающей ткани слѣдуетъ отнести звѣздчатыя клѣтки, которыя находятся въ межъядерномъ слоѣ и лежатъ тамъ параллельно поверхности сѣтчатки. Особенно рѣзко эти клѣтки выражены у костистыхъ рыбъ, у которыхъ онѣ могутъ образовывать до трехъ слоевъ, лежащихъ другъ надъ другомъ. Въ каждомъ слоѣ клѣтки имѣютъ различную форму. У высшихъ позвоночныхъ клѣтки эти не имѣютъ той величины, какъ у костистыхъ рыбъ, и никогда не лежатъ въ нѣсколько слоевъ другъ

надъ другомъ; онѣ тонки, плоски, отдають много отростковъ во всѣ стороны, которыми соединяются между собою; повидимому онѣ соотвѣтствуютъ самому глубокому слою у рыбъ. Краузе назвалъ этотъ слой клѣтокъ *membrana fenestrata*. У рыбъ же, специально у миноги, слой клѣтокъ носятъ названіе тангенціальнѣй фулькры—названіе, данное Вильгельмомъ Мюллеромъ.

Обзоръ нервныхъ элементовъ сѣтчатки начнемъ со слоя Слой нервныхъ волоконъ.
нервныхъ волоконъ. Волокна зрительнаго нерва по достиженіи ими склеры и прохожденіи черезъ *lamina cribrosa* лишаются своего міэлина и въ видѣ голыхъ осевыхъ цилиндровъ входятъ внутрь глаза; разсыпаясь во всѣ стороны, они образуютъ родъ валика или сосочка (*papilla nervi optici*). Сначала у входа зрительнаго нерва пучки волоконъ имѣютъ довольно значительную толщину и лежатъ другъ надъ другомъ, но по направленію къ периферіи глаза они все больше и больше расходятся, становятся плоче и у края сѣтчатки едва замѣтны. Пучки различной толщины соединяются между собою болѣе тонкими пучками, такъ что образуется родъ сплетенія. У нѣкоторыхъ животныхъ (кроликъ, заяцъ, многія рыбы) нервныя волокна, зайдя въ глазъ, не лишаются своего міэлина; у зайцевъ міэлиновыя волокна направляются двумя пучками противоположныхъ направленій отъ соска зрительнаго нерва. По исключенію міэлиновыя волокна попадаютъ и у людей. Что касается до хода пучковъ нервныхъ волоконъ, то тѣ изъ нихъ, которыя лежатъ кнутри отъ соска, расходятся радіально во всѣхъ направленіяхъ; нѣсколько иначе распредѣляются волокна наружной части, именно, благодаря присутствію здѣсь *macula lutea*; къ послѣднему отъ *papilla nervi optici* направляется радіально тонкій пучекъ; пучки же, идущіе отъ верхняго и нижняго края *papillae*, огибають *maculam* сверху и снизу. Въ *fovea centralis* слой волоконъ совершенно исчезаетъ. Большая часть нервныхъ волоконъ въ описываемомъ слоѣ представляетъ продолженіе осевыхъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ лежащихъ надъ слоємъ нервныхъ волоконъ.

Слой нервныхъ клѣтокъ образованъ мультиполярными Слой нервныхъ клѣтокъ.
нервными клѣтками, которыя у челоѣка лежатъ въ одинъ



слои; но въ частяхъ близъ *macula* и въ самой *macula* образуютъ нѣсколько слоевъ. У животныхъ, у которыхъ нѣтъ *fovea*, имѣется въ глазахъ особая зона, въ лежащая наружу и внутрь отъ *papilla nervi optici*; въ зонѣ этой нервныя клѣтки лежатъ въ нѣсколько рядовъ. Внутри клѣтки отдаютъ отъ себя одинъ осевой отростокъ, который и переходитъ, какъ упомянуто уже, въ нервное волокно. Наружу клѣтки отдаютъ отъ себя многочисленные отростки въ молекулярный слой; отростки эти развѣтвляются въ различныхъ отдѣлахъ этого слоя, вступая здѣсь въ соотношеніе съ развѣтвленіями различныхъ клѣтокъ въ слой внутреннихъ ядеръ. Протоплазматическіе отростки эти, какъ описываетъ Рамонъ—и—Каяль, либо распредѣляются въ одномъ изъ сплетеній молекулярнаго слоя, либо въ двухъ, либо въ нѣсколькихъ. Клѣтки протоплазматическіе отростки которыхъ идутъ къ нѣсколькимъ сплетеніямъ, обыкновенно имѣютъ самую большую величину.

Слой внутрен-
нихъ ядеръ.

О слой молекулярномъ будетъ сказано немного ниже, теперь же ради удобства изложенія будетъ описанъ слой внутреннихъ ядеръ (*ganglion retinae*). Слой внутреннихъ ядеръ имѣетъ наиболѣе сложное устройство. Каяль раздѣляетъ этотъ слой на слѣдующія зоны. 1) Зона горизонтальныхъ клѣтокъ; у млекопитающихъ обыкновенно два вида горизонтальныхъ клѣтокъ: болѣе мелкія наружныя и болѣе крупныя внутреннія (спонгиобласты В. Мюллера); мелкія горизонтальныя клѣтки, обыкновенно плоскія звѣздчатыя, лежатъ подъ межъядернымъ слоемъ, отъ ихъ тѣла отходятъ во всѣ стороны многочисленные протоплазматическіе отростки, образующіе густое сплетеніе подъ ножками конусовъ и палочекъ; тонкій осевой отростокъ идетъ горизонтально и распадается затѣмъ на нѣсколько конечныхъ вѣтвей. Онъ даетъ отъ себя многочисленные свободно оканчивающіяся коллатерали; большія горизонтальныя клѣтки лежатъ обыкновенно нѣсколько далѣе кнутри отъ первыхъ; ихъ толстые протоплазматическіе отростки идутъ горизонтально и оканчиваются, образуя нѣсколько короткихъ толстыхъ восходящихъ вѣточекъ; ихъ осевой отростокъ также идетъ горизонтально. Догель утверждаетъ, что отростокъ можетъ затѣмъ загигаться и, проходя внутрь

сквозь всѣ слои, превращаться въ нервное волокно; по наблюденьямъ же Каяла, этого никогда не бываетъ: отростокъ оканчивается въ межъядерномъ слоѣ, распадаясь на пучокъ тонкихъ нитей, покрытыхъ маленькими шипиками. Отъ нѣкоторыхъ изъ крупныхъ клѣтокъ отходятъ внутрь протоплазматическіе отростки и оканчиваются въ молекулярномъ слоѣ. 2) Зона биполярныхъ клѣтокъ, — клѣтки эти имѣютъ веретенообразную форму и два отростка: одинъ восходящій, другой нисходящій; внутренній отростокъ бываетъ всегда одиночнымъ; онъ распадается въ молекулярномъ слоѣ на пучокъ тонкихъ нитей; снаружи изрѣдка можетъ идти болѣе одного отростка; наружные отростки распадаются на очень большое количество вѣтвей во внутреннемъ отдѣлѣ межъядернаго слоя. Каялъ различаетъ двоякаго рода веретенообразныя клѣтки: однѣ, у которыхъ вѣтви наружнаго отростка оканчиваются свободно между внутренними концами палочекъ, другія, которыхъ вѣтвленія лежатъ между ножками колбочекъ. Биполярныя клѣтки, идущія къ палочкамъ и колбочкамъ, имѣютъ очень толстый наружный отростокъ; вѣтви этого отростка распредѣляются горизонтально подобно тому, какъ вѣточки горизонтальныхъ клѣтокъ; внутренній конецъ веретенообразной клѣтки, идущій отъ палочекъ, оканчивается, по наблюденьямъ Каяла, нѣсколькими вѣточками на поверхности нервной клѣтки въ слоѣ послѣднихъ, а внутренніе отростки веретенообразныхъ клѣтокъ конусовъ оканчиваются въ одномъ изъ пяти сплетеній молекулярнаго слоя. 3) Зона спонгиобластовъ. Спонгиобласты лежатъ въ глубокихъ отдѣлахъ слоя внутреннихъ ядеръ, всѣ вѣтви ихъ идутъ внутрь и развѣтвляются въ молекулярномъ слоѣ, гдѣ и образуютъ горизонтальныя сѣти. Молекулярный слой заключаетъ въ себѣ пять ярусовъ такихъ сѣтей, и каждый ярусъ, повидимому, имѣетъ свои относящіяся къ нему спонгиобласты. Кромѣ описанныхъ спонгиобластовъ имѣются и другіе, которыхъ вѣтви распредѣляются между всѣми сплетеніями молекулярнаго слоя. Повидимому, каждое сплетеніе въ молекулярномъ слоѣ состоитъ изъ наружнаго отдѣла, образованнаго вѣтвями спонгиобластовъ, изъ внутренняго — вѣтвленіями нервныхъ клѣтокъ

и изъ средняго, въ которомъ развѣтвляются внутренне отростки биполярныхъ клѣтокъ, которыхъ наружный отростокъ вѣтвленія между ножками колбочекъ. Количество горизонтальныхъ сплетеній молекулярнаго слоя доходитъ до пяти, у птицъ и рептилій число сплетеній можетъ быть, по видимому, больше.

Молекулярный
слой.

Составъ молекулярнаго и межъядернаго слоя послѣ всего изложеннаго болѣе или менѣе ясенъ; слѣдуетъ лишь указать, что у млекопитающихъ молекулярный слой иногда можетъ заключать въ себѣ отдѣльныя спонгиобласты, отростки которыхъ присоединяются къ тому или иному изъ сплетеній. При обыкновенныхъ обработкахъ тотъ и другой слой у млекопитающихъ имѣютъ видъ зернистой массы, иногда нѣжной сѣточки, въ которыхъ нѣтъ никакой возможности различить нервныхъ сѣтей. Сѣть эта служитъ выраженіемъ вещества, лежащаго между безчисленными отростками клѣтокъ, образующими главную массу этихъ слоевъ, сѣть переходитъ непосредственно въ спаивающее однородное вещество слоя внутреннихъ ядеръ и нервныхъ клѣтокъ.

Палочки.

Палочка имѣетъ видъ тонкаго цилиндрика, который на внутреннемъ концѣ своемъ закругляется и переходитъ въ нить; нить эта заключаетъ въ себѣ расширеніе, въ которомъ находится ядро, далѣе внутрь нить эта доходитъ до межъядернаго слоя, гдѣ и оканчивается маленькой пуговкой. Въ цилиндрикѣ различаютъ два членика: наружный и внутренний. Наружный состоитъ изъ блестящей однородной субстанціи, которая подъ вліяніемъ реактивовъ распадается на тончайшія пластинки, наложенныя другъ на друга. Внутренній членикъ состоитъ изъ зернистой субстанціи, рѣзко окрашивается красками въ отличіе отъ наружнаго, на своей поверхности имѣетъ тонкую продольную исчерченность. Исчерченность эта происходитъ отъ того, что отъ limitans externa отходятъ тонкія, похожія на иголки, ниточки, которыя какъ вѣнчикомъ окружаютъ внутренний членикъ. На границѣ между наружнымъ и внутреннимъ члениками, послѣдній заключаетъ въ себѣ, такъ наз., эллипсоидъ,—у человѣка плосковыпуклое продольно исчерченное тѣло. Ядра палочекъ у человѣка лежатъ на разныхъ высотахъ, онѣ образуютъ главную массу, такъ наз., слова наружныхъ ядеръ.

Колбочка такъ же, какъ и палочка, распадается на на- Колбочки или конусы.
ружный и внутренній членики и на волокно. Колбочка
вообще короче палочки, наружный ея членикъ малъ и
имѣетъ коническую форму, также распадается на пла-
стинки, внутренній членикъ зернистый гораздо шире, чѣмъ
у палочки, имѣетъ видъ шампанской бутылки или колбы.
Ядро колбочки всегда лежитъ около *limitans externa*. непо-
средственно подъ нею, на границѣ ножки и внутренняго
членика. Ножка, или волокно, конуса толще и шире,
чѣмъ палочки, оканчивается въ наружной части межъядер-
наго слоя небольшимъ расширеніемъ.

Membrana limitans externa на разрѣзахъ ретины пред- Membrana limitans externa.
ставляется въ видѣ тонкой рѣзкой линіи; она есть не что
иное, какъ оптическое выраженіе границы межъточного
вещества ретины.

Подъ именемъ *papilla nervi optici* разумѣютъ мѣсто входа Papilla nervi optici.
зрительнаго нерва въ сѣтчатку. Въ центрѣ этого вхожде-
нія и находится небольшое углубленіе, такъ наз., экска-
вація. Выше было уже описано, какъ отсюда расходятся
во всѣ стороны волокна по внутренней сторонѣ сѣтчатки.
Какъ понятно само собою, на мѣстѣ входа нерва непре-
рывность сѣтчатки нарушается, наружные ея элементы
однако доходятъ до дна экскаваціи, внутренніе же прекра-
щаются у ея края. Нерѣдко наружные слои сѣтчатки от-
дѣлены отъ нерва тонкимъ слоемъ поддерживающей ткани
(интермедіальная ткань).

Macula lutea заключаетъ въ своей серединѣ небольшое Macula lutea.
углубленіе, такъ наз., *fovea centralis*. Дно *foveae centralis*
приходится какъ разъ по зрительной оси и представляетъ
собою мѣсто наиболѣе яснаго видѣнія. Изъ слоевъ ретины
здѣсь имѣется только одинъ—самый наружный, но и онъ
состоитъ здѣсь изъ однихъ только конусовъ, палочки здѣсь
совершенно отсутствуютъ; конусы отличаются здѣсь нѣ-
сколько большими размѣрами, особенно длиннымъ волок-
номъ, которое описываетъ дугу для того, чтобы дойти до
межъядернаго слоя; волокна эти здѣсь образуютъ какъ бы
особый слой—наружный волокнистый слой. По краямъ
foveae въ области *maculae* слой нервныхъ клѣтокъ обра-
зованъ нѣсколькими рядами послѣднихъ; такъ же толстъ

и слой нервныхъ волоконъ. Близъ fovea всѣ слои ретины, за исключеніемъ самаго наружнаго, внезапно дѣлаются тоньше и прекращаются. Въ области maculae конусы продолжаютъ преобладать надъ палочками; ближе къ краямъ количество палочекъ все возрастаетъ. Обыкновенно каждый конусъ окруженъ бываетъ въ средней области глаза правильнымъ вѣнкомъ палочекъ.

Ora serrata. На мѣстѣ ora serrata ретина дѣлается внезапно тоньше; утонченіе это имѣетъ видъ уступа и въ цѣломъ—извитой линіи. Близъ ora serrata исчезаютъ нервныя волокна и затѣмъ нервныя клѣтки, такъ же какъ и слой палочекъ и конусовъ, позднѣ другихъ исчезаютъ молекулярный слой и слой внутреннихъ ядеръ. Ретина состоитъ здѣсь изъ веретенообразныхъ клѣтокъ съ идущими отъ одной до другой limitans отростками. Клѣтки пигментнаго эпителия дѣлаются гораздо больше по направленію къ ora serrata и лишаются своихъ внутреннихъ отростковъ.

Par ciliaris et iridica retinae. Pars ciliaris и pars iridica состоятъ изъ двухъ слоевъ клѣтокъ пигментнаго эпителия и лежащаго внутри отъ него слоя высокихъ эпителиальныхъ клѣтокъ, которые къ pars iridica становятся все ниже и ниже.

Строеніе хрусталика и стекловиднаго тѣла.

Составныя части хрусталика. Въ хрусталикѣ надобно различить покрывающую его капсулу, эпителий, находящійся на его передней поверхности, и затѣмъ волокна.

Капсула. Капсула хрусталика представляетъ собою однородную перепонку, которая въ передней своей части приблизительно вдвое толще, чѣмъ въ задней. На разрѣзахъ она является исчерченной, съ нея при мацерациі удастся удалить тонкую пластинку, которая переходитъ непосредственно въ zonula Zinnii.

Эпителий. Эпителий хрусталика покрываетъ его переднюю поверхность; онъ состоитъ изъ клѣтокъ приблизительно кубической формы, которые однако у старыхъ людей могутъ становиться совершенно плоскими. У экватора хрусталика клѣтки мало-по-малу становятся длиннѣе и переходятъ постепенно въ волокна.

Волокна хрусталика представляют собою продукт развитія эпителиальныхъ клітокъ; они имѣютъ видъ длинныхъ тонкихъ, съ одной стороны сплюснутыхъ, шестистороннихъ призмъ. Изъ нихъ состоитъ собственно вся масса хрусталика. Въ хрусталикѣ взрослыхъ людей въ нихъ различаютъ болѣе плотную корковую часть и мягкую сердцевинную. По ребрамъ своимъ волокна покрыты зубчиками, зубчики эти повидимому заходятъ другъ за друга. Въ каждомъ волоконѣ имѣется одно ядро. Волокна сложены въ пластинки, благодаря чему хрусталикъ можетъ быть расщепленъ на концентрически расположенные листочки въ родѣ луковичы. Въ общемъ ходъ волоконъ довольно сложенъ, — волокна начинаются на одной поверхности хрусталика и переходятъ на другую; концы волоконъ сходятся между собою на той и на другой поверхности хрусталика и образуютъ здѣсь извѣстныя звѣздчатыя фигуры. Каждая звѣзда состоитъ изъ трехъ лучей, которые по концамъ могутъ расщепляться на два. Лучъ одной поверхности приходится въ промежуткѣ между двумя лучами другой поверхности. Волокно, начинающееся на лучѣ близъ полюса на одной поверхности, оканчивается на другой близъ экватора, — обратно, начинающееся близъ экватора на одной поверхности, оканчивается близъ полюса на другой; всѣ волокна, начинающіяся въ промежуткѣ между этими двумя, правильно распредѣляются на другой поверхности между окончаніями первыхъ двухъ. Такимъ правильнымъ образомъ распредѣляются волокна только въ корковомъ слое хрусталика, въ сердцевинной же его части, которая состоитъ изъ болѣе плотныхъ и болѣе старыхъ волоконъ, такой правильности замѣтить уже нельзя.

Стекловидное тѣло состоитъ изъ прозрачной, на видъ совершенно однородной субстанции, въ которой видны тонкія волокна, очень немногія маленькія правильныя клітчатые кліточки, а также немногочисленные блуждающіе элементы. На своей поверхности стекловидное тѣло покрыто болѣе плотной перепонкой—*membrana hyaloidea*, которая сзади иногда плотно пристаетъ къ *limitans interna* ретины, а спереди прикрѣпляется къ эпителию *partis ciliaris*. *Membrana hyaloidea* проходитъ по цилиарнымъ отрост-

Стекловидное
тѣло.

камъ) не вдаваясь между ними, благодаря чему образуется между каждыми двумя отростками пространство—*recessus camerae posterioris*. Пространство это соединяется съ задней глазной камерой, т. е. тѣмъ пространствомъ, которое заключено между радужной оболочкой, хрусталикомъ и *ligamentum suspensorium lentis*. На уровнѣ *processus ciliares membrana hyaloidea* распадается на тончайшія волокна, которыя идутъ радіально по направленію къ хрусталику и прикрѣпляются къ его капсулѣ у экватора его, причемъ тѣ волокна, которыя происходятъ отъ концевъ цилиарныхъ отростковъ, прикрѣпляются къ задней поверхности; тѣ же, которыя начинаются отъ промежутковъ между ними, оканчиваются на передней поверхности. Волокна эти образуютъ *zonula Zinnii* или *ligamentum suspensorium lentis*. Между этими волокнами и хрусталикомъ остается щелевидное пространство, такъ наз., Петитовъ каналъ, который, посредствомъ отверстій, соединяется съ передней камерой. Иванову удалось убѣдиться въ томъ, что стекловидное тѣло имѣетъ дольчатое строеніе въ родѣ того, какъ сложенъ изъ долекъ апельсинъ. Ивановъ могъ убѣдиться въ этомъ на замороженныхъ препаратахъ. Осевую часть стекловиднаго тѣла у молодыхъ животныхъ занимаетъ *canalis hyaloideus*, отъ котораго у взрослыхъ, повидимому, остается, узкая щель, одѣтая тонкой прозрачной перепонкой. Каналъ у взрослыхъ содержитъ безцвѣтную прозрачную жидкость; онъ простирается отъ *papilla nervi optici* до *fossa patellaris*, у зародышей каналъ содержитъ въ себѣ *arteria hyaloidea*.

Петитовъ
каналъ.

Canalis hyaloideus.

Строеніе бѣлочной и роговой оболочекъ глаза.

Склера.

Склера представляетъ собою наружную оболочку глаза и продолжается непосредственно въ прозрачную роговицу. Въ задней медіальной части сквозь нее проходитъ зрительный нервъ. У человѣка она состоитъ изъ соединительно-тканыхъ волоконъ, которыя идутъ въ двухъ взаимно перекрещивающихся направленіяхъ. Близъ роговицы преобладаютъ экваторіальныя волокна. Сухожилія глазныхъ мышцъ

переходятъ въ волокна склеры, притомъ сухожилія прямыхъ мышцъ въ меридіональные волокна, а косыхъ въ экваторіальныя. На своей наружной поверхности склера покрыта слоемъ эндотеліальныхъ клѣтокъ, которыя переходятъ также и на Тенонову капсулу. Такимъ образомъ между склерой и этой капсулой оказывается обособленнымъ лимфатическое пространство. (Теноново пространство). Внутренняя поверхность склеры покрыта нѣсколькими слоями тонкихъ пластинокъ, выстланныхъ плоскими угловатыми пигментными клѣтками, это, — такъ наз., *lamina fusca*, склеры; пространства между пластинками считаются также за лимфатическія, переходящія въ субдуральное пространство мозга (супрахороидальное пространство).

