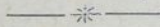


И. 1.010

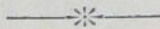
И. 1.018

История
изд. 2 с испр. и
доп. кн. 1951.
Л. Микроросси...

ГИСТОЛОГІЯ



I. Микроскопъ.—II. Микроскопическая техника.—
III. Общая гистологія.—IV. Частная гистологія.—
V. Приготовление важнѣйшихъ микроскопическихъ
препаратовъ.



ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,

ИСПРАВЛЕННОЕ и ЗНАЧИТЕЛЬНО ДОПОЛНЕННОЕ.



2012

1972

Со многими рисунками въ текстѣ.

С. 1	М. Д. ШИКОВЪ
5051	
Кіевъ.	

Издание Студентовъ-медиковъ.

1901.

1952

ИНВЕНТАР
№ 10558

БІЛ. 018

Дозволено цензурою, Київ, 18 Октября, 1900 года.

ПЕРЕСБЛІК

О микроскопѣ.

Безспорно, однимъ изъ величайшихъ открытій въ области какъ чистой науки, такъ и приложеній ея, явилось изобрѣтеніе микроскопа въ концѣ XVI в. Микроскопъ открылъ намъ міръ невидимый—микроорганизмовъ, играющихъ огромную роль въ жизни природы: такъ называемый азотный ферментъ есть микроорганизмъ; большинство болѣзней (Koch), равно какъ и процессы гніенія и броженія (Пастеръ) обусловлены ими-же. Велико значеніе микроскопа для цѣлей науки: достаточно сказать, что Гистологія явилась таковою лишь съ тѣхъ поръ, какъ былъ усовершенствованъ микроскопъ. Но не меньшія услуги оказываетъ онъ и промышленности (вспомнимъ Пастера и его работы по шелководству), судебной медицинѣ (экспертизы) и народному здравію (борьба съ фальсификаціями). По выраженію нѣкоторыхъ натуралистовъ, микроскопъ—наше „шестое чувство“.

Какъ показываетъ словопроизводство, слово „микроскопъ“ происходитъ отъ греческаго $\mu\acute{\iota}\kappa\rho\varsigma$ + $\sigma\kappa\omicron\pi\acute{\epsilon}\omega$, т. е. это—приборъ, съ помощью котораго малые предметы дѣлаются видимыми. Идея о способности сферическихъ чечевицъ увеличивать предметы имѣетъ за собой глубокую древность: еще древніе греки приготовляли чечевицы изъ горнаго хрустала, изумруда и другихъ драгоценныхъ камней (раскопки въ Ниневіи и Помпеѣ); у Плинія упоминается о Неронѣ, наблюдавшемъ бои гладиаторовъ черезъ смарагдъ. Исторію микроскопа можно раздѣлить на четыре періода: 1) съ неизвѣстнаго времени до 1292 года: извѣстны двойковыпуклыя и вогнутыя чечевицы. Въ 1292 г. англичанинъ *Roger Bacon* первый примѣнилъ лупу къ изученію природы и объяснилъ, что увеличиваетъ она потому, что предметъ разсматривается подъ ббльшимъ угломъ зрѣнія. *Bacon* погибъ въ темницѣ, обвиненный въ вольнодумствѣ. 2) 1292—1590 г., когда два голландца,

Гансъ и *Захарія Janssen'ы* (отецъ и сынъ), изъ Майенбурга, изобрѣли сложный микроскопъ, состоящій изъ двухъ чечевицъ; это была лишь схема современнаго микроскопа, не дошедшая до насъ: просто мѣдная труба съ двумя стеклами, укрѣпленная на пьедесталѣ, 3) 1590—1824 г., когда *Шевалье* устроилъ апланатическія чечевицы. Въ этотъ періодъ сдѣлано много. Сперва *Гукъ* къ окулярной чечевицѣ прибавилъ „собирательную“ или „полевою“ (1665 г.). Потомъ *Гюйгенсъ* и *Левенгукъ* въ 1675 г. изобрѣли сложный окуляръ, благодаря которому *Левенгукъ* открылъ 1-ю бактерію, которую и срисовалъ (чечевицы онъ самъ шлифовалъ изъ алмазовъ). Въ 1715 г. *Гершель* вводитъ освѣщеніе зеркаломъ. 4) Съ 1824 г. до настоящаго времени. Въ 1824 г. *Шевалье* устроилъ „апланатическія“ чечевицы, устраняющіе абerraцію. Затѣмъ одно за другимъ идутъ усовершенствованія техническія: *Россъ*—объективъ съ „коррекціей“; *Ричъ*—объективъ „иммерсіонный“; *Аббэ* и *Стеффенсонъ*—объективъ „гомогенный“ или масляный,—изъ которыхъ далѣе *Цейсъ* приготовилъ объективъ *апохроматическій* и окуляръ „компенсаціонный“. Въ этихъ апохроматахъ—послѣднемъ словѣ діоптрической техники—устранена, кромѣ сферической и хроматической абerraцій, еще и абerraція химическихъ лучей, что даетъ возможность имѣть правильное представленіе и о цвѣтѣ препарата.

Часть теоретическая.

Величина видимаго предмета зависитъ отъ величины его изображенія на сѣтчаткѣ глаза, а какъ то, такъ и другое, въ свою очередь, зависятъ отъ угла, который получается, если соединить конечныя точки предмета съ соотвѣтствующими точками его изображенія на сѣтчатой оболочкѣ глаза. Уголъ этотъ называется *угломъ зрѣнія*.

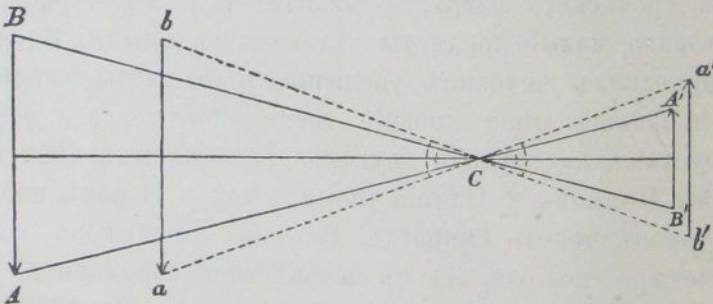


Рис. 1.

Въ фиг. 1 лучи, идущіе отъ конечныхъ точекъ предмета $A—B$, соединяются въ видѣ обратнаго и уменьшеннаго изображенія $B'—A'$ на сѣтчаткѣ глаза. Если предметъ приметъ положеніе $a—b$, то лучи, идущіе

щіе отъ его конечныхъ точекъ, сойдутся на сѣтчаткѣ при $a'-b'$, такъ что изображеніе предмета въ данномъ случаѣ, равно какъ и уголь зрѣнія, будутъ больше.

На основаніи вышесказаннаго можно было бы думать, что чѣмъ ближе къ глазу наблюдателя будетъ расположенъ разсматриваемый предметъ, тѣмъ большее его изображеніе будетъ отражаться по ретинѣ; однако это не такъ.

Приближеніе это имѣетъ свои границы, при которыхъ только и получается ясное изображеніе на ретинѣ: именно, около 25 сантиметровъ, что и называется *предѣломъ аккомодации глаза*. Собирающая же чечевица даетъ возможность приближать предметъ за этотъ предѣлъ. (Рис. 2). N —предѣлъ аккомодации глаза. L —собирающая чечевица.

Если бы чечевицы не было, то изображеніе предмета, приближеннаго за предѣлъ аккомодации глаза (N) до a должно было бы получиться при b' , такъ что на ретинѣ глаза изображеніе предмета a не было бы ясно, а въ кругахъ свѣто-разстоянія при y и x . При помощи чечевицы L предметъ a , приближенный къ глазу наблюдателя за предѣлъ аккомодации, даетъ на ретинѣ ясное и отчетливое изображеніе въ точкѣ b .

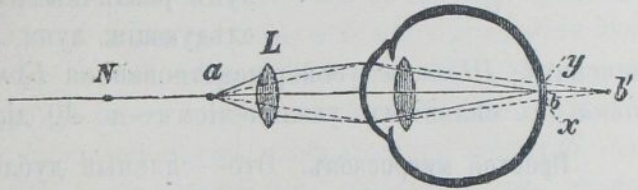


Рис. 2.

Луна. Просто 1 или 2 собирающихъ чечевиць, заключенныхъ въ оправу (луна изъ 2-хъ чечевиць называется *дублетомъ*). Въ лунѣ

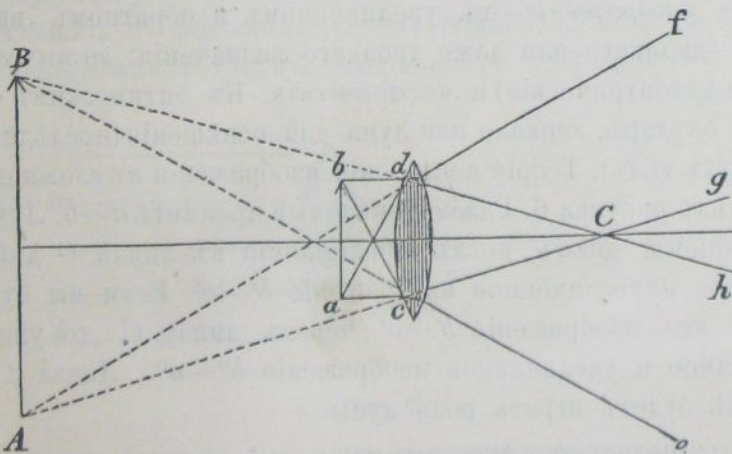


Рис. 3.

должно быть *большое* фокусное разстояніе и по возможности устранена сферическая aberrация (діафрагмой), хроматическая же aberrация не

можетъ быть уничтожена. Увеличеніе, даваемое лупой, теорія опредѣляетъ слѣдующей формулой (рис. 3): $\frac{ab}{AB} = X = \frac{\mu + F}{F}$, гдѣ μ = разстояние яснаго зрѣнія, около 250 мм., а F = фокусное разстояние, легко на практикѣ опредѣляемое въ любой солнечный день. Вліяніе

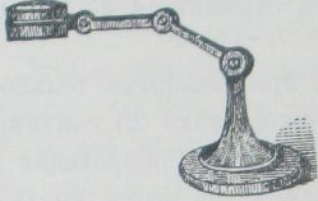


Рис. 4.

μ и F на увеличеніе: 1) чѣмъ $\mu >$, тѣмъ и $X >$, слѣдовательно—лупа выгоднѣе для *дальнозоркаго*; 2) чѣмъ $F >$, тѣмъ $X <$. Кромѣ двояковыпуклыхъ чечевицъ, для лупы берутъ и плосковыпуклыя, при чемъ *плоская* сторона обращается къ *предмету*. Изъ лупъ различныхъ системъ можно указать на слѣдующія: лупа *Nachet* (рис. 4), изъ 2-хъ

чечевицъ; *Шевалье*, усовершенствованная *Брюкке*; англичанина *Каддингтона* (съ сильнымъ увеличеніемъ—до 40 діам.) и др.

Простой микроскопъ. Это—сильный дублетъ на штативѣ со столикомъ и съ зеркаломъ. Употребляется вообще мало и рѣдко. Для увеличенія освѣщенія *Ранвье* устроилъ *фотофоръ*, (рис. 5) состоящій изъ деревяннаго ящика съ вынутой передней стѣнкой и крышкой изъ матоваго стекла, на которое налѣплены полосы воску, на нихъ кладется препаратъ; свѣтъ получается черезъ открытую переднюю стѣнку и отражается зеркаломъ на препаратъ.

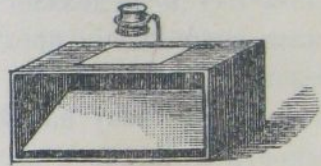


Рис. 5.

Сложный микроскопъ. Съ помощью его мы видимъ не самый предметъ, а его *изображеніе*—въ увеличенномъ и обратномъ видѣ. Главныя части—двоякаго или даже троякаго назначенія: *оптическія* (діоптрическія и катоптрическія) и *механическія*. Къ оптическимъ относятся: объективъ, окуляръ, зеркало или лупа для освѣщенія (последняя для непроницаемыхъ тѣлъ). Теорія построенія изображенія въ сложномъ микроскопѣ ясна изъ рисунка 6. Разсматриваемый предметъ $a-b$. Лучи, идущіе отъ его концовъ, даютъ послѣ преломленія въ линзѣ O дѣйствительное, обратное и увеличенное изображеніе $b'-a'$. Если мы будемъ разсматривать это изображеніе $b'-a'$ черезъ линзу C , то увидимъ его мнимое, прямое и увеличенное изображеніе $b''-a''$. Линза C въ данномъ случаѣ будетъ играть роль лупы.

Главные недостатки микроскопа:

1) *Сферическая абберрація* обусловливается свойствомъ сферическаго стекла преломлять лучи, удаленные отъ центра, болѣе, чѣмъ центральные и при томъ тѣмъ больше, чѣмъ дальше лежитъ точка паденія

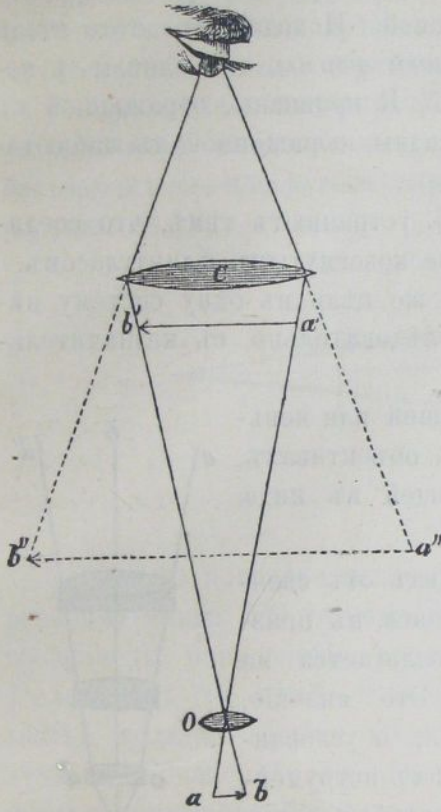


Рис. 6.

луча отъ оптической оси. Центральный лучъ a и удаленный отъ оптической оси лучъ c (рис. 7), послѣ преломленія пересѣкутъ оптическую ось въ двухъ точкахъ, отстоящихъ другъ отъ друга на разстояніи ca' . Если допустить, что лучъ, выходящій изъ точки a , наиболѣе центральный, а выходящій изъ точки c —одинъ изъ наиболѣе удаленныхъ отъ оптической оси, то въ такомъ случаѣ линія $c-a'$, представляющая разстояніе точекъ схождения краевыхъ и центральныхъ лучей, называется *длиной сферической аберраціи*. Результатомъ сферической аберраціи является *неясность* изображенія; очевидно, что эта неясность находится въ тѣсной зависимости отъ увеличенія діаметра линзы или точнѣе отъ увеличенія *угла отверстія линзы* *), такъ какъ съ увеличеніемъ діаметра линзы разница степени преломленія краевыхъ и центральныхъ лучей возрастаетъ, и вмѣстѣ съ

тѣмъ увеличивается *длина сферической аберраціи*.

Подобная зависимость увеличенія сферической аберраціи отъ увеличенія угла отверстія линзы долгое время препятствовала устройству объективовъ съ большимъ угломъ отверстія, пока не удалось нѣсколькими способами устранить сферическую аберрацію.

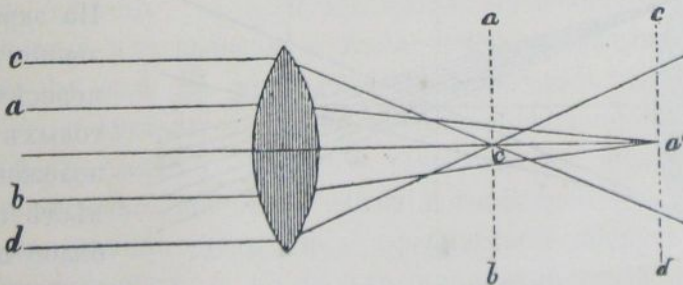


Рис. 7.

1) Самымъ легкимъ изъ нихъ считается задержаніе периферическихъ лучей діафрагмой.

*) Отверстнымъ угломъ линзы называется уголъ, вершина котораго находится въ фокусѣ оптической системы, а стороны опираются на діаметръ линзы.

2) Второй способ состоитъ въ томъ, что фронтальную линзу обращаютъ къ объекту, болѣе плоской стороной. Исходя изъ этого стали дѣлать такъ называемыя *линзы наилучшей формы*, т. е. линзы, у которыхъ, при показателѣ преломленія 1,5, R кривизны, обращенной къ объекту, относится къ r другой кривизны, обращенной къ наблюдателю, какъ 6 : 1.

3) Затѣмъ сферическую абerraцію устраняютъ тѣмъ, что соединяютъ двояковыпуклый кронгласъ съ плосковыпуклымъ флинтгласомъ.

4) Или же комбинируютъ для этой же цѣли въ одну систему нѣсколько линзъ со слабой кривизной и, слѣдовательно, съ незначительной сферической абerraціей (рис. 8).

Всѣ эти способы, устраняя въ большей или меньшей степени сферическую абerraцію въ объективахъ, не въ состояніи уничтожить существующей въ нихъ хроматической абerraціи.

Хроматическая абerraція происходитъ отъ свойства солнечнаго луча, который преломляясь въ призмахъ или въ сферическихъ стеклахъ, разлагается на составные 7 цвѣтовъ (рисунокъ 9). Это явленіе, извѣстное подъ именемъ свѣторазсѣянія, обуславливаетъ несовершенство многихъ оптическихъ инструментовъ. Роль хроматической абerraціи понятна изъ рисунка 9-го. Чтобы быть краткими прослѣдимъ ходъ красныхъ и фіолетовыхъ лучей. Красные лучи преломляются наименѣе, а фіолетовыя наиболѣе, такъ что пересѣченіе фіолетовыхъ совершается ближе (точка v), а пересѣченіе красныхъ дальше (точка r),

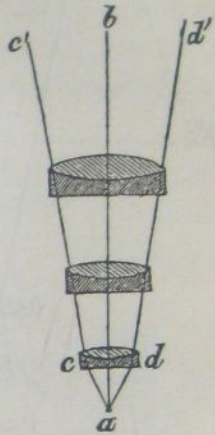


Рис. 8.

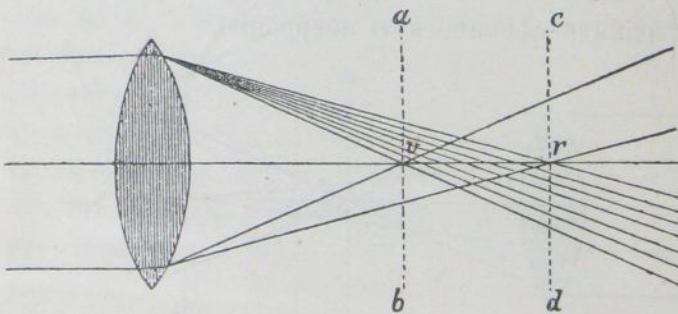


Рис. 9.

относительно преломляющей среды. На экранѣ, поставленномъ въ точкѣ пересѣченія фіолетовыхъ лучей въ положеніи $a-b$, на мѣстѣ v , получится бѣлое пятно, окрашенное по краямъ въ красный цвѣтъ.