Роговица вставлена въ бѣлочную оболочку такъ же, какъ часовое стекло въ ободокъ карманныхъ часовъ. На границѣ той и другой проходитъ круговой Шлеммовъ каналъ. Роговица состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ: 1) изъ слоя эпителія, 2) изъ передней или Боуменовой базальной оболочки, 3) изъ собственной субстаціи роговицы, 4) Десцеметовой оболочки и, 5) эпителія послѣдней. Эпителій передней поверхности роговицы состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ. Глубокія клѣтки имѣютъ приблизительно цилиндрическую форму; чѣмъ ближе къ поверхности, тѣмъ клѣтки становятся болѣе и болѣе плоскими; два или три поверхностныхъ ряда состоятъ изъ плоскихъ элементовъ. Всѣ клѣтки соединены между собою протоплазматическими мостиками. Боуменова оболочка на разрѣзахъ представляется однородной прозрачной перепонкой. Она пронизана многочисленными тонкими отверстіями для проходящихъ сквозь нее нервныхъ волоконъ. *Stratum proprium corneae* состоитъ изъ пластинокъ, наложенныхъ другъ на друга и тѣсно спаянныхъ между собою. Каждая изъ пластинокъ сложена изъ тончайшихъ нѣжныхъ фибриллей, лежащихъ въ пластинкѣ параллельно другъ другу. Волокна изъ одной пластинки переходятъ въ другія, скрѣпляя ихъ между собою. Отдѣльныя волокна идутъ отъ задней поверхности до Боуменовой оболочки, прободая косвенно пластинки. Между пластинками находятся плоскія звѣздчатыя клѣтки, лежащія въ пространствахъ основнаго склеивающаго ве-

Роговица.

Эпителій
передней по-
верхности.

Боуменова
оболочка.

*Stratum
proprium.*

Клѣтки рого-
вицы.

щества. Пространства эти соединяются между собою тонкими ходами и образуют цѣлую систему лимфатическихъ щелей или соковыхъ канальцевъ. Они сравнительно легко могутъ быть наполнены цвѣтными жидкостями по методу укола, или же съ нихъ могутъ быть получены коррозионные слѣпки по методу Альтманна (масло, осмій).

Десцеметова
оболочка.

Десцеметова оболочка не соединена такъ плотно съ субстанціей роговицы, какъ Боуменова, она можетъ быть отдѣлена отъ нея легко при расщипываніи. Она состоитъ изъ прозрачной однородной, чрезвычайно эластичной субстанции, которая распадается на тонкія пластинки и волокна. Долго противостоитъ дѣйствию щелочей и кислотъ. Эпителий, который покрываетъ сзади Десцеметову оболочку, состоитъ изъ правильныхъ шестистороннихъ плоскихъ клѣтокъ; на каждой клѣткѣ можно различить однородную пластинку, обращенную въ переднюю камеру глаза, и проплазматическую часть, въ которой находится ядро. Въ протоплазмѣ этой идутъ прямыя, параллельныя другъ другу тонкія нити къ каждой изъ шести сторонъ; онѣ начинаются близъ ядра и соединяются на границахъ клѣтки съ нитями сосѣднихъ клѣтокъ. Нити эти чрезвычайно нѣжны и крайне легко и быстро измѣняются послѣ смерти.

Нервы рого-
вицы.

Роговица чрезвычайно богата нервами; послѣдніе происходятъ отъ *nervi ciliares*. Мякотныя волокна образуютъ вокругъ роговицы сплетеніе, отсюда лишенныя міѣлина нити проникаютъ въ собственную ткань роговицы и образуютъ въ ней два лежащія одно надъ другимъ основныя сплетенія. Отъ передняго изъ нихъ тонкія нити проходятъ сквозь Боуменову оболочку и образуютъ тонкое сплетеніе на передней поверхности послѣдней. Тонкія волокна отсюда проникаютъ въ эпителий и оканчиваются тамъ тоненькими ниточками.

Кровеносные
сосуды.

Роговица снабжена кровеносными сосудами только у зародышей, у взрослыхъ же имѣется только правильная сѣть сосудовъ по краю роговицы. Тонкія вѣтви *arteriae ciliaris anticae* проходятъ чрезъ склеру и образуютъ вокругъ края роговицы сѣть капилляровъ, которая правильнымъ рядомъ петель заходитъ на ея край (*circulus arteriosus major*).



Сосудистая оболочка.

Въ сосудистой оболочкѣ различаютъ слѣдующіе слои: Слой сосудистой оболочки или tunica vasculosa Halleri, 3) chorio-capillaris, 4) стекловидную перепонку.

М. Suprachoroidea составляетъ въ сущности одно цѣлое съ lamina fusca бѣлковой оболочки. Membrana suprachoroidea состоитъ изъ тонкихъ пластинокъ, которыя приложены неправильными прерывистыми слоями другъ къ другу; между ними остаются щеловидныя пространства. Пластины состоятъ изъ соединительной и эластической ткани, богатой пигментными клѣтками; на поверхности своей онѣ покрыты плоскимъ эпителиемъ (эндотелій). Щели между пластинками имѣютъ тоже значеніе, какъ и щели lamina fusca,—онѣ представляютъ собою въ совокупности своей перихориодальное пространство.

Основной слой построенъ изъ подобныхъ же пластинокъ, но только сложенныхъ гораздо плотнѣе между собою. Главную массу слоя образуютъ кровеносные сосуды, сравнительно крупныя, капилляровъ здѣсь нѣтъ. Наружную часть слоя занимаютъ вены; онѣ расположены соответственно четыремъ квадрантамъ глаза въ формѣ чрезвычайно правильныхъ звѣздъ; сливающихся своими лучами въ серединѣ каждаго квадранта (venae vorticosae).

Chorio-capillaris не заключаетъ въ себѣ пигментныхъ клѣтокъ и состоитъ главнымъ образомъ изъ капиллярныхъ сосудовъ, которые образуютъ здѣсь очень густыя сѣти; и здѣсь также капилляры сливаясь, въ вены, образуютъ маленькія звѣзды (stellulae vasculosae Winslovi).

Стекловидная оболочка не имѣетъ структуры; на ней замѣтны лишь отпечатки лежащихъ надъ ней кровеносныхъ сосудовъ. Близъ ora serrata сосудистая оболочка измѣняется въ своей структурѣ; здѣсь соединительнотканная основа ея дѣлается болѣе компактною, chorio-capillaris исчезаетъ и сзади ея появляется цилиарный мускулъ. На границѣ orbiculus ciliaris появляются также и processus ciliares; внутреннюю границу ихъ представляетъ стекловидная оболочка, а наружную цилиарный мускулъ.

Цилиарная
мышца.

Цилиарная мышца со стороны передней глазной камеры граничитъ съ *ligamentum pectinatum*, снаружи съ роговицей и бѣлковой оболочкой, сзади съ основной субстанціей сосудистой оболочки, *orbiculus ciliaris* и цилиарными отростками. Она состоитъ изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ; въ ней различаютъ три отдѣла: наружный или меридіональный, — идетъ отъ *membrana Descemetii* и къ заднему отдѣлу *orbiculus ciliaris*; средний отдѣлъ, начинается тамъ же, но волокна здѣсь идутъ радіально, и прикрѣпляются къ *orbiculus* и *processus ciliares*; радіальные волокна пересѣкаются съ циркулярными; — третій отдѣлъ лежитъ на внутренней сторонѣ цилиарнаго тѣла между *ligamentum pectinatum*, *processus ciliares* и среднимъ отдѣломъ мускула; онъ состоитъ изъ пучковъ, идущихъ циркулярно, пучки эти носятъ названіе Мюллеровской мышцы, тогда какъ остальные представляютъ собою, такъ наз., *tensor choriodeae* или мышцу Брюкке.

Ligamentum
pectinatum.

Передняя камера глаза окружена, какъ кольцомъ, рядомъ пластинокъ и нитей, идущихъ отъ Десцеметовой оболочки къ основанію *iris*; пластинки эти покрыты плоскимъ эпителиемъ, между пластинками остаются щелевидныя пространства, которыя сообщаются съ передней тазной глазной камерой и периваскулярными пространствами около Шлеммова канала. Образованіе это носитъ имя *ligamentum pectinatum iridis*.

Сосуды.
chorioidea.

Chorioideae получаетъ кровь изъ *arteriae ciliares posticae breves* и *longae*. *Arteriae ciliares posticae breves* прободаютъ склеру близъ входа *nervus opticus*, распределяются въ сосудистой оболочкѣ и образуютъ въ ней *choriocapillaris*. *Arteriae ciliares posticae longae*, одна медіальная и одна боковая идутъ впереди между сосудистой оболочкой и склерой и образуютъ отчасти *circulus arteriosus major*, развѣтвляются въ цилиарныхъ отросткахъ, цилиарной мышцѣ и радужной оболочкѣ, анастомозируютъ въ *orbiculus ciliaris* съ *arteriae ciliares posticae breves* и *ciliares anticae*. Послѣднія идутъ въ прямыхъ глазныхъ мышцахъ, прободаютъ передній отдѣлъ склеры и даютъ вѣтви къ *circulus arteriosus iridis*, *major* и къ цилиарной мышцѣ. Въ радужной оболочкѣ сосуды идутъ радіально, по краю зрачка арте-

pii образуютъ *circulus iridis minor*. Кровь изъ *arteriae ciliares posticae* собирается въ *venae vorticosae*; изъ переднихъ рѣсничныхъ артерій кровь переходитъ въ одноименныя съ ними вены; изъ нихъ кровь вливается и въ Шлеммовъ каналъ, на который слѣдуетъ смотреть, какъ на венозную пазуху.

Радужная оболочка есть не что иное, какъ продолженіе Радужная оболочка.
сосудистой оболочки; основная субстанція послѣдней переходитъ непосредственно въ основное вещество радужной, а стекловидная оболочка сосудистой, въ такъ наз. Брухову мембрану радужной. Въ радужной оболочкѣ различаютъ слѣдующіе слои: 1) передній эпителий, 2) основной слой, заключающій въ себѣ *sphincter pupillae*, 3) Брухову оболочку и 4) эпителий *partis iridicae retinae*. Передній эпителий состоитъ изъ одного слоя неправильныхъ, полигональных плоскихъ клѣтокъ; онъ переходитъ непосредственно въ эпителий *ligamentum pectinatum*. Основной слой состоитъ изъ эластической и соединительной ткани, богатой пигментными клѣтками. Сосуды здѣсь оплетены циркулярными соединительно-тканными волокнами снаружи и лишены мышцъ. Въ задней части основнаго вещества лежатъ циркулярные пучки гладкихъ мышечныхъ волоконъ, сжимающихъ зрачокъ мышцы. Брухова оболочка представляетъ собою тонкую перепонку не имѣющую ясно выраженной структуры. На передней ея поверхности описываютъ веретенообразныя клѣтки, наполненныя пигментомъ. Клѣтки эти нѣкоторые авторы готовы признать за *m. dilatator pupillae*, но гораздо болѣе вѣроятно, что онѣ представляютъ собою не что иное, какъ обыкновенныя пигментныя соединительно-тканныя клѣтки.

Строеніе внутренняго уха.

При обзорѣ строенія внутренняго уха мы рассмотримъ устройство обоихъ мѣшечковъ его—*utricleus* и *sacculus*, изъ которыхъ первый сообщается съ полукружными каналами, а второй посредствомъ *canalis reuniens* съ улиткой—*ductus cochlearis*. Между собою *utricleus* и *sacculus* соединены тоненькимъ каналцемъ. *Ductus endolymphaticus* идетъ

черезъ aquaeductus vestibuli и оканчивается подъ dura mater посредствомъ saccus endolymphaticus. Нервы въ кожномъ лабиринтѣ оканчиваются въ трехъ мѣстахъ, которыя называются maculae въ utriculus и sacculus, — cristae въ ампулахъ полукружныхъ каналовъ и Кортіевымъ органомъ въ улиткѣ.

Строеніе utri-
culus и sac-
culus.

Utriculus на своей внутренней стѣнкѣ срастается съ надкостницей recessus elipticus, на этомъ мѣстѣ находится macula cribrosa, черезъ которую и входятъ въ utriculus нервы. Utriculus несовершенно выполняетъ собою костный recessus, — между ними остается перилимфатическое пространство, пересѣченное тонкими нитями, идущими отъ надкостницы. Самъ utriculus равно и sacculus состоятъ изъ плотной соединительнотканной оболочки, которая покрыта внутри, за исключеніемъ maculae, кубическимъ эпителиемъ; въ обоихъ maculae эпителий цилиндрической и состоитъ изъ двоякаго рода клѣтокъ: однѣ изъ нихъ служатъ поддерживающими элементами, онѣ имѣютъ веретенообразную форму, внутренній болѣе толстый конецъ расщепляется на нѣсколько короткихъ отростковъ, которые оканчиваются на базальной перепонкѣ; другія клѣтки, такъ наз., волосатыя, имѣютъ форму цилиндрическаго эпителия, внутренній конецъ ихъ, доходящій только до середины слоя эпителий и не достигающій до базальной membran'ы округлый и въ немъ заключается округлое ядро, наружный конецъ достигаетъ поверхности, онъ покрытъ кутикулярной пластинкой, изъ которой выходитъ нѣсколько тонкихъ волосковъ, иногда спаянныхъ между собою вмѣстѣ. На поверхности эпителия находятся постоянно кристаллы углекислой извести (отолиты), у рыбъ мелкіе отолиты замѣняются однимъ большимъ камешкомъ.

Окончаніе
нервовъ масу-
лае.

Что касается окончанія нервовъ въ maculae, то, какъ показали Ретціусъ, Ленгосекъ и Каяль (у ящерицъ, зародышей крысъ), нервныя волокна проходятъ сквозь стѣнку мѣшечка подъ эпителий, развѣтвляются подъ основаніями клѣтокъ въ тонкое сплетеніе, отъ котораго отходятъ отдѣльныя нити и оканчиваются свободно между клѣтками, а также и на поверхности волосатыхъ клѣтокъ.

Составъ полу-
кружныхъ
каналовъ.

Полукружные каналы состоятъ изъ костной и волокни-

стой или кожистой частей. Кожистый отдѣлъ лежитъ внутри костнаго, но не выполняетъ его собою. Выпуклая сторона кожистаго канала приращена къ надкостницѣ костнаго. Такъ же какъ около *sacculus* и *utriculus* и здѣсь имѣется около каждаго кожистаго канала большое перилимфатическое пространство. Пространство это пересѣчено тоненькими соединительно-тканными тяжиками, идущими отъ кожистаго канала къ кости. По наблюденіямъ Гензена поверхность перилимфатическихъ пространствъ покрыта плоскимъ эпителиемъ, а соединительно-тканная стѣнка имѣетъ строеніе, похожее на строеніе *substantia prorgiae*, роговицы. Внутренняя поверхность выстлана равномернѣе плоскимъ эпителиемъ и только лишь на вогнутой сторонѣ кожистаго канала идетъ полоска болѣе высокаго эпителия доходящаго до ампулы. Высокій эпителий означаетъ собою то мѣсто, вдоль котораго каналы обособлялись при ихъ развитіи отъ эпителиальнаго мѣшечка, зачатка ихъ, мѣсто это носитъ названіе шва, *raphe*. Что касается ампулы, онѣ также выстланы плоскимъ эпителиемъ, за исключеніемъ *cristae acusticae*, которыя построены совершенно такъ же, какъ и *maculae acusticae*. Надъ *cristae* также лежатъ отолиты.

Перилимфатическія пространства.

Улитковый каналъ въ своей первоначальной формѣ имѣетъ очень простое устройство, такъ какъ онъ, подобно всѣмъ остальнымъ частямъ перепончатаго лабиринта, развивается изъ простаго слуховаго пузырька. Въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи онъ принимаетъ характерную форму получаетъ въ высшей степени своеобразное строеніе въ области окончанія *nervi acustici* (точнѣе *ramus cochlearis* послѣдняго), въ такъ наз., Кортіевомъ органѣ.—Если мы представимъ себѣ распрямленными завитки улитковаго канала, то мы получимъ подобно тому, какъ въ полукружныхъ каналахъ тонкую перепончатую трубку, которая окружена костной стѣнкой; между тонкой трубкой (*Scala media*) и костью находится перилимфатическое пространство, наполненное жидкостью; но въ полукружныхъ каналахъ перепончатый отдѣлъ прикрѣпленъ къ надкостницѣ одною своею стороною, въ остальныхъ же частяхъ свободно выдается въ перилимфатическое пространство; что же ка-

Улитковый каналъ; расположеніе частей.

сается до ductus cochlearis, то послѣдній прикрѣпленъ не къ стѣнкѣ, а къ костной перегородкѣ, идущей отъ modiolus и пересекающей поперечно костный каналъ улитки (lamina spiralis ossea и membranacea). Ductus cochlearis представляет собою тоненькую трубочку, которая слѣпо оканчивается на обоихъ своихъ концахъ. Въ основной своей части, болѣе широкой, онъ соединяется съ sacculus посредствомъ тонкаго canalis reuniens. Внутри костной улитки онъ образуетъ у человѣка $2\frac{3}{4}$ спиральныхъ оборота. На поперечномъ разрѣзѣ улитки видны, какъ ясно изъ описанія, три замкнутыхъ самихъ въ себѣ пространства. Пространства эти носятъ названіе лѣстницъ (Scala); лежащая по направленію къ основанію есть Scala tympani, надъ lamina spiralis ossea и membranacea находятся два пространства, изъ которыхъ большая представляет собою лѣстницу преддверія (Scala vestibuli), а меньшая есть ductus cochlearis. Въ сѣченіи ductus cochlearis имѣетъ приблизительно треугольную форму, вершина треугольника находится приблизительно на срединѣ lamina spiralis ossea, а круглое основаніе образуется наружной костной стѣнкой улитки, нижнюю тимпанальную стѣнку составляютъ lamina spiralis ossea и membranacea, верхняя вестибулярная сторона образована, такъ наз., Рейснеровой перепонкой. Послѣдняя есть тонкая кожа, которая начинается на верхней поверхности lamina spiralis ossea и косо поднимается къ наружной стѣнкѣ костнаго улитковаго канала. Его, такимъ образомъ, ductus cochlearis отграничивается отъ scala vestibuli.

Значеніе scala tympani и vestibuli. Лѣстницы преддверія и барабанная имѣютъ значеніе лимфатическихъ пространствъ; онѣ выстланы плоскимъ эпителиемъ. Какъ извѣстно, обѣ лѣстницы въ верхушкѣ улитки переходятъ одна въ другую посредствомъ, такъ наз., helicotrema. Scala tympani у основанія улитки закрывается отъ барабанной полости посредствомъ, такъ наз., membrana tympani secundaria, перепонкой натянутой въ кругломъ окнѣ. Scala vestibuli открывается непосредственно въ перилимфатическое пространство преддверія.

Послѣ этой предварительной общей оріентировки во взаимномъ расположеніи частей мы можемъ перейти къ описанію стѣнокъ ductus cochlearis.

Рейснерова перепонка состоитъ изъ очень тонкой соединительно-тканной пластинки, которая на своихъ обѣихъ поверхностяхъ выстлана плоскимъ эпителиемъ (эндотелиемъ). Она прикрѣпляется къ плоскому валику, сидящему на верхней поверхности *laminae spiralis osseae*. Въ среднемъ завиткѣ улитки уголъ, который она образуетъ съ нижней стѣнкой *ductus cochlearis*, равенъ у человека приблизительно 30°—35°; пластинка заключаетъ въ себѣ кровеносные сосуды. Она прикрѣпляется къ *ligamentum spirale* на наружной стѣнкѣ. Наружная стѣнка прикрыта утолщеніемъ надкостницы, которое простирается за предѣлы *ductus cochlearis* въ область обѣихъ лѣстницъ и тамъ постепенно утончается. Стѣнка *ductus cochlearis* и утолщеніе надкостницы и образуютъ вмѣстѣ *ligamentum spirale*. На *ligamentum spirale* имѣются два возвышенія, которые носятъ названія *prominentia spiralis* и *crista spiralis*, между ними лежитъ *sulcus spiralis externus*. Надкостница въ *ligamentum spirale* чрезвычайно богата клѣтками; особенно богата ими та соединительная ткань, которая образуетъ собственно стѣнку *ductus cochlearis*. Ткань эта въ области *crista spiralis* переходитъ въ однородное, прозрачное вещество, продолжающееся въ *membrana basillaris* Кортиева органа. Въ *prominentia spiralis* идетъ всегда кровеносный сосудъ (*vas prominens*). Между *prominentia spiralis* и прикрѣпленіемъ Рейснеровой оболочки всегда находится въ глубинѣ ткани нѣсколько мелкихъ сосудовцевъ, которые могутъ доходить до самаго эпителия (*stria vascularis*). Эпителий, который покрываетъ эту область, состоитъ изъ кубическихъ клѣтокъ, которыя въ *sulcus spiralis externus* дѣлаются болѣе высокими (клѣтки Клавдіуса). Тимпанальная стѣнка *ductus cochlearis* образована, кромѣ покрывающаго его Кортиева органа, такъ наз., *membrana basillaris*. Последняя снаружи прикрѣпляется къ *ligamentum spirale*, внутри къ продолженію *laminae spiralis osseae*, *labium timpanicum*.