Полученіе бѣлаго пятна въ точкѣ v и около нея объясняется тѣмъ что здѣсь именно падаютъ круги свѣторазсѣянія лучей другихъ цвѣтовъ, а смѣшеніе лучей спектра производитъ на нашъ глазъ впечатлѣніе бѣлаго цвѣта. На основаніи аналогичныхъ разсужденій станетъ понят-

вымъ, почему на экранѣ, поставленномъ нѣсколько дальше отъ линзы, въ точкѣ пересѣченія красныхъ лучей (r), въ точкѣ r и возлѣ нея получится бѣлое пятно, окрашенное по краямъ въ фіолетовый цвѣтъ.

Хроматическая aberrация отчасти устраняется тѣмъ, что линзы устраиваются изъ двояковыпуклаго кронгласа, соединеннаго канадскимъ бальзамомъ съ плосковогнутымъ флинтгласомъ такъ, какъ показано на рисункѣ № 10.

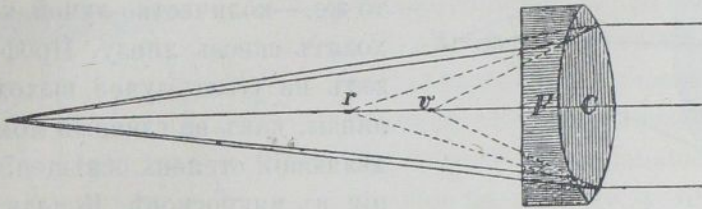


Рис. 10.

Рис. 10 наглядно показываетъ, какимъ образомъ такая комбинация линз FC устраняетъ хроматическую aberrацию. Пунктиромъ обозначены направленія преломленныхъ кронгласомъ красныхъ (r) и фіолетовыхъ (v) лучей, если бы не было флинтгласа F . Но F (флинтгласъ), обладающаю вообще способностью разсѣивать сильныя фіолетовыя лучи, какъ наиболѣе преломленные и слабѣе красныя, какъ наименѣе преломленные, еще благодаря своей плоско-вогнутой формѣ, какъ въ данномъ случаѣ, сводитъ всѣ цвѣтныя лучи по возможности въ одну точку—что равносильно уничтоженію хроматической aberrации.

Такая система изъ двухъ чечевицъ называется *ахроматической*. Система же, устраняющая обѣ aberrации, носитъ названіе *апланатической*, при чемъ, какъ уже сказано, хроматическая aberrация уничтожается въ неполной мѣрѣ, не для всѣхъ лучей, почему различаютъ двоякаго рода системы: а) если кронгласъ преобладаетъ, то окраска получается желтая или красная, и такія чечевицы называются *недоисправленными*; б) если же преобладаетъ флинтгласъ, то окрашивание будетъ голубое, и системы называются *переправленными*; вторыя для глаза выгоднѣе и удобнѣе.—Полнаго торжества въ борьбѣ съ aberrациями достигъ недавно пр. *Аббе*, взявшій фосфорное + борное стекла. Такая система, помимо устраненія сферической aberrации, уничтожаетъ и хроматическую, и не только въ центрѣ поля зрѣнія, но и въ периферіи. Кромѣ того, тутъ же достигается и устраненіе aberrации химическихъ лучей, ибо фокусы свѣтовыхъ и химическихъ лучей сведены въ одну плоскость,—что важно при микрофотографіи. Такія системы называются *апохроматами*, и изъ нихъ то *Цейс* приготовилъ наиболѣе совершенныя объективы.

Апертура. Освѣщеніе изображенія, получаемаго въ микроскопѣ, какъ указалъ Lister, зависитъ отъ такъ называемаго отверстнаго угла, вершина котораго находится въ фокусѣ линзы, а стороны опираются на ея діаметръ (рис. 11).

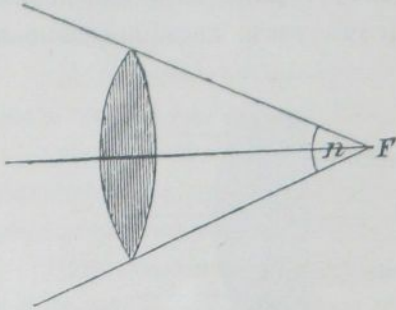


Рис. 11.

Но одинъ отверстный уголъ не вполне опредѣляетъ степень освѣщенія изображенія въ микроскопѣ, или что то же,—количество лучей, которые проходятъ сквозь линзу. Проф. Abbé указалъ на уголъ лучей, выходящихъ изъ линзы, какъ на главный моментъ, опредѣляющій степень освѣщенія изображенія въ микроскопѣ. Конечная формула, изъ которой легко опредѣлить уголъ

выходящихъ лучей $u = \frac{1}{N} \cdot n \cdot \sin(u)$; смыслъ этой формулы таковъ: половина угла выходящихъ лучей (u) зависитъ отъ увеличенія микроскопа $\frac{1}{N}$ и отъ $n \cdot \sin(u)$, а при одинаковыхъ увеличеніяхъ только отъ $n \cdot \sin(u)$. Последнее произведение Abbé назвалъ апертурой, обозначая ее символомъ a .

$a = n \cdot \sin(u)$, гдѣ n = показатель преломленія, $u = 1/2$ угла отверстия линзы. Значеніе апертуры Abbé ниже будетъ выяснено болѣе детально.

Сложный микроскопъ.

А) Оптическія части.

Въ составъ сложнаго микроскопа входятъ двѣ существенныя оптическія части:—а) *объективъ*, стекло (обыкновенно комбинація стеколъ), обращенное къ объективу, и в) *окуляръ*—глазное стекло.

а) *Окуляръ*. Дѣлается изъ двухъ плоско-выпуклыхъ чечевицъ съ сравнительно большими F ; рисунокъ 6 наглядно выясняетъ роль и значеніе окуляра въ сложномъ микроскопѣ. Объектъ $a—b$ (въ видѣ стрѣлки); лучи, идущіе отъ его концовъ, преломляясь въ чечевицѣ o , даютъ обратное, дѣйствительное и увеличенное изображение $b'—a'$, которое отъ чечевицы c (окуляръ), находится на разстояніи, меньшемъ f , такъ что линза c , при разсматриваніи глазомъ изображенія, дѣйствуетъ какъ *луна* и даетъ прямое, увеличенное и мнимое изображение $b''—a''$. Такимъ образомъ окуляръ увеличиваетъ не самый объектъ, а его изображение. Таковъ прототипъ окуляра сложнаго микроскопа. Въ микроскопахъ новѣйшихъ системъ въ оку-

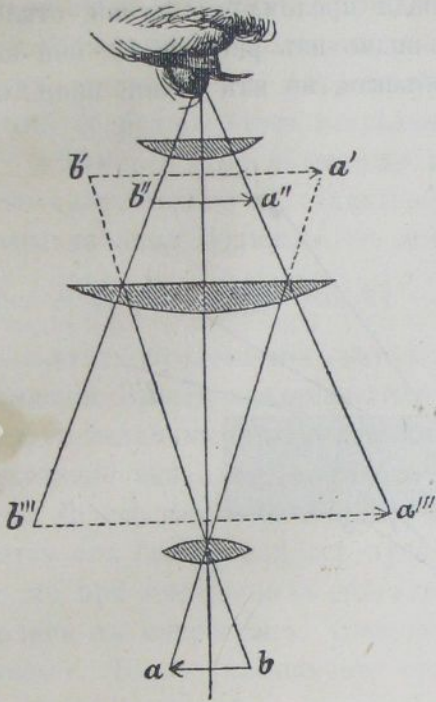


Рис. 12.

лярахъ, кромѣ зрительной линзы есть еще *собирающая*. Огромное значеніе этой собирающей линзы уясняетъ рисунокъ 12.

Лучи, идущіе отъ конечныхъ точекъ объекта $a—b$, при отсутствіи собирающей чечевицы (средняя линза), собираются при $b'—a'$; и глазъ наблюдателя поэтому видитъ только часть изображенія разсматриваемаго объекта. Собирающая же линза даетъ изображеніе раньше, при $b''—a''$, которое къ тому же и меньше, такъ что *in toto* помѣщается въ полѣ зрѣнія глазного стекла, черезъ которое наблюдатель имѣетъ полную возможность обозрѣвать изображеніе всего объекта. Такимъ образомъ, собирающая линза обуславливаетъ то, что поле зрѣнія выигрываетъ въ об-

ширности и, что главное, въ освѣщеніи, такъ какъ собирающая линза концентрируетъ лучи на меньшемъ пространствѣ. Эта же собирающая линза въ связи съ глазной отчасти устраняетъ сферическую и хроматическую абераціи и также выравниваетъ изображеніе.

Собирающая и зрительная линзы микроскопа должны находиться другъ отъ друга на такомъ разстояніи, чтобы изображеніе $a''—b''$ было бы почти въ F зрительной чечевицы.

Есть два рода окуляровъ: *негативный Гюйгенса*—выпуклыми сторонами чечевицы обращены внизъ (Рис. 12), и изображеніе a'' , b'' получается между чечевицами, гдѣ располагается также и діафрагма окуляра; *позитивный окуляръ Рамсдена*,—выпуклыя стороны чечевицъ обращены другъ къ другу, а изображеніе—ниже собирающей линзы, равно какъ и діафрагма. Мы пользуемся исключительно негативными окулярами. Увеличеніе окуляра 3—18 (линейн.), что и выгравировано на каждомъ.

б) *Объективъ*. Обычно устраивается изъ трехъ чечевицъ съ небольшимъ сравнительно F . Есть объективы съ разъ навсегда опредѣленнымъ разстояніемъ между чечевицами; но есть и такіе, гдѣ какъ число чечевицъ, такъ и разстояніе между ними можетъ быть измѣнено. Дѣлается это для устраненія вреднаго вліянія *покровнаго стеклышка*, равно какъ и вообще среды, черезъ которую проходятъ лучи до вхожденія въ микроскопъ.

Толщина покровнаго стеклышка, производя преломленіе лучей, отклоняетъ ихъ такимъ образомъ, что, какъ видно изъ рисунка 13, они кажутся выходящими не изъ точки a объекта, но изъ точки, напр., x .

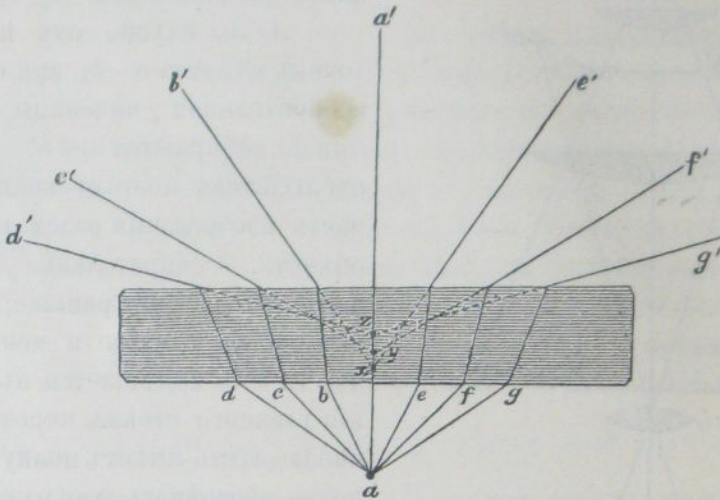


Рис. 13.

Система же чечевиць выправляется именно для точки a . Устранить это явленіе можно лишь измѣненіемъ оптической длины трубы (для чего на внутренней выдвигной трубѣ дѣлаются въ хорошихъ микроскопахъ дѣленія), или же еще вѣрнѣе, измѣненіемъ разстоянія между чечевицами объектива. Для этого объективъ дѣлается свинченнымъ, что даетъ возможность приближать или нижнюю линзу къ неподвижной верхней, или верхнюю линзу къ неподвижной нижней (послѣднее, конечно, удобнѣе, ибо объектъ не выходитъ тогда изъ наблюденія). Такіе объективы называются *объективами съ коррекціей*. Кромѣ этого вреднаго вліянія, покровное стеклышко вводитъ новую aberrацію, разсѣивая крайніе лучи > центральныхъ. Легко видѣть, однако, что эта aberrація будетъ тѣмъ <, чѣмъ < отклоненіе лучей при выходѣ ихъ изъ покровнаго стеклышка. Слѣдовательно, если взять между объективомъ и покровнымъ стеклышкомъ каплю воды, то лучи преломятся въ водѣ <, чѣмъ въ воздухѣ. Еще лучше взять такую жидкость, показатель преломленія коей подходит какъ можно ближе къ показателю преломленія стекла. Такіе объективы (съ жидкостью) въ отличіе отъ простыхъ, *сухихъ*, или *воздушныхъ*, называются водно-иммерсионными (если взята вода) или вообще *иммерсионными*; называются они и *гомогенными*, т. е. однородными, если взято какое-нибудь масло, преимущественно кедровое, коего показатель преломл. 1,51, что очень близко къ пок. преломл. кронгласа—1,53. Эти объективы почти не нуждаются въ коррекціи, которая легко можетъ быть достигнута здѣсь укороченіемъ или удлиненіемъ трубы микроскопа, почему

гомогенный объективъ устраивается обыкновенно съ неподвижной оправой. Итакъ, капля жидкости, помѣщенная между объективомъ и покровнымъ стеклышкомъ, коррегируетъ или вполне (масло), или отчасти (вода) абerraцію этого послѣдняго.

Иммерсионные объективы представляютъ значительное преимущество сравнительно съ сухими объективами. Выяснить эти преимущества довольно легко. Извѣстно, что лучи, переходя изъ одной среды въ другую, преломляются, слѣдуя закону $\frac{\sin(u)}{\sin(u_1)} = \frac{n_1}{n}$, гдѣ n и n_1 —абсолютные показатели преломленія двухъ средъ, а u и u_1 —углы паденія и преломленія. Вышеприведенную формулу нужно понимать такъ: чѣмъ меньше будутъ величины n и n_1 , тѣмъ меньше будутъ преломляться лучи, переходящіе изъ одной среды въ другую.

Основываясь на этомъ положеніи очевидно, что наименѣе уклонятся отъ оптической оси лучи въ гомогенныхъ объективахъ, или что то же, при гомогенныхъ объективахъ наибольшее количество лучей попадетъ въ микроскопъ. *Это первое преимущество гомогенныхъ объективовъ.* Выше указано, что степень освѣщенія изображенія въ микроскопѣ зависитъ отъ величины отверстнаго угла, такъ что, если возьмемъ сухой и иммерсионный объективы съ одинаковымъ угломъ отверстія, то иммерсионный въ результатѣ будетъ пропускать больше свѣта, чѣмъ сухой; слѣдовательно, иммерсионный равносильенъ сухому, но съ гораздо большимъ угломъ отверстія. Такимъ образомъ можно сказать, что вода или масло, помѣщенные между объективомъ и объектомъ производятъ дѣйствіе, равносильное увеличенію угла отверстія линзы.

Микроскопическимъ объективамъ присущи способности: 1) опредѣляющая, 2) воспроизводительная и 3) способность давать увеличенныя изображенія.

Подъ опредѣляющей способностью разумѣютъ способность объектива придавать изображенію отчетливыя контуры; подъ воспроизводительною способностью—способность передавать детали структуры объекта.

Опредѣляющая способность объектива зависитъ отъ устраненія абerraцій, что очевидно само по себѣ, а воспроизводительная исключительно отъ угла отверстія (Lister) или, точнѣе отъ апертуры Abbé. Зависимость воспроизводительной способности объектива отъ апертуры можно легко выяснитъ. Если въ качествѣ объекта у насъ будетъ микрометрическая рѣшетка, то чѣмъ больше будетъ разстояніе между линейками рѣшетки, тѣмъ легче мы замѣтимъ линіи. Проф. Abbé даетъ формулу $e = \frac{\lambda}{a}$, которая выражаетъ взаимоотношеніе (e) разстоянія между линіями рѣшетки, λ —длиною свѣтовой волны и a —апертурой,

а именно: разстояніе между линіями рѣшетки обратно пропорціонально апертурѣ, или что то же, чѣмъ $>$ апертура объектива, тѣмъ меньшія разстоянія (e) между линіями рѣшетки можно увидѣть. Отсюда слѣдуетъ, что детали объекта могутъ быть *воспроизведены* только объективомъ съ большой апертурой, отъ которой (апертуры) такимъ образомъ зависитъ воспроизводительная способность объектива.

Если мы возьмемъ для апертуры предѣльныя величины, то опять таки на основаніи цифровыхъ данныхъ придемъ къ заключенію о превосходствѣ водно-иммерсіонныхъ объектовъ надъ сухими, и гомогенныхъ надъ водно-иммерсіонными.

Дѣйствительно, $a = n \sin(u)$, гдѣ $u = 1/2$ угла отверстія линзы, предѣломъ котораго $= 90^\circ$, а \sin его $= 1$.

Тогда $a = n$, гдѣ $n =$ абс. показатель преломл. среды, такъ что подставивъ вмѣсто n соотвѣтственные величины показателей преломленія различныхъ преломляющихъ средъ, мы будемъ имѣть:

Apertura (a) для сухого объектива.	1.
„ „ водно-иммерсіоннаго.	1,33
„ „ гомогеннаго.	1,514
„ „ монобром-нафталиноваго	1,6

Предѣлъ микроскопическаго изслѣдованія можно опредѣлить изъ формулы Abbé: $e = \frac{\lambda}{a}$.

Для этой формулы возьмемъ предѣльныя величины $\lambda = 0,40 \mu$ (для фрауенгоферовой линіи H), $a = 1,6$.

$$\text{Тогда } e = \frac{0,40}{1,6} = 0,26 \mu.$$

Употребленіе косога освѣщенія (сдвигаютъ нѣсколько въ сторону діафрагму) даетъ возможность нѣсколько расширить найденный предѣлъ микроскопическаго изслѣдованія и наблюдать детали, которыя расположены въ объектѣ на разстояніи, меньшемъ $0,26 \mu$, вслѣдствіе того, что апертура въ данномъ случаѣ увеличивается по формулѣ $a = n \sin(u)$. $n \sin(K)$ гдѣ K есть \square , образуемый оптической осью и осью косога пучка лучей.

В) Части натоприческія и механическія.

а) *Штативъ* — состоитъ изъ подковообразной ножки, къ коей прикрѣплена массивная колонка изъ двухъ частей, могущихъ сближаться посредствомъ винта. Къ нижней части прилажены предметный столикъ и зеркало; въ верхней части посредствомъ гильзы вставлена труба.

б) *Предметный столик* — чаще четырех-угольный имѣетъ отверстіе (въ 1 сант. въ діаметрѣ) для прохожденія лучей, отраженныхъ отъ зеркала; на немъ есть зажимы для укрѣпленія препарата; верхняя поверхность должна быть чернаго цвѣта, дабы лучи не отражались отъ нея въ глазъ и тѣмъ не мѣшали наблюденію. Устраиваются и подвижные столики: прибавляется пластинка, могущая посредствомъ винтовъ двигаться по всѣмъ направленіямъ, при чемъ есть дѣленія и нониусы, дающіе возможность легко найти мѣсто препарата, почему-либо особенно нужное или интересное (что можетъ быть отмѣчено на этикеткѣ предметнаго стекла).

в) *Зеркало*; подвижное по всѣмъ направленіямъ. Оно съ одной стороны вогнутое, съ другой (обратной) плоское. Важно знать, что *вогнутое* зеркало употребляется при *сильныхъ* увеличеніяхъ, а *плоское* — при *слабыхъ* (Рис. 14). Плоское зеркало употребляется и при сильныхъ увеличеніяхъ, но при этомъ прибавляется *конденсоръ* или освѣтительный аппаратъ Аббэ, рѣчь о которомъ будетъ ниже.

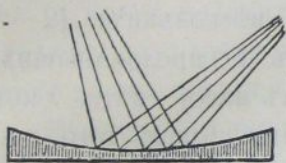


Рис. 14.

г) *Диафрагма* — для регулированія освѣщенія. Бываетъ нѣсколькихъ видовъ. 1) Въ старыхъ системахъ микроскопа употреблялась такъ называемая *кругло-пластинчатая* диафрагма, состоящая изъ круглой пластинки, снабженной по окружности отверстиями различнаго діаметра, которыя и подводятъ одно за другимъ (оси ихъ, конечно, эксцентричны) подъ отверстіе въ столикѣ. 2) Въ новыхъ микроскопахъ она замѣнена *цилиндрической* диафрагмой: два полыхъ цилиндра, изъ которыхъ наружный вставляютъ снизу въ отверстіе столика; внутрь этого наружнаго цилиндра можетъ быть вставленъ внутренній цилиндрикъ съ отверстіемъ; внутреннихъ цилиндриковъ имѣется нѣсколько для каждого микроскопа — съ отверстиями различнаго величина: тотъ или другой размѣръ отверстія обуславливаетъ различную степень освѣщенія и стоитъ въ зависимости какъ отъ взятаго N объектива, такъ и отъ состоянія погоды, времени дня и т. под. 3) При очень сильномъ увеличеніи и при освѣтительномъ аппаратѣ Аббэ употребляется диафрагма въ видѣ кружковъ съ отверстиями разнаго діаметра, затемняющая какъ периферическіе лучи, такъ, по желанію, и центральные. Кружки вставляются въ отверстіе предметнаго столика вмѣстѣ съ аппаратомъ. 4) Наконецъ, въ самыхъ усовершенствованныхъ микроскопахъ диафрагма устраивается на подобіе радужки глаза, почему и называется *диафрагма-iris*. Удобство ея заключается въ ненужности замѣны одной диафрагмы другою: именно — передвиженіемъ ручки въ ту или другую сторону отверстіе расширяется или суживается, смотря по надобности.

е) *Труба* вставляется въ гильзу, имѣющую продольный разрѣзъ для эластичности движеній трубы. Есть трубы выдвижныя и немогущія выдвигаться (*avec tirage et sans tirage*). Въ средней части трубы вставлена діафрагма микроскопа. Длина трубы имѣетъ вліяніе на увеличеніе микроскопа, именно прямо пропорціональна ему. Кромѣ того, какъ мы уже видѣли, длиною трубы можно исправлять абберрацію покровнаго стекла.

ф) *Микрометрическій винтъ*—наверху колонки, для приближенія и удаленія объектива отъ препарата. Винтъ этотъ назначенъ для болѣе тонкихъ движеній; для болѣе же крупныхъ есть еще два боковыхъ винта съ зубчаткой.

г) *Освѣтительный аппаратъ или конденсоръ Аббэ*. Впервые предложенъ былъ *Dujardin'омъ*. Состоитъ изъ нѣсколькихъ (2—4) сильно выпуклыхъ чечевиць съ очень короткимъ f , преломляющихъ лучи подъ весьма тупымъ угломъ, а слѣд. дающихъ массу свѣта. Употребляется съ діафрагмой—кружками или діафр. *iris*. Кромѣ того, особой зубчаткой можно ставить діафрагму не въ центрѣ, что даетъ *косое* освѣщеніе. Здѣсь всегда нужно пользоваться плоскимъ зеркаломъ, потому что чечевица конденсора очень велика и освѣтить ее надо какъ можно больше. Что же касается до величины отверстія діафрагмы, то при неокрашенныхъ препаратахъ нужно узкое отверстіе, а при окрашенныхъ болѣе широкое; если же изслѣдуются маленькія окрашенныя частицы (напр. кокки) среди неокрашенной ткани, то нужно вовсе удалить діафрагму и разсматривать при „открытомъ конденсорѣ“.

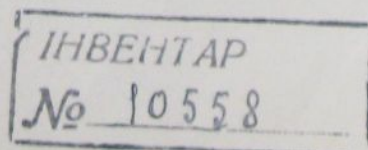
Микроскопъ описаннаго устройства называется *монокулярнымъ*. Есть еще стереоскопическіе или *бинокулярные* микроскопы: въ окулярѣ вставляются двѣ призмы, которыя отклоняютъ лучи къ основанію и такимъ образомъ даютъ два пучка. Мультикулярные микроскопы устраиваются съ той цѣлью, чтобы предоставить возможность нѣсколькимъ наблюдателямъ работать *одновременно* съ однимъ и тѣмъ же микроскопомъ. Освѣщеніе получается въ такихъ микроскопахъ очень слабое.

Поляризаціонные микроскопы. Какъ извѣстно, необыкновенный, или поляризованный лучъ сохраняется призмой Николя, а обыкновенный уничтожается. Въ поляризаціонномъ микроскопѣ употребляются двѣ призмы Николя: поляризаторъ и анализаторъ. Первый вставляется въ отверстіе столика, а второй—на мѣсто окуляра. Анализаторъ можно вращать, дабы плоскости преломленія обѣихъ призмъ могли располагаться параллельно одна другой или подъ угломъ. Если препаратъ даетъ свѣтящіяся частицы, то это значитъ, что онъ обладаетъ двоякой преломляемостью (напр. поперечно-полосат. мышца). *Brücke* и другіе нѣмецкіе ученые придавали большое значеніе поляризаціи, какъ средству

распознавать различность природы элементовъ препарата. Но явленіе двоякопреломляемости еще не указываетъ на различность природы двухъ веществъ; часто тутъ играетъ роль просто различная уплотненность того же самаго вещества. Такъ напр., основаніе человѣческаго волоса, разсматриваемаго при перекрещенныхъ призмахъ, кажется темнымъ, а верхушка свѣтлою и, чѣмъ дальше отъ основанія, тѣмъ болѣе блестящею, изъ чего *Brücke* и заключилъ, что волосъ состоитъ изъ двухъ разнородныхъ частей; на самомъ же дѣлѣ оказывается, что эпителиальные элементы волоса просто становятся старше въ нижней части, а потому и болѣе уплотнены. Другой примѣръ: гиалиновый хрящъ у молодыхъ субъектовъ кажется однопреломляющимъ, а у старыхъ—двоякопреломляющимъ, причѣмъ это измѣненіе наблюдается въ промежуточномъ веществѣ (а не въ клѣткахъ), которые у старыхъ просто плотнѣе, чѣмъ у молодыхъ; во время же болѣзни—размягченія хряща—оно становится снова однопреломляющимъ.

Къ числу усовершенствованій въ техническихъ частяхъ нужно еще причислить *измѣритель толщины* или *фоциметръ Винкеля*. Верхняя поверхность микрометрическаго винта имѣетъ дѣленія, а гильза—индикаторъ; благодаря этому, можно измѣрять толщину препаратовъ или разстояніе въ глубину одного слоя отъ другого. Напр., въ эпителии кожи (многосл.): если верхній слой разсматриваемъ при 20° , а нижній при 25° , то толщина всего слоя будетъ $0,01 \text{ mm} \times 5 = 0,05 \text{ mm}$.

Измѣрительные приборы служатъ для измѣренія увеличеній микроскопа. Сила увеличенія зависитъ отъ *F объектива, окуляра и длины трубы*. Это все обыкновенно показано въ таблицахъ, прилагаемыхъ къ микроскопамъ. Если же этихъ таблицъ почему-нибудь нѣтъ, то увеличеніе не трудно опредѣлить посредствомъ т.-наз. *микрометровъ*. 1) Изъ нихъ сначала опишемъ стеклянный, или объективный микрометръ *Mohl'*я. Онъ представляетъ собою металлическую пластинку съ отверстіемъ, гдѣ вставлена стеклянная пластинка съ нанесенными на ней, помощью дѣлительныхъ приборовъ, дѣленіями въ 0,01 или 0,001 *mm*. Микрометръ кладутъ на столикъ микроскопа, а рядомъ на столъ—дѣленія масштабнаго миллиметра; смотря, сколько дѣлений микрометра закрываетъ дѣленія масштаба: если 1 на 1, то увеличеніе 100 (при дѣл. въ 0,01); если 1 на 2, то увеличеніе 200 etc. Неудобства этого микрометра заключаются въ томъ, что нужны очень малые и точныя дѣленія. 2) Поэтому чаще употребляютъ другой микрометръ: стеклянный *Mohl'*я+*окулярный*, который ставится на діафрагму окуляра; онъ имѣетъ болѣе грубыя дѣленія, неизвѣстной цѣны. Нужно прежде всего опредѣлить цѣну этихъ дѣлений, для чего смотря черезъ окулярный микрометръ на стеклянный, лежащій на столикѣ: если 1 увеличенное дѣленіе объектив-



наго (цѣною въ $0,01\text{ mm}$) совпадаетъ съ 3 дѣлениями неувеличеннаго окулярнаго, то 1 дѣл. ocul. ровно $\frac{1}{3}$ объектива. $=\frac{1}{3} \times 0,01\text{ mm.} = \text{ок. } 0,003\text{ mm.}$ Затѣмъ вмѣсто стеклянаго микрометра кладется данный препаратъ. Если онъ занимаетъ, напр., два дѣленія окулярнаго микрометра, то истинная величина его равна $\frac{2}{300} = \text{ок. } 0,006\text{ mm.}$ Но вообще измѣреніе какъ первымъ, такъ и вторымъ приборомъ является дѣломъ довольно сложнымъ. 3) Въ виду этого устраиваютъ *винтовой* микрометръ (очень дорогой): по столику микроскопа, помощью винта снабженнаго дѣлениями, можетъ двигаться другой столикъ, на которомъ есть индексъ, указывающій пройденный путь. Въ окулярѣ черезъ центръ протянута паутинка. Препарат двигаютъ, пока паутинка не коснется его другого края: тогда по числу дѣлений, на которое былъ повернутъ винтъ, легко уже оцѣнить величину препарата. 4) Наконецъ въ микроскопахъ *Цейса* съ окуляромъ *Рамедена* употребляется еще болѣе усовершенствованный *винтовой окулярный микрометръ*.

Единицей для измѣренія размѣровъ препаратовъ избрана, по инициативѣ *Harting'a*— $0,001\text{ mm.}$, которую онъ и назвалъ „*микромиллиметромъ*“, обозначивъ греческою буквою μ . Еще удобнѣе, по краткости, обозначеніе той же единицы—*mikron*, данное *Listing'омъ*.

Рисовальные приборы. Важно въ точности передать на бумагу всѣ детали препарата. Приборовъ для этого устроено очень много, но наибольшую распространенность среди нихъ пользуются слѣдующіе три, принадлежащіе собственно къ двумъ типамъ: въ однихъ призма отбрасы-

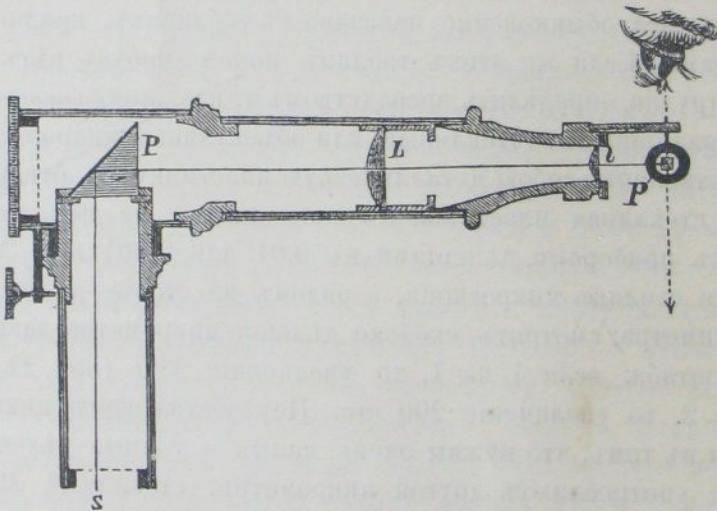


Рис. 15.

ваетъ изображеніе объекта, въ другихъ—бумагу и остріе карандаша. *Камера люцида Chevalier и Oberhäuser'a* принадлежитъ къ 1-му типу.

Она состоитъ изъ металлической трубки, согнутой подъ прямымъ угломъ и вставленной своей вертикальной частью въ трубу микроскопа вмѣсто окуляра (рис. 15). Въ мѣстѣ перехода вертикальной части въ горизонтальную расположена призма, преломляющая лучи подъ прямымъ угломъ и так. обр. отклоняющая ихъ въ горизонтальную часть трубки. Въ послѣдней расположены двѣ окулярныя чечевицы, а на концѣ опять призма, измѣняющая направленіе лучей изъ горизонтальнаго снова въ вертикальное и отбрасывающая ихъ внизъ на бумагу. 2) *Призма Nachet*—того-же типа. На окуляръ микроскопа надѣвается металлическое кольцо (рис. 16); въ немъ находятся двѣ призмы, отдѣленные одна отъ другой листочкомъ золота съ отверстіемъ. Ходъ лучей ясенъ изъ рисунка:

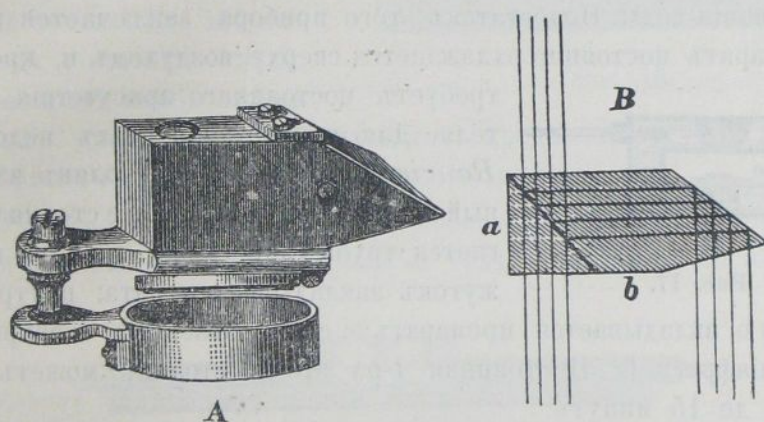


Рис. 16.

глазъ видитъ на бумагѣ отброшенное изображеніе предмета. 3) Изъ рисовальныхъ приборовъ 2-го типа опишемъ приборъ *Abbe*. На окуляръ тоже надѣвается кольцо съ двумя призмами, сложенными въ кубикъ, но отдѣленными одна отъ другой слоемъ *амальгамы*, имѣющей въ центрѣ отверстіе, черезъ которое глазъ можетъ смотрѣть въ микроскопъ. Лучи, идущіе отъ бумаги и острія карандаша, расположенныхъ рядомъ съ микроскопомъ, перемѣняютъ вертикальное направленіе въ горизонтальное отъ поставленныхъ подъ угломъ зеркалъ, а потомъ призмы дѣлаютъ ихъ вновь вертикальными. На пути лучей ставятъ иногда кобальтовыя стекла для затемненія.

При неимѣннн этихъ приборовъ надо умѣть изображеніе, наблюдаемое въ микроскопѣ лѣвымъ глазомъ, проэцировать правымъ глазомъ на бумагу. Можно также вставлять въ окуляръ на діафрагмѣ разграфленное стеклышко—сѣтку, съ помощью которой детали препарата переносятся на разграфленную такимъ же образомъ бумагу.

Вспомогательные микроскопическіе приборы.

Для изученія живыхъ организмовъ необходимо соблюденіе извѣстныхъ условій: *t*-ры, степени влажности, возможности полученія тѣхъ или иныхъ раздраженій etc. Для этого устраиваютъ различнаго рода **камеры**: согрѣвательныя, влажныя, электрическія, газовыя и пр.

1) Идея *согрѣвательныхъ камеръ* принадлежитъ собственно *М. Шульце*. Изъ многихъ видовъ согрѣвательныхъ столиковъ опишемъ приборы *Шкляревскаго* и *Ranvier*. Предметный столикъ микроскопа дѣлается полнымъ и туда, помощью трубки, проводится изъ сосуда нагрѣтая вода, циркулирующая внутри столика и согрѣвающая препаратъ; другая трубка отводитъ воду обратно въ сосудъ, а третья назначена для отливанія и регулированія воды. Недостатокъ этого прибора заключается въ томъ, что препаратъ постоянно охлаждается сверху воздухомъ и, кромѣ того,

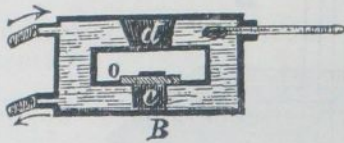


Рис. 17.

требуется постояннаго присутствія наблюдателя. Для уничтоженія этихъ недостатковъ *Ranvier* изобрѣлъ другой столикъ, изображенный на рис. 17. Въ отверстіе столика *d* вдвигается труба микроскопа, причѣмъ въ промежутокъ закладывается вата; внутри—щель, въ которую вкладывается препаратъ *o*; снизу отверстіе *e*, закрытое стеклянной діафрагмой. Постоянная *t*-ра этомъ столикѣ можетъ поддерживаться до 15 минутъ.

2) Препараты живыхъ тканей разсматриваются въ жидкостяхъ, которыя не должны испаряться и къ которымъ долженъ быть свободенъ доступъ кислорода. Для удовлетворенія этимъ условіямъ устраиваютъ *влажныя камеры*. Впервые такую камеру устроилъ *Recklinhausen*, для изученія жизни бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Отрѣзокъ стеклянной трубки приклеивается къ предметному стеклу; внутрь трубки опускается иммерсионный объективъ микроскопа, который помощью каучуковаго рукава на глухо соединяють съ трубкой. Нѣсколько иначе устроена *камера Ranvier*: на предметное стекло кладутъ пластинку съ отверстіемъ посрединѣ, куда ставится другое болѣе тонкое стеклышко съ препаратомъ; все покрывается покровнымъ стеклышкомъ. Вокругъ препарата образуется тогда кольцообразное пространство съ воздухомъ, куда помѣщаютъ каплю воды. Проще можно достигнуть тѣхъ же результатовъ изслѣдованіемъ *въ висячей капль*: на предметномъ стеклѣ дѣлають небольшую ячейку изъ воска и образовавшееся, такимъ образомъ, углубленіе покрываютъ покровнымъ стеклышкомъ, на нижней поверхности котораго въ каплѣ воды находится препаратъ. Въ 1872 г. проф. Тангофферъ предложилъ свою влажную камеру, два типа которой представлены на рисункѣ № 18.

Различіе между *a* и *b* состоитъ въ томъ, что въ предметномъ стеклѣ камеры *b* вырѣзаны пазы для покровнаго стекла *e*, такъ что въ нихъ плотно входятъ края покровнаго стекла и замазываются глицериномъ или растопленнымъ воскомъ; въ камерѣ же *a* края покровнаго стекла *e* накладываются прямо на края влажной камеры.

Въ предметномъ стеклѣ находится или круглая, *a'* или четырехугольная выемка *b'* которая наполняется водой при помощи кисточки. Въ выемкѣ помѣщается достаточно воды,

чтобы препаратъ въ продолженіи нѣсколькихъ дней оставался влажнымъ, предполагая, что покровное стекло герметически закрываетъ влажную камеру.

3) *Газовыя камеры.* Камера *Böttcher'a* въ сущности очень похожа на влажную камеру *Recklinhausen'a*: газъ впускаютъ по каучуковой

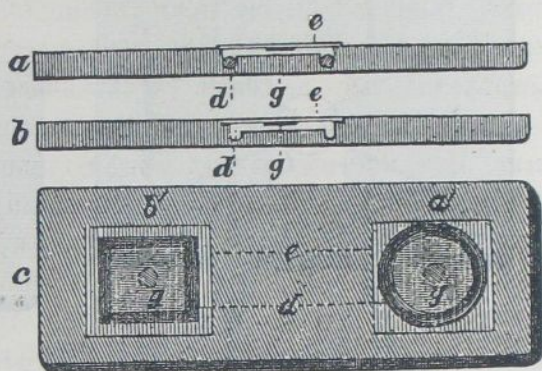


Рис. 18.