Рейснерова
перепонка.

*Ligamentum
spirale.*

Lamina spiralis ossea, какъ извѣстно, состоитъ изъ двухъ костныхъ пластинокъ, между которыми проходятъ развѣтвленія *nervi cochlearis*. На вестибулярной поверхности *laminae spiralis* надкостница переходитъ въ своеобразную

Lamina spiralis ossea.

ткань, изъ которой образовано утолщеніе *crista spiralis*. Последняя начинается на мѣстѣ прикрѣпленія Рейснеровой оболочки и кнаружи переходитъ въ два валика, ихъ верхній болѣе короткій (*labium vestibulare*) продолжается въ Кортіеву перепонку, нижній-же и болѣе длинный сливается съ тимпанальной стѣнкой и продолжается *membrana basillaris* (*labium tympanicum*). Между обоими валиками остается желобъ — *sulcus spiralis internus*. Ткань *cristae spiralis* плотна, богата клѣтками и напоминаетъ собою основную ткань роговицы. Многие авторы готовы признать ее за соединительно-тканый хрящъ, другіе же за нѣчто своеобразное — за эпителий, пронизанный соединительно-тканными волокнами. Эпителий, который покрываетъ *labium vestibulare*, кажется высокимъ цилиндрическимъ и пронизанъ волокнами, идущими изъ глубины ткани. Соединительная ткань въ *sulcus spiralis internus* бѣдна клѣтками, она пронизана отверстіями для нервовъ — *foramina nervina*. Ткань *labium tympanicum* переходитъ въ *membrana basilaris*, которая натянута между *labium tympanicum* и *crista basilaris ligamenti spiralis*. Въ *membrana basilaris* различаютъ двѣ поверхности: тимпанальную, обращенную въ *scala tympani*, и медіальную въ *scala media*. Въ *membrana basilaris* различаютъ основу, которая состоитъ изъ тонкихъ прозрачныхъ волоконъ или нитей, идущихъ радіально. Тонкія волокна на обѣихъ поверхностяхъ покрыты слоями однороднаго вещества. Подъ эпителиемъ на медіальной поверхности различаютъ еще тонкую кутикулярную перепонку. Тимпанальная поверхность *membranae basilaris* прикрыта еще тонкимъ слоемъ соединительной ткани, идущей отъ надкостницы, за которой слѣдуетъ уже эндотелій барабанной лѣстницы.

Кортіевъ органъ. *Membrana basilaris*, какъ было уже упомянуто, покрыта своеобразнымъ невро-эпителиемъ, изъ котораго образуется концевой аппаратъ *nervi acustici*. Среднюю часть Кортіева органа образуютъ, такъ наз., Кортіевы дуги, кнаружи отъ нихъ находятся наружныя волосатыя и наружныя поддерживающія клѣтки (Дейтерсовы кл.), кнутри—внутреннія волосатыя и внутреннія поддерживающія клѣтки. Въ составъ органа входятъ, кромѣ того, двѣ кути-

кулярныхъ оболочки: *membrana reticularis* и Кортіева оболочка.

Какъ сказано, Кортіевы дуги покрываютъ собою среднюю часть *membranae basilaris*. Различаютъ наружныя и внутреннія дуги, внутреннихъ болѣе, чѣмъ наружныхъ, — насчитываютъ 6000 внутреннихъ, 4500 наружныхъ. Такимъ образомъ, на три внутреннихъ приходится приблизительно двѣ наружныхъ. Каждую дугу можно сравнить съ слегка изогнутымъ столбикомъ; въ дугѣ можно различить слѣдующія части: болѣе или менѣе расширенную ножку, тѣло, болѣе или менѣе сжатое спереди назадъ, утолщенную снабженную придатками головку. Вещество дугъ во всѣхъ отдѣлахъ является болѣе или менѣе явственно продольно исчерченнымъ. У ножки каждой дуги замѣчается накопленіе протоплазмы, иногда въ формѣ треугольных тѣлъ. Протоплазма тонкимъ слоемъ покрываетъ собою блестящую субстанцію тѣла и головки. Скопленія протоплазмы у ножекъ представляетъ собою остатокъ зародышевыхъ эпителиальныхъ элементовъ, на счетъ которыхъ развились дуги. Главнѣйшее различіе между наружными и внутренними дугами состоитъ въ слѣд.: внутреннія дуги нѣсколько тоньше и уже и короче наружныхъ, наружныя длиннѣе и поставлены болѣе отвѣсно, чѣмъ внутреннія; далѣе различіе заключается въ формѣ головокъ дугъ: головка каждой внутренней дуги имѣетъ спереди вогнутость и отдаетъ отъ себя тонкій отростокъ надъ этимъ углубленіемъ. Отростокъ этотъ, такъ наз., головная пластинка, направленъ косо кнаружи къ *membrana reticularis*. Головка наружной дуги, наоборотъ, выпукла, она ложится въ вогнутость внутренней головки, причемъ пластинчатый отростокъ головки наружной дуги приходится подъ головной пластинкой внутренней. Головки наружныхъ дугъ больше головокъ внутреннихъ и, обыкновенно, на двѣ внутреннихъ головки приходится одна головка наружной дуги. Ряды наружныхъ и внутреннихъ дугъ наклонены другъ къ другу такъ, что между ними остается трехгранное пространство, такъ наз., Кортіевъ туннель. Непосредственно къ наружнымъ дугамъ примыкаютъ наружныя волосатыя клѣтки;

Кортіевы дуги.

Различіе
наружныхъ и
внутреннихъ
дугъ.

Туннель.

у человѣка послѣднихъ 4 ряда, ряды эти чередуются съ рядами поддерживающихъ или Дейтерсовскихъ клѣтокъ.

Наружныя
волосатыя
клѣтки.

Наружныя волосатыя клѣтки имѣютъ цилиндрическую форму съ закругленнымъ концомъ обращеннымъ къ *membrana basillaris*, до которой однако онъ не доходитъ. Въ немъ находится ядро, надъ ядромъ ближе къ поверхности органа лежитъ внутри клѣтки округлое образованіе, похожее на придаточное ядро, значеніе его однако не выяснено. Округлый конецъ клѣтки переходитъ въ тонкую нить обыкновенно варикозную. На концѣ, доходящемъ до поверхности органа, находится кутикулярное образованіе въ формѣ колечка, слегка вытянутаго. Колечко это входитъ въ составъ *membranae reticularis*, на немъ находится около 20 крѣпкихъ волосковъ или нитей, расположенныхъ по дугообразной линіи, вершина дуги обращена кнаружи.

Дейтерсовы
клѣтки.

Дейтерсовы клѣтки сидятъ на *membrana basilaris*; онѣ имѣютъ форму колбъ; тѣло колбы сидитъ на *membrana basillaris*, а длинная шейка приходится между волосатыми клѣтками. Ядро находится на границѣ между тѣломъ и шейкой. Особенность этихъ клѣтокъ представляютъ кутикулярныя образованія; образованія эти начинаются въ тѣлѣ клѣтокъ и въ формѣ тонкой блестящей нити переходятъ въ шейку; нить выходитъ на поверхности органа наружу и расширяется, въ такъ наз., фалангу. Пластинки фалангъ спаиваются съ колечками волосатыхъ клѣтокъ *membranae reticularis*.

Фаланги.

Между тѣлами Дейтерсовыхъ и волосатыхъ клѣтокъ остаются щели, значеніе которыхъ подобно вѣроятно значенію Кортіева туннеля (Нюлевы пространства). Кнутри Дейтерсовы клѣтки граничатъ съ наружными дугами, а кнаружи съ 8 рядами Гензеновскихъ клѣтокъ.

Гензеновскія
клѣтки.

Гензеновскія клѣтки имѣютъ форму клиньевъ, узкимъ концомъ обращенныхъ къ *membrana basillaris*. Гензеновскія клѣтки заключаютъ въ себѣ у человѣка желтый пигментъ. Свободная поверхность ихъ прикрыта тонкой кутикулярной пластинкой. Высокія Гензеновскія клѣтки кнаружи быстро смѣняются низкими кубическими клѣтками въ *sulcus spiralis externus*; здѣсь онѣ также заключаютъ въ себѣ желтый пигментъ; ядро лежитъ въ срединѣ клѣтки.

Онѣ носятъ названіе клѣтокъ Клавдіуса. Протоплазма въ нѣкоторыхъ изъ нихъ болѣе темная и ядро лежитъ ближе къ *lamina membranacea*, благодаря чему можетъ показаться, что здѣсь два ряда клѣтокъ (клѣтки Бетхера).

Клѣтки Клавдіуса.

Клѣтки Бетхера.

Внутрь отъ Кортиевыхъ дугъ въ органѣ близъ *sulcus spiralis internus* различаютъ двоякаго рода клѣтки: внутреннія волосатыя и поддерживающія клѣтки. Въ *sulcus spiralis internus* низкія клѣтки близъ Кортиева органа внешне дѣлаются выше, имѣютъ форму клинѣвъ, ихъ три или четыре ряда. Внутреннія волосатыя клѣтки (которыхъ только одинъ рядъ) весьма похожи на наружныя, развѣ только немного шире послѣднихъ. На свободной поверхности несутъ кутикулярныя колечки.

Клѣтки *sulcus internus*.

Lamina reticularis представляетъ собою тонкую сѣткообразную пластинку, родъ поддерживающаго прибора для клѣтокъ Кортиева органа. Она сростается съ головными пластинками Кортиевыхъ дугъ. Состоитъ она изъ прозрачныхъ нѣжныхъ двуконтурныхъ плоскихъ нитей; которыя образуютъ петли разной величины. Простирается *membrana reticularis* отъ *sulcus spiralis externus* до *sulcus internus*; разсмотрѣть ее можно только при обозрѣніи органа съ его поверхности. Картина видимая при этомъ представляетъ собою слѣдующее. Эпителий въ *sulcus spiralis internus*, имѣющій видъ многогранниковъ, внезапно переходитъ въ шести-угольники внутреннихъ, поддерживающихъ клѣтокъ, за ними отдѣленные отъ нихъ волнистой линіей слѣдуютъ колечки внутреннихъ волосатыхъ клѣтокъ; наружныя контуры колечекъ соприкасаются съ головными пластинками внутреннихъ дугъ; каждая волосатая клѣтка соприкасается съ двумя пластинками. Пластинки наружныхъ дугъ соприкасаются другъ съ другомъ по спиральной, на короткихъ протяженіяхъ прямой линіи; головныя пластинки внутреннихъ дугъ покрываютъ пластинки наружныхъ, доходя при этомъ до фалангъ. Колечки волосатыхъ клѣтокъ и фаланги далѣе кнаружи чередуются между собою. Въ наружныхъ отдѣлахъ веслообразная форма фалангъ становится неправильной и постепенно переходитъ въ неправильные многоугольники покрывающіе Гензеновскія клѣтки.

Lamina reticularis.

Кортиевъ органъ при разсматриваніи съ поверхности.

Кортиева перепонка.

Кортиева перепонка прикрѣпляется къ *limbus spiralis* близъ мѣста прикрѣпленія Рейснеровской оболочки, переходитъ черезъ *sulcus spiralis internus* прикладывается къ Кортиеву органу, не соединяясь съ его клѣтками, только съ концами волосатыхъ клѣтокъ вступаетъ она въ довольно крѣпкое соединеніе; она оканчивается приблизительно вмѣстѣ съ наружными волосатыми клѣтками, представляетъ собою очень нѣжную перепонку, слегка волокнистую продольно. Значеніе ея до сихъ поръ не совершенно ясно, ее считаютъ за кутикулярное образованіе клѣтокъ *limbus spiralis*.

Сосуды лабиринта.

Сосуды перепончатого лабиринта представляютъ собою вѣтви *arteriae auditivae internae*; послѣдняя распадается на *ramus vestibularis* и *cochlearis*. Первая изъ этихъ вѣтвей снабжаетъ *utricle* и *sacculus*, образуя многочисленные капилляры въ *maculae* и *cristae acusticae*. *Ramus cochlearis* вмѣстѣ съ *r. acusticus* доходятъ до перваго завитка улитки, проникаютъ въ *modiolus*, распадаются тамъ на мелкія вѣточки, которыя своеобразно извиваются, образуя такъ наз. *glomeruli*; изъ нихъ выходятъ новыя вѣтви къ Кортиеву органу и Рейснеровой мембранѣ. Другія вѣточки идутъ къ *scala vestibuli* и доходятъ до *stria vascularis* и *ligamentum spirale*. Венозные стволы вообще сопровождаютъ артеріи, но можно замѣтить, что вены располагаются главнымъ образомъ по *scala tympani*, а артеріи по *scala vestibuli*, и что токъ крови, идущій черезъ *lamina spiralis* и *limbus spiralis*, не зависима отъ тока въ обѣихъ лѣстницахъ, *ligamentum spirale* и *membrana basilaris*.

Эндолимфа.

Эндолимфа наполняетъ собою весь перепончатый лабиринтъ. Какъ уже было упомянуто выше, для оттока ея служитъ *ductus endolymphaticus*, который оканчивается подъ твердой мозговой оболочкой слѣпымъ мѣшкомъ. *Ductus endolymphaticus* начинается отъ обоихъ мѣшечковъ преддверія, проходитъ сквозь назначенный для него каналъ въ каменистой части височной кости. Отъ *sacculus* онъ отходитъ какъ непосредственное его продолженіе назадъ, затѣмъ принимаетъ въ себя тоненькій каналецъ, идущій отъ *utricle*. Оттокъ долженъ происходить по влаглящу слухового нерва въ подъарахноидальное простран-

ство. Для перилимфы описываютъ слѣдующіе пути: во-первыхъ, *aquaeductus cochleae* или *ductus perilymphaticus*, начинающійся въ *scala tympani* улитки близъ нижняго слѣпого конца ея, проходитъ сквозь назначенный для него костный каналецъ на нижнюю поверхность височной кости и впадаетъ въ сопровождающій *venam jugularem* лимфатическій сосудъ. Такимъ образомъ перилимфа отъ преддверія должна проходить въ *scala vestibuli* улитки, оттуда черезъ *helicotrema* въ *scala tympani* и затѣмъ въ *aquaeductus cochleae*. Вѣроятно, впрочемъ, что для перелимфы есть и другой путь: она можетъ стекать по пространствамъ между оболочками вѣтвей п. *acustici* и переходить отсюда въ субдуральное и субарахноидальное пространства.

Перилимфа
пути для ея
оттока.

Относительно нервовъ улитки въ настоящее время извѣстно очень немногое, благодаря тому, что ни методъ золоченія, ни методы Гольджи и Эрлиха не дали до сихъ поръ удовлетворительныхъ результатовъ. Поэтому, извѣстны лишь болѣе грубыя отношенія. *N. cochlearis*, подойдя къ основанію улитки, входитъ въ *canalis centralis modioli* и отдаетъ тамъ отъ себя вѣточки вдоль всего прикрѣпленія *laminae spiralis osseae*. Вѣтви идутъ между обоими листами послѣдней, образуя притомъ между собою густыя сплетенія. Въ *canalis spiralis modioli* они вступаютъ въ соединеніе съ нервнымъ узелкомъ, здѣсь находящимся (*ganglion spirale*). Отсюда нервныя волокна, лишаясь мѣлина и дѣлаясь тоньше, черезъ *foramina nervina zonae perforatae*, вступаютъ въ *ductus cochlearis*, въ формѣ голыхъ осевыхъ цилиндровъ. Въ *ductus cochlearis* въ Кортиевомъ органѣ можно различить слѣдующіе пучки: пучокъ, который идетъ, огибая внутреннюю дугу, по туннелю и по внутренней дугѣ; во-вторыхъ, вѣтви, которыя идутъ поперекъ туннеля къ Нюлевымъ пространствамъ и къ внутреннему краю Дейтерсовыхъ клѣтокъ. Повидимому, эти вѣтви образуютъ тонкое сплетеніе, которое доходитъ до основаній волосатыхъ клѣтокъ. Возможно, что тонкія нити оканчиваются и здѣсь свободными концами на волосатыхъ клѣткахъ и между ними, вродѣ того, какъ это описано въ *maculae* и *cristae*. Нужно однако замѣтить, что отношенія волосатыхъ клѣтокъ къ нервнымъ волокнамъ въ настоящее

Нервы улитки.

время не выяснены при помощи методовъ, дающихъ точные результаты. Предложенное описаніе относится къ осмиевымъ препаратамъ.

Строение мозга.

Спинной мозгъ.

Расположеніе
бѣлаго и сѣ-
раго вещества
въ спинномъ
мозгу.

Спинной мозгъ представляетъ собою органъ, имѣющий форму длиннаго тяжа, который распадается на двѣ симметричныхъ половины (правую и лѣвую), благодаря тому, что на передней и на задней его поверхности идетъ по узкой продольной щели (*fissurae longitudinales anterior et posterior*). На поперечныхъ разрѣзахъ можно видѣть, что спинной мозгъ состоитъ изъ двухъ веществъ: поверхностнаго или наружнаго — бѣлаго и окруженнаго имъ — сѣраго вещества. Оба вещества тянутся непрерывно вдоль всего спинного мозга. Бѣлое вещество мозга передними и задними корешками нервовъ, изъ него выходящихъ, распространяется на болѣе или менѣе ясно отграниченные другъ отъ друга отдѣлы, благодаря тому, что корешки выходятъ изъ мелкихъ продольныхъ бороздокъ (*sulcus laterales anterior et posterior*). Различаютъ въ бѣломъ веществѣ передніе, боковые и задніе столбы. Въ шейной части спинного мозга задній бѣлый столбъ на каждой его половинѣ распадается, благодаря появленію здѣсь продольной бороздки, на медіальный нѣжный пучокъ (Голлевъ столбъ) и на боковой клиновидный пучокъ (Бурдаховъ столбъ). Сѣрое вещество на разрѣзѣ имѣетъ форму бабочки или, вѣрнѣе, буквы Н; оба тяжа сѣраго вещества соединены другъ съ другомъ поперечной комиссурой, соотвѣтствующей поперечной чертѣ Н. Въ сѣромъ веществѣ различаютъ передніе и задніе рога. Передніе рога вообще шире и массивнѣе заднихъ; въ различныхъ отдѣлахъ спинного мозга форма тѣхъ и другихъ роговъ бываетъ различна, въ чемъ легко убѣдиться при разсматриваніи разрѣзовъ простыми глазами. Въ заднемъ рогѣ различаютъ головку — *caput* и суженную шейку — *servix*, посредствомъ которой головка соединяется съ остальной массой сѣраго вещества. Задняя

часть *cornu posterioris* прикрыта своеобразной, какъ бы студенистой субстанціей—*substantia gelatinosa Rolandi*. Въ переднемъ рогѣ, въ шейной и грудной части спинного мозга описываютъ боковой выступъ—боковой рогъ (*cornu lateralis* или *tractus intermedio-lateralis*); непосредственно за боковымъ рогомъ находится такъ наз. *processus reticularis*, который обыкновенно относятъ къ заднему рогу. Онъ состоитъ изъ переплета сѣраго вещества, въ петляхъ котораго лежатъ большіе или меньшіе пучки нервныхъ волоконъ бѣлаго бокового столба. Въ средней части спинного мозга между передней и задней сѣрыми комиссурами лежитъ центральный каналъ; вещество вокругъ послѣдняго носитъ названіе центральной эпендимы или *substantia gelatinosa centralis*. Передъ передней сѣрой комиссурой лежитъ тонкая передняя бѣлая комиссура—она представляетъ собою дно передней продольной щели.

Бѣлое вещество состоитъ въ главной своей массѣ изъ Бѣлое вещество. миелиновыхъ волоконъ, которыя, какъ это уже было упомянуто выше, лишены Шванновой оболочки. Волокна бѣлаго вещества имѣютъ различный діаметръ—болѣе толстыя находятся въ переднихъ столбахъ и въ заднебоковой части бокового столба (пирамидальный путь); наиболѣе тонкія въ заднихъ столбахъ. На поперечномъ разрѣзѣ нервныя волокна имѣютъ видъ кружковъ, середина коихъ заключаетъ въ себѣ на окрашенныхъ препаратахъ округлое пятнышко—сѣченіе осевого цилиндра. Кружки эти располагаются группами.

Сѣрое вещество состоитъ изъ многочисленныхъ нерв- Сѣрое вещество. ныхъ волоконъ и нервныхъ клѣтокъ. Нервные волокна въ сѣромъ веществѣ частью покрыты миелиномъ, частью же суть голые осевые цилиндры. Распределеніе ихъ здѣсь гораздо болѣе сложно и запутано, чѣмъ въ бѣломъ веществѣ. Волокна, тѣ и другія, образуютъ густой переплетъ (*substantia spongiosa*). Нервные клѣтки принадлежатъ, какъ уже было сказано, къ типу мультиполярныхъ клѣтокъ; въ распределеніи ихъ можно замѣтить почти всегда и у всѣхъ животныхъ опредѣленный порядокъ: въ переднемъ рогѣ, гдѣ они болѣе крупны, они располагаются въ три группы—медиальную, переднюю и боковую; въ заднемъ рогѣ они

не расположены правильными группами, а въ одиночку. Въ грудной части спинного мозга находится по сторонамъ, нѣсколько кзади отъ центральнаго канала, точнѣе въ передней части задняго рога группа клѣтокъ, извѣстная подъ именемъ Клерковыхъ столбовъ. Выше и ниже, въ шейной и въ поясничной части на мѣстѣ Клерковыхъ столбовъ находятся отдѣльныя клѣтки.