Рис. 19.

трубкѣ внутри стеклянаго цилиндрическаго отрѣзка. Камера *Stricker'a* (рис. 19) состоитъ изъ толстой стеклянной пластинки съ вышлифованнымъ круговымъ пространствомъ посрединѣ, отъ котораго отходятъ въ обѣ стороны два продольныхъ желобка съ металлическими трубками, вклеенными въ нихъ асфальтовымъ лакомъ; помощью ихъ газъ проводится къ препарату, положенному въ серединѣ, внутри круговаго пространства. Камера эта можетъ быть соединена съ влажной камерой. Газовая камера *Ranvier* отличается отъ предыдущей лишь тѣмъ, что пластинка ея—металлическая, и трубочки заключены внутри нея.

4) *Электрическіе стекла или раздражители.* Чаще всего употребляется стекло *Brücke*. На толстой пластинкѣ (рис. 20) изъ каучука, мѣди или дерева, кладется предметное стекло, покрытое съ обоихъ концовъ оловянными листками, заворачивающимися снизу на верхнюю ея поверхность, какъ показано на рисункѣ; къ концамъ ихъ прикрѣплены два мѣдныхъ электрода, соединенныхъ съ элементами. Можно и самому приготовить весьма простое электрическое стекло, наклеивъ на

предметное стекло два оловянныхъ листка въ видѣ буквы Т, что и безъ особыхъ разъясненій видно изъ рис. 21.

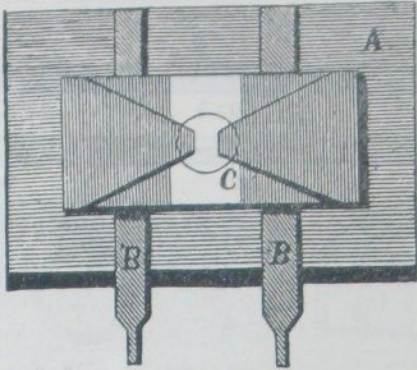


Рис. 20.

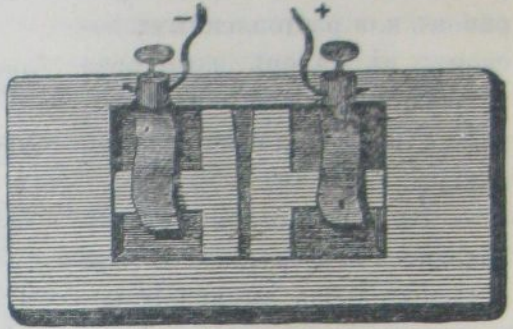


Рис. 21.

Проба микроскопа. Въ каждомъ микроскопѣ важно совершенство чечевицъ. Въ каждой системѣ чечевицъ различаютъ двѣ способности: *опредѣляющую и воспроизводительную*. Отъ первой зависитъ отчетливость *контуровъ*, а отъ второй—возможность видѣть детали препарата. Поэтому отсутствіе обѣихъ *абберрацій* большею частью обуславливаетъ хорошую опредѣлительную способность, а отъ *апертуры*—зависитъ воспроизводительная.

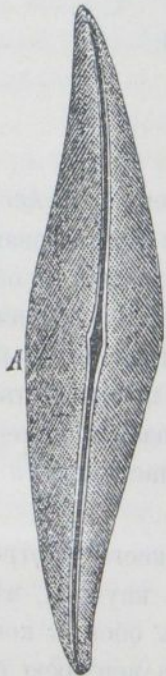


Рис. 22.

Собственно для испытанія качества микроскопа *Mohl* въ 41 г. предложилъ, въ качествѣ объекта, чешуйки бабочки *papilia janira*: хорошей микроскопъ даетъ возможность видѣть поперечныя жилки чешуйки. Для нынѣшнихъ микроскоповъ это является недостаточнымъ. Теперь въ качествѣ пробныхъ объектовъ употребляютъ *Diatomeae* (родъ водорослей, сплошь исчерченныхъ по различнымъ направленьямъ). Для сухихъ объективовъ пользуются *Diatomea Pleurosigma angulatum* (рис. 22): должны быть видны поперечныя линіи по тремъ направленьямъ, взаимно пересѣкающимся подъ угломъ въ 60°. Для гомогенныхъ же—*Surirella gemma* (рис. 23): кромѣ толстыхъ поперечныхъ линій должно видѣть и тонкія—при косомъ освѣщеніи; при увеличеніи 1000—еще и вертикальныя тонкія линіи, а выше—и каждая изъ нихъ окажется изъ 2-хъ



Рис. 23.

линій. Неудобство всѣхъ этихъ объектовъ заключается въ томъ, что всѣ эти водоросли—тѣла органическія, измѣняющіеся современемъ. По-

этому *Nobert* предложилъ употреблять стекляныя пластинки различныхъ №№, изъ которыхъ на № 1 начертано на 1 *mm.* 413 линій; дальше съ каждымъ № увеличивается и число линій, которыя нанесены на 1 *mm.*, такъ что на пластинкѣ № 30 оно будетъ равно уже 3500. Очевидно, высшій № подобныхъ пластинокъ различаетъ микроскопъ съ чечевицами высокаго достоинства. Наконецъ, въ качествѣ объекта можно просто давать слюну человѣка: въ слюнныхъ тѣльцахъ хорошій микроскопъ долженъ различать прыгающія движенія: зернышки протоплазмы какъ-бы танцуютъ—такъ называемое *Броуновское молекулярное движеніе*.

II.

Микроскопическая техника.

Подъ этимъ названіемъ понимается вся совокупность манипуляцій при изслѣдованіи тканей и организмовъ. Что касается до цѣльныхъ и живыхъ организмовъ, то если они достаточно велики, надо пользоваться покровнымъ стекломъ съ восковыми ножками. При бактеріяхъ—и этого не нужно. Но жидкость, въ которой изслѣдуется препаратъ, испаряется; въ ней образуются токи; частицы препарата тоже иногда начинаютъ двигаться; наконецъ жидкость высыхаетъ. Для устранения всего этого существуетъ способъ изслѣдованія *въ висячей капль*, о которомъ мы уже упоминали выше: предметное стекло берется съ выдолбленнымъ углубленіемъ, какъ то видно на рисункѣ 19; причемъ предпочитается изслѣдованіе краевъ *висячей капли*, куда проникаетъ больше кислорода и лучей. Этотъ способъ даетъ возможность наблюдать бактеріи въ продолженіи довольно продолжительно времени и имѣетъ очень широкое примѣненіе.

Большихъ животныхъ тоже можно наблюдать, но только прежде всего нужно вызвать *обездвиженіе* ихъ. Для этого существуетъ много способовъ. Большое примѣненіе имѣетъ впрыскиваніе 0,001% раствора *кураре*, которое парализуетъ мышцы, причемъ кровообращеніе и дыханіе продолжаютъ. Впрочемъ оно употребляется преимущественно для холоднокровныхъ; для теплокровныхъ же требуетъ примѣненія искусственнаго дыханія. (*Кураре* употребляется также для обездвиженія личинокъ, рыбъ и т. п.). Обездвиженіе лягушки можно вызвать погруженіемъ ея въ воду при 38°, причемъ она, особенно если къ водѣ прибавить нѣсколько капель хлороформа, оцѣпенѣетъ на нѣсколько минутъ. Способъ обездвиженія *Frey'*я состоитъ въ томъ, что раскаленную иглою разрушаютъ мозгъ, результатомъ чего является тоже параличъ. Есть и другіе способы. Въ частности для изслѣдованія кровообращенія служатъ кольца *Holmgren'*а и *Ranvier*. Первые представляютъ собою два металлическія кольца, ски-

мающія препаратъ между двумя стеклами помощью пружины съ винтомъ. Кольцо *Ranvier* употребляется для изслѣдованія исключительно прозрачныхъ частей, преимущественно при наблюденіи кровообращенія брыжейки. Это просто *выпуклое кольцо* изъ пробки, помѣщенное на предметномъ столикѣ, къ которому (кольцу) булавками прикрѣпляется вытянутая петля брыжейки лягушки.

Изучать отдѣльныя живыя ткани въ ихъ нормальныхъ состояніяхъ можно только, заключая ихъ въ жидкости, которыя не должны быть вредны для тканей—должны быть, какъ говорятъ, *индифферентны*. Къ такимъ жидкостямъ принадлежатъ: 1) *iod—serum* (*M. Schultze*): 30 gr. околоплодной жидкости + 10 кап. *tincturae jodi*; жидкость оставляютъ на сутки; бѣлокъ выпадаетъ; профильтровываютъ и затѣмъ прибавляютъ нѣсколько капель *t-rae jodi*. Приготовляютъ еще и такъ: 30 gr. личн. бѣлка + 270 gr. воды + 2,5 gr. NaCl—все это смѣшиваютъ, фильтруютъ и прибавляютъ нѣсколько капель *tinct. jodi*. 2) Физиологическій растворъ NaCl (отъ 0,6% до 1%); 3) водянистая влага глаза; 4) сыворотка крови; 5) 1%-ный растворъ сахара; 6) фосфорно-кислый Na etc.

Консервировка тканей. 1) Способъ *Giacomini*. Ткань помѣщается въ насыщенный растворъ $ZnCl_2$ въ водѣ на 1—2 сут.; затѣмъ препаратъ переносятъ въ алкоголь, гдѣ держатъ неопредѣленное время (1—4 нед.). пока ткань не станетъ плотною; затѣмъ переносятъ ее въ глицеринъ: сперва препаратъ плаваетъ въ немъ, а потомъ когда онъ потонетъ, то это значитъ, что онъ уже пропитался глицериномъ и готовъ къ сохраненію на какой угодно срокъ (въ глицеринъ иногда прибавляютъ тимоль, карболовую кислоту etc). 2) *Сулема* отъ 0,2% до насыщеннаго нагрѣтаго 5% раствора. 3) *Жидкость пачиніева*—преимущественно для изслѣдованія крови: 1 ч. сулемы + 4 ч. NaCl + 200 ч. H_2O . 4) *Глицеринъ*. 5) *Алкоголь* отъ 60% до 70%. 6) *Muller'ова жидкость*: 2 ч. двухромокислаго кали ($K_2Cr_2O_7$) + 1 ч. Na_2SO_4 + 100 ч. H_2O . 7) *Жидкость Виккерсгеймера*. Растворяютъ въ 3000 gr. кипящей воды 100 gr. обыкновенныхъ квасцовъ + 25 gr. NaCl + 12 gr. селитры + 60 gr. поташа + 10 gr. мышьяковистой кислоты; раствору даютъ совершенно охладиться и затѣмъ его фильтруютъ.

Къ 10 литрамъ такой жидкости прибавляютъ 1 литръ метиловаго алкоголя + 4 литра глицерина 8) Новое средство—*формалинъ*: 40% растворъ формальдегида.

Для гистологическихъ цѣлей формалинъ разводится 10—20 ч. воды, такъ что подобный фиксирующій растворъ будетъ содержать 2—4% формальдегида. Формалинъ, благодаря своей способности быстро проникать въ глубь препарата, незамѣнимъ при изученіи центральной нервной системы, тѣмъ болѣе, что онъ не мѣшаетъ послѣдующей обработкѣ препарата серебромъ.

Фиксація—мгновенно убиваетъ морфологическіе элементы тканей, но сохраняетъ ихъ прижизненную картину и структуру. *Фиксирующія средства* должны удовлетворять 4 условіямъ: во 1-хъ, убивать мгновенно; во 2-хъ, не производить вреднаго химическаго дѣйствія; въ 3-хъ меньше сморщивать ткань, и въ 4-хъ, не мѣшать дальнѣйшей обработкѣ объектовъ (окрашиванію и проч.). Въ зависимости отъ послѣдняго условія имѣются двѣ группы фиксирующихъ средствъ: а) не мѣшающія дальнѣйшимъ манипуляціямъ: быстрое высушиваніе (напр. кровяныхъ шариковъ); алкоголь; сулема; азотная кислота; слабый растворъ AgNO_3 ; пары осмиевой кисл.; пикриновая кислота; растворъ *Меркеля* (100 гр. воды $+ \frac{1}{4}$ гр. хромовой кислоты $+ \frac{1}{4}$ гр. двухлористой платины); соли уранія. в) Мѣшающія дальнѣйшей обработкѣ препарата: 1% растворъ хромовой кислоты; двуххромокислый кали ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), двуххромокислый аммоній ($[\text{NH}_4]_2\text{Cr}_2\text{O}_7$); полуторохлористое желѣзо; AgNO_3 въ сильномъ растворѣ; растворъ осмиевой кислоты; хлористые палладій и золото.

Правила для фиксаціи. 1) Изслѣдуемые микроскопически объекты должны быть живы и по возможности малы. 2) Количество фиксирующей жидкости должно быть по меньшей мѣрѣ въ 40—50 разъ больше изслѣдуемаго объекта (по вѣсу). 3) Въ жидкости оставаться объектъ долженъ сколько нужно, чему можетъ научить только личный опытъ; вообще же отъ 1—2 мин. и до 3—4 сутокъ. 4) Послѣ фиксаціи объектъ слѣдуетъ тщательно промыть водою или алкоголемъ. 5) Фиксированные объекты слѣдуетъ сохранять въ 80—90% алкогольѣ. 6) Вообще предпочитаютъ слабые растворы фиксирующихъ жидкостей, но для морскихъ животныхъ ихъ нужно брать въ 2—3 раза крѣпче. 7) Кромѣ того, слѣдуетъ избѣгать употребленія металлическихъ инструментовъ. Не безъ вліянія на успѣхъ обработки оказывается и t-ра, а при обработкѣ хромовой кислотой и ея солями—также и свѣтъ. (*Вирховъ* нашель, что фиксированіе въ этомъ случаѣ слѣдуетъ производить въ темнотѣ).

Относительно важнѣйшихъ фиксирующихъ веществъ необходимы нѣкоторыя подробности 1) *Хромовая кислота*—въ оранжево-желтыхъ кристаллахъ, употребляется въ растворахъ отъ $\frac{1}{4}$ —1% для изолированія нервныхъ клѣтокъ. 2) *Осмиева кислота* (предложена *M. Schultze*)—одно изъ лучшихъ средствъ. Употребляется въ видѣ раствора или паровъ (раств.— $\frac{1}{2}$ —1%). Для приготовленія раствора берутъ чисто вымытую запаивную стеклянную трубочку, содержащую въ себѣ кристаллы продажнаго осмія, свѣтло-желтаго цвѣта; затѣмъ наливаютъ въ темную склянку необходимое количество воды, опускаютъ въ нее трубочку съ осміемъ и разбиваютъ послѣднюю подъ водою. Въ предупрежденіе разбитія дна склянки, лучше заранѣе разбить трубку въ бумажкѣ. Такія предосторожности необходимы въ силу того, что пары осмія очень ядовиты, и вдыханіе

ихъ влечетъ за собою воспаленіе легкихъ. 3) *Пикриновая кислота*—употребляется при изученіи эмбрионовъ, чаще всего въ видѣ *Kleinenberg*'ской жидкости. Берутъ 100 ч. насыщеннаго раствора пикриновой кислоты + 2 ч. крѣпкой сѣрной кислоты; черезъ сутки фильтруютъ и къ фильтрату прибавляютъ нѣкоторое количество креозота, чтобы противо-дѣйствовать набуханію, которое вызываетъ этотъ реагентъ въ нѣкоторыхъ тканяхъ (пучковая соединительная ткань). При употребленіи, Клейненберговская жидкость разводится тремя объемами воды. 4) *Флеммингова жидкость*. Существуетъ очень много рецептовъ изготовленія этой жидкости. Наиболѣе испытанный: 10 ч. 1%-ной осміевой кислоты + 25 ч. хромовой 1% + 5 ч. уксусной 2% + 60 ч. воды. 6) *Жидкость Фоля*: 2 ч. 1% осміевой кислоты + 25 ч. 1% хромовой кислоты + 4 ч. 2% уксусной + 68 ч. воды. Способъ фиксаціи *Карла Бенда*: берется химически чистая 10% азотная кислота, въ которую объектъ и опускается на 1—2 сутокъ. Такъ какъ этотъ способъ предназначенъ преимущественно для костныхъ препаратовъ, то при этой обработкѣ кость декальцинируется, а элементы костнаго мозга фиксируются прекрасно. Затѣмъ объектъ переносятъ въ растворъ двухромокислаго кали (раств.— насыщ. на холоду + 2 объема воды), черезъ сутки переносятъ въ такой же, но нѣсколько болѣе крѣпкій растворъ (съ 1 об. воды). Наконецъ промываютъ и препаратъ готовъ. Формалинъ употребляется какъ фиксирующее средство для фиксаціи преимущественно препаратовъ мозга.

Методы диссоціаціи (иначе *мацераціи*, или *изолированія*.) Есть способы диссоціаціи чисто-механическіе и чисто-химическіе, а также представляющіе комбинацію тѣхъ и другихъ. 1) Къ числу способовъ чисто *механическихъ* принадлежатъ: мацерированіе помощью двухъ иглъ (способъ едва ли не универсальный); взбалтываніе въ пробиркѣ съ водой (напр., для аденоидной ткани); производство искусственной водянки вырыскиваніемъ подъ кожу жидкости шприцемъ (напр., для подкожной рыхлой клѣтчатки); высушиваніе (примѣняется при изученіи сосудовъ): вырѣзанный кусочекъ растягиваютъ и прикрѣпляютъ булавками къ предметному столику, къ которому онъ и пристаеетъ самъ при высыханіи.

2) *Химическіе* способы: реактивами растворяютъ цементъ, спаивающій элементы ткани. Употребляемые при этомъ вещества: iod-serum (для гладкихъ мышцъ); третной спиртъ *Ranvier* (*alcohol à tiers*)—1 ч. 85% спирта + 2 ч. воды. Тотъ же спиртъ + еще нѣсколько капель пикрокармина даетъ двойное окрашиваніе: протоплазма клѣтокъ окрашивается въ желтый цвѣтъ отъ пикриновой кислоты, а ядра—въ красный отъ кармина. Растворъ хлоралгидрата (1—5% и 10%) *Лавдовскаго*; Мюллерова жидкость; слабые растворы хромовой, уксусной, соляной и друг. кислотъ; концентрированная HNO_3 съ бертолетовой солью—по

способу *Кюне*: въ насыщенный растворъ бертолетовой соли ($KClO_3$) прибавляютъ 9 об. HNO_3 ; препаратъ взбалтываютъ въ этой жидкости, налитой въ пробирку, и тогда поперечно-полосатые мышцы, для которыхъ способъ собственно и предложенъ, распадаются на отдѣльныя волокна. Какъ видимъ, способъ *Кюне* представляетъ изъ себя уже комбинацію физическихъ и химическихъ способовъ.

Разрѣзы. Для производства тонкихъ разрѣзовъ прежде всего требуется, чтобы объектъ былъ достаточно *плотенъ*. Способовъ *уплотненія* тканей существуетъ нѣсколько. Сюда относятся: 1) *замораживаніе*—это одинъ изъ лучшихъ способовъ. Кромѣ естественнаго замораживанія примѣняется и искусственное—при помощи пульверизатора *Ричардсона* (распыленіе эфира); 2) *засушиваніе*, о которомъ была рѣчь выше; 3) изъ уплотняющихъ *реактивовъ* наибольшимъ примѣненіемъ пользуется алкоголь 70—80—90%; иногда алкоголь смѣшивается съ іодомъ (при обработкѣ, напр., мозга,—предложено проф. *Бецомъ*); 4) Къ уплотняющимъ реактивамъ относится также и двухромокислый кали; 5) наконецъ, сюда же относятся всѣ выше перечисленные *консервирующія* и *фиксирующія* средства.