Поддерживаю-
щая ткань.

Въ видѣ поддерживающей ткани въ составъ спинного мозга входитъ, во-первыхъ, относительно грубая система соединительнотканнхъ пластинокъ и перекладинъ, которыя находятся въ непосредственной связи съ pia mater; во вторыхъ т. н. невроглія. Глубокіе слои piaе matris плотно прилегаютъ къ поверхности спинного мозга и сопровождаютъ кровеносные сосуды, идущіе вглубь него. Пластинки соединительной ткани развѣтвляются внутри бѣлаго вещества, разгораживая его на маленькіе группы и отдѣлы. Вънутрь сѣраго вещества соединительно-тканнхъ образований прослѣдить не удастся.

Невроглія, ея
виды.

Что касается до неврогліи, то въ настоящее время этимъ именемъ подразумѣваютъ клѣточную ткань, которая произошла отъ зачаточнаго эпителія, изъ коего развились и самыя нервныя элементы. Различаютъ теперь двоякаго рода неврогліинныя клѣтки — эпителіоидную невроглію и паукообразныя или Дейтерсовы клѣтки. Эпителіоидныя клѣтки покрываютъ сплошнымъ слоемъ, какъ центральный каналъ спинного мозга, такъ и желудочки головного мозга. Эпителіоидныя клѣтки имѣютъ вытянутое тѣло съ ядромъ; тѣло ихъ обыкновенно лежитъ близъ свободной поверхности желудочка канала; кнаружи отъ тѣла идутъ одинъ или нѣсколько длинныхъ отростковъ, которые теряются въ сѣромъ или бѣломъ веществѣ. Въ развивающихся спинныхъ мозгахъ, а также и въ головномъ мозгу эпителіоидныя клѣтки отъ центральнаго канала или полости желудка своими концами доходятъ до наружной поверхности. У птицъ и у млекопитающихъ въ послѣдствіи эти наружные концы отчасти атрофируются и доходятъ лишь до середины сѣраго и бѣлаго вещества, у рыбъ, рептилій и амфибій однако первоначальное распредѣленіе остается

на всю жизнь и въ мозгу кромѣ эпителиоидной неврогліи не обособляется никакой иной.

Паукообразныя клѣтки чрезвычайно многочисленны въ бѣломъ веществѣ мозга и въ нервныхъ стволахъ opticus, olfactorius и въ слоеъ нервныхъ волоконъ ретины, въ узлахъ симпатическаго нерва. Онѣ имѣютъ очень маленькое тѣло, отъ котораго во всѣ стороны отходятъ весьма многочисленные мало-вѣтвистые отростки, между собою, какъ кажется, не анастомозирующие. Паукообразныя клѣтки происходятъ изъ эпителиоидныхъ.

Тончайшее строеніе спинного и головного мозга стало выясняться только за самое послѣднее время, благодаря уже много разъ упомянутому методу Гольджи. Методъ этотъ указалъ на столь сложныя отношенія между составными частями мозга, о которыхъ прежде не подозрѣвали. Для изслѣдованія по этому методу пригодны не мозги взрослыхъ животныхъ, а мозги эмбрионовъ, гдѣ отношенія между элементами болѣе просты и гдѣ они могутъ быть поэтому прослѣжены съ большимъ удобствомъ и ясностью.

Если изслѣдовать бѣлое вещество спинного мозга эмбрионовъ или новорожденныхъ млекопитающихъ животныхъ, то легко можно убѣдиться въ томъ, что оно состоитъ изъ волоконъ, идущихъ вдоль и отдѣленныхъ другъ отъ друга весьма многочисленными отростками клѣтокъ неврогліи. Волокна эти представляютъ собою осевые отростки нервныхъ клѣтокъ сѣраго вещества, которыя проходятъ сначала косо сквозь послѣднее, а затѣмъ загибаются вертикально для того, чтобы, немного спустя, вновь загнуться въ сѣрое вещество роговъ. Но большей части эти волокна оканчиваются въ формѣ конечныхъ развѣтвленій свободно по всей периферіи сѣраго вещества, гдѣ они и вступаютъ въ соотношеніе съ нервными клѣтками. Осевые цилиндры бѣлаго вещества, такимъ образомъ, представляютъ собою продольныя комиссуры между двумя или многими отдѣлами сѣраго вещества. Впервые это было ясно доказано Гольджи и Каяломъ.

Нервные волокна бѣлаго вещества отдаютъ отъ себя тонкія боковыя вѣточки—коллатерали, которыя проходятъ въ горизонтальномъ направленіи въ сѣрое вещество и



Паукообразныя клѣтки.

Тончайшее строеніе даннаго полученнаго по методу Гольджи.

Бѣлое вещество спинного мозга зародышей.

оканчиваются, какъ описываютъ Каяль, Келликеръ и др., въ формѣ кустиковъ или метелочекъ вокругъ нервныхъ клѣтокъ и ихъ протоплазматическихъ отростковъ.

К. передняго
столба.

Коллятерали передняго столба довольно толсты и идутъ пучками и отдѣльно въ передній рогъ, гдѣ и оканчиваются весьма многочисленными свободными концевыми развѣтвленіями. Особенно многочисленны переплеты коллятералей въ передне-боковомъ участкѣ рога, т. е. въ области такъ наз. корешковыхъ клѣтокъ (см. ниже).

К. бокового
столба.

Коллятерали бокового столба менѣе многочисленны; онѣ идутъ прямо въ сѣрое вещество и доходятъ до центрального канала. Особенно многочисленны въ *substantia gelatinosa Rolandi*; онѣ соединяются здѣсь въ пучки и образуютъ заднюю сѣрую комиссуру.

К. задняго
столба.

Коллятерали задняго столба наиболѣе многочисленны. Въ нихъ можно различить слѣдующія три группы: 1) коллятерали, идущія къ головкѣ задняго рога, 2) оканчивающіяся въ Клерковыхъ столбахъ, 3) идущія въ передній рогъ,—рефлективный пучекъ Келликера. Первая группа этихъ коллятералей состоитъ изъ тонкихъ нитей. Онѣ начинаются главнымъ образомъ отъ боковой части задняго столба, соединяются въ дугообразные пучки, которые проходятъ медіально сквозь Роландово вещество и оканчиваются тончайшими развѣтвленіями какъ въ послѣднемъ, такъ и вокругъ клѣтокъ головки задняго рога. Вторая группа коллятералей происходитъ изъ Бурдахова и отчасти Голлева столбовъ. Коллятерали эти примыкаютъ къ пучкамъ, которые идутъ впередъ и оканчиваются въ Клерковыхъ столбахъ, гдѣ онѣ образуютъ густое сплетеніе вокругъ клѣтокъ. Третья группа Келликера соотвѣтствуетъ переднезаднему пучку авторовъ; волокна происходятъ главнымъ образомъ изъ Голлева столба, проходятъ сквозь внутреннюю часть Роландова вещества, проникаютъ сзади напередъ въ передній рогъ и рассыпаются здѣсь вѣерообразно по всему протяженію послѣдняго, главнымъ образомъ въ области корешковыхъ клѣтокъ. Коллятерали покрыты міэлиномъ почти до своихъ конечныхъ развѣтвленій, которыя прикладываются либо къ тѣламъ нервныхъ клѣтокъ, либо къ ихъ протоплазматическимъ отросткамъ,

благодаря чему послѣдніе обыкновенно и представляются какъ бы покрытыми маленькими шипиками.

Коммиссуры спинного мозга состоятъ изъ слѣдующихъ элементовъ, какъ то нашли Келликеръ и Каяль. Въ передней коммиссурѣ можно различить троякаго рода элементы: 1) перекрещивающіеся осевые цилиндры такъ наз. коммиссурныхъ клѣтокъ (см. ниже); 2) перекрещивающіеся протоплазматическіе отростки прилегающихъ корешковыхъ клѣтокъ; 3) коллатерали передняго столба одной стороны, которыя послѣ перекреста на средней линіи развѣтвляются въ сѣромъ веществѣ другой стороны.—Задняя коммиссура состоитъ главнымъ образомъ изъ коллатералей заднихъ столбовъ. Послѣ перекреста на средней линіи коллатерали распредѣляются у основанія задняго рога и въ его головкѣ. Въ задней коммиссурѣ можно различить 3 поперечныхъ пучка, образованныхъ коллатералами. Изъ нихъ задній происходитъ изъ заднихъ столбовъ, средний изъ задняго отдѣла боковыхъ столбовъ, а передній, быть можетъ, какъ догадывается Каяль, изъ передняго столба.

Коммиссуры
передняя и
задняя.

Составъ сѣраго вещества былъ уже не разъ указываемъ выше. Обратимся теперь къ болѣе детальному обзору частей послѣдняго и остановимся, во-первыхъ, на нервныхъ клѣткахъ.

Нервные клѣт
ки.

Различаютъ въ настоящее время 5 видовъ нервныхъ клѣтокъ: 1) корешковые клѣтки, 2) коммиссурныя клѣтки, 3) клѣтки столбовъ, 4) клѣтки, осевой цилиндръ коихъ переходитъ въ нѣсколько столбовъ, 5) клѣтки съ короткимъ осевымъ отросткомъ (клѣтки Гольджи 2-го типа). За исключеніемъ послѣднихъ клѣтокъ, всѣ виды клѣтокъ первыхъ четырехъ группъ отдають отъ себя осевой отростокъ въ бѣлое вещество; ихъ можно назвать поэтому клѣтками съ длиннымъ осевымъ отросткомъ.

Виды ихъ.

Корешковые клѣтки, самыя большія во всемъ спинномъ мозгу, лежатъ въ передне-боковой части передняго рога. Онѣ имѣють толстый осевой отростокъ, который обыкновенно не отдаетъ коллатералей, проходитъ радіально сквозь передній и боковой столбъ и продолжается въ передній корешокъ. Протоплазматическіе отростки этихъ клѣтокъ распадаются на слѣдующія группы: внутренніе отростки

Корешковые
клѣтки.

развѣтвляются дихотомически въ сѣромъ веществѣ близъ передней комиссуры; нѣкоторые изъ нихъ переходятъ по сѣрой комиссурѣ на другую сторону;—наружные и передніе оканчиваются близъ бѣлаго вещества и въ самомъ бѣломъ веществѣ переднихъ и боковыхъ столбовъ;—идущіе назадъ распредѣляются въ соотвѣтствующихъ отделахъ сѣраго вещества.

Комиссурныя
кѣтки.

Комиссурныя кѣтки залегаютъ главнымъ образомъ въ медіальной группѣ передняго рога, но онѣ могутъ встрѣчаться и въ другихъ мѣстахъ сѣраго вещества. Осевые отростки ихъ переходятъ въ передней бѣлой комиссурѣ на противоположную сторону и продолжаются далѣе въ бѣлое вещество передняго или бокового столба. Здѣсь они раздѣляются Т-образно на восходящую и нисходящую вѣтви.

Кѣтки стол-
бовъ.

Каяль называетъ кѣтками бѣлыхъ столбовъ, кѣтки весьма многочисленныя въ сѣромъ веществѣ, которыя посылаютъ свой осевой отростокъ въ бѣлое вещество соотвѣтственной стороны. Къ числу такихъ кѣтокъ относятся кѣтки боковаго рога, кѣтки Роландова вещества. Въ Клерковыхъ столбахъ Каяль нашелъ двоякаго рода кѣтки—однѣ изъ нихъ посылаютъ свои осевые отростки въ переднюю комиссуру (комиссурныя кѣтки), другія—въ боковой столбъ, вѣроятно въ боковой мозжечковый путь. Повидимому, одни изъ отростковъ кѣтокъ столбовъ дѣлятся Т-образно въ бѣломъ веществѣ, другія же продолжаютъ въ волокно не вѣтвящееся.

Кѣтки посы-
лающія осевые
отростки въ
разные столбы.

У нѣкоторыхъ кѣтокъ, какъ нашелъ Каяль, осевой отростокъ расщепляется еще въ сѣромъ веществѣ на двѣ или три вѣтви, которыя и продолжаютъ въ столько же волоконъ различныхъ столбовъ; такъ напр., одна вѣтвь переходитъ въ передній столбъ, а другая въ тотъ же столбъ, но съ другой стороны мозга; одна вѣтвь идетъ въ передній, другая въ задній столбъ.

Кѣтки 2-го
типа Гольджи.

Кѣтки съ короткимъ осевымъ отросткомъ были найдены Гольджи въ Роландовомъ веществѣ. Осевого отростка ихъ развѣтвляется въ сѣромъ веществѣ, оплетая своими вѣточками различныя нервныя кѣтки и ихъ отростки.

Роландово
вещество, его
кѣтки.

Въ Роландовомъ веществѣ, кромѣ только что упомяну-

тыхъ клѣтокъ, находятся еще клѣтки столбовъ. Клѣтки Роландова вещества съ чисто морфологической точки зрѣнія можно раздѣлить на слѣдующія группы или зоны. 1) Пограничныя клѣтки, 2) пирамидальныя или веретенообразныя клѣтки, 3) звѣздчатыя или неправильныя клѣтки. Пограничныя клѣтки велики, имѣютъ веретенообразную или треугольную форму, образуютъ въ Роландовомъ веществѣ и въ заднемъ рогѣ какъ бы сплошной слой; отъ полюсовъ ихъ отходятъ протоплазматическіе отростки, которые загибаются напередъ и развѣтвляются въ передней части задняго рога; ихъ осевой отростокъ проходитъ сквозь Роландово вещество спереди назадъ и переходитъ далѣе въ заднюю часть бокового столба. Пирамидальныя или веретенообразныя клѣтки—самыя маленькія во всемъ мозгу. Онѣ находятся по всему заднему рогу; протоплазматическіе отростки ихъ направляются впередъ и вѣтвятся въ переднихъ отдѣлахъ заднихъ роговъ. Осевые отростки ихъ направляются или вбокъ, или къзади и переходятъ при этомъ въ волокно задняго столба.

Звѣздчатыя клѣтки лежатъ близъ головки задняго рога. Ихъ многочисленныя, покрытыя зубчиками и шипиками, протоплазматическіе отростки развѣтвляются въ Роландовомъ веществѣ и въ сѣромъ веществѣ рога. Осевого отростка ихъ, повидимому, направляется вверхъ и, какъ кажется, развѣтвляется въ Роландовомъ веществѣ, однако съ другой стороны нѣкоторые изъ этихъ отростковъ переходятъ въ Бурдаховскій пучокъ, нѣкоторые, далѣе, идутъ кнаружи и переходятъ въ краевую зону Лиссауера.

Какъ извѣстно, задніе или чувствующие корешки происходятъ отъ униполярныхъ клѣтокъ спинальнаго ганглія. Уже давно Ранвье показалъ, что осевой отростокъ этихъ клѣтокъ распадается на двѣ вѣтви. Изъ нихъ одна входитъ въ мозгъ, другая продолжается въ периферическое нервное волокно. Вопросъ о томъ, какъ слагаются задніе корешки—вообще принадлежитъ къ числу наиболѣе запутанныхъ въ анатоміи мозга. По общему мнѣнію, господствовавшему до сихъ поръ, задній корошокъ, вступая въ бѣлое вещество, раздѣлялся на двѣ группы волоконъ,—одни волокна поднимались по направленію къ продолговатому мозгу,

Задніе корешки.

другія же распадались въ заднихъ рогахъ на нѣжную сѣть, которая, по мнѣнію Герлаха и др., была образована главнымъ образомъ протоплазматическими отростками нервныхъ клѣтокъ сѣраго вещества; по мнѣнію же Гольджи, состояла изъ анастомозовъ коллатералей и конечныхъ развѣтвленій осевыхъ цилиндровъ. Такимъ образомъ, говоря вообще, признавали, что осевой цилиндръ чувствующаго нервного волокна сохраняетъ въ бѣломъ веществѣ свою индивидуальность, въ сѣромъ же веществѣ развѣтвляется и анастомозируетъ съ другими. Воззрѣніе это однако оказалось совершенно ошибочнымъ; еще въ 1877 году Нансенъ нашелъ у *Mulina glutinosa*, представителя низшей ступени въ царствѣ рыбъ, что осевой цилиндръ задняго корешка распадается въ бѣломъ веществѣ на двѣ продольныя вѣтви (*bifurcatio* заднихъ корешковъ); отъ вѣтвей этихъ отходятъ коллатерали въ сѣрое вещество. Въ то время, когда было сдѣлано это открытіе; никто еще не полагалъ, что имѣютъ дѣло съ отношеніемъ, которое является общимъ для всѣхъ позвоночныхъ, главнымъ же образомъ выражено у млекопитающихъ. Каяломъ, Гезухтеномъ, Ретціусомъ и др. это было доказано. Каждый задній корешокъ заключаетъ въ себѣ центрофугальныя и центропетальныя или чувствующія волокна. Первые, какъ то наши Ленгоссекъ и Каяль, происходятъ отъ клѣтокъ передняго рога и идутъ въ заднемъ корешкѣ до спинальнаго ганглія, не расщепляясь и не вѣтвясь. Центропетальныя волокна, которыя составляютъ главную массу корешка, происходятъ отъ клѣтокъ спинальнаго ганглія, доходятъ до границы задняго столба и тамъ распадаются Т-образно на двѣ идущія продольно въ заднемъ столбѣ вѣтви; изъ нихъ одна идетъ вверхъ, другая—внизъ. Обѣ вѣтви, вѣроятно, черезъ нѣсколько сантиметровъ своего протяженія въ бѣломъ веществѣ проникаютъ въ сѣрое вещество и оканчиваются свободными развѣтвленіями между клѣтками Роландова вещества и задняго рога. Восходящая и нисходящая вѣтви отдаютъ отъ себя подъ прямымъ угломъ тонкіе коллатерали, которыя вступаютъ въ сѣрое вещество и оканчиваются здѣсь многочисленными варикозными свободными вѣтвленіями. Вѣтвленія эти находятся въ кон-

тактъ съ клѣтками заднихъ и переднихъ роговъ. Выше было уже упомянуто, что коллятерали заднихъ корешковъ слагаются въ передне-задній пучокъ (двигательный рефлекторный пучокъ Келликера). Волокна пучка распределяются вѣрообразно по всему переднему рогу, оплетаютъ своими развѣтвленіями двигательныя клѣтки переднихъ роговъ. Концевыя нити соприкасаются съ тѣлами и вѣтвленіями этихъ клѣтокъ. Чувствительное раздраженіе передается по коллятераламъ этого пучка двигательнымъ клѣткамъ переднихъ роговъ и отсюда, по переднимъ корешкамъ,—мышцамъ. Надо думать, что этими фактами и теоріей Каяла о контактѣ между окончаніями коллятералей и осевыми отростками съ одной стороны и нервными клѣтками и ихъ отростками съ другой могутъ быть легко и просто объяснены сложные процессы рефлексовъ, по крайней мѣрѣ, болѣе просто, чѣмъ гипотезою сътей, признаваемой Герлахомъ и Гольджи. Слабыя чувствительныя раздраженія передаются немногими коллятералами на небольшое количество двигательныхъ клѣтокъ, между тѣмъ какъ сильныя раздраженія передадутся на восходящую и нисходящую вѣтви, на ихъ коллятерали и на значительное число двигательныхъ клѣтокъ. Какимъ образомъ передаются раздраженія головному мозгу и въ общее чувствилище въ настоящее время еще не извѣстно въ точности. По мнѣнію Каяла, передача эта можетъ происходить двояко. Во-первыхъ, посредствомъ контакта между развѣтвленіями коллятералей и осевыхъ цилиндровъ и нервными клѣтками заднихъ роговъ; осевые отростки послѣднихъ переходятъ въ восходящіе пути въ боковыхъ столбахъ. Въ-вторыхъ, быть можетъ при помощи коллятералей заднихъ корешковъ оканчивающихся между клѣтками Клерковыхъ столбовъ; осевые отростки ихъ переходятъ въ боковомъ столбѣ въ восходящій боковой мозжечковый путь.

Какъ извѣстно, спинной мозгъ заключаетъ въ себѣ два Пирамидальные пути. пучка нисходящихъ волоконъ, которыя идутъ отъ коры большого мозга по ножкамъ его—это оба пирамидальныхъ пути. Одинъ изъ пучковъ этого пути лежитъ въ медіальной зонѣ передняго столба (передній пирамидальный путь).

Другой въ средней части бокового столба (пирамидальный боковой путь). Каялу удалось убѣдиться въ томъ, что волокна этихъ путей оканчиваются свободными развѣтвленіями между элементами передняго рога. Пирамидальные пути суть проводники произвольныхъ импульсовъ; волокна этихъ путей черезъ свои развѣтвленія передаютъ импульсы корешковымъ клѣткамъ, касаясь тѣлъ послѣднихъ и ихъ протоплазматическихъ отростковъ. Въ схемѣ, изображенной въ таблицахъ, можно видѣть, какъ передаются чувствующія раздраженія головному мозгу, а двигательные импульсы посредствомъ пирамидальныхъ путей корешковымъ клѣткамъ.

Таблица 1-я.

Фиг. 1-я. *Amoeba Proteus* по Ленди изъ зоологіи Р. Герт-вига, п. — ядро, ег. — сократительная вакуоля, N — комки пищи, еп — зернистая плазма, ек — эктоплазма.

Фиг. 2-я. Рис. М. Шультце, лейкоциты лягушки, выпускающіе псевдоподіи.

Фиг. 3-я. *Gromia oviformis*, движеніе протоплазмы по тонкимъ нитямъ.

Фиг. 4-я. А и В — клѣтки изъ тычинокъ *tradescantia virginica*. А — спокойное теченіе протоплазмы. В — протоплазма послѣ раздраженія сжалась въ комки; а — клѣточная стѣнка; б — перегородка между двумя сосѣдними клѣтками; с. д — комки сжавшейся протоплазмы. По Кюне.

Фиг. 5-я. Центросома и сфера притяженія съ идущими отъ нея нитями въ лейкоцитѣ млекопитающаго (по М. Гейденгайну).

Фиг. 6-я. Лейкоцитъ изъ брюшины личинки саламандры, центросома съ лучистой сферой, ядро. По Флеммингу.

Фиг. 7-я. Ядро соединительно-тканной клѣтки изъ брюшины личинки саламандры. Сѣтъ въ ядрѣ съ узелками въ мѣстахъ перекреста нитей.

Фиг. 8-я. *Fritillaria imperialis*. Спокойное ядро. Тонкая сѣтъ изъ линина, зерна нуклеина, нуклеоли.

Фиг. 9-я. Яйцо *ascaris megaloccephala*, начало дѣленія ядра съ 8-ю сегментами, расположенными въ двѣ группы и двумя полярными тѣльцами.

Фиг. 10-я. Строеніе ядра изъ клѣтки слюнной железы *chironomus*. По Бальбіани

Фиг. 11-я. Лейкоцитъ лягушки, поглотившій бактерію. Амебовидное движеніе. По Мечникову.

Фиг. 12-я тоже, что и 11-я.

Фиг. 13-я Оптический разрѣзъ краевой части капли пѣнистой жидкости—смѣси прованскаго масла и раствора поваренной соли. Альвеолярный слой. Увел. 1250, по Бючли.

Фиг. 14-я. Живая хрящевая клѣтка изъ личинки саламандры при сильномъ увеличеніи. Нитчатая субстанція ядра. По Флеммингу.

Фиг. 15-я. Клѣтка бокаловиднаго эпителия отъ *Squatina vulgaris*, послѣ уплотнѣнія въ Мюллеровской жидкости. Протоплазма образуетъ сѣть, въ петляхъ которой находится слизь.

Фиг. 16-я и 17-я. Первая изображаетъ клѣтку осцилляріи. Обработано алкоголемъ, окрашено гематоксилиномъ. Зерно нуклеина. Вторая—*bacterium lineola*, обработка та же, такія же зерна.

Фиг. 18-я. При замыканіи постоянного тока парамеции плывутъ по кривымъ тока къ отрицательному полюсу и собираются здѣсь въ кучки.

Таблица 2-я.

Фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Схема послѣдовательныхъ стадій каріокинетическаго дѣленія ядра (Флеммингъ).

Фиг. 7, 8, 9, 10, 11, 12. Схема послѣдовательныхъ стадій гетеротипическаго каріокинеза (Флеммингъ).

Фиг. 13—18-я. Схема послѣдовательныхъ стадій гомеотипическаго каріокинеза.

Фиг. 19 — 20. Блуждающая клѣтка въ кусочкѣ изъ сердцевины бузины, находившагося 10-ть дней въ лимфатическомъ мѣшкѣ лягушки. Прямое дѣленіе. Между стадіями 19—20 фиг. промежутокъ въ 5 минутъ (по Арнольду).

Фиг. 21—22. Блуждающія клѣтки въ прямомъ дѣленіи, по Арнольду. Фиг. 23 см. таб. 3-я.

Таблица 3-я.

Фиг. 23-я таблицы 2-й и фиг. 1, 2, 3, 4, 5 схематически изображаютъ образованіе полярныхъ тѣлецъ и оплодотвореніе яицъ у *ascaris megaloccephala bivalvens*. По Гертвигу.

Фиг. 6-я, 7-я и 8-я. Небольшіе отдѣлы яицъ *asterias glacialis* по Фолю. Сѣмянныя нити внѣдрились въ слизь, покрывающую яйца; въ фиг. 6-й со стороны протоплазмы яйца начинается подниматься бугорокъ по направленію къ проникшему дальше другихъ сперматозоиду. Въ фиг. 7-й уже произошло спаяніе бугорка и сперматозоида; въ 8-й изображено погруженіе послѣдняго въ яйцевую протоплазму. На яйцѣ обособилась оболочка.

Фиг. 9-я и 10-я Оплодотворенныя яйца морскаго ежа по О. Гертвигу. Головка сперматозоида превратилась въ окруженный лучами протоплазмы мужескій pronucleus (sk) и движется навстрѣчу къ женскому pronucleus'у (ek).

Въ 10-ти фиг. оба pronucleus'а лежатъ близь другъ друга и окружены общимъ сіяніемъ протоплазмы.

Фиг. 11-я, 12-я, 13-я, 14-я. Quadrille des centres по Фолю.

Сближеніе и спаяніе между собою центросомъ въ яйцевой клѣткѣ послѣ оплодотворенія.

Фиг. 15 А. Элементы изъ желтаго желтка куринаго яйца.

Фиг. 16 В. Элементы изъ бѣлаго желтка куринаго яйца.

Фиг. 17, 18, 19. Три стадіи дѣленія клѣтокъ пыльцы отъ *Fritillaria persica* по Страсбургеру. F стадія расхожденія дочернихъ сегментовъ; g—образованіе дочернихъ клубковъ и пластинки; h—ходъ нитей въ дочернихъ ядрахъ и уже обособившаяся перегородка изъ целлюлезы.

Таблица 4-я.

Фиг. 1-я. Спектральный окуляръ Аббе-Цейсса. Амичева призма, обладающая большою дисперсіею, находится въ гильзѣ I, послѣдняя можетъ оборачиваться вокругъ цапфы K, помѣщенной эксцентрично; посредствомъ щелкы L гильза съ призмой можетъ быть укрѣплена надъ окуляромъ неподвижно. Барабанъ A, помѣщенный между линзами окуляра, заключаетъ въ себѣ щель и къ нему же придѣлана въ особой гильзѣ призма для сравненія спектровъ: эта послѣдняя призма получаетъ свѣтъ при помощи зеркальца, положеніе коего помѣчено свѣтлымъ пунктиромъ. Свѣтъ въ барабанѣ идетъ черезъ отверстіе—кружокъ въ пунктирѣ. Гильза N, прикрѣпленная къ I, содержитъ въ себѣ нанесенную на стеклышкѣ скалу, позволяющую отсчитывать непосредственно длину свѣтовыхъ волнъ, соотвѣтственно той или иной абсорпціонной полосѣ спектра. Проецируется скала при помощи прикрѣпленнаго на подвижномъ рычагѣ зеркала O и маленькаго объектива въ концѣ гильзы N.

Фиг. 2-я. Кровяныя тѣльца человѣка. Увел. 600: a—красное тѣльце, слегка наклоненное на сторону; b—малое и большое тѣльце, c—тѣльце, видимое въ профиль, вдавленіе въ срединѣ; d—тѣльце средней величины; e—угловатая тѣльца, въ видѣ плода дурмана; f—маленькіе лейкоциты, ядра не видны; g—красныя тѣльца, сложившіяся въ монетные столбики; h—красное тѣльце; видимое въ профиль, слегка согнутое; i—красныя тѣльца, разбухшія въ шарики; k—лейкоциты бѣлой величины, ядра не видны.

Фиг. 3-я. Свѣжая кровь лягушки, безъ всякихъ прибавленій. Ув. 600: a—нормальное красное тѣльце; k—ядро,

выступающее уже нѣсколько болѣе рѣзко, чѣмъ въ нормѣ; d—тоже самое; b—b¹ красныя тѣльца въ профиль, утолщеніе на мѣстѣ ядра; c—кр. тѣльце съ вакуолей v; e—кр. тѣлецъ въ состояніи высыханія; f—красныя тѣльца, сложившіяся въ кучки; g—кучка красн. тѣлецъ. вокругъ измѣненныхъ, слившихся въ глыбку, кровяныхъ бляшекъ; h—тѣльца, сложившіяся въ рядъ; i, o, n, m, лейкоциты въ движеніи, въ i ядро, въ o—зернышки.

Фиг. 4-я. Свѣжая кровь человѣка, ув. 700. Br—контуръ нормальнаго краснаго тѣльца; Br¹—контуръ краснаго тѣльца, которое пристало къ стеклу препарата и токомъ жидкости вытянуто въ остріе; Br²—то же самое; Br³--два вытянутыхъ красныхъ тѣльца, приставшихъ къ стеклу; Bw¹—малыя, бѣлыя кров. тѣльца; въ одномъ изъ нихъ округлое ядро. Bw²—бѣлое тѣльце съ полиморфнымъ ядромъ и нейтрофильной зернистостью; Bw³—бѣлое тѣльце съ ацидофильной зернистостью; Br—почти нормальныя Биццоцеровы бляшки; Br¹—начало измѣненій въ бляшкахъ; Br²—бляшки слились вмѣстѣ.

Фиг. 5-я. Свернувшаяся кровь человѣка. Кучка кровяныхъ бляшекъ, вокругъ которой находятся красныя тѣльца. Тонкія нити фибрина пересѣкаютъ препаратъ въ разныхъ направленіяхъ, ув. 700.

Фиг. 6-я. Аппаратъ Тома-Цейсса для счисленія кровяныхъ тѣлецъ. SM—смѣситель, a—камера; послѣдняя имѣетъ точно измѣренную глубину въ 0,100 mm; дно ея раздѣлено на 400 равныхъ квадратовъ; поверхность cadaго равна $\frac{1}{400}$ кв. мм., объемъ жидкости надъ квадратомъ, при открытіи камеры пришлифованнымъ покровнымъ стекломъ, равенъ $\frac{1}{4000}$ куб. мм.

b—камера въ профиль.

c—сѣтка квадратовъ на днѣ камеры, видимая при разсматриваніи въ микроскопъ, увелич. въ 20 разъ.

Таблица 5-я.



Фиг. 1-я. Большой сальникъ трехмѣсячнаго кролика, импрегнированный серебромъ на только что убитомъ животномъ; а—клѣточные промежуточные линіи верхней поверхности; б—промежуточные линіи нижней поверхности; ш—осадки серебра по межклѣточнымъ линіямъ; ш¹—тоже нижней поверхности; сс—маленькія эндотеліальныя клѣтки; т—отверстіе.

Фиг. 2-я. Эндотелій брюшины. Въ клѣткахъ видна поверхностная пластинка и болѣе глубокая протоплазматическая часть. Межклѣточные мостики.

Фиг. 3, 4, 5. Клѣтки мерцательнаго эпителія. На фиг. 3-й виденъ ясно рубчикъ; 4—5 фиг. — изъ обонятельной области человѣка.

Фиг. 6, 7-я. Различныя формы бокаловидныхъ клѣтокъ.

Фиг. 8-я. Кусокъ epidermis лягушки.

Фиг. 9-я. Пористый эпителій, РК ядра, В—кутикулярный рубчикъ.

Фиг. 10-я. Плоскій эпителій полости рта. Въ свѣжѣмъ видѣ.

Фиг. 11—12. Клѣтка щетинистаго эпителія изъ Мальпигіева слоя кожи, п. зубы.

Фиг. 13-я. Пигментный эпителій ретины отъ лягушки. А—послѣ освѣщенія; б—послѣ содержанія животнаго въ темнотѣ.

Фиг. 14-я. Кусочекъ изъ сухожилія теленка послѣ обработки Мюллеровскою жидкостью. Разщипываніе въ водѣ.

Фиг. 15-я. Пигментныя клѣтки соединительной ткани. А—изъ membrana suprachoroidea человѣка. Фиксація Флемминговскою жидкостью. В—изъ cutis личинки лягушки; фиксація алкогolemъ, ув. 225.



Таблица 6-я.

Фиг. 1-я. Три пучка волокнистой соединительной ткани (F), взятые изъ забрюшинной клѣтчатки у человѣка; а, с—кольцевидныя волокна, б—спиральное волокно, ув. 400 (Ранвье).

Фиг. 2-я. Клѣтки изъ сухожилій хвоста мыши. Пикрокарминъ. Уксусная кислота. Муравьиный глицеринъ; с—клѣтки, р—боковые отростки и ядра, а—гребешки, ув. 325. Ранвье.

Фиг. 3-я. Большой сальникъ взрослой собаки, обработанный въ свѣжемъ видѣ пикрокарминомъ и глицериномъ; б—петли; t—перекладины; п—эндотеліальныя ядра; п¹—ядра клѣтокъ соединительной ткани. Ранвье.

Фиг. 4-я. Разрѣзъ черезъ мякотное вещество лимфатической железы быка: а—фолликулярныя тяжи; б—трабекулы, с—лимфатическій синусъ, d—кровеносный сосудъ, ув. 300. Реклингаузенъ.

Фиг. 5-я. Поперечный разрѣзъ надгортаннаго хряща собаки (алкоголь, пикрокарминъ): а—жировыя клѣтки; с—рыхлая соединительная ткань, е—упругія волокна; i—поверхностный слой хряща съ маленькими клѣтками; v—центральная часть съ большими капсулами и основнымъ веществомъ съ упругими волокнами; S—поперечный разрѣзъ волоконъ, ув. 170. Ранвье.

Фиг. 6-я. Хрящъ съ головки бедренной кости лягушки. S—основное вещество; с—капсулы; п—ядро; п¹—ядрышко, ув. 600.

Фиг. 7-я. Подкожная жировая клѣтчатка собаки послѣ промежуточной инъекціи серебра 1: 1000; а—жировая кап-

ля, р—протоплазма; m—оболочка клѣтки; n—ядро; f—соединительная ткань, ув. 200. Рянвѣе.

Фиг. 8-я. Развивающаяся жировая клѣтка изъ большаго сальника зародыша собаки. Обработка осміевою кислотой. Черныя капли жироваго соединенія осмія; n—ядро.

Фиг. 9-я. Слизистая ткань пуповины зародыша барана; c—вѣтвистыя клѣтки; n—округлыя клѣтки; B—аморфное слизистое вещество; F—пучекъ соединительной юной ткани.

Фиг. 10-я. Гіалиновый хрящъ изъ лопатки быка, ув. 300.

Фиг. 11-я. Соединительно-тканныя клѣтки изъ Ахиллова сухожилія: a—4-хъ мѣс. челов. зародыша; b—семи-мѣсячнаго, ув. 350.



Таблица 7-я.

Фиг. 1-я. Продольный разрѣзъ круглой связки и головки бедряной кости кошки; известь извлечена пикриновой кислотой. Т—волоknистый хрящъ; К—известковый волоknистый хрящъ; о—костная ткань, т—сосудистый каналъ; f—волоknистое основное вещество связки; сс'—капсулы хряща; со—костныя тѣльца, ув. 200. Ранвье.

Фиг. 2-я. Кусокъ эластической окончатой мембраны съ большими отверстіями (F). Отъ нея отходятъ тонкими корешками эластическія волокна (Q). При hs широкій отростокъ. Сѣтъ волоконъ. Изъ media аорты человѣка, ув. 338.

Фиг. 3-я. Упругія волокна изъ lig. nuchae теленка. КОН.

Фиг. 4-я. Гіалиновый хрящъ изъ cart. thyroid. человѣка. Надхрящница и хондриновые комья. Алкоголь тропеолинъ-метильвіолетъ; ув. 100. Pel—надхрящница; chb—комья; х—волоknистое распадѣніе основнаго вещества.

Фиг. 5-я. Нѣсколько костныхъ пластинокъ изъ humerus человѣка. Костныя волокна или пучки фибриллей перекрещиваются подъ прямыми углами, сильное увеличеніе.

Фиг. 6-я. Шарпеевы волокна на поперечномъ шлифѣ. Последній былъ прокаленъ; gt—наружныя основныя пластинки съ свѣтлыми полосками, которыя указываютъ на наработаніе пластинокъ; i—интерстиціальныя пластинки. Въ тѣхъ и другихъ Шарпеевы волокна. Femur человѣка.

Фиг. 7-я. Сегментъ изъ поперечнаго шлифа humerus новорожденнаго. Грубо волоknистая кость.

Фиг. 8-я. Поперечный разрѣзъ черезъ зону окостѣнія на концѣ діафиза кости теленка. Zgi—гіалиновый хрящъ

съ окрашенными гематоксилиномъ капсулами; Zs—зона колонокъ изъ хрящевыхъ клѣтокъ; между колонками въ основномъ веществѣ появляются волоконца; далѣе слѣдуетъ зона пузырькообразно раздутыхъ клѣтокъ съ основнымъ веществомъ импрегнированнымъ известью; спг — костномозговья полости; Кг—остатки хряща.

Фиг. 9-я. Костныя тѣльца темянной кости человѣка, ув. 450.

Фиг. 10-я. Костное тѣльце селедки (*operculum*).

Фиг. 11-я. Шлифъ изъ діафиза человѣческаго femur., ув. въ 100 р.; а—сосудистые каналцы; b—костныя тѣльца въ профиль, с—съ плоскости.

Таблица 8-я.

Фиг. 1-я. Эластическія волокна изъ humerus человѣка въ наружныхъ общихъ пластинкахъ. S¹—Шарпеевы волокна съ эластическими нитями; SS—тоже безъ эласт. нитей.

Фиг. 2-я. Сегментъ шлифа изъ середины діафиза tibia новорожденнаго. Слаб. ув.

Фиг. 3-я. Суставной хрящъ metacarpus человѣка въ поперечномъ разрѣзѣ, ув. 90; а—поверхностныя плоскія хрящевыя клѣтки; b—средній слой округлыхъ клѣтокъ; с—внутренняя зона клѣтокъ, образующихъ маленькіе ряды; d—наружный слой кости съ окостенѣвшей основной субстанціей и толстостѣнными (здѣсь, благодаря присутствію воздуха—темными) клѣтками; e—настоящее костное вещество; f—концы мозговыхъ полостей апофиза; g—мозговая полость.

Фиг. 4-я. Схема устройства сустава (суставъ пальца) въ разрѣзѣ, по Арнольду: а—кость; b—суставной хрящъ; с—надкостница, переходящая въ надхрящницу; d—синовіальная оболочка, спаянная по краямъ съ хрящемъ и надхрящницей; e—эндотелій ея.

Фиг. 5-я, 6-я. Изъ синовіальной оболочки сустава пальца. Двѣ безсосудистыхъ ворсинки. Ув. 250; а—соединительная ткань по оси; b—эндотелій, переходящій на самую ворсинку; d—хрящевыя клѣтки.

Фиг. 7-я. Изъ нижней челюсти зародыша быка въ 16 сент. дл.; увел. 300 разъ; а—костный мозгъ съ сосудами; b—остеобласты; с—перекладины молодой костной ткани еще безъ тѣлецъ.

Фиг. 8, 9, 10. Различныя формы остеокластовъ изъ substantia spongiosa изъ humerus зародыша быка. Ув. 350. На фиг. 11-й такая же клѣтка съ исчерченной кутикулой изъ sinus frontalis, увел. 400.

Фиг. 12-я. Продольный разрѣзъ черезъ верхній конецъ декальцированной плечевой кости зародыша овцы, увел. прибл. въ 30 р.: ic—часть кости, возникшая на мѣстѣ хряща; темная середина есть то, что осталось отъ первичной кости,

снаружи она покрыта свѣтлыми вторичными отложеніями. Полости въ кости выполнены эмбриональнымъ костнымъ мозгомъ, остеобластами и многочисленными кровеносными сосудами, послѣдніе представлены темными линіями. Длинный тонкій сосудъ *bg* идетъ отъ линіи окостѣненія въ хрящевую головку; большая часть другихъ сосудовъ вдается въ формѣ петель въ хрящъ; *im*—часть кости, образовавшаяся подъ надкостницей. Эта часть рѣзко отграничена отъ центральной и на периферіи ограничена зубчатымъ краемъ, проекція котораго удлинняется (не совсемъ ясно) пучками костеобразовательныхъ волоконъ. Слой остеобластовъ покрываетъ поверхность кости. Субперіостальный слой продолжается кверху въ утолщеніе *p*., которое вдается въ хрящъ костной головки; здѣсь, кромѣ многочисленныхъ остеобластовъ и кровеносныхъ сосудовъ замѣтны прямыя тонкія волокна *of* и *pf*, которыя взаимно перекрещиваются и, быть можетъ, представляютъ собою Шарпеевы волокна. Такъ какъ известковыя соли удалены кислотой, то отложенія ихъ между хрящевыми клѣтками не могутъ быть видны; отложенія эти доходили бы до *x*. Костныя пластинки имѣютъ по большей части радіальное направленіе.

Фиг. 13-я. Поперечный разрѣзъ черезъ діафизъ развивающейся длинной кости 4-хъ—мѣсячнаго зародыша человека, ув. 35. *a*—надкостница; *b*—кровеносный сосудъ въ ней, *h*, *h*¹—періостальная кость съ остеобластами въ углубленіяхъ, зачаткахъ Гаверсовыхъ каналовъ, *p*—остатки хряща въ эндохондральной кости; *n*—граница между перихондральной и эндохондральной костью.