* Задѣлываніе объекта въ плотныя массы.

Уплотненіе въ алкогольъ является недостаточнымъ для разрѣзанія объекта при помощи микротомъ. Для этой послѣдней цѣли объектъ пропитывается извѣстнымъ способомъ *плотными* *массами*. На гистологическомъ языкѣ этотъ процессъ носитъ названіе *задѣлыванія объекта*. (Объекты обыкновенно задѣлываютъ въ парафинъ, въ Альтмановскую смѣсь или въ целлоидинъ.

Задѣлываніе въ парафинъ. Парафинъ представляетъ бѣлую кристаллическую массу; растворимъ въ $CHCl_3$, горячемъ алкогольѣ, эфирѣ и маслахъ. Плавится, смотря по сорту, отъ 30° до 75°. Въ продажѣ существуетъ нѣсколько сортовъ парафина. Изъ нихъ необходимо имѣть два—твердый парафинъ, плавающий при 60° (приблизительно), и мягкій, плавающий при 40° и представляющій очень пластичную массу. Обыкновенно употребляютъ смѣсь этихъ двухъ сортовъ, 90 ч. твердаго и 10 ч. мягкаго. Существуетъ нѣсколько способовъ задѣлыванія объектовъ въ парафинъ.

а) **Способъ съ маслами.** Хорошо обезвоженный абсолютнымъ алкогольемъ объектъ кладется въ креозотъ или въ анилиновое масло до полного просвѣтленія, т. е. до того момента, когда весь алкогольъ будетъ удаленъ и замѣненъ масломъ. Затѣмъ объектъ переносится въ терпен-

* Отчасти по Кульчицкому. (Техника микроскопическаго изслѣдованія).

тинное масло (французскій скипидаръ), которое должно совершенно замѣстить анилиновое, для чего требуется довольно значительное время. Лучше всего оставлять объектъ въ терпентинномъ маслѣ около 24 часовъ. Далѣе переносить объектъ въ терпентинное масло, насыщенное парафиномъ (указанною выше смѣсью двухъ парафиновъ) при 35°—40°С. Здѣсь объектъ остается (при t^0 непревышающей 40°), смотря по величинѣ, отъ 1 часа до нѣсколькихъ часовъ и наконецъ переносится въ чистый расплавленный парафинъ для окончательнаго задѣлыванія. Температура расплавленнаго парафина не должна превышать 60° С.

Послѣ пропитыванія препарата расплавленнымъ парафиномъ, послѣдній вмѣстѣ съ препаратомъ выливается въ коробку, сдѣланную изъ картона, или образованную путемъ сдвиганія на гладкомъ стеклѣ специально приготовленныхъ двухъ металлическихъ пластинокъ, изогнутыхъ подъ прямымъ угломъ; при этомъ препаратъ сейчасъ же фиксируется въ удобномъ положеніи, такъ какъ послѣ застыванія непрозрачнаго парафина ориентировка невозможна. Застываніе ускоряется обливаніемъ холодной водой; полученный кусокъ подрѣзается, ущемляется въ жомъ микро-тома и разлагается на срѣзы *безъ смачиванія бритвы микро-тома*.

Способъ этотъ даетъ иногда очень хорошіе результаты, но онъ требуетъ довольно много времени и хлопотливъ. Поэтому чаще употребляется другіе способы, а именно:

б) **Способъ съ бензоломъ (Brass) или толуоломъ (Hall)**. Хорошо обезвоженный объектъ кладется въ бензолъ или толуолъ. Черезъ нѣкоторое время, смотря по величинѣ объекта, этотъ послѣдній просвѣтляется т. е. весь алкоголь замѣщается бензоломъ или толуоломъ. Послѣ этого объектъ переносится въ насыщенный (при 35°) растворъ парафина въ бензолѣ (или толуолѣ), а затѣмъ въ чистый расплавленный парафинъ. Способъ этотъ очень удобенъ, почему употребляется очень часто. Если объектъ не великъ, то все задѣлываніе занимаетъ не болѣе 3—4 часовъ.

в) **Большія удобства представляетъ задѣлываніе объектовъ въ восковую смѣсь Altmann'a, состоящую изъ:**

спермацета 80,0	спермацета 85,0
кастороваго масла. 20 к.б.	кедроваго масла . 25 к. б.
воска 2,0—3,0; или-же	воска 6,0

Первая смѣсь, имѣющая болѣе высокую t^0 плавленія, удобна при болѣе высокой t^0 окружающей среды (лѣтомъ), вторая—зимой. До погруженія въ восковую смѣсь препаратъ обрабатываютъ креозотомъ или анилиновымъ масломъ.

Такимъ образомъ, при этомъ способѣ поступаютъ такъ:

1) изъ абсолютнаго алкоголя куски погружаютъ на сутки и долѣе, до прозрачности препарата, въ креозотъ или анилиновое масло;

2) Затѣмъ, послѣ возможно тщательнаго удаленія масла пропускной бумагой, куски, погруженные въ смѣсь Альтмана, помѣщаютъ на сутки и долѣе въ термостатъ при t° 45—50^o и послѣдов. заливаютъ этою же смѣсью.

3) Срѣзы; 4) терпентинъ; 5) спиртъ; 6) вода; 7) краска.

Задѣлываніе объектовъ въ параффинъ и дальнѣйшая ихъ обработка представляется въ такомъ видѣ.

1. Уплотненіе и окончательное обезвоживаніе въ абс. алкоголь;
2. изъ алкоголя въ креозотъ или анилиновое масло (просвѣтляетъ препаратъ);
3. въ насыщенный растворъ параффина въ ксилолѣ при t° 35^o—40^o (12 часовъ);
4. въ расплавленный чистый параффинъ при t° 50^o (12 часовъ);
5. Выливаніе и застываніе параффина;
6. разрѣзы (безъ смачиванія бритвы);
7. терпентинное масло, а затѣмъ креозотъ.
8. алкоголь;
9. вода; окрашиваніе и т. д.

Целлоидинъ (химически не отличается отъ коллодія) продается въ видѣ пластинокъ. На воздухъ быстро высыхаетъ и въ такомъ случаѣ труднѣе растворяется, почему его слѣдуетъ держать въ закрытыхъ банкахъ. Целлоидинъ легко растворяется въ смѣси алкоголя и эфира, взятыхъ въ равныхъ объемахъ. Эта смѣсь и употребляется обычно для растворенія целлоидина. Целлоидинъ не растворяется въ *ol. origanum vulgare*, *ol. bergamotae*, къ ксилолѣ, *но растворимъ въ гвоздичномъ маслѣ*.

Задѣлываніе въ целлоидинъ. Объектъ уплотняется и обезвоживается абсолютнымъ алкоголемъ; затѣмъ переносится въ смѣсь равныхъ частей алкоголя и эфира. Послѣ этого объектъ помѣщается въ растворъ целлоидина. Надежнѣе всего имѣть 3 раствора целлоидина—слабый, средній и крѣпкій. Объектъ сначала помѣщается въ слабый (легко-подвижный) растворъ, затѣмъ въ средній (консистенціи сиропа) и наконецъ въ крѣпкій (самый густой). Въ каждомъ растворѣ целлоидина объектъ, обыкновенно, держать 24 часа. Послѣ того, какъ объектъ пролежалъ известное время въ крѣпкомъ растворѣ целлоидина, его помѣщаютъ на пробку и заливаютъ этимъ-же самымъ растворомъ. Затѣмъ, давъ верхнему слою слегка подсохнуть, переносятъ задѣланный такимъ образомъ объектъ въ 60—70^o спиртъ. Пробка или деревяшка, на которой приклеиваютъ объектъ, предварительно должна быть смочена смѣсью алкоголя и эфира, взятыхъ въ равныхъ объемахъ.

Недавно предложили вмѣсто целлоидина фотоксилинъ. Техника задыльванія препаратовъ въ фотоксилинъ та-же, что и задыльванія въ целлоидинъ.

Сравнивая оба описанные выше метода задыльванія въ параффинъ и целлоидинъ нужно отмѣтить, что способъ задыльванія въ целлоидинъ удобнѣе тѣмъ, что целлоидинъ изъ срѣзовъ удаляютъ только въ исключительныхъ случаяхъ (окраска анилиновыми красками) въ противоположность параффиновымъ срѣзамъ, изъ которыхъ параффинъ непремѣнно слѣдуетъ удалять независимо отъ того, какими красками будутъ окрашены срѣзы. Но съ другой стороны срѣзы целлоидиновые никогда не могутъ быть такъ тонки, какъ параффиновые, почему былъ предложенъ комбинированный способъ **задыльванія въ целлоидинъ — параффинъ.**

Способъ этотъ состоитъ въ томъ, что сначала объектъ пропитывается целлоидиномъ, а затѣмъ уже задыльвается въ параффинъ. Весь ходъ подобнаго задыльванія представляется въ слѣдующемъ видѣ:

а) Хорошо обезвоженный алкогелемъ объектъ кладется въ смѣсь равныхъ частей алкоголя и эфира, а затѣмъ пропитывается целлоидиномъ.

б) Объектъ, задыльанный въ целлоидинъ, задыльвается въ параффинъ слѣдующимъ способомъ:

1) изъ целлоидина помѣщается, послѣдовательно, сначала въ *ol. origanum vulgare*;

2) затѣмъ въ насыщенный растворъ параффина въ *ol. origanum vulg.* (t° этого раствора не должна быть выше 45°);

3) наконецъ, помѣщается въ расплавленный чистый параффинъ на 1—2 часа при $t^{\circ} 50^{\circ}$ и заливается.

Преимущества этого способа очевидны. Объектъ, задыльанный въ целлоидинъ — параффинъ, бываетъ настолько плотенъ, что можно изъ него дѣлать самые тонкіе срѣзы. Затѣмъ параффинъ изъ срѣзовъ удаляется обычными приѣмами (терпентиннымъ масломъ), но целлоидинъ остается и такимъ образомъ въ данномъ случаѣ можно пользоваться всеми преимуществами, которыя даетъ задыльваніе въ целлоидинъ (отдѣльныя части нѣжныхъ препаратовъ удерживаются въ одномъ и томъ же положеніи).

Задыльваніе въ гумми-арабикъ — способъ очень простой и не требуетъ спеціальныхъ лабораторныхъ приспособленій. Объектъ, уплотненный спиртомъ, тщательно промывается водой до полного удаленія спирта. Затѣмъ объектъ погружается въ растворъ гумми-арабика консистенціи сиропа. Когда объектъ будетъ пропитанъ этимъ растворомъ, то его бросаютъ въ крѣпкій алкоголь. Гумми-арабикъ быстро выпадаетъ изъ раствора и этимъ придаетъ пропитанному имъ объекту значительную плотность. Затѣмъ къ алкоголю, въ которомъ помѣщается объектъ, немного прибавляется извѣстное количество воды, при чемъ гумми-ара-

бикъ нѣсколько разбухаетъ, принимая видъ однородной полупрозрачной массы. Тогда можно приступать къ разрѣзамъ. Можно также воспользоваться *сердцевинной бузины*, чтобы сдѣлать срѣзы изъ объекта при помощи бритвы. Для этого поступаютъ такъ: бузинную сердцевину раскалываютъ пополамъ и въ полученную щель вставляютъ объектъ. Кусочки бузины вмѣстѣ съ препаратомъ кладутъ на нѣсколько минутъ въ воду, гдѣ сердцевина разбухаетъ и крѣпко обхватываетъ препаратъ. Затѣмъ можно дѣлать срѣзы.

Микротомы. Самые разрѣзы производятся съ помощью бритвы—или прямо отъ руки, или посредствомъ особыхъ приборовъ, называемыхъ *микротомами*. Производя разрѣзы отъ руки, объектъ можно заключать въ расщепленный кусочекъ бузины (если объектъ малъ); если же онъ достаточно великъ, то его рѣжутъ непосредственно. Что касается микротомовъ, дающихъ возможность производить срѣзы желаемой толщины, то они бываютъ двухъ родовъ: цилиндрическіе и машинные. 1) *Цилиндрическій* микротомъ состоитъ изъ полаго охватываемаго рукой цилиндра, въ которомъ находится другой, плотно входящій въ первый и движущійся

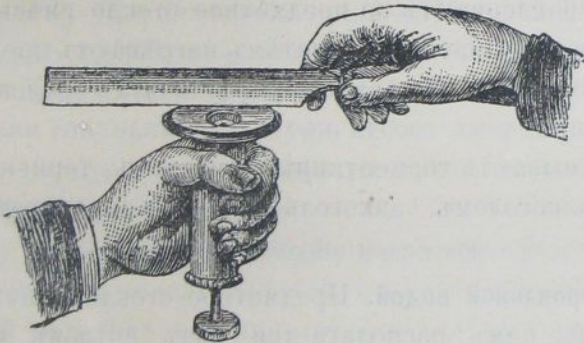


Рис. 24.

вверхъ и внизъ при посредствѣ винта. Верхняя часть наружнаго цилиндра представляетъ изъ себя раструбу, имѣющую видъ площадки, расположенной въ горизонтальной плоскости. Съ поверхностью этой площадки должна соприкасаться при рѣзаніи объекта нижняя поверхность бритвы. Объектъ,

задѣланный, напр., въ парафинъ, помѣщается въ верхній отдѣлъ внутренняго цилиндра микротомы и посредствомъ винта можетъ быть выдвинутъ на любую высоту надъ поверхностью площадки наружнаго цилиндра, по которой, какъ уже сказано, должна двигаться бритва (рис. 24.).

2) *Машинные* микротомы устраиваютъ двухъ типовъ: или объектъ движется по наклонной плоскости (по принципу салазокъ) вверхъ, или же объектъ движется по вертикальному направленію, тоже снизу вверхъ; бритва въ обоихъ случаяхъ должна передвигаться въ горизонтальной плоскости. Изъ микротомовъ 1-го типа чаще употребляется аппаратъ *Лонга* или *Тота Jung'a*.

Изъ микротомовъ второго типа наибольшую извѣстностью пользуются микротомы *Шанца*, а также и *Рейхерта*; вообще же ихъ очень много видовъ. При постановкѣ ножа подъ прямымъ угломъ къ направ-

ленію длины объекта получается возможность производства цѣлыхъ *серій разрѣзовъ*: при быстромъ рѣзаніи каждый срѣзь пристаеъ къ краю предыдущаго, образуя такимъ образомъ цѣлая ленты. Это имѣетъ особенное значеніе въ тѣхъ случаяхъ, когда срѣзъы должны быть расположены по порядку въ ихъ естественной послѣдовательности, что даетъ возможность сдѣлать реконструкцію объекта вполне. Для приготовления такихъ серій рекомендуютъ особый параффинъ, приготовленный по способу *gr. Spe* долгимъ кипяченіемъ обыкновеннаго параффина, или прибавленіемъ къ нему скипидара.

Серіи срѣзовъ Полученные при помощи микротомъ срѣзъы обрабатываются каждый въ отдѣльности, или же предварительно наклеиваются на предметное стекло и подвергаются обработкѣ вмѣстѣ съ послѣднимъ. Послѣдній способъ обработки срѣзовъ, наклеенныхъ на предметное стекло, имѣетъ большое значеніе при изготовленіи серіи срѣзовъ т. е. послѣдовательнаго ряда срѣзовъ одного и того же препарата.

Способы наклеиванія на предметное стекло параффиновыхъ срѣзовъ.

а) **Приклеиваніе коллодіемъ.** Срѣзъы, полученные при помощи микротомъ, въ извѣстномъ порядкѣ наклеиваютъ на предметное стекло смѣсью гвоздичнаго масла и коллодія въ отношеніи 3: 1; затѣмъ нагрѣваютъ предметное стекло съ приклеенной къ нему серіей параффиновыхъ срѣзовъ до t^0 плавленія параффина, при чемъ гвоздичное масло мало по малу испаряется. Тогда параффинъ смываютъ терпентиннымъ масломъ, терпент. масло креозотомъ, крезотъ алкогolemъ, алкоголь водою, и препаратъ готовъ къ окраскѣ.

б) **Приклеиваніе дистиллированной водою.** Предметное стекло смачивается *aqu. dest.* и затѣмъ на немъ располагается рядъ срѣзовъ въ послѣдовательномъ порядкѣ, при чемъ важно, чтобы на стеклѣ ни въ какомъ случаѣ не было избытка воды. Затѣмъ предметное стекло помещается въ термостатъ до полного высыханія препарата. При этомъ срѣзъы совершенно плотно пристають къ стеклу. Послѣ этого параффинъ удаляется вышеописаннымъ способомъ.

в) **Наклеиваніе бѣлкомъ-глицериномъ.** Бѣлокъ изъ куринаго яйца фильтруютъ и фильтратъ разбавляютъ равнымъ объемомъ глицерина. Для предупрежденія гніенія этой смѣси, къ ней прибавляютъ нѣкоторое количество салициловаго натра. При помощи нѣжной кисточки тонкимъ слоемъ наносятъ каплю этой смѣси на предметное стекло и *равномерно* размазываютъ. На смазанномъ такимъ образомъ стеклѣ располагаютъ серіи срѣзовъ и ихъ неровности расправляютъ кисточкой. Затѣмъ подогрѣваютъ препаратъ на паряхъ воды пока не расплавится параффинъ; при этомъ бѣлокъ свертывается, что и обусловливаетъ прикрѣпленіе срѣзовъ къ стеклу. Дальнѣйшая обработка препарата та-же что и при способѣ (а).

d) Затѣмъ должно упомянуть еще одинъ простой и удобный способъ наклеиванія срѣзовъ изъ объектовъ, задѣланныхъ въ парафинъ или въ смѣсь Altmann'a. Приклеиваніе срѣзовъ къ предметному стеклу производится слѣд. образомъ. Срѣзы шпателемъ съ бритвы микротомы переносятъ на предметное стекло и подъ нихъ подпускаютъ кисточкой нѣсколько капель 30% спирта. Въ спирту срѣзы всплываютъ и *сейчасъ же распрямляются*. Затѣмъ, фиксируя къ предметному стеклу срѣзы иглой, осторожно сливаютъ со стекла избытокъ спирта и *срѣзы прижимаютъ къ предметному стеклу пропускной бумагой*; въ такомъ случаѣ срѣзы оказываются уже приклеенными къ предметному стеклу, и дальнѣйшая обработка срѣзовъ включительно до ихъ консервировки (канадскій балзамъ) производится на предметномъ стеклѣ.

Обработка микроскопическихъ препаратовъ реактивами и красками. Неокрашенные срѣзы изслѣдуются въ глицеринѣ съ прибавленіемъ нѣкотораго количества aqu. dest.

Изъ методовъ изоляціи заслуживаютъ вниманія: обработка кисточкой и встряхиваніе въ пробиркѣ съ водою.

a) При обработкѣ срѣза кистью помѣщаютъ срѣзъ на предметномъ стеклѣ и, фиксируя иглой одинъ его конецъ, повторно проводятъ кистью по поверхности срѣза въ сторону отъ иглы.

b) Для встряхиванія срѣзъ помѣщаютъ въ пробирку, наполненную до $\frac{1}{2}$ водою и, закрывши пальцемъ открытый конецъ пробирки, энергично ее встряхиваютъ.