Фиг. 14-я. Клѣтки изъ костнаго мозга, *e*—эозинофильныя клѣтки.

Фиг. 15-я. Часть отъ края развивающейся темянной кости зародыша кошки въ 37 mm. длин.; *sp*—костныя тяжики, съ заключенными внутри ихъ остеобластами, превращающимися въ костныя тѣльца; и *A*—волокна, изъ которыхъ возникаетъ кость, съ сидящими на нихъ остеобластами.

Таблица 9-я.

Фиг. 1-я. Часть мышечного волокна (человѣкъ). Волокно средней толщины (по Шарпею). Видна узкая темная полоска, пересѣкающая свѣтлый дискъ (Z, полоска Краузе).

Фиг. 2-я. Первичный пучекъ отъ человѣческаго зародыша около $3\frac{1}{2}$ мѣсяцевъ, п--ядро, р—поперечно полосатая субстанція; s—появленіе сарколеммы.

Фиг. 3-я. Поперечный разрѣзъ мышечного волокна съ Конгеймовыми полями (отъ человѣка).

Фиг. 4-я. Поперечный разрѣзъ затвержденныхъ въ алкоголь мышечныхъ волоконъ морскаго конька (*hypsosaurus antiquorum*), по Роллету; К—ядро; Ms—пучки фибриллей; Sl—сарколемма; Sp—саркоплазма.

Фиг. 5 я. а и b—два гладкихъ мышечныхъ волокна, изолированныхъ изъ желудка лягушки при помощи 30% раствора КОН; увел. 500; а) съ гладкими контурами, b) съ зубчатымъ краемъ, благодаря сморщиванію; нарисовано полклѣтки.

Кусокъ поперечнаго разрѣза черезъ *muscularis externa* кишки кошки. Обработка Флемминговской жидкостью окраска борнымъ карминомъ. Видны ядра и фибриллы въ сѣченіи въ видѣ точекъ. Мостики между клѣтками.

При а трещина.

Фиг. 6-я. Поперечно-полосатое волокно лягушки послѣ расщипыванія мышцы въ физиологическомъ растворѣ повареной соли; увел. 224. Сократительная субстанція разорвалась. H—сарколемма.

Фиг. 7-я. Расщипанная сердечная мышца человѣка. К—ядро; Kl—спайки между клѣтками; P—пигментъ.

Фиг. 8-я. Концы мышечныхъ волоконъ въ соединеніи съ сухожиліями. Коническій конецъ мышечнаго волокна. Въ послѣднемъ равно какъ и въ сухожиліи многочисленныя ядра.

Фиг. 9-я. Части мышечныхъ волоконъ для показанія поперечной полосатости—на верху въ состояніи покоя, вни-

зу—при сокращеніи, увел. 1000; а—человѣкъ; б—лягушка; с—*astacus fluviatilis*; d—*ditiscus*; e—*musca domestica*: а—обработано салициловой кислотой, другія алкоголемъ въ 93%, расщипано въ глицеринѣ (2 ч. глицерина, 1 часть воды). Объясненіе въ текстѣ.

Фиг. 10-я. Поперечный разрѣзъ черезъ поперечно-полосатія мышечныя волокна отъ *musca domestica* послѣ за-твержденія въ 93% спиртѣ. Заключение въ целлоидинѣ, окраска гематоксилиномъ. Видны сложенные въ ленты полоски, изъ коихъ каждая состоитъ изъ округлыхъ точекъ, сѣченій фибриллъ. Ленты лежатъ въ саркоплазмѣ.

Фиг. 11—12-я. Развивающіяся (п. п.) мышечныя волокна личинки лягушки, увел. 350.

Фиг. 13-я. Поперечный разрѣзъ мышцы. *Perimysium externum et internum*.

Фиг. 14-я. Нервное мѣлиновое волокно отъ лягушки; а—съ Шмидтъ-Лантермановскими насѣчками; б—толстое волокно съ ядромъ; с—тонкое волокно съ ядромъ Швановской оболочки; d—нервное мѣлиновое волокно съ перехватомъ Ранвье.

Фиг. 15-я. Сегментъ нервнаго волокна отъ лягушки, у гг—перехваты Ранвье. Въ серединѣ сегмента ядро Швановской оболочки. Среднее увеличеніе.

Фиг. 16-я. Неврокератиновая сѣть на мѣлиновомъ нервномъ волокнѣ, послѣ варенія его въ спиртѣ и эфирѣ и обработки трипсиномъ. Осевой цилиндръ еще цѣль. Очень сильное увеличеніе.

Фиг. 17-я. Схематическое изображеніе нервной клѣтки и ея отростковъ; А—нервная клѣтка; D—дендриты; а—осевой отростокъ; l—коллатераль; f, m, e—осевой отростокъ, покрытый оболочкой и мѣлиномъ; bb—вѣтвленія; y—концевыя развѣтвленія.

Фиг. 18-я. Нервная клѣтка изъ переднихъ роговъ спиннаго мозга теленка, изолированная послѣ мацерациі въ очень разведенной хромовой кислотѣ, ув. 175. Въ клѣткѣ замѣтно пузырькообразное ядро съ ядрышкомъ. Протоплазма и отростки фибриллярно исчерчены; а—осевой отростокъ.

Таблица 10-я.

Фиг. 1-я. Пуркиньевская клѣтка изъ коры мозжечка; ув. 180; обработка мозжечка по Гольжи, А — дендриты, В — тѣло-клѣтки.

Фиг. 2-я. Пирамидальная клѣтка изъ коры большого мозга. Гольджи.

Фиг. 3-я. Большая клѣтка изъ слоя ядра мозжечка (клѣтка 2-го типа Гольджи); d — осевой вѣтвистый отростокъ; a—b часть клѣтки, находящаяся въ молекулярномъ слое коры мозжечка.

Фиг. 4-я. Клѣтка ядернаго слоя коры мозжечка. Осевой отростокъ В — даетъ коллатерали къ тѣламъ Пуркинѣвскихъ клѣтокъ.

Фиг. 5-я. Клѣтка неврогліи изъ большого мозга человека; ув. 280. Гольджи.

Фиг. 6-я. Осевой цилиндръ въ его фибриллярномъ составѣ. По М. Шульце. Очень сильное увеличеніе.

Фиг. 7-я. Часть сѣти, состоящей изъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ (vagus собаки); n — ядро; p — протоплазма около ядра; b — фибриллы. По Ранвье.

Фиг. 9-я. Явленія свертыванія мѣлина; my — мѣлинъ; p — оболочка.

Фиг. 10-я. Нервное мѣлиновое волокно въ состояніи дегенераціи, n¹ — ядро; p — Швановская оболочка. Крупинки и глыбки мѣлина.

Фиг. 11-я. Маленькій нервный пучекъ изъ N. sympathicus (по Кею и Ретціусу). Пучекъ состоитъ изъ блѣдныхъ безмякотныхъ волоконъ, за исключеніемъ волоконъ mm.

Фиг. 12-я. Пучекъ нервн. волоконъ послѣ обработки азотно-кислымъ серебромъ. Эндотелій периневрія. Кресты Ранвье.

Фиг. 13 я. Вѣтвленіе нервныхъ волоконъ на мѣстахъ перехватовъ Ранвье. Нервы электрическаго органа *torpedo*.

Фиг. 14-я. Нервные клѣтки изъ коры большого мозга. Всѣ отростки имѣютъ значеніе осевыхъ отростковъ по Р. и Каялу.

Таблица 11-я

Фиг. 1-я. Мейсснерово тѣло на разрѣзъ въ сосочкѣ коры (по Бесядецкому): а—сосудистый сосочекъ со входящей въ него петлей кровеноснаго капилляра; в—сосочекъ съ Мейсснеровымъ тѣльцемъ (t) на послѣднемъ замѣтна поперечная исчерченность; d — нервное волокно, идущее къ тѣльцу; f — перерѣзанные спиральные обороты нервн. волокна внутри тѣльца.

Фиг. 2-я. Осязательное тѣльце изъ клитора кролика (по Ицквьердо).

Фиг. 3. Цилиндрическая Краузеровская колба изъ конъюктивы телят (по Меркелю).

Фиг. 4-я. Тѣльце Грандри изъ языка утки (по Ицквьердо): А состоитъ изъ трехъ клѣтокъ съ лежащими между ними осязательными дисками, въ которые погружается нервное волокно n. При В—двѣ клѣтки съ однимъ дискомъ.

Фиг. 5-я. Мейсснеровское тѣльце изъ кожи ладони, послѣ обработки хлористымъ золотомъ. Видны обороты нервнаго волокна внутри тѣльца. (По Флеммингу).

Фиг. 6-я. Концевая колба изъ конъюктивы человѣка (по Лонгворту): а—капсула съ ядрами; в—внутренняя колба, границы клѣтокъ послѣдней не видны ясно; с—подходящее нервное волокно, которое распадается на вѣтви, обѣ вѣтви переходятъ въ свои конечныя развѣтвленія d внутри колбы.

Фиг. 7-я. Вертикальный разрѣзъ роговицы послѣ обработки хлористымъ золотомъ (по Ранвье), п. г. первичное сплетеніе въ основной ткани роговицы, а—вѣтвь, идущая въ подѣэпителиальное сплетеніе (v); p—интра-эпителиальное сплетеніе в окончаніи фибриллей.

Фиг. 8-я. Пачиніево тѣльце изъ брыжжейки кошки (по Швальбе) ув. 45: f—подходящее мѣлиновое волокно, 2 стержень тѣльца, 3—начало безмякотнаго волокна, 4, 5—головка послѣдняго, 6—внутренняя колба, 7—внутреннія пластинки, 8—наружныя пластинки, 9—ligamentum interlamellare.

Фиг. 9—10. Окончанія осевого цилиндра въ двигательныхъ бляшкахъ пп мышць. Варикозности, быть-можетъ, произошли отъ дѣйствія реактива.

Фиг. 11. Окончаніе нерва въ сухожиліи. Веретено Гольжи, сухожиліе кролика, обработано хлористымъ золотомъ и муравейной кислотой по Ранвье. Толстое темное волокно дѣлится близъ веретена и образуетъ большое количество терминальных сѣтей и свободныхъ концовъ с. 7 окул. I, короткая труба. Лейць.

Фиг. 12. Концевое развѣтвленіе темно контурированнаго нервного волокна въ грудино-кожной мышцѣ лягушки 10-и мм. сист. Гартнака, окул. 2; а—оболочки волокна, при b переходящаго въ безмякотное; b—волоконъ формъ осевого цилиндра переходитъ въ конечныя развѣтвленія; с—ядра развѣтвленія; д—ядра мышцы: ее—концы блѣдныхъ нитей вѣтвленія. Въ другихъ мѣстахъ эти концы не были видны ясно; d—ядро двуконтурнаго волокна.

Фиг. 13-я. Пластинка изъ призмы электрическаго органа torpedo marmorata: S мякотное волокно, n ядро округлыхъ клѣтокъ; e—тонкія дихотомическія вѣтвленія нервныхъ волоконъ, переходящія въ неизображенное конечное вѣтвленіе; v—кровенной сосудъ въ соединительно тканной части пластинки.

Фиг. 14-я. Конечное развѣтвленіе нервовъ въ электрическомъ органѣ torpedo, n. ядро.

Фиг. 15 и 16-я. Тонкія развѣтвленія нервныхъ нитей на поверхности нервныхъ клѣтокъ, оканчивающіяся по мѣстамъ пуговками. Methylenblau; по Ретціусу.



Таблица 12-я.

Фиг. 1. Пуркиньевскія клѣтки изъ эндокардія теленка изолировано алкогolemъ въ треть. Окрашено пикрокарминомъ *p*—клѣтка; *f*—п. п. вещество (Ранвье).

Фиг. 2. Артеріоля изъ кишки кролика импрегнація азотн. кис. серебромъ, *m*—мускульныя волокна; *E*—эндотеліальныя клѣтки.

Фиг. 3. Маленькія артерія (налѣво) *A* и вена *B* (направо) первую сопровождающая.

Обработано уксусной кислотой ув. 350 (по Келликеру) *a*—адвентиція съ ядрами вдоль; *b*—ядра, лежація поперекъ сосуда, принадлежація мышечнымъ клѣткамъ въ *media*. Ядра эти представляются въ формѣ маленькихъ кружковъ, при разсмотрѣніи клѣтки въ оптическомъ разрѣзѣ; *c*—ядра эндотелія; — *membrana elastica interna*.

Фиг. 4. Продольный разрѣзъ аорты человѣка, приготовленный послѣ высушиванія. Окрашивание пикрокарминомъ, сохраненіе въ глицеринѣ съ муравьиной кислотой. Центральная часть средней оболочки не нарисована, *a*—внутренній слой *intimae* *a*²—внѣшній слой *intimae*. *L*—внутренняя упругая пластинка; *m*—перерѣзанныя поперекъ мускульныя волокна; *ii*—упругія пластинки; *c*—перерѣзанныя поперекъ пучки соединительной ткани; *S*—*adventitia*. Ув. 400. По Ранвье.

Фиг. 5-я. Внутренній покровъ аорты человѣка, импрегнація серебромъ: *c*—клѣтки; *f*—межклѣточное вещество. 400 ув. По Ранвье.

Фиг. 6-я. Продольный разрѣзъ лучевой артеріи, изготовленный послѣ высушиванія. Глицеринѣ. *I*—*intima*; *M*—*media*; *E*—*adventitia*. 150 ув. По Ранвье).

Фиг. 7-я. Разрѣзъ черезъ часть стѣнки *art. tibialis posticae*, ув. 75: а—эндотелій и находящійся подъ нимъ слой *intimae*; b—*membr. elastica*; c—*media*; d—*adventitia* изъ пучковъ соединительной ткани.

Фиг. 8-я. Маленькая часть изъ сплетенія лимфатическихъ сосудовъ на плевральной сторонѣ діафрагмы, ув. 110 (по Ранвье): L—лимфатическій сосудъ съ характернымъ эндотелиемъ; c—соковые каналцы.

Фиг. 9-я. Часть сосудообразовательной сѣти большаго сальника у кролика 7 дней отъ роду: c—соединительнотканная клѣтка; gs—кровяные шарики; p—остроконечныя разростанія, ув. 400. Ранвье.

Фиг. 10-я. Лимфатическій сосудецъ съ видимымъ послѣ импрегнаціи эндотелиемъ а—расширеніе съ клапаномъ. Неб. увел.

Фиг. 11-я. Отношеніе переднихъ лимфатическихъ сердецъ лягушки къ скелету: V—позвонокъ; L—лимфатическое сердце; t_2 t_3 t_4 поперечные отростки 2-го, 3-го, 4-го позвонковъ; а—дуга третьяго позвонка; s—связка между поперечными отростками, ув. 3. По Ранвье.

Фиг. 12-я. Волосной сосудъ брыжжейки лягушки, импрегнація серебромъ черезъ инъекцію, окраска гематоксилиномъ, ув. 330. По Ранвье.

Таблица 13-я.

Фиг. 1-я. Поперечный разрѣзъ черезъ часть стѣнки arteriae brachialis человѣка, ув. 100: a—эндотелій; b—elastica interna; d—мышцы и эластическія волокна mediae (отъ S до O); n—intima; e—elastica externa; l—vasa vasorum; R—мышцы adventitiae.

Фиг. 2-я. Поперечный разрѣзъ черезъ стѣнку одной изъ венъ конечностей; человѣкъ; ув. 100: a—intima съ membr. elastica; b—media; c—adventitia; d—мышцы въ послѣдней.

Фиг. 3-я. Поперечный разрѣзъ черезъ часть стѣнки venae tibialis post. отъ человѣка: a—эндотелій; b—волокнистый слой intimae и elastica interna; c—media, состоящая изъ соединительной ткани съ неправильно распределенными въ ней пучками гладкихъ мышечныхъ волоконъ, переходитъ постепенно въ d—adventitia.

Фиг. 4-я. Схематическій разрѣзъ черезъ лимфатическую железу (по Шарпею): al—приводящій лимф. сосудъ; el—отводящій сосудъ; C—корковое вещество; ls—лимфатическій синусъ; c—фиброзная оболочка, отъ которой отходятъ tr—трабекулы; th—фолликулы.

Фиг. 5-я. Долька изъ thymus ребенка, слаб. увел.: C—корка; m—мякотное вещество; c—концентричесія исчерченныя тѣльца (Гассалевы), tr—трабекулы; b—сосуды.

Фиг. 6-я. Разрѣзъ черезъ крипту tonsillae (по Штёру): FF—фолликулы, диффузно расходящіяся въ ткани органа; s—пучки лимфоидныхъ клѣтокъ, эмигрировавшія наружу, чтобы превратиться въ слюнные тѣльца.

Фиг. 7-я. Разрѣзъ селезенки кролика. Общій видъ при слабомъ увеличеніи; артеріальные и венозные сосуды налиты разноцвѣтными массами: а—капсула; b—пульпа съ сѣтью венозныхъ сосудовъ (черные); с—Мальпигіевы тѣла (фолликулы) съ артеріальными сосудами d, d' (сѣрые); въ каждомъ фолликулѣ видна тонкая артерія, вѣточки которой переходятъ въ тонкіе капилляры, чтобы вступить въ сообщеніе съ венами.

Препаратъ Гойера, рис. Лавдовскаго.

Фиг. 8-я. Мальпигіево тѣло изъ селезенки крысы; сосуды налиты; а—ткань Мальп. тѣла; ar—артеріи съ своими вѣточками, переходящія въ капилляры; v—лежащія на границѣ Мальпигіева тѣла съ мякотью широкіе венозные капилляры; va—переходъ артеріальныхъ капилляровъ въ венозные безъ посредства промежуточныхъ путей.

Препаратъ Гойера, рис. Лавдовскаго.

Фиг. 9-я. Продольный шлифъ зуба 10 лѣтн. ребенка: с—зубная полость; 1—эмаль; 2—дентинъ; 3—цементъ; 4—надкостница луночки; 5—кость послѣдней.

Фиг. 10-я. Продольные шлифы зуба собаки: 3—дентинъ; 1—цементъ съ костными тѣльцами; 2—интерглобулярныя пространства.

Фиг. 11. Поперечный разрѣзъ черезъ призмы эмали.

Таблица 14-я.

Фиг. 1-я и 2-я. Зачатки развитія молочныхъ зубовъ, именно ихъ эмалеваго органа: 1—внѣдреніе эпителія слизистой оболочки челюсти въ глубже лежащую ткань; В (2-я)—дальнѣйшее разростаніе того же эпителія; а—цилиндрическія (будущія эмалевыя) клѣтки; все"—клѣтки, которыя въ послѣдствіи перерождаются (пульпа эмали); а'—клѣтка зубного мѣшечка; с—сосочки-зачатки дентина; d—соединительно-тканная стѣнка мѣшечка. Среднее увеличеніе. Лавдовскій.

Фиг. 3-я. Продольный разрѣзъ почти готоваго молочнаго и развивающагося постояннаго зуба: АХ—эпителиальный покровъ десны; ВВ—зачатки челюсти; С—остатки Меккелева хряща; а—сосочки слизистой съ ихъ капиллярами; b—подлежащія болѣе крупныя сосуды; с—сосудистое сплетеніе надъ коронкой зуба; d—покровный эпителій, переходящій во вторичный эмалевый зачатокъ се'; f—сосочекъ послѣдняго съ его развивающимися сосудами; g—эмалевыя клѣтки, образующія въ то же время покровъ зубного мѣшечка; h—отчасти развившаяся въ нихъ и отдѣлившаяся эмаль; i—образующійся дентинъ, весь еще составленный изъ одонтобластовъ; k—зубная мякоть съ ея сосудами; l—будущій цементъ зуба въ связи съ періостомъ m челюстной кости и собственными сосудами. Слабое увеличеніе.

Фиг. 4-я. Разрѣзъ чрезъ слизистую оболочку языка съ тремя микроскопическими сосочками и многослойнымъ мостильнымъ эпителиемъ. Кровеносныя сосуды налиты. По Тольдту.

Фиг. 5-я. Разрѣзъ черезъ papilla fungiformis человека (по Гейцману): Е—эпителій; С—tunica propria сосочка; S—аденоидная ткань; М—мышца.

Фиг. 6-я. Разрѣзъ черезъ двѣ *papillae filiformes* чело-
вѣка (по Гейцману). Буквы означаютъ то же, что и въ
фиг. 5-й.

Фиг. 7-я. Вертикальный разрѣзъ черезъ *fimbria linguae*
кролика, проходящій черезъ складки (по Ранвье): *p*—цен-
тральная пластинка сосочка; *v*—разрѣзъ вены, проходя-
щей по всей длинѣ складки; *p'*—боковыя пластинки, въ
которыхъ идутъ нервныя волокна; *g*—вкусовые почки; *p*—
разрѣзъ нервнаго стволика; *a*—серозная желѣза.

Фиг. 8-я. Различныя клѣтки изъ вкусовыхъ луковичекъ
кролика, ув. 600 (по Энгельманну): *a*—четыре внутреннихъ
т.-н. вкусовыхъ клѣтки изъ середины луковички; *b*—двѣ
наружныхъ и одна внутренняя клѣтка, приложенныя одна
къ другой; *c*—три наружныхъ клѣтки.

Фиг. 9. Изолированная *membrana propria* отъ двухъ до-
лекъ *glandula orbitalis* собаки (по Гейденгайну). Железа
подобна по своему строенію слизистымъ железамъ.