Принципъ окрашиванія микроскопическихъ срѣзовъ. Современная техника окрашиванія срѣзовъ основана на свойствѣ составныхъ частей тканей органовъ различно относиться къ опредѣленнымъ краскамъ.

Тѣ краски, которыя окрашиваютъ одни элементы тканей, окрашиваютъ болѣе слабо и непрочно другіе элементы тканей и органовъ и наоборотъ. Такое неодинаковое сродство красокъ къ элементамъ тканей даетъ возможность особенно при микроскопическомъ изслѣдованіи тканей, окрашенныхъ при помощи двойныхъ и сложныхъ окрасокъ, различать (дифференцировать) однѣ ткани отъ другихъ. Для гистологіи, какъ для науки о клѣткѣ, очень важно то, что ядро и протоплазма клѣтки относятся различно къ краскамъ. Тѣ краски, которыя окрашиваютъ въ клѣткѣ, исключительно или по преимуществу, ядро, называются *ядерными красками* (гематоксилинъ), въ противоположность краскамъ диффузнымъ, т. е. такимъ, которыя сплошь окрашиваютъ всѣ части препарата (эозинъ, кислый фуксинъ, пикриновая кислота). Отъ диффузныхъ красокъ въ дѣйствительномъ смыслѣ этого слова нужно отличать тѣ диффузныя краски, которыя хотя сначала и окрашиваютъ ядро и протоплазму клѣтки, но при обезцвѣчиваніи препарата удерживаются только въ ядрѣ—такъ что вполнѣ основательно причисляются къ ядер-

нымъ краскамъ, таковы напр., борный карминъ Гренахера и многія изъ анилиновыхъ красокъ.

При окрашиваніи необходимо соблюдать слѣдующія основныя правила:

а) всѣ краски непосредственно передъ употребленіемъ необходимо фильтровать;

б) препараты нужно красить въ большихъ, по возможности, количествахъ краски, тѣмъ болѣе что послѣ употребленія она (краска) сливается и сохраняется. Въ краскѣ срѣзы должны помѣщаться въ расплавленномъ состояніи и при томъ не тѣсно другъ съ другомъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ препараты окрашиваются очень неравномѣрно.

Затѣмъ нужно имѣть въ виду, что время, которое нужно для того, чтобы срѣзъ былъ окрашенъ надлежащимъ образомъ, зависитъ отъ:

а) качества краски и давности ея приготовленія (старыя краски красятъ интензивнѣе) и отъ:

в) способа уплотненія и консервировки объекта и также его давности.

Послѣ окраски срѣзы тщательно промываютъ aqu. dest. до тѣхъ поръ, пока вода перестанетъ окрашиваться.

Краски.

Красящія вещества, по происхожденію, раздѣляются на животныя, растительныя и металлическія соли.—а) *Къ животнымъ краскамъ* слѣдуетъ прежде всего отнести карминъ, добываемый изъ кошенили. Растворовъ кармина извѣстно очень много. Отмѣтимъ прежде всего *нейтральный амміачный карминъ Гойера*: 1 гр. кармина растворяется въ смѣси 8 куб. цнтм. воды \div 2 к. цнтм. NH_3 ; нагрѣваютъ до улетучиванія амміака, охлаждаютъ, фильтруютъ и разводятъ водою. Тогда отъ прибавленія крѣпкаго алкоголя выпадаетъ порошокъ кармина, который очень удобно сохраняется въ этомъ видѣ, а для употребленія его слѣдуетъ лишь развести водою. Карминъ краситъ *диффузно*, т. е. все сплошь—какъ протоплазму клѣтокъ, такъ и ядра. 2) Тотъ же карминъ въ смѣси съ избыткомъ уксусной кислоты даетъ *уксусно-кислый карминъ Швейгерзейделя*. 3) *Квасцовый карминъ Гренахера*: 1 ч. кармина \div 5 ч. квасцовъ \div 100 ч. воды, кипятятъ и по охлажденіи фильтруютъ. Очень пригоденъ для окрашиванія ядеръ; дѣйствуетъ быстро. 4) *Амміачный борокарминъ etc.*

б) *Къ растительнымъ краскамъ* принадлежатъ: 1) *Гематоксилинъ Вогхтер'а* (получается въ видѣ желтоватыхъ призмъ изъ кампешева дерева). Берутъ насыщенный растворъ кристалловъ въ спиртѣ и смѣ-

шиваютъ его съ 2⁰/₀ воднымъ растворомъ калиевыхъ квасцовъ. Перваго вещества приливаютъ, пока не получится жидкость фіолетоваго цвѣта, которую оставляютъ стоять въ открытомъ сосудѣ 7—8 дней. Красить одни ядра. 2) *Гематоксилинъ Ranvier*. Въ растворѣ Бёмеровскаго гематоксилина всегда получается обильный осадокъ, который плотно пристаётъ къ стѣнкамъ сосуда. Осадокъ этотъ послужилъ основой для приготовления „*Hématoxyline nouvelle Ranvier*.“ Если осадокъ образовался въ значительномъ количествѣ по стѣнкамъ сосуда, то оставшійся растворъ гематоксилина выливается прочь. Стекланка промывается дистиллированной водой, а затѣмъ въ нее наливаютъ 0,5⁰/₀ растворъ квасцовъ. При нагреваніи на водяной банѣ осадокъ, приставшій къ стѣнкамъ, мало по малу растворяется и даетъ прекрасную фіолетовую жидкость, которая очень чисто и энергично краситъ ядра въ клѣткахъ. 3) *Корень алканы* (Америка) даетъ **алканинъ**: его спиртовой растворъ употребляется специально для окрашиванія **жировой ткани**.

3) *Анилины*—получаются изъ каменнаго угля, какъ побочный продуктъ при добываніи свѣтильнаго газа. Въ зависимости отъ раствора его въ кислотахъ, или въ основаніяхъ, различаютъ двѣ группы красокъ: *основныя*, или *ядро-красящія*, и *кислыя*, или *диффузныя, фоновыя*. Къ первой группѣ принадлежатъ: *метил-grün*, *сафранинъ*, *метилен-blau*, *Bismark-braun* (коричнев.). *фуксинъ*, *далия*, *gentiana-violette*. Ко второй—*пикриновая кислота* (слабо-желт.), *озинъ* (темно-красный), *кислый фуксинъ*, *хинолиновая синь* (ціанинъ), *ауранція*, *малахитовая зелень*.

Анилиновыми красками пользуются по способу *BetcherHermann'a*, *перекрашивая* препаратъ, а потомъ извлекая избытокъ краски, пока не обезцвѣтится все, кромѣ того, что должно быть окрашено—это немалое преимущество ихъ передъ карминомъ. Нелишнее будетъ замѣтить нѣсколько подробностей о наиболѣе важныхъ изъ перечисленныхъ анилиновыхъ красокъ. *Метиловая зелень* окрашиваетъ хроматинъ въ ядрахъ на свѣжихъ объектахъ; обыкновенно берется растворъ ея въ 1⁰/₀ уксусной кислотѣ. *Сафранинъ*—въ насыщенномъ растворѣ алкоголя, разбавленнаго на половину водою. Тоже только для хроматина (при каріокинезѣ). *Метиленъ-blau*—употребляется для прижизненнаго окрашиванія нервовъ и нейроновъ животныхъ посредствомъ впрыскиванія краски въ кровь, также для изслѣдованія т. наз. „откормленныхъ“ клѣтокъ („*mastzellen*“ *Эрлиха*“). Что касается до кислыхъ красокъ, то *озинъ* употребляется преимущественно для окраски красныхъ кровяныхъ шариковъ; отличается дихроматичностью. *Хинолиновая синь*—для жировыхъ клѣтокъ, а также и для „*ціанофиловыхъ granula Altman'a*“ (о которыхъ будетъ сказано ниже); растворяется въ алкогольѣ. Очень хорошо окрашиваетъ.

Двойная и сложная окраски срѣзовъ имѣютъ въ основѣ примѣненіе ядерныхъ и фоновыхъ красокъ. При двойной окраскѣ комбинируютъ краски разныхъ цвѣтовъ, напр., ядра красятъ въ синій цвѣтъ, а протоплазму въ красный и т. п.

Лучшіе результаты даетъ комбинація гематоксилинъ-эозина.

Можно препаратъ красить и *сразу въ 2—3 краски*. Изъ *двойныхъ* (не анилиновыхъ) слѣдуетъ упомянуть о *пикрокарминѣ*, который красить ядра въ красный, а тѣло клѣтки въ желтый цвѣтъ. Изъ анилиновыхъ: анилинъ + далія въ спиртномъ растворѣ. Есть и *тройныя* краски: напр., предложенная *Biondi—Heidenhain—Ehrlich*, иначе называемая *Rubin—Orange—Methytgrün* (красная + желтая съ зеленой).

Изъ способовъ двойной окраски достойно вниманіе *окраска по van Gieson'у*, техника которой представляется въ такомъ видѣ:

- 1) окрашивание въ теченіи 20 минутъ въ гематоксилинъ;
- 2) тщательное промываніе въ aqua destillata;
- 3) окрашивание въ теченіе отъ нѣсколькихъ секундъ до минуты и долѣе (смотря по интензивности переокрашивания гематоксилиномъ) въ смѣси изъ:

- a) насыщеннаго воднаго раствора пикриновой кислоты;
- б) насыщеннаго воднаго раствора кислаго фуксина, котораго прибавляютъ по каплямъ къ первому раствору до тѣхъ поръ, пока онъ не окрасится въ темно-красный цвѣтъ.

4) быстрое прополаскиваніе въ aqua dest. въ теченіи $\frac{1}{2}$ минуты;

5) затѣмъ послѣдовательно спиртъ, алкоголь, карболъ-кислотъ и, наконецъ, канадскій бальзамъ.

Этотъ методъ даетъ оч. красивую окраску: ядра клѣтокъ красятся въ буро-красный, промежуточная ткань въ ярко-красный цвѣтъ.

с) *Химическое воздѣйствіе солей металловъ* на элементы называется *импрегнаціей*. Впервые *Recklinghausen* предложилъ растворъ AgNO_3 , а затѣмъ и другія соли металловъ: Ag, Au, Pt, Pd, Os etc. Различаютъ методы *негативной* и *позитивной* импрегнаціи: первый—когда окрашивается *промежуточное вещество*, и второй—*одна клѣтка*.

1) Импрегнированіе *серебромъ* состоитъ въ томъ, что ткань обрабатываютъ въ 0,5% растворѣ AgNO_3 , пока она не поблѣдетъ; потомъ промываютъ въ водѣ, немного подкисленной: тогда на свѣту восстанавливается *черное Ag*, которое отлагается въ опредѣленныхъ лишь участкахъ ткани, напр., въ межклѣточномъ цементѣ.

2) Для импрегнаціи *золотомъ* берутъ слабый растворъ ($\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ %) хлористаго Au, обрабатываютъ имъ ткань до желтизны; потомъ оставляютъ ее нѣсколько дней въ смѣси муравьиной кислоты съ водой и наконецъ въ *темнотѣ* восстанавливаютъ Au въ виды *фіолетовыхъ*

зернышекъ. Методы золоченія и серебрянія хороши тоже для препаратовъ нервныхъ окончаній.

3) Обработка *осміевою кислотою* отлагаетъ черный Os, что характерно для жировой ткани и міэлина нервовъ.

Обработка и сохраненіе окрашенныхъ срѣзовъ. Затѣмъ срѣзы, обработанные такими способами, изслѣдуются въ глицеринѣ или канадскомъ бальзамѣ и, наконецъ, консервируются. Въ глицеринѣ срѣзы переносятся изъ воды, въ которую онъ былъ помѣщенъ послѣ окрашиванія. Излишекъ воды удаляется пропускной бумагой, затѣмъ послѣдовательно стеклянной палочкой на препаратъ наносятъ небольшую каплю глицерина, осторожно опускаютъ на срѣзы покровное стеклышко, которое придавливаютъ *слегка* иглой къ предметному стеклу. Въ такомъ случаѣ, обыкновенно, по краямъ покровнаго стекла выступаетъ избытокъ глицерина, который отбирается осторожнымъ прикладываніемъ къ краю покровнаго стекла ровно обрѣзаннаго куска пропускной бумаги.

Для сохраненія препарата въ глицеринѣ нужно сначала фиксировать покровное стекло къ предметному; капнувъ по угламъ покровнаго стекла воскомъ. Затѣмъ по краю покровнаго стекла проводятъ фитилемъ только что потушенной восковой свѣчи, такъ что получается тонкая полоска воска, которая, застывая, заклеиваетъ шель между покровнымъ и предметнымъ стеклами. Сверхъ этой восковой полоски можно наложить слой асфальтоваго лака, который, затвердѣвая, окончательно изолируетъ срѣзы отъ дѣйствія воздуха. Такой способъ консервировки срѣзовъ примѣняется въ большинствѣ случаевъ тогда, когда нельзя по техническимъ соображеніямъ примѣнить способа консервировки въ канадскомъ бальзамѣ (при окраскѣ Bismark - braun'омъ, Gentiana - violet). Самый общепотребительный способъ консервировки срѣзовъ — это заключеніе въ растворъ канадскаго бальзама въ ксилолѣ. Но прежде чѣмъ помѣстить срѣзы въ эту среду ихъ изъ воды, куда они были помѣщены изъ краски, переносятъ послѣдовательно сначала въ 96° спиртъ минутъ на 5, затѣмъ въ абсолютный алкоголь. Изъ воды прямо въ абсолютный алкоголь не переносятъ — иначе срѣзы будутъ сильно сворачиваться въ трубки. Время, которое нужно держать срѣзы въ абсол. алкоголь, должно быть достаточно для того, чтобы вся вода въ срѣзѣ замѣстилась спиртомъ, въ противномъ случаѣ слѣды воды бываютъ причиной помутненія канадскаго бальзама. Спиртъ не смѣшивается съ канадскимъ бальзамомъ, такъ что изъ спирта срѣзы переносятся въ одно изъ эфирныхъ маселъ, которыя хорошо соединяются съ канадскимъ бальзамомъ, предварительно замѣстивъ въ срѣзахъ алкоголь, почему срѣзы дѣлаются прозрачными. Такимъ образомъ степенью просвѣтленія срѣза можно руководствоваться въ вопросѣ, можно ли вынимать срѣзы изъ масла, или же нельзя.

Изъ эфирныхъ маслъ распространены: гвоздичное масло, креозоть, хмѣлевое масло, бергамотное, кедровое и анилиновое.

О гвоздичномъ маслѣ нужно сказать, что его нельзя употреблять при консервированіи целлоидиновыхъ срѣзовъ, такъ какъ оно растворяетъ целлоидинъ и притомъ, подобно оригановому маслу, крайне чувствительно къ слѣдамъ воды въ срѣзахъ.

Превосходные результаты даетъ просвѣтленіе срѣзовъ въ смѣси:
кислота . . . 3 ч.

чистой корболовой кислоты . . . 1 ч.

Смѣсь эта носить названіе корболь-кислота и бесбеленнаго примѣненія заслуживаетъ при просвѣтленіи целлоидиновыхъ срѣзовъ. Для того, чтобы составъ корболь-кислота былъ постояненъ—на дно банки, гдѣ онъ хранится, кладутъ прокаленный Cu SO_4 , который имѣетъ видъ бѣлаго порошка. Если порошокъ синѣетъ, то его замѣняютъ новымъ. Обыкновенно срѣзы просвѣтляются въ маслѣ минуты за 2—3. Затѣмъ просвѣтленные срѣзы шпателью переносятся на предметное стекло, расположенное на столѣ, излишекъ масла высушивается пропускной бумагой, (вчетверо сложеннымъ листомъ пропускной бумаги энергично придавливаютъ къ предметному стеклу срѣзъ).

Пріемъ при помощи котораго производится такая окончательная подготовка срѣза къ заключенію въ канадскій бальзамъ (способъ высушиванія излишка масла препарата) вполне аналогиченъ съ пріемомъ, при помощи котораго высушивается листкомъ пропускной бумаги только что написанная чернилами строка. Далѣе срѣзъ покрываютъ *небольшой каплей* канадскаго бальзама и наконецъ, покровнымъ стекломъ, которое слегка придавливается иглой къ предметному. Если при осмотрѣ такого препарата между канадскимъ бальзамомъ оказались пузырьки воздуха, то препаратъ осторожно подогреваютъ *на слабомъ огнѣ* горѣлки, и пузырьки воздуха выходятъ. Препарат можно смотрѣть сейчасъ же подъ микроскопомъ, но только съ сухими объективами по той простой причинѣ, что канадскій бальзамъ застываетъ довольно медленно, а по этому при работѣ съ масляными объективами (нанесеніе капли масла на покровное стекло препарата и удаленіе масла тряпочкой, смоченой ксилоломъ) покровное стекло легко можетъ быть сдвинуто. Такимъ образомъ, окрашивание и консервированіе срѣза можно представить въ такомъ порядкѣ. 1) окрашивание; 2) промываніе въ aqu. dest.; 3) алкоголь 96% 3—5 минут.; 4) абсолютн. алког. 5 минут.; 5) эфирное масло; 6) распластаніе срѣза на предметномъ стеклѣ; 7) обсушиваніе срѣза пропускной бумагой; 8) канадскій бальзамъ; 9) наложеніе покровнаго стекла; 9) легкое подогреваніе препарата, если канадскій бальзамъ слишкомъ густой, или когда въ немъ оказались пузырьки воздуха.

Инъекционная техника. Идея прижизненного окрашивания элементов тканей принадлежит тоже *Герлаху*. Инъекция употребляется главным образом для изучения распределения сосудов и выводных протоков. Производится инъекция помощью особых инструментов и приборов. Из простѣйшихъ слѣдуетъ упомянуть о *Праватцовскомъ шприцѣ*. Такая инъекция носитъ названіе *инъекціи черезъ уколъ* (для яичекъ, железъ etc.) Шприцъ *Праватца* состоитъ изъ стеклянной трубки съ платиновой полой иглой и поршнемъ внутри трубки. Игла вкалывается въ кожу животного, проникаетъ въ начало лимфатической системы; движеніемъ поршня наливаются сосуды. Для сосудовъ большаго калибра употребляютъ канюлю, вставляемую и привязываемую къ стѣнкѣ сосуда (Рис. 25); затѣмъ въ наружное отверстіе канюли вставляютъ шприцъ. При употребленіи этого инструмента необходимо плавное и ровное движеніе поршня, что рукою трудно достижимо. Поэтому были предложены другіе, болѣе точные приборы. а)

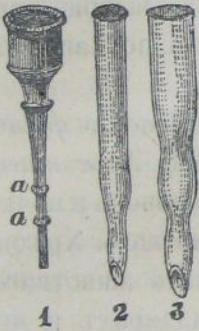


Рис. 25.

На рис. 26 изображенъ *ртутный приборъ Ranvier*: баллонъ *a* съ ртутью можетъ быть поднимаемъ и опускаемъ на любую высоту, отчего уровень ртути въ трубкѣ *c* съ шаромъ *b* тоже измѣняется, и давленіе ея гонитъ воздухъ въ склянку *d*, наполненную инъекционной жидкостью, которая и направляется по каучуковой трубкѣ въ канюлю. Такимъ образомъ достигается равномерное истеченіе жидкости подъ определеннымъ давленіемъ

Что касается до *красящихъ веществъ*, употребляемыхъ при инъекціяхъ, то они не должны растворяться ни въ водѣ, ни въ спиртѣ, а также и не должны диффундировать,—должны приближаться къ такъ назыв. *коллоиднымъ* веществамъ. Этимъ условіямъ удовлетворяетъ растворъ берлин-

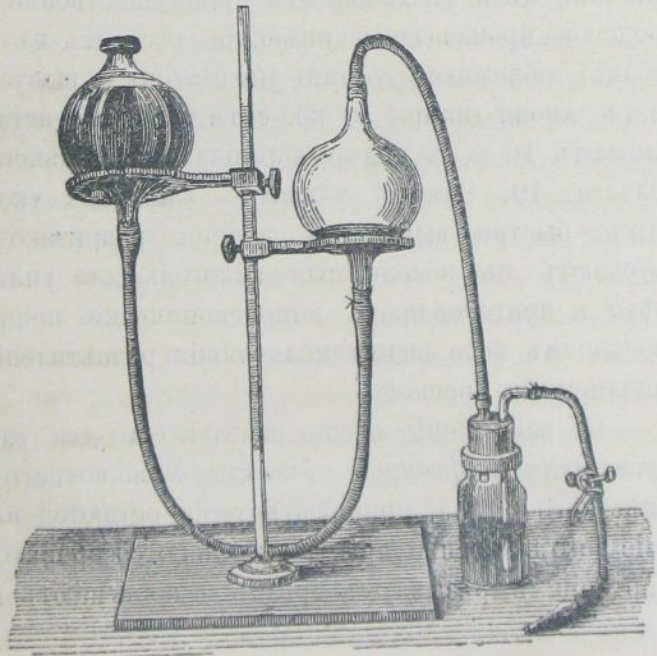


Рис. 26.

См. также рис. 27.

ской лазури, нейтральный карминъ, китайская тушь и др. Различаютъ еще *холодныя и теплыя жидкія* инъекціонныя массы. Для приготовления первыхъ, просто берутъ краску + спиртъ или глицеринъ; теплыя же массы готовятъ изъ смѣси краски съ желатиною. Составъ *красной* инъекціонной массы (Алферовъ): 240 г. желатины помещаютъ въ холодную воду и оставляютъ на сутки, пока желатина не впитаетъ въ себя воду; потомъ смѣсь подогреваютъ, причемъ желатина расплавляется; прибавляютъ туда 15 г. нейтр. кармина; процеживаютъ черезъ фланель. Образуется довольно густая масса, которую легко распушить, опуская склянку съ нею въ теплую воду. *Синяя* масса готовится изъ 25 частей желатины и 1 части раствора берлинской лазури; причемъ краску въ растворъ желатины слѣдуетъ прибавлять по каплямъ, а не сразу: иначе получится осадокъ изъ хлопьевъ.

Кромѣ этихъ способовъ, существуетъ еще такъ называемая *физиологическая инъекція*, предложенная бывшимъ кievскимъ проф. Хржонщевскимъ. Она основана на томъ физиологическомъ фактѣ, что печень и почки выдѣляютъ извѣстныя краски, вырынутыя въ сосуды животного. Хржонщевскій и предложилъ инжецировать краски еще при жизни животного, дабы онѣ отложились въ мельчайшихъ желчныхъ капиллярахъ и мочевыхъ канальцахъ его и тѣмъ обнаружили ихъ распредѣленіе и ходъ. Для этой цѣли употребляютъ преимущественно *индиго-карминъ*. Самый процессъ производства инъекціи состоитъ въ томъ, что кролику (или собакамъ) обнажаютъ *venam jugularem* и выпускаютъ нѣкоторое количество крови (напр., 30 кб. снтм.); затѣмъ вставляютъ шприцъ и впрыскиваютъ 10 к. с. индиго-кармина, черезъ полчаса еще 10 и еще черезъ полчаса—10. Затѣмъ убиваютъ животное уколомъ въ продолговатый мозгъ, быстро вырѣзаютъ печень, разрѣзаютъ ее на мелкіе куски и опускаютъ въ абсолютный алкоголь для уплотненія. Далѣе дѣлаютъ срѣзы и готовятъ микроскопическіе препараты. Тогда подъ микроскопомъ ясно видны мельчайшія развѣтвленія желчныхъ протоковъ, наполненные краской.

Въ заключеніе нужно сказать еще два слова о такъ называемой *естественной кровяной инъекціи*. У животного перевязываются вены извѣстнаго органа, причемъ артеріи остаются неперевязанными, вслѣдствіе чего всѣ капилляры переполняются кровью. Потомъ перевязываютъ и артеріи, вырѣзываютъ органъ и поступаютъ по предыдущему.

Цитологія или ученіе о клѣткѣ.

Цитолія есть одинъ изъ главнѣйшихъ отдѣловъ науки, изучающей строеніе тканей организмовъ и называемой *гистологіей* или *микроскопической анатоміей*. Наука эта имѣетъ тѣсную связь съ анатоміей, эмбриологіей и физиологіей, но преслѣдуетъ и свои спеціальныя цѣли, владѣя и спеціальными методами изслѣдованія, болѣе или менѣе подробно описанными нами въ предыдущемъ отдѣлѣ. Основнымъ тезисомъ гистологіи является понятіе о *клеткѣ, какъ элементарномъ организмѣ, основной морфологической и эмбриологической единицѣ*. Въ клѣткѣ доказаны всѣ способности *живого* организма: питаніе, размноженіе, реагированіе на раздраженія. Какъ микроскопъ, такъ и исторія развитія показываютъ, что каждый организмъ есть ничто иное, какъ агрегатъ элементовъ—клетокъ (есть, впрочемъ, и одноклѣточные организмы). Клѣтка есть основная *эмбриологическая* единица потому, что въ первый моментъ развитія каждый организмъ состоитъ всего изъ одной клѣтки, и всѣ зародышевыя клѣтки являются во всемъ тождественными. Лишь потомъ,



Клѣтка слюнной железы человѣка.
Увел. въ 820 разъ (изъ Бёма).

Рис. 27.

въ дальнѣйшемъ развитіи, начинается дифференцированіе ихъ. Но клѣтка, кромѣ того, есть основная *морфологическая* единица всего живущаго, что указываетъ на единство состава какъ растительнаго, такъ и животнаго міра. Наука, изучающая строеніе, форму, химическій составъ клѣтокъ и законы, по которымъ онѣ соединяются, и называется *гистологіей*. Такимъ обр., это наука не только описательная: она стремится къ разрѣшенію основныхъ законовъ біологіи, законовъ жизни въ простѣйшихъ, основныхъ ея проявленіяхъ.

Исторія гистологіи какъ науки. Какъ уже было замѣчено, развитіе ея могло начаться лишь съ изобрѣтеніемъ сложнаго микроскопа, что относится къ концу XVI в. (1553 г.). Въ 1665 году англичанинъ *Роб. Гукъ* первый подмѣтилъ клѣточный составъ *растений*, сходный съ ячейками пчелиныхъ сотъ: отсюда и названіе—*cella* или *cellula*. Однако *Мальпиги*, *Фонтана* и друг. ученые, пользовавшіеся при изслѣдованіи растительными красками, продолжали описывать клѣтку подъ другими названіями (мѣшечки, пузырьки съ жидкостью и т. п.), отличая въ ней оболочку (Левенгукъ), ядро, ядрышки и зернистое содержимое. Такъ продолжалось дѣло до 1800 г., когда *Тюрпенъ* высказалъ мысль, что

клетка есть элементарный организм, а *Brisseau Mirbel* добавил, что это, кроме того, живой организм. Наконецъ въ 1825 году знаменитый ботаникъ *Шлейденъ* положительно доказалъ, что растенія суть агрегаты живыхъ малыхъ организмовъ—клетокъ. Лишь послѣ этого выступили зоологи въ лицѣ французскаго ученаго *Дюроше*, который первый высказалъ мысль о строеніи и животныхъ организмовъ, на подобіе растительныхъ, изъ клетокъ (1824 г.). Въ 1839 г. нѣмецкій ученый *Шваннъ* на большомъ количествѣ точныхъ наблюденій доказалъ справедливость этого положенія. Но зоологи того времени, съ точки зрѣнія ботаниковъ, считали, что изъ трехъ составныхъ частей клетки (ядро, оболочка и содержимое) самымъ несущественнымъ является послѣднее, которое они считали просто за экссудатъ. Дальнѣйшія изслѣдованія исправили это заблужденіе, отведя содержимому клетки, этому студенистому комочку, первенствующую роль въ жизни клетки, и назвавъ его „*протоплазмой*“; сгущенная часть ея образуетъ въ центрѣ ядро, а по периферіи—оболочку, но какъ первое. такъ и вторая могутъ отсутствовать (Геккелевы „*монеры*“—клетки безъядерныя). Нынѣ всеми принято, что самая важная часть клетки есть именно протоплазма, которая во всѣхъ клеткахъ одинакова и есть *субстратъ жизненныхъ явленій, живая матерія*.

Въ послѣдніе годы стали раздаваться голоса, что и клетка есть не простѣйшій, но сложный организмъ, колонія простѣйшихъ, состоящихъ изъ зернышекъ—*granula*. Изъ представителей этой *гранулярной* теоріи назовемъ проф. *Altman'a* въ Германіи и проф. *Лукьянова* въ Россіи. *Altman* различаетъ двухъ родовъ *granula*, *Лукьяновъ* считаетъ ихъ однородными; есть же авторы, какъ напр. *Шлаттеръ*, признающіе до восьми родовъ этихъ *granula*. Каждое *granulum* состоитъ изъ простыхъ элементовъ, которымъ даютъ названія біофоръ, біогенъ etc. *Чермакъ* думаетъ, что *granula* состоятъ изъ живыхъ молекулъ, находящихся въ непрерывныхъ движеніяхъ—„вихряхъ“.

Изученіе составныхъ частей клетки.

1) **Протоплазма.** Самая важная часть клетки, какъ мы уже видѣли, есть *протоплазма*. Впервые это названіе было введено Пуркинѣе (1840 г.). До 64 года настоящаго столѣтія на нее смотрѣли, какъ на однородную полужидкую субстанцію, пока *М. Шульце* не раздѣлилъ ее на двѣ составныя части: прозрачную безструктурную и зернистую. Наблюденія *Гейцмана* и цѣлаго ряда другихъ ученыхъ доказали, что это дѣйствительно такъ; кроме того, при болѣе сильномъ увеличеніи, зерна оказались состоящими какъ-бы изъ нитей; сильнѣйшія увеличенія пока-

зали сѣтку; наконецъ *Strasburger* призналъ протоплазму, состоящую изъ мельчайшихъ зернышекъ, которыя онъ и назвалъ *microzom*'ами. Различные изслѣдователи давали различныя названія двумъ главнымъ субстанціямъ протоплазмы. *Кунферъ* называлъ зернистую часть *протоплазмой*, а безструктурную—*параплазмой*. *Флемингъ*—первую *нитчатимъ веществомъ* или *митомъ*, а вторую—*межнитевымъ вещ.* или *парамитомъ*. У *Лейдига* находимъ названія *спонгиоплазма s. substantia opaca* и *гялоплазма s. substantia hialina*. *Altman* нашелъ, что нѣкоторыя зерна окрашиваются фуксиномъ, и назвалъ ихъ *фуксинофиловыми granula*, а все остальное, не окрашивающееся—*intergranular*'нымъ веществомъ. Въ послѣднемъ *Шламтеръ* различалъ *oxyplasma*'мическія *microzomae* и *ахроматическія*. Теперь еще нельзя сказать точно, изъ сколькихъ родовъ зеренъ состоитъ протоплазма и какого именно состава, но во всякомъ случаѣ гранулярное строеніе ея не подлежитъ сомнѣнію.

Химическій составъ протоплазмы не вполне извѣстенъ. Реакцію она обнаруживаетъ нейтральную или слабо-щелочную. Въ составъ ея плотнаго остатка входятъ бѣлки, жиръ, гликогенъ, а изъ ноорганическихъ—соли калия; главная-же составная часть ея—вода. Плотнаго остатка протоплазма даетъ 20%. Различаютъ клѣтки съ однороднымъ составомъ протоплазмы, или „*моноплазматическія*“ и „*диплазматическія*“ (*Келликеръ*), въ составъ которыхъ входятъ капли жира, пигментъ и др. Если эти послѣднія являются преобладающими въ составѣ клѣточной протоплазмы, то говорятъ: клѣтки пигментныя, жировыя. Есть въ тѣлѣ протоплазмы еще такъ называемыя *вакуоли*,—шарообразныя полости, выполненныя жидкостью и содержащія продукты дѣятельности протоплазмы; нужно, впрочемъ, отличать эти вакуоли отъ искусственныхъ, образующихся при дѣйствіи на клѣтку нѣкоторыхъ реактивовъ (артефакты).

2. **Оболочка.** Одни авторы считаютъ ее за уплотненіе протоплазмы, другіе говорятъ, что это ея выдѣленіе. Одни признаютъ ее безструктурной, другіе находятъ въ ней отверстія (и это вѣрно). Должно опять таки имѣть въ виду, что нерѣдко получается искусственная оболочка—отъ реактивовъ; клѣтки съ настоящими оболочками непременно должны имѣть *двойной контуръ*—отъ различнаго преломленія. Впрочем, если оболочка тонка доказать двойной контуръ бываетъ очень трудно.

3. **Ядро.** Проявляется лишь при обработкѣ, или-же въ мертвыхъ клѣткахъ. Подмѣченъ законъ: форма и величина ядра соответствуетъ формѣ и величинѣ клѣтки. Обычно имѣется одно ядро, но можетъ быть и много, даже нѣсколько десятковъ. Строеніе ядра очень сложно и до сихъ поръ еще точно не выяснено. Въ немъ различаютъ: а) оболочку,

b) ахроматиновую строму, c) хроматиновые нити, d) ядерный сокъ и e) ядрышки. а) *Оболочка*. Вопросъ о существованіи ея не рѣшенъ еще, но вѣришь, что она *есть*, хотя не всегда можно доказать ея присутствіе. Состоитъ изъ сгущенныхъ нитей ахроматина; имѣетъ отверстія, чрезъ которыя можетъ происходить обмѣнъ веществъ. b) *Строма* состоитъ изъ ахроматиновыхъ нитей или *линина*; представляетъ собою густую сѣть тончайшихъ ниточекъ, въ петляхъ которой заложены зернышки хроматина. c) *Хроматиновые нити* при сильномъ увеличеніи оказываются состоящими изъ ядрышекъ—*microzom*. d) То, что заключается въ ядрѣ сверхъ названныхъ элементовъ, носить названіе *ядернаго сока* или *паралинина*. *Altman*, окрашивая ядра ціаниномъ, замѣтилъ, что безструктурный, повидимому, ядерный сокъ состоитъ изъ зернышекъ, которыя онъ назвалъ „*ціанофиловыми granula*“. Имъ онъ придалъ особенное значеніе, преимущественно передъ прочими элементами ядра. Другой послѣдователь гранулярной теоріи *Heidenhain* расчленилъ и хроматинъ на *базис-хроматиновые microzomae*, красящіеся основными анилиновыми красками, а ахроматинъ—на *оку-хроматиновые microzomae*, красящіеся кислыми красками. e) *Ядрышки* состоятъ изъ компактной массы, а не изъ зернышекъ; окрашиваются какъ и хроматинъ; свѣтопреломляемость ихъ больше, чѣмъ другихъ частей ядра. Авторы гранулярной теоріи различаютъ разные виды этихъ ядрышекъ: одни красятся основными красками и называются *кариозомами*, другіе не красятся и называются *плазмозомами*. Такимъ образомъ, нынѣ въ ядрѣ, кромѣ оболочки, нужно признать не меньше пяти отдѣльныхъ элементовъ.

Что касается до *химическаго состава* ядра, то онъ еще мало изученъ. Извѣстно, что хроматинъ состоитъ изъ вещества, богатаго Р, и называемаго *нуклеиномъ*, а ядрышко—изъ *парануклеина* (нуклеинъ + протеиновое вещество *пластинъ*).

Форма клѣтокъ очень разнообразна, но основною зародышевою является *шаръ*, лишь въ послѣдствіи, подъ вліяніемъ различныхъ воздѣйствій, измѣняющій свою форму. То-же разнообразіе замѣчается относительно величины, варьирующей отъ 4—200 μ . Подмѣченъ, однако, общій законъ, что у низшихъ животныхъ и клѣтки, и ядра больше.

Физиологія клѣтки. Какъ уже сказано выше, клѣтка признается за элементарный организмъ, которому присущи всѣ способности, характеризующія жизнь. Необходимо замѣтить, что всѣ жизненные отправленія клѣтки должны быть наблюдаемы по возможности въ тѣхъ-же условіяхъ, въ коихъ она находится въ организмѣ. Жизненные способности клѣтки сводятся, главнымъ образомъ, къ движенію, питанію и размноженію, которыми мы по порядку и займемся.

1) Все зародышевыя клетки обладают способностью **движенія**, но далѣе, по мѣрѣ дифференціаціи, однѣ изъ нихъ сохраняютъ, другія теряютъ эту способность, смотря по функціи, которую беретъ на себя клетка: лейкоциты, на примѣръ, двигаются, а эпителиальныя клетки отчасти уже потеряли эту способность. Движеніе клетки совершенно напоминаетъ движеніе амебы: помощью выпускаемыхъ псевдоподій клетка прикрѣпляется къ пищевой частицѣ, вслѣдъ затѣмъ протоплазма какъ-бы переливается къ этой частицѣ, причѣмъ въ это время никакой сѣтки въ протоплазмѣ не замѣчается, что говоритъ въ пользу гранулярнаго состава ея. По мнѣнію *Altman'a*, движеніе зависитъ отъ фуксинофиловаго вещества протоплазмы, по которому какъ-бы скользятъ все прочія *granula* по всеѣмъ направленіямъ—тоже фактъ, подтверждающій гранулярную теорію. Иногда движется только часть протоплазмы, дифференцирующаяся въ волосокъ, жгутикъ—такое движеніе называется *мерцательнымъ*. Но кромѣ протоплазмы и ядро и ядрышко могутъ двигаться. Нѣкоторые думаютъ, что это лишь



Рис. 28.

Цилиндрическія жгутиковыя клетки изъ первичной почки миноги (*Petrogonion Planeri*). (изъ Бѣма).

пассивное движеніе; но наблюденія англ. проф. *Клейна* доказали возможность самостоятельныхъ движеній. Нужно упомянуть здѣсь еще о такъ называемомъ *Броуновскомъ* или *молекулярномъ* движеніи (о чемъ уже было упомянуто выше), наблюдаемомъ въ слюнкѣ подъ микроскопомъ; это движеніе не можетъ служить признакомъ жизни, потому что наблюдается во всеѣхъ жидкостяхъ, гдѣ имѣются взвѣшенные частицы, и зависитъ отъ испаренія жидкости.

Отчего зависитъ сущность протоплазматическихъ движеній—*неизвѣстно*. Существуютъ лишь болѣе или менѣе остроумныя гипотезы. Объ одной изъ нихъ говорилось уже, именно о гипотезѣ *Чермака*, представляющей строеніе протоплазмы изъ живыхъ „вихрей-молекул“, находящихся въ вѣчномъ движеніи, которое, въ отличіе отъ движенія въ мертвой природѣ частицъ эфира (по кругу), совершается въ прямолинейномъ направленіи, что и должно, по мнѣнію автора, давать въ результатъ вѣчное видоизмѣненіе и прогрессъ. Гипотеза эта можетъ, пожалуй, объяснить явленіе движенія протоплазмы, отчасти явленія питания и размноженія, но объяснить ея умственные и другія высшія психическія проявленія жизни невозможно.

Вліяніе внѣшнихъ агентовъ на протоплазматическія движенія.