Фиг. 10-я. Разрѣзъ черезъ слюнную железу слизистаго
типа съ большими полумѣсяцами Джіаннуци (*sublingualis*
человѣка).

Фиг. 11—12. Разрѣзы изъ околоушной железы кро-
лика: *A*—покоющаяся железа; *B*—раздраженная черезъ
симпатическій нервъ; *aa* клѣтки, *bb'* ядра. По Гейден-
гайну.

Фиг. 13-я. Разрѣзъ стѣнки пищевода челоѣка въ ниж-
ней части: 1—эпителиальный покровъ съ сосочками *mucosa*
при *a*; 2—ткань *mucosae* съ выводными протоками железъ
при *b*; 3—*muscularis mucosae*, прерываемый железами, 4—
submucosa, въ которомъ лежатъ дольки железъ *c*; 5—мы-
шечная оболочка съ поперечнымъ слоемъ *d* и продоль-
нымъ *e*; *f*—наружная волокнистая ткань; *x*—сосуды.

Фиг. 14-я. Железа изъ слизистой оболочки дна желуд-
ка собаки. Сильное увеличеніе (по Клейну): *d*—воронка;
b—дно или радужный конецъ мѣшечка. Деломорфныя и
аделоморфныя клѣтки.

Фиг. 15-я. Разрѣзъ изъ слизистой дна желудка, про-
веденный параллельно поверхности. Соединительная ткань
между железами, въ послѣднихъ оба вида клѣтокъ.

Таблица 15-я.

Фиг. 1-я. Пилорическая железа изъ желудка собаки (по Эбштейну): *т.* воронка, *п*—шейка.

Фиг. 2-я. Схема развѣтвленій кровеносныхъ сосудовъ въ слизистой желудка (по Бринтону): *а*—маленькія артеріи, переходящія въ капиллярную сѣть; *д*—капилляры между железами; *б*—грубая сѣть капил. сосудовъ между устьями железъ; *сс*—вены; *е*—крупные сосуды въ *submucosa*.

Фиг. 3-я. Ауэрбаховское сплетеніе между обоими слоями мышцъ въ тонкой кишкѣ (по Кадіа).

Фиг. 4-я. Мейснеровское сплетеніе изъ подслизистой тонкой кишки (по Кадіа).

Фиг. 5-я. Поперечный разрѣзъ черезъ Пейерову бляшку съ инъецированными лимфатическими сосудами. Препаратъ взятъ изъ *ileum*: *а*—ворсинки съ бѣлыми хилусовыми сосудами; *б*—Либеркюновы железы; *е*—*muscularis mucosae*; *д*—куполы фолликуловъ; *с*—центры послѣднихъ; *ф*—сѣть лимфатическихъ сосудовъ между фолликулами, куда впадаютъ лимф. сосуды ворсинъ и съ поверхности слизистой; внизъ отсюда выходятъ *г*, похожіе на синусы, крупные сосудцы; *т*—мышечный слой.

Фиг. 6-ая. Либеркюнова железа изъ толстой кишки собаки (по Гейденгайну и Клозе): *б*—продольный, *с*—поперечный разрѣзы.

Фиг. 7-я. Кусокъ разрѣза по плоскости изъ человѣческой печени, ув. 40. *А* долька. *В* *venae centrales*. *К* клѣтки, *а*—радіальныя цѣпи клѣтокъ.

Фиг. 8-я. Кусокъ плоскостнаго разрѣза изъ печени кролика. Инъекція черезъ *vena portarum*, ув. 40. Видны три

дольки. Масса наполнила только vv. interlobulares, въ лѣвой долькѣ она дошла до v. centralis.

Фиг. 9-ая. Разрѣзъ по плоскости изъ печени кошки, инъекція черезъ v. cava inferior, ув. 40; видны 4 дольки. Масса наполнила v. centralis и впадающіе въ нее радіальные капилляры, но не дошла до вѣтвей v. portae; c. venae interlobularis; b—v. intralobulares.

Фиг. 10-ая. Схема распредѣленія кровеносныхъ и хилусовыхъ сосудовъ въ ворсинкахъ тонкихъ кишокъ (по Маллю): a эпителий; b—артерія; c—вена; f—хилусовый сосудъ; e—tunica propria; m—оба слоя muscularis mucosae; t—мышечный и серозный слои кишки.

Таблица 16-я.

Фиг. 1-я. Желчные капилляры изъ печени кролика. По методу Гольджи.

Фиг. 2-я. Часть разрёза печеночной дольки собаки, ув. 168: а—интерлобулярная соединительная ткань; b—Купферовскія звѣздчатыя клѣтки.

Фиг. 3-я. Разрёзъ черезъ альвеолу поджелудочной железы лягушки. Въ клѣткахъ видны обѣ зоны, а—ядро.

Фиг. 4-я. Изъ разрёза черезъ поджелудочную железу человѣка (сулема) ув. 450. а—зоны въ клѣткахъ; b—соединительная ткань; а—выходящій каналецъ, d—центроацинозные клѣтки, t—то же самое; fs—начало выводящихъ протоковъ.

Фиг. 5-я. Разрёзъ бронха человѣка, ув. 27: а — мерцат. эпителий; b—эластическія волокна; c—железа; d—stratum porgium; e—хрящъ; f—соединительная ткань.

Фиг. 6-я. Схема соотношеній бронхіоль, альвеоларныхъ ходовъ, инфундибулъ, альвеоль въ легкомъ.

Фиг. 7-я. Часть разрёза бронхіальной вѣточки шириною въ 2 мм. отъ человѣка, ув. $\frac{30}{1}$: а—наружный волокнистый слой, съ гіалиновой пограничной мембраной; d—эпителий, по Ф. Е. Шульце.

Фиг. 8-я. Разрёзъ черезъ легкое кошки; въ серединѣ мелкій бронхіоль, кругомъ него альвеолы, въ послѣднихъ виденъ эпителий двоякаго рода, по Клейну. Сильное увеличеніе.

Фиг. 9-я. Альвеола изъ легкаго человѣка, импрегнація азотнокислымъ серебромъ: а—клѣтки эпителия безъ ядеръ; b—клѣтки съ ядрами, ув. 240, по Келликеру.

Фиг. 10-я. Почка новорожденного ребенка. Ясно выраженное сложеніе изъ Мальпигіевыхъ пирамидъ, с—артерія, а — начинающееся срастаніе пирамидъ, b—вена.

Фиг. 11-я. Изъ разрѣза коркового вещества почки человѣка, ув. 240: а—эпителий Боуменовою капсулы; b—теш-брана prorgia; с—эпителий клубочка; е—кровеносный сосудъ; f—дольки клубочка; g—начало мочевого канальца; h—эпителий шейки; i—эпителий извитаго канальца I-го порядка.

Фиг. 12-я. Эпителий извитыхъ канальцевъ I-го порядка изъ почки морской свинки съ плоскости и въ профиль. Методъ Гольжи, ув. 590; b—ядро; а—зубцы, заходящіе другъ за друга.

Фиг. 13-я. Разрѣзъ черезъ медулярное вещество почки человѣка, ув. приб. 300: а—восходящія колѣна Генлевыхъ петель b—кровеносный сосудъ; с—нисходящее колѣно Генлевой петли.

Фиг. 14-я. Очень молодые фолликулы изъ яичника кошки, ув. 225.

Таблица 17-я.

Фиг. 1-я. Схема распредѣленія мочевыхъ канальцевъ и кровеносныхъ сосудовъ по Голубеву: А—прямые собирательные канальцы; В—прямые выходящіе канальцы; Г—извитые канальцы II-го порядка (вставочные канальцы); F—Мальпигіево тѣльце; С—извитой каналецъ I-го порядка; Н—Генлева петля; X—прямые выводящіе канальцы; у—Art. arcuata; S. выводящая трубочка большого калибра; а'—капиллярный ходъ; а—arteria capsularis glomerulifera; b—Art. intralobularis. R—rete mirabilis въ vas afferens; P—arteriola recta vera; r—rete mirabilis; d—vena arcuata.

Фиг. 2, 3, 4. Фолликулы изъ яичника кошки, ув. 225: a—зародышевое пятно; b—зарод. пузырекъ; c—яйцо; d—zona pellucida; e—corona radiata; f—theca folliculi; g—antrum folliculi.

Фиг. 5-я. Разрѣзъ черезъ корковое вещество надпочечной железы собаки; ув. 120: a—капсула; b—zona glomerulosa; s—zona fasciculata; d—zona reticularis.

Фиг. 6-я. Разрѣзъ черезъ яичникъ старой собаки. Звѣздообразная фигура направо обозначаетъ атрезированный фолликулъ съ его содержимымъ. Внизу направо трубочки ovarium: a—эпителий; k—примордіальныя яйца; l—молдой фолликулъ съ яйцомъ; b—stroma ovarii; d—яйцо съ эпителиемъ corporae; по Вальдейеру.

Фиг. 7-я. Схема разрѣза извитаго канальца testiculi отъ млекопитающаго во время образованія сперматозоидовъ: a—молодая поддерживающая клѣтка; b—сперматогонія; c—сперматоцита; d—сперматиды; въ 1, 2, 3, 4 лежатъ соеди-

ненные съ поддерживающей клѣткой молодые сперматозоиды; по обѣимъ сторонамъ поддерживающихъ клѣтокъ сперматогоніи и сперматоциты въ состояніи каріокинетическаго дѣленія. Въ отдѣлахъ 5, 6, 7 и 8 лежатъ обращенные хвостами къ просвѣту сперматозоиды на различныхъ ступеняхъ развитія, возлѣ нихъ молодыя сперматиды слѣдующей генерациі. По Рауберу и Герману.

Фиг. 8-я. Сперматозоиды человѣка: а—головка; b—средній отдѣлъ; c—нить.

Фиг. 9-я и 10-я. Разрѣзы долекъ маммае собаки. Различныя состоянія дѣятельности. Фиг. 9. Начало лактаціи: ab—соединительная ткань. Фиг. 10. Долька въ полной дѣятельности. По Гейденгайну.

Фиг. 11-я. Разрѣзъ черезъ яичникъ новорожденной. Сильное увелич. (по Вальдейеру): а—эпителий; b—образованіе Пфлюгеровскихъ трубокъ; c—примордіальныя яйца въ эпителии; d—длинная трубка, въ которой начинается перешнурованіе и обособленіе на фолликулы; f—фолликулы съ яйцами и эпителиемъ; gg—кровеносные сосуды.

Таблица 18-я.

Фиг. 1-я. Свиной зародышъ въ 5—6 сант. длины: М—Вольфовы и Мюллеровы тѣла; WM—Вольфовы и Мюллеровы каналы; L—грудобрюшная связка Вольфовыхъ тѣлъ, R—почки и надпочечныя железы; t—testiculi; An—arteria umbilicalis; Al—Allantois. По Михалковичу.

Фиг. 2-я. Поперечный разрѣзъ куринаго зародыша 55—60 часовъ: а—зачатковый эпителий (половой валикъ); С—chorda dorsalis; М—мозгъ; Н—эктобласть; V—склеротомъ (боковая пластинка); W—Вольфовъ ходъ; о—кожная пластинка мезодерма; S—плевро-перитонеальная полость; р—кишечно-волокнистый листокъ мезодерма; D—энтодерма; А—аорта; и—первичный позвонокъ. По Вальдейеру.

Фиг. 3-я. Поперечный разрѣзъ 4-дневнаго куринаго зародыша: М—начало развитія Мюллерова канала; W—Вольфово тѣло; О—первичныя яйца въ зачатковомъ эпителии—а; m—брыжжейка; W—Вольфовъ ходъ; L—брюшная стѣнка. По Вальдейеру.

Фиг. 4-я Шематическіе разрѣзы Вольфова тѣла съ мужской половой железой. При А видна вся железа, развивающаяся на внутренней поверхности В. тѣла. Въ фиг. 5-ой только верхняя часть ея. На обоихъ рисункахъ WK Вольфово тѣло; W Вольфовъ каналъ; m—Мюллеровъ каналъ; kd—половая железа; а—узкіе каналъцы; b—широкіе каналъцы Вольфова тѣла; с—Мальпигіевы тѣльца сгруппированныя у половой железы; d—каналъцы соединяющія Мальпигіевы тѣльца съ каналъцами половой железы; а'—отростки Вольфова канала, изъ которыхъ въ послѣдствіи образуется придатокъ яичка; b'—мѣсто, въ которомъ происходитъ соединеніе между придаткомъ и яичкомъ. По Лангенбахеру.

Фиг. 6-ая. Женскіе половые органы человѣческаго зародыша 9 сент. длин. О—яичникъ, Е—придатокъ (paragorou) остатокъ почечной части Вольфова тѣла, соотвѣствующій parodidymis Мр—остатки Мальпигіевыхъ тѣлъ. W Вольфовъ, М—Мюллеровъ каналы. О abd. ostium abdominale Мюлл. каналъ—Фаллопіевой трубы. По Вольдежеру.

Фиг. 7-ая. Очень уменьшенное схематичное изображеніе беременной матки съ зародышемъ въ ней въ разрѣзѣ. Al.—allantois, Am. amnion; chrfr—chorion frondosum s. placenta foetalis; chl.—chorion laeve; a—decidua vera; b—decidua reflexa; c—decidua serotina Va—vesicula umbilicalis; d -- ворсинки chorion frondosum; g — шейка матки. По Лонже.

Фиг. 8-ая. Продольный разрѣзъ черезъ волосъ и его влагалище (человѣка) ув. 300; a—кожищъ волоса, b—тоже; c—слой Гексли; d—слой Генле; e—базальная мембрана волосяного мѣшечка; f—базальныя клѣтки наружнаго влагалища; h—медулярная субстанція волоса; n—корковый слой волоса; o—волосяной мѣшечекъ; r—сосочекъ волоса; R—кровеносный сосудъ; s—стекловидная перепонка волосяного мѣшечка; t—соединительная ткань cutis.

Фиг. 9-ая. Поперечный разрѣзъ волоса и его мѣшечка отъ человѣка увел. 240. A—продольныя волокна мѣшечка, b—кольцевыя его волокна; a—стекловидная мембрана; c—наружное влагалище; g—слой Генле; d—слой Гексли; R—кутикула волоса; e—корковое вещество волоса; f—медулярное его вещество.

Фиг. 10-ая. Разрѣзъ продольный черезъ человѣческій ноготь и ногтевой валикъ; ув. 34.

Фиг. 11-ая. Разрѣзъ черезъ дерму ребенка. Кровеносные сосуды налиты; ув. 30. a—stratum corneum; b—stratum Malpighi; c—кровеносный сосудъ; d—потовая железа.

Фиг. 12-ая. Разрѣзъ черезъ epidermis человѣка; глубокія raema stratum Milpighi не нарисованы; ув. 720. a—Stratum corneum подъ нимъ. Stratum lucidum; b—str. granulosum; c—str. spinorum.



Таблица 19-ая.

Поперечный разрѣзъ черезъ верхнее вѣко (по Вальдейеру); а—кожа; b—*musc. orbicularis palpebrarum* b'—*m. ciliaris*; с—гладкій мускулъ вѣка; d—конъюктива; e—*tarsus* съ Мейбомовой железой; f—выводящій протокъ ея; g—сальная железа, открывающаяся въ мѣшечекъ рѣсницы; h—рѣсницы; i—тонкія волосы наружной кожи вѣка; j—потовыя железы; k—заднія тарсальные железы (ацинозные железы конъюктивы).

Фиг. 2-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ роговицу чело-вѣка (по Вальдейеру). 1—Эпителий передней поверхности; 2—Боуменова оболочка; 3—Основное вещество роговицы; 4—Десцеметова оболочка; 5—Эпителий передней камеры глаза; а—косыя волокна въ переднихъ частяхъ основного вещества; b—пластинки, которыхъ волокна перерѣзаны поперекъ; с—тѣльца роговицы, веретенообразныя въ разрѣзахъ. Середина разрѣза на рисункѣ пропущена.

Фиг. 3-ья. Маленькій кусокъ *laminae suprachorioideae* Сильное увеличеніе. Пигментныя клѣтки и эластическія волокна; п—ядра клѣтокъ похожихъ по эпителий; контуры клѣтокъ не нарисованы; l—лимфоидное тѣльце.

Фиг. 4-ая. Поп. разрѣзъ черезъ *chorioidea* (по Kadia); а—базальная мембрана надъ нею *choriocapillaris*; b—сосудистый слой; с—сосуды съ кровяными шариками; d—*lamina suprachorioidea*

Фиг. 5-ая. Разрѣзъ черезъ *bulbus* 30-лѣтняго чело-вѣка; по разрѣзѣ видны взаимныя положенія роговицы, склеры,

iris, цилиарная мышца, и пустые петли въ углу передней камеры глаза; по Вальдейеру; А—эпителий; В—слизистая оболочка конъюнктивы; С—склера; D—membr. suprachorioidea; Е—цилиарная мышца; F—Chorioidea съ processus ciliares; Н—основное вещество роговицы; I—iris; К—радіальные и въ то же время меридіональные пучки цилиарной мышцы; L—циркулярныя ея волокна; М—пучки прикрѣпляющіеся къ склерѣ; N—ligamentum pectinatum iris въ углѣ передней камеры; 1—Боуменова оболочка роговицы; 2—задняя гомогенная (Десцеметова) оболочка роговицы съ ея эпителиемъ, продолжающимся на переднюю поверхность iris; 3—Фонтановы пространства; 4—circulus venosus ciliaris s. canalis Schlemmii съ его эпителиемъ; 5—кровеносные сосуды, выходящіе изъ Шлемова канала; 6—другіе кровеносные сосуды; 7—разрѣзанные поперечные пучки склеры; 8—болѣе толстые такіе пучки; 9—тонкіе поперечно перерѣзанные пучки на границѣ роговицы; 10—мѣсто отхожденія меридіональныхъ пучковъ цилиарнаго мускула; 11—поперечно разрѣзанные кровеносные сосуды въ склерѣ и конъюнктивѣ; 12—поперечно перерѣзанная артерія въ processus ciliaris.

Фиг. 6-ая. Разрѣзъ черезъ край хрусталика кролика, переходъ эпителія въ волокна (по Бабухину).

Фиг. 7-ая. Волокна хрусталика, изолированныя части съ ядрами.

Фиг. 8-ая. Поперечный разрѣзъ волоконъ хрусталика изъ человѣческаго глаза.

Фиг. 9-ая. Стойкія клѣтки роговицы человѣка, золоченый препаратъ. Сильное увеличеніе.

Фиг. 10 ая. Эпителий задней поверхности роговицы птицы. Межклѣточные мостики. Строеніе протоплазмы.

Фиг. 11-ая. Строеніе стекловиднаго тѣла по Иванову.

Фиг. 12-ая. Развитие глазныхъ пузырей. А—у зародыша кролика, горизонтальный разрѣзъ; а—первичный глазной пузырь; b—утолщеніе эктодерма, зачатокъ хрусталика; с—полый стержень соединяющій полость глазного пузыря съ промежуточнымъ мозгомъ; d—передняя и e—задняя (внутренняя) стѣнки глазного пузыря; f—мезодермъ. В. Горизонтальный разрѣзъ головъ зародыша бѣлой крысы;

а—эктодермъ; b—мезодермъ; с—стержень соединяющій полость вторичнаго глазнаго пузыря g съ полостью мозга; е—передняя, f задняя стѣнки вторичнаго глазнаго пузыря со слоемъ размножающихъ клѣтокъ; слабое увеличеніе. По Догелю.

Фиг. 13-ая. Горизонтальный разрѣзъ глаза зародыша кролика (15—16 дней) а—полость вторичнаго глазнаго пузыря; d—стѣчатка; е—пигментъ, переходящій въ первую; f—остатокъ полости хрусталика; g—ядерный поясъ хрусталика; h—переходъ волоконъ хрусталика въ эпителий хрусталиковой капсулы i; k—стекловидное тѣло; l—поперечный разрѣзъ сосудовъ стекловиднаго тѣла; m—мезодермъ, идущій на образованіе роговицы, сосудистой оболочки и склеры n.; o—зрительный нервъ слабое увеличеніе. По Догелю.

Фиг. 14-ая. Поперечный разрѣзъ ретины млекопитающаго. А—слой палочекъ и конусовъ, В—наружныхъ ядеръ; С—наружный плексиформный слой (межъядерный). Е—слой внутреннихъ ядеръ; F—внутренній слой сплетеній (молекулярный). G—слой нервныхъ клѣтокъ; H—слой нервныхъ волоконъ и палочки; b—колбочки; b—биполярныя палочковые клѣтки; f—биполярныя колбочковые клѣтки; gg'—внутреннее развѣтвленіе палочковыхъ и колбочковыхъ клѣтокъ; g. i h k j—нервные клѣтки, отростки которыхъ развѣтвляются въ разныхъ зонахъ молекулярнаго слоя; x—контактъ между палочковыми клѣтками; z—между колбочками и колбочковыми клѣтками; f—Мюллерово волокно s—центрифугальное волокно. Р. Каяль.

Фиг. 15-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ ретину млекопитающаго; А—наружныя ядра или тѣла палочекъ; В—тѣло колбочекъ (конусовъ); a—наружная или малая горизонтальная клѣтка; b—внутренняя или большая горизонтальная клѣтка (спонгиобласть); с—внутренняя горизонтальная клѣтка съ нисходящими протоплазматическими отростками; е—развѣтвленіе одной изъ такихъ клѣтокъ.

F, g, h j, С. Спонгиобласты, развѣтвляющіеся на разныхъ высотахъ въ молекулярномъ слое; m. n.—диффузные спонгиобласты; o—нервная клѣтка вѣтвящаяся во второй

зонъ; 1—наружный слой сплетений; 2—внутренний слой сплетений.

Фиг. 16-ая. Разрѣзъ черезъ *macula lutea* и *fovea centralis* человека ув. 240; s—слой первыхъ волоконъ, t—клетокъ; d—внутреннихъ сплетений или молекулярный; E—внутрен. ядеръ; l—межъядерный (наружная спонгія), a—наружный волокнистый слой, ножки конусовъ, bb—конусы и ихъ ядра.

Таблица 20-я.

Фиг. 1-я. Разрѣзь ретины человѣка ув. 700. а—наружный членикъ палочки; b. id. конуса; e—внутренній членикъ конуса; d—id палочки; e—limitans externa; k—наружныя ядра; f—межъядерный слой; m—слой внутреннихъ ядеръ; n—молекулярный слой; o—слой нервныхъ клѣтокъ; p—нервныхъ волоконъ.

Фиг. 2-я. Поперечный разрѣзь черезъ костный и кожистый полукружные каналы человѣка ув. 65; а—тяжикъ соединительной ткани, остатокъ слизистой ткани, *ligamentum canaliculi*; v—кровеносный сосудъ; x—кость; y—*ligament. canaliculi*; d—эпителий кожистаго канала на сосоган; e—кожистый каналъ; s—кровеносный сосудъ; t—стѣнка кожистаго канала.

Фиг. 3-я. Разрѣзь черезъ Кортиевъ органъ, копія съ рисунка Ретціуса, уменьшено вполовину; на мѣстѣ x Кортиева перепонка отстала; c—наружныя поддерживающія (Дейтерсовы) клѣтки; d—наружныя волосатыя клѣтки; f—наружная дуга; g—Кортиева оболочка; h—внутреннія поддерживающія клѣтки; ip—эпителий *sulcus spiralis internus*; k—*labium vestibulare*; e—тимпанальный эпителий; m—волосатыя клѣтки; n—нервные волокна, идущія черезъ туннель; o—внутренняя дуга; q—нервъ; b—*membrana basilaris*; a—эпителий *sulcus spiralis externus*.

Фиг. 4-я. Кортиевъ органъ съ поверхности, изъ базальнаго завитка улитки новорожденнаго ребенка (по рисунку Ретціуса уменьшено вполовину); a—эпителий *sulcus spiralis internus*; b—клѣтки Гензеновскія клѣтки; c—неправильныя пластинки краевыхъ Дейтеровыхъ клѣтокъ; d—фаланги; f—наружныя волосатыя клѣтки; g—пластинки на-

ружныхъ дугъ; h—плоскіе отростки внутреннихъ дугъ; i—внутреннія волосатыя клѣтки; k—внутреннія поддерживающія клѣтки; l—эпителий *sulcus spiralis internus*; m—край *labium vestibulare*; n—эпителий *limbus laminae spiralis*; o—линія прикрѣпленія *membranae Reissneri*; p—эпителий отвернутой въ сторону *membranae Reissneri*.

Фиг. 5-я. Разрѣзъ черезъ *crista acustica* полукружнаго канала зародыша крысы. A—полукружный каналъ; b—*crista acustica*, C—нервные волокна, соединенные съ биполярными клѣтками. D—пучекъ нервовъ, оканчивающійся по краю полукружнаго канала; a—биполярная эпителиальная клѣтка; c—разныя формы эпителиальныхъ клѣтокъ (по Каялу).

Фиг. 6-я. Наружная и внутренняя дуги изъ Кортіева органа; a—внутрен. дуга; cг—наружная; b—*memb. basilaris*.

Фиг. 7-я. Сагиттальный разрѣзъ черезъ *bulbus olfactorius* гуся (по Р. и Каялу) A развѣтвленія волоконъ въ клубочкахъ; B протоплазматическіе отростки митральныхъ клѣтокъ оканчивающіеся въ клубочкахъ; C—митральная клѣтка; E—нижняя ядерная клѣтка. F—молекулярный слой. D—поверхностный волокнистый слой.

Фиг. 8-я. Биполярныя обонятельныя клѣтки изъ полости носа развитаго зародыша крысы. По Р. и Каялу. A—эпителий обонятельной оболочки; e—эпителиальная поддерживающая клѣтка; f—нервная обонятельная клѣтка; i—нервные волокна, которыя оканчиваются свободно въ эпителии; h—фибриллы *olfactorii*; g—волокна *trigemini*; B—Разрѣзъ поперечный черезъ Якобсоновъ органъ; a—биполярныя клѣтки; b—нервные волокна, оканчивающіеся утолщеніями въ эпителиальномъ слоѣ; c—вѣтвленія другаго нервнаго волокна; d—волокна *olfactorii*. Способ. Гольжи.

Фиг. 9-я. Клѣтки эпителия изъ *regio olfactoria* сильное увеличеніе (по М. Шульце) 1 отъ лягушки, 2 отъ человека; a—цилиндрическая поддерживающая клѣтка, съ развѣтвленнымъ внутреннимъ отросткомъ; b—обонятельная клѣтка; c—ея периферическій палочковидный отдѣлъ; d—нитевидный переходящій въ нервное волокно внутренний отростокъ l—волоски. 3 (нервные волокна *olfactorii* собаки; a—распаденіе ихъ на фибриллы).

Фиг. 10-я. Разрѣзъ черезъ слизистую оболочку *regionis olfactoriae* (по Кадіа); а — эпителий; b—Бауменовы железы; се—нервные волокна.

Фиг. 11-я. Схема поперечнаго разрѣза спиннаго мозга по проф. Ціену. а, b, с—пучки заднихъ корешковъ; о—*fissura longifudinalis posterior*, с—Голлевскій, g Бурдаховскій столбы; у—задній рогъ; х—мозжечковый боковой путь (черный) подъ нимъ рх пирамидальнй боковой путь; v Клерковы тяжи, Q остатки бокового столба; t антеролатеральный пучекъ Говерса; s—передняя комиссура; p—основной пучекъ передняго столба; о—передній пирамидальный путь; m—центральный каналъ; l—вена; k—*processus reticularis*.





Правленіе библіотеки студентовъ-
медиковъ рекомендуетъ товарищамъ,
что они отдадутъ свои книжки и
переплетовъ.



Таблица 21-ая.

Фиг. 1-ая. Поперечный разръзъ спинного мозга въ нижней грудной части (по Кодиа) А. ВС—Передній, боковой и задній столбы; SS' fissura anterior и posterior; a b c нервныя клѣтки передняго рога; d—задній рогъ и substantia gelatinosa columnae posterioris s. Rolandi; e—центральный каналъ; f—вены; g—пучки переднихъ корешковъ; h—пучки заднихъ корешковъ; i—commissura anterior alba; j—commissura posterior grisea; l—formatio reticularis.

Фиг. 2-ая. Поперечный разръзъ черезъ medulla oblongata въ срединѣ перекреста пирамидъ ув. 3. (по Локгарту-Кларке) fp—fissura posterior; f—fissura anterior; ap.—пирамиды; a—остатокъ передняго рога, отдѣленный перекрещивающимися пучками отъ остальной сѣрой субстанции; l—продолженіе боковаго столба спинного мозга; R—продолженіе substantiae gelatinosae Rolandi; pe—продолженіе тоже заднихъ роговъ; fg—funiculus gracilis; p—нижній перекрестъ пирамидъ.

Фиг. 3-ья. Поперечный разръзъ черезъ medulla oblongata въ области верхняго перекреста пирамидъ ув. 4. по Швальбе a mf—fissura anterior; fa—fibrae arciformes выходящія изъ fissur'ы; py—пирамиды; n, ar—nucleus arciformis; fa'—fibrae transversales; s—arciformes internae, s. profundae, становящіяся поверхностными fibrae arciformes; o—нижній конецъ нижней оливы; o'—боковая олива; nl—nucleus funiculi lateralis; f, r—formatio reticularis; fa²—fibrae arciformes изъ formatio reticularis; g—substantia gelatinosa columnae posterioris; av—восходящій корешокъ trigemini; nc—nucleus funiculi cuneati; nc'—nucleus cuneatus accessorius s. externus f. e funiculus cuneatus; ng—nucleus funiculi

gracilis; funiculus gracilis p mf — fissura posterior n XI nucleus n. accessorii; cc—центральный каналъ, окруженный сѣрымъ веществомъ; n XII nucleus nervi hypoglossi; s. d. верхній перекрестъ пирамидъ.

Фиг. 4-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ medulla oblongata на уровнѣ середины нижней оливы; ув. 4. (по Швальбе; fla—fissura anterior n, a, r—Nucleus arciformis; p—пирамида; XII пучекъ волоконъ n. hypoglossi, выходящей наружу; b—ходъ волоконъ hypoglossi между пирамидой и нижней оливой; f, a, e—fibrae arciformes; n. l—nucleus funiculi lateralis; a—fibrae transversales идущія къ corpora restiformia, проходящія отчасти черезъ substantia gelatinosa, частью идущія снаружи отъ восходящаго корешка n. trigemini; g—substantia gelatinosa columnae posterioris; a V восходящій корешокъ nervi trigemini; X—корешокъ nervi vagi; fr—formatio reticularis; cr—corpus restiforme складывается изъ fibrae arciformes и transversales; nc—nucleus funiculi cuneati; t—мѣсто прикрѣпленія ligula; ng—nucleus funiculi gracilis; fs—funiculus solitarius—рестраціонный пучекъ; nX, nX, nucleus nervi vagi, состоящій изъ двухъ частей; n XII nucleus n. hypoglossi; nt—nucleus funiculi terets. n, am—nucleus ambiguus, r—raphe. A—продолженіе передняго бѣлаго столба спинного мозга; o'o'' ядро придаточныхъ оливъ; p.o.l—pedunculus olivae.

Фиг. 5-ая. Разрѣзъ изъ верхней части medullae oblongatae. ув. 4 по Швальбе; py—пирамида; o—нижняя олива; Va—восходящій корешокъ nervi trigemini; VIII—нижній (задній) корешокъ nervi acustici, состоящій изъ двухъ частей—striae medullares (a) и отдѣла b; оба отдѣла охватываютъ cr—corpus restiforme; n VIII p. медіальное ядро задняго корешка nervi acustici, или главное ядро acustici; n VIII ac—боковое ядро задняго корешка n. acustici; g—нервные клѣтки задняго корешка n—acustici; nft—nucleus funiculi teretis; nXII—nucleus hypoglossi r—raphe.

Фиг. 6-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ Вароліевъ мостъ приблизительно въ серединѣ 4-го желудочка ув. 3 (по Швальбе). py—пирамидальныя пучки, идущія кверху изъ medulla oblongata; po—поверхностныя пучки pontis идущія къ crus cerebelli ad pontem; po'—глубокія волокна

pontis идущія за пирамидами, они образуютъ *t—corpus trapezoides* (у животныхъ). Сѣрое вещество между поперечными пучками моста не изображено на этой фигурѣ; *r—raphe*; *os*—верхняя олива; а *V*—пучки восходящаго корешка *nervi trigemini*, заключенные въ продолженіи *substantiae gelatinosae Rolandi*; *VI*—корешки *n. abducentis*; *n*—ядро *nervi abducentis*; *VII*—корешки *nervi facialis*, *VIIa* *VIIa*—вертикальный кусокъ *n—facialis*; *nVII*—ядро *facialis*; *VIII*—передній корешокъ *nervi acustici n. VIII*—медиальное ядро передняго корешка *nervi acustici*.

Фиг. 7-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ верхнюю часть Варолиева моста; увел. около 2-хъ по Швальбе; *p*—идущія поперечно поверхностныя волокна моста; *py. py*—пирамидальные пучки; *a*—граница между дорсальной и вентральной частями моста *l'*—косыя волокна петли идущія къ ея продольнымъ волокнамъ (*ll₂*); *fr*—*formatio reticularis*; *pl*—продолженіе переднихъ столбовъ спинного мозга (т. наз. задній продольный пучекъ); *s. cr*—*crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam*; *v. m*—*velum medullare superius*; *b*—сѣрое вещество *lingulae*; *v 4*—четвертый желудочекъ; въ боковыхъ частяхъ сѣраго вещества послѣдняго видны *d* нисходящія корешки *trigemini* съ ихъ ядрами, также какъ и *sf*—*locus coeruleus s. substantia ferruginea* а также *gc*—группу нервныхъ клѣтокъ, которая соединяется съ *nucleus aquaeductus*.

Фиг. 8-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ мѣсто выхода *nervi trochlearis* (ув. 3) по Швальбе. А поперечный разрѣзъ на мѣстѣ выхода волоконъ. *B*—косой разрѣзъ вдоль волоконъ отъ ядра до мѣста выхода. *Aq*—*Aquaeductus sylvii* съ окружающей сѣрой субстанціей. *IV*—выходящія пучки *trochlearis*; *IV'*—перекрестъ *nn trochleares* обѣихъ сторонъ; *IV''*—цилиндрический пучекъ нервн. волоконъ спускающійся по сторонамъ *aquaeductus*, который немного ниже выходитъ наружу; *n IV*—*nucleus n. trochlearis*; *e*—петля; *scr*—*crus cerebelli ad eminentiam quadri gemi nom*; *dv*—нисходящія корешки *trigemini*; *pl*—продолженіе переднихъ столбовъ спинного мозга; *r—raphe*.

Фиг. 9-ая. Поперечный разрѣзъ коры мозжечка (по Sankey) *a*—*pia mater*; *b*—наружный слой; *c*—слой мультиполяр-

ныхъ нервныхъ волоконъ; d—внутренній или ядерный слой; e—бѣлое вещество.

Фиг. 10-ая. Поперечный разрѣзъ черезъ cornu Ammonis ув. 20, F—fimbria; P—пирамидальныя клѣтки fasciae dentatae gr. stratum granulosum; b—соединительная ткань fasciae съ кровеносными капиллярами. 1—lamina medullaris circumvoluta; g—gyrus hippocampi. M—alveus—выпуклая часть представляетъ собой слой волоконъ обращенныхъ въ полость желудочка; gr—stratum granulosum; l—stratum lacunosum; m—stratum moleculare; 2—stratum radiatum; 3—слой пирамидальныхъ клѣтокъ.

Фиг. 11-ая. Клѣтки эпендимы спинного мозга лягушки по Р. и Каялу. Методъ Гольджи.



Таблица 22-ая.

Вся таблица заимствована изъ сочиненія Рамонъ и Каяла.

Фиг. 1-ая. Схема строенія спинного мозга, въ которой видны отношенія элементовъ согласно новѣйшимъ открытіямъ. а—коллатерали Голлевскихъ столбовъ, образующія главную массу задней комиссуры; b—коллатерали идущія къ заднему рогу; с—коллатерали—къ центральному сѣрому веществу и къ переднимъ рогамъ; d)—задніе корешки и ихъ коллатерали; е—коллатерали переднихъ столбовъ; f—коллатерали, идущія къ передней комиссурѣ; g—ходъ ихъ въ ней; h—осевой отростокъ комиссурной клѣтки, проходящей черезъ переднюю комиссуру и идущій къ переднему столбу противоположной стороны; j—осевой отростокъ большой двигательной клѣтки передняго рога; k—становящійся волокнами передняго корешка; l—осевой отростокъ двигательной клѣтки распадающійся на двѣ вѣтви; m—коммиссурная клѣтка; n—клѣтка, осевой отростокъ которой отдаетъ коллатераль; o—осевой отростокъ клѣтки Клеркова столба; p—осевой отростокъ клѣтки S; q—поперечный разрѣзъ осевого цилиндра; r—бифуркація задняго корешка на восходящую и нисходящую вѣтви; s—пограничная клѣтка Роландова вещества; t—маленькая клѣтка послѣдняго; u—клѣтка Клеркова столба.

Фиг. 2-ая. Поперечный разрѣзъ спинного мозга новорожденнаго ребенка. Коллатерали бѣлаго вещества.

A—передній столбъ. B—прицеллюлярныя развѣтвленія коллатералей передняго столба. C—коллатерали передней комиссуры. D—задніе пучки задней комиссуры. E—ея средніе пучки. F—ея передніе пучки. G—пучки волоконъ, которые идутъ изъ задняго тяжа и развѣтвляются въ вер-

хушкѣ задняго рога. Н—чувствительно-моторный или рефлекторно моторный пучекъ. J—Клерковы столбы, въ которыхъ развѣтвляется группа коллатералей.

Фиг. 3-ья. А. Отношенія между передними и задними корешками по Гольджи; а—задній корешокъ; b—нервная сѣть сѣраго вещества; с—коллатерали переднихъ корешковъ; d—передній корешокъ; e—чувствительная клѣтка. В—Тоже по представленіямъ Р. и Каяла; а—нервная клѣтка спинальнаго ганглія; b—бифуркація задняго корешка; с—коллатераль его къ переднему рогу; e—передній рогъ.

Фиг. 4-ая. Схема хода чувствительныхъ и моторныхъ импульсовъ. А—психо-моторная область сѣрой коры большого мозга. В—спинной мозгъ. С—мышечное волокно. D—спинальный гангліи. D'—кожа.

Моторный импульсъ идетъ по осевому отростку (a) пирамидальной клѣтки коры большого мозга, передается при b клѣткѣ передняго рога, которой осевой цилиндръ интервируетъ различныя мышечныя волокна (с). Чувствительное раздраженіе отъ периферіи тѣла (D) достигаетъ черезъ задній корешокъ (с) до спинного мозга и по восходящей отъ бифуркаціи вѣтви, вѣроятно доходитъ до продолговатаго мозга (f), гдѣ, вѣроятно, новая клѣтка по своему осевому отростку передаетъ раздраженіе кожѣ мозга; осевой отростокъ этотъ своими конечными развѣтвленіями находится въ контактѣ съ протоплазматическими отростками пирамидальныхъ клѣтокъ.

Фиг. 5-ая. Поперечный разрѣзъ спинного мозга *lacertae agilis*. А—Корешковые клѣтки, которыхъ протоплазматическіе отростки вступаютъ въ переднюю комиссуру. В—комиссурныя клѣтки. Е—пучки протоплазматическихъ отростковъ. F—перимедулярное сплетеніе. G—задніе корешки. R—чувствительныя коллатерали.

Фиг. 6-ая. Полусхематическій поперечный разрѣзъ черезъ извилину мозжечка. А—молекулярный слой. В—ядерный слой. С—бѣлое вещество. а—Пуркипьевская клѣтка видимая съ плоскости; b—маленькая звѣздообразная клѣтка молекулярнаго слоя; d—нисходящія концевыя развѣтвленія, окружающія Пуркипьевскія клѣтки (Faserkörbe);

е—поверхностная звѣздчатая клѣтка; g—ядерная клѣтка, которой осевой отростокъ при i раздвояется; h—моховидное волокно (Moosfasch); j—неврогліиная клѣтка; n—ползучее волокно (Kletberfaser); m—неврогліиная клѣтка въ ядерномъ слоѣ; f—большая звѣздчатая клѣтка ядернаго слоя.

Фиг. 7-ая. Вертикальный разрѣзъ черезъ сѣрую кору большого мозга; 1—молекулярная зона; 2—слой малыхъ пирамидальныхъ клѣтокъ; 3—слой большихъ пирамидальныхъ клѣтокъ; 4—слой полиморфныхъ клѣтокъ.

Фиг. 8-ая. Разрѣзъ черезъ кору большого мозга. А—молекулярный слой. В—бѣлое вещество; а—клѣтки съ короткимъ осевымъ отросткомъ, который распадается на большое число вѣтвей; b—клѣтки съ восходящимъ осевымъ цилиндромъ, который не достигаетъ до молекулярнаго слоя; с—клѣтка съ восходящимъ осевымъ отросткомъ, который вѣтвится въ молекулярной зонѣ; d—маленькая пирамидальная клѣтка.

Фиг. 9-ая. Схема Аммоніева рога и Fascia dentata. Видны связи между большими пирамидальными клѣтками нижней области Аммоніева рога и нервными волокнами, идущими изъ ядернаго слоя. А—молекулярный слой fasciae dentatae. В—ядерный слой. С—молекулярный слой regio terminalis Аммоніева рога. D—продольные пучки моховидныхъ волоконъ (осевые отростки изъ ядернаго слоя). Е—осевые отростки большихъ пирамидальныхъ клѣтокъ, переходящіе въ fimbria, F—fimbria; G—малыя пирамидальныя клѣтки. H—пучки большихъ восходящихъ коллатералей; I—коллатерали бѣлаго вещества; J—оканчивающіяся волокна изъ subiculum; L—пирамидальныя клѣтки изъ subiculum, которыхъ осевые цилиндры переходятъ въ Аммоніевъ рогъ.

Фиг. 10-ая. Различные виды клѣтокъ изъ гонгліева симпатическаго нерва (верхній шейный узелъ лошади). Осевой отростокъ означенъ буквой с. А—клѣтки съ густымъ пукомъ короткихъ отростковъ. В—клѣтки къ тонкими короткими вѣтвистыми отростками. F—клѣтка съ немногими короткими тонкими отростками. G—клѣтка съ двумя отростками, которые оканчиваются развѣтвленіями на сосѣднихъ клѣткахъ.