1) *Температура*: протоплазма къ ней очень чувствительна, но самыя энергичныя движенія наблюдаются при t° -рѣ около 40°C . Предѣльныя

t°-ры, при которыхъ еще возможно движеніе: для холоднокровныхъ—отъ 0° и до +40°С, а у теплокровныхъ—отъ +6° до +44°С. 2) *Вода*: движенія возможны лишь при извѣстномъ процентномъ содержаніи воды, именно въ предѣлахъ 60—90%. 3) *Газы*: необходимъ свободный доступъ кислорода, тогда какъ СО₂ препятствуетъ движенію. 4) *Кислоты, щелочи и яды*: для того, чтобы въ клѣткѣ проиходили движенія, требуется нейтральная реакція; в щелочахъ протоплазма растворяется, а въ кислотахъ свертывается. Наконецъ, яды даже въ самыхъ слабыхъ дозахъ (напр., вератринъ) свертываютъ протоплазму, тогда какъ кураре, хининъ задерживаютъ движеніе. 5) *Электричество*. Думаютъ, что оно можетъ вліять лишь непосредственно, хотя по мнѣнію *Якимовича* нѣкоторыя явленія какъ будто доказываютъ возможность дѣйствія и на разстояніи (чувство приближенія грозы у человѣка и нѣкоторыхъ животныхъ). Индуктивные токи дѣйствуютъ сильнѣе; слабый постоянный токъ возбуждаетъ движеніе, если клѣтка устала; умѣренно-сильные токи вызываютъ втягиваніе псевдоподій, а сильные—свертываютъ и иногда даже разрываютъ протоплазму на куски. 6) *Свѣтъ*: проф. Гойеръ нашель, что протоплазма клѣтки способна ощущать свѣтъ. 7) *Механическія вліянія*—дѣйствіе ихъ подобно сильнымъ электрическимъ раздраженіямъ.

2) **Явленія питанія клѣтки.** Явленія эти заключаются въ томъ, что клѣтки изъ окружающей среды поглощаютъ питательныя вещества, которыя потомъ и выдѣляютъ (отчасти). Явленія питанія подводятся подъ физическіе законы осмоса, фильтраціи, имбибиціи, механическаго захватыванія и др. Слѣдствіемъ питанія является измѣненіе формы, а также и функціи клѣтки. Пищевыми частицами могутъ быть газы, а также жидкости и даже *твердыя* тѣла. Надъ послѣднимъ явленіемъ—поглощеніемъ твердыхъ частицъ—работалъ нашъ русскій ученый *И. И. Мечниковъ*, назвавшій его *фагоцитозомъ*, а самыя такія клѣтки—*фагоцитами* (въ переводѣ—пожирателями). Къ клѣткамъ, обладающимъ такою способностью, относятся, напр., лейкоциты крови, пигментныя клѣтки, нѣкоторые элементы соединительной ткани и проч. Наблюдая подъ микроскопомъ лейкоцита въ каплѣ лимфы + карминъ (или крахмаль), увидимъ, какъ онъ при помощи псевдоподій втягиваетъ въ себя крупинки кармина: если-же она (крупинка) велика, то лейкоцитъ всѣмъ тѣломъ окружаетъ ее и всасываетъ въ себя, или же нѣсколько индивидовъ сообща поглощаютъ ее. Мало того, точныя наблюденія доказали здѣсь существованіе какой-то способности выбора: если къ высушенному порошку крови прибавить толченое стекло, то лейкоциты явно предпочитаютъ красныя кроющыя шарики и избѣгаютъ стекла. Въ организмъ-же фагоцитъ жертвуетъ собою и поѣдаетъ вредныя для себя частицы—бак-

терія. Для выполненія этой функціи лейкоциты могутъ странствовать по всему тѣлу и даже выходить на его поверхность, подъ видомъ, напр., слюнныхъ тѣлецъ, гноя и прочихъ экссудатовъ.

Что касается до *выдѣленій* клѣтки, то они могутъ быть, во 1-хъ, выводимы наружу въ жидкомъ или газообразномъ видѣ (изуч. въ Медицинской Химіи); во 2-хъ,—утилизируются тотчасъ-же организмомъ: сперва жидкія, потомъ студенистыя, плотныя и, наконецъ, твердыя (какъ напр., известковыя и др. соли). Изъ выдѣленій второго вида различаютъ: а) *внѣклеточныя* или *кутикулярныя* и б) *межклеточныя* или *интерцеллюлярныя*; причемъ послѣднія иногда служатъ только для соединенія клѣтокъ, а иногда берутъ на себя извѣстную роль, какъ, напримѣръ, въ хрящѣ. Составъ межклеточнаго вещества въ точности неизвѣстенъ, но, вѣроятно, туда входятъ бѣлки. Обнаруживается оно $AgNO_3$, о чемъ уже была рѣчь выше (возстанавливается черное межклеточное Ag). Межклеточное вещество получило въ послѣднее время особенное значеніе: думаютъ, что клѣтки находятся во взаимной связи именно посредствомъ этого вещества (такъ называемые „протоплазматическіе мостики“).

3) **Явленія размноженія.** Размноженіе происходитъ путемъ дѣленія существующихъ клѣтокъ. Шваннъ думалъ, что клѣтки могутъ размножаться *самостоятельно*. По его мнѣнію, въ промежуточномъ веществѣ, которое онъ называлъ „*цитобластемой*“ (безструкт.), образуются зернышки, которыя и скучиваются въ опредѣленномъ мѣстѣ; вокругъ образуется оболочка, а жидкія части просачиваются—и вотъ получается клѣтка; остальное-же остается въ видѣ межклеточнаго выдѣленія. Ремакъ первый доказалъ, а Вирховъ подтвердилъ, что теорія эта невѣрна, но „*omnis cellula e cellula*“, а потомъ прибавилъ: „*et omne nucleum e nucleo*“, а Лукьяновъ: „*et omne granulum e granulo*“.

Различаютъ три рода дѣленій: 1) *почкованіе*; 2) *эндогенное* или *внутриполостное дѣленіе* (когда вокругъ клѣтки остается недѣляющаяся оболочка, и 3) *полное дѣленіе*. Почкованіе встрѣчается лишь у низшихъ животныхъ; какъ на примѣръ эндогеннаго размноженія, можно указать на хрящевыя клѣтки, о которыхъ будетъ рѣчь при изученіи тканей. Какъ эндогенное, такъ и полное дѣленіе можетъ быть по *прямому* и *непрямому* способамъ. Прямой способъ происходитъ по схемѣ, данной Ремакомъ. Встрѣчается онъ и у высшихъ животныхъ, но вообще рѣдко (напримѣръ, лейкоциты). Главнымъ-же образомъ у высшихъ животныхъ имѣетъ мѣсто *непрямой* способъ, иначе называемый *сложнымъ*, или *способомъ съ волокнистымъ дѣленіемъ ядра* (проф. Перемежко), *kariokynesis* (Шлейхеръ), *kariomytosis* (Флемингъ). Дѣленіе это состоитъ изъ цѣлаго ряда видоизмѣненій ядра, или фигуръ хроматиновыхъ

нитей (фигуры эти и называются *митозами*), протекающихъ въ правильномъ порядкѣ. Всего различаютъ пять *фазисовъ или стадій*. Сперва наблюдается увеличеніе объема ядра, накопленіе хроматиновыхъ нитей, свертывающихся въ клубокъ (*spiret*)—I стадія. Клубокъ далѣе разрыхляется, нити разрываются, происходитъ сегментация клубка, и

Рис. 29, а.

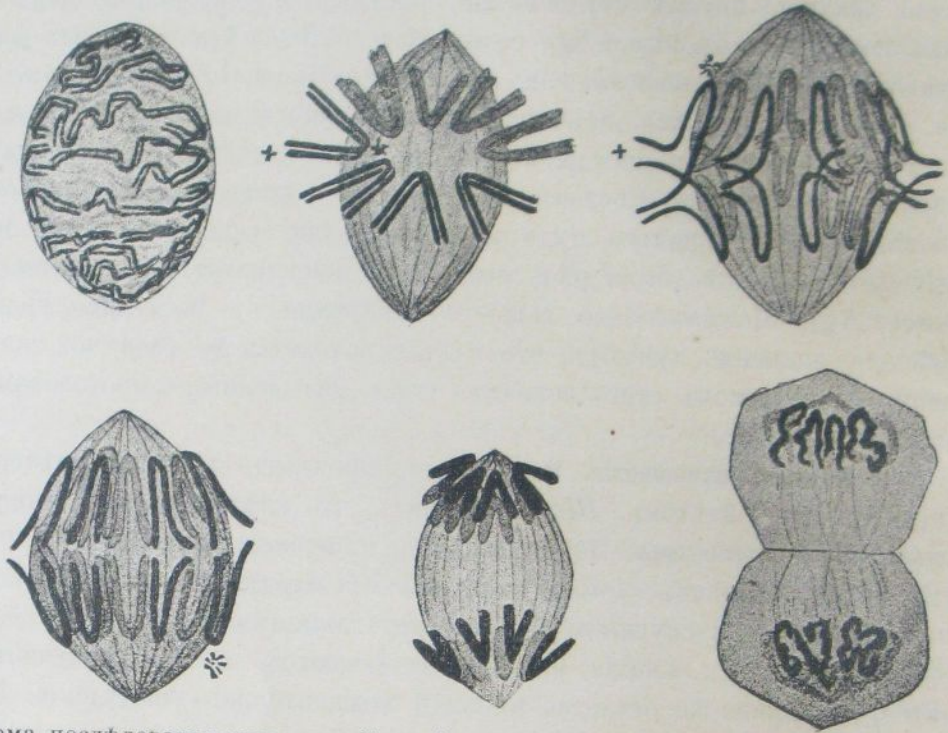


Схема послѣдовательныхъ стадій *кариокINETИЧЕСКОГО* дѣленія ядра (Флемингъ). наступаетъ II стадія—*звѣзды (aster)*. Нити принимаютъ видъ петель имѣющихъ форму женскихъ спилекъ, наз. *хромосомами*, и подѣ сильнымъ увеличеніемъ являются состоящими изъ зернышекъ. Петли эти или дуги, обращены своими вершинами къ центру. Затѣмъ онѣ (по наблюденіямъ *Fleming'a*) *расщепляются каждая на двое*, начиная отъ верхушекъ дугъ и, такимъ образомъ, получается звѣзда съ тонкими лучами. Двойные лучи эти поворачиваются такимъ образомъ, что одна половина идетъ къ одному полюсу клѣтки, а другая—къ другому. Моментъ, когда петли начинаютъ двигаться и перекрещиваются между собою, носитъ названіе III стадіи—*экваторіальной пластинки*. У полюсовъ хромозомы скопляются, образуя нѣчто, напоминающее двѣ звѣзды, отчего эта стадія (IV) и носитъ названіе *двухъ дочернихъ звѣздъ (Dyaster)*. Затѣмъ обѣ звѣзды все болѣе и болѣе свертываются въ сѣти, и получается послѣдняя или V стадія—*двухъ дочернихъ клубковъ* (или *Dispiret*). Такова обыкновенная или типическая форма митоза, которая обычно встрѣчается при дѣленіи ядра. Но при развитіи и со-

зрѣваніи половыхъ клѣтокъ встрѣчаются формы, уклоняющіяся отъ типической формы митоза. Флеммингъ, который впервые описалъ ихъ, далъ имъ названіе *гетеротипической* и *гомеотипической* формъ митоза. Сущность той и другой формы митоза сводится къ слѣдующему. При **гетеротипическомъ** дѣленіи (рис. 29, в.) мы видимъ, во-первыхъ, болѣе рых-

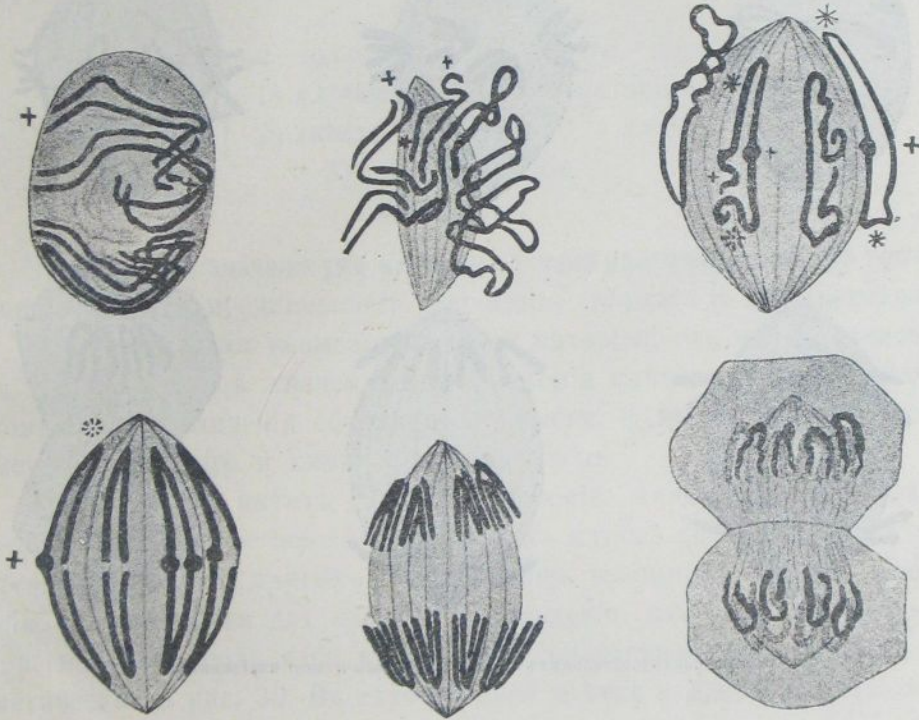


Рис. 29, в.

Схемы послѣдовательныхъ стадій *гетеротипического каріокимеза* (Флеммингъ).

лый клубочекъ, чѣмъ при обыкновенной формѣ. Число хромосомъ вдвое меньше обыкновеннаго, и хромосомы не располагаются по экватору и не образуютъ типичной для обыкновеннаго митоза формы звѣзды, а дочернія нити каждой хромосомы срастаются своими концами и образуютъ неправильныя замкнутыя петли. Затѣмъ эти петли располагаются вдоль веретена такимъ образомъ, что мѣста срастанія нитей другъ съ другомъ лежатъ въ плоскости экватора (стадія метакинезиса). При этомъ хромосомы въ этой стадіи образуютъ характерную для этой формы дѣленія фигуру *боченка*. Затѣмъ дочернія нити отрываются другъ отъ друга и расходятся къ разнымъ полюсамъ. Въ стадіи „діастеръ“ нити испытываютъ вторичное продольное дѣленіе, причемъ каждая хроматиновая дуга расщепляется по длинѣ на двое.

При **гомеотипическомъ** дѣленіи (рис. 29, с.) мы находимъ также олѣе рыхлый клубочекъ, и число хромосомъ также вдвое меньше нор-

мального. Но хромосомы, на которыя дѣлится хроматиновая нить, короче и толще, чѣмъ при гетеротипическомъ дѣленіи. Дальнѣйшія характерныя отличія этой формы дѣленія состоятъ въ томъ, что въ ста-

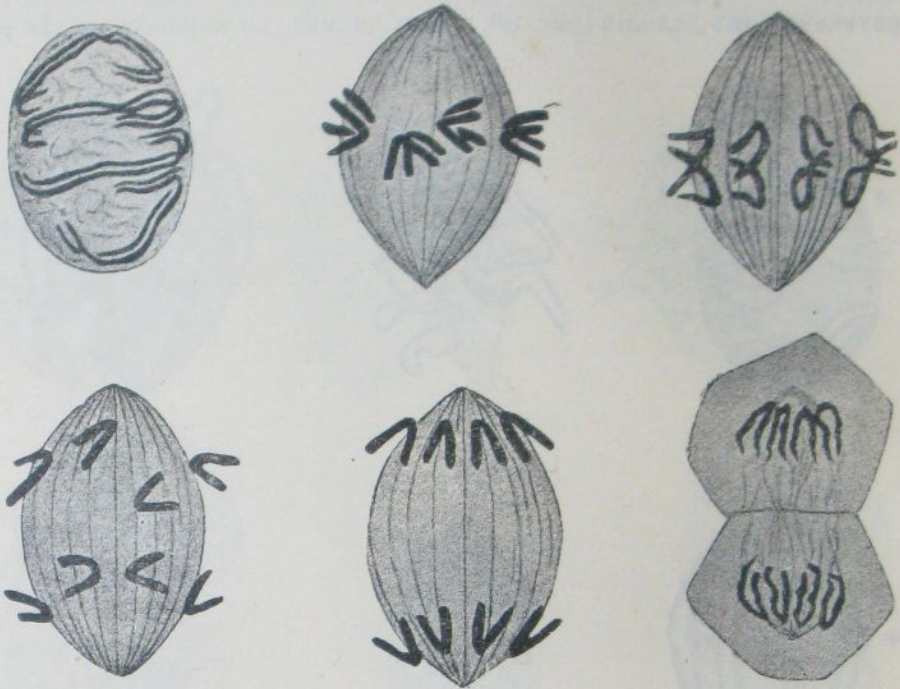


Рис. 29, с.

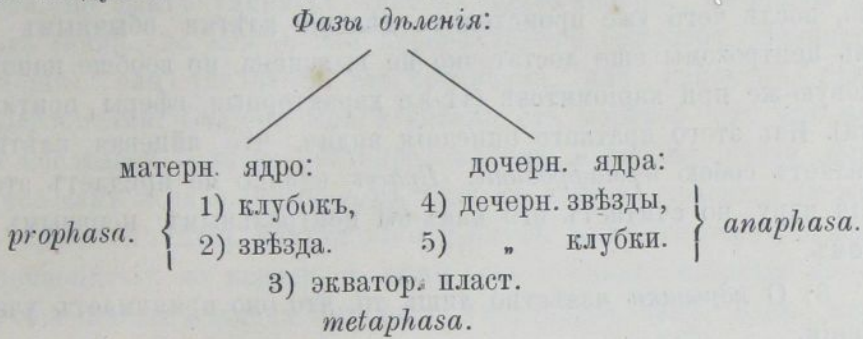
Схема послѣдовательныхъ стадій *гомотипическаго* кариокинеза.

діи метакинезиса замѣчается сравнительно раннее полное отдѣленіе дочернихъ нитей другъ отъ друга, и кромѣ того, замѣчается удлиненіе самой стадіи метакинезиса, причемъ отдѣлившіяся другъ отъ друга нити долго еще остаются около экватора.

Что касается до протоплазмы клѣтки, то съ IV стадіи начинается дѣлиться и она простой перегородкой на двое. Другія же части ядра (ахромативнъ, по нѣкоторымъ авторамъ) дѣлятся такъ: въ I стадіи появляется такъ называемое „полярное тѣльце“ (Ванъ-Бенедена), или „центрозома“, дѣлящаяся на двое, причемъ между половинками появляются лучи. Тѣльца эти придвигаются постепенно къ полюсамъ клѣтки, образуя во II стадіи двѣ сферы притяженія. Картина эта къ III стадіи измѣняется такимъ образомъ, что отъ двухъ центровъ, находящихся у полюсовъ, идутъ длинные лучи къ экваторіальной пластинкѣ, что сбоку даетъ видъ веретена. Къ IV стадіи картины эти уже исчезаютъ. Что такое въ сущности есть полярное тѣльце—доподлинно неизвѣстно: По мнѣнію однихъ авторовъ (Ванъ-Бенеденъ) полярное

тѣлце находится въ протоплазмѣ, по мнѣнію же другихъ (*Гертвигъ*, *Якимовичъ*) центрозома является принадлежностью ядра.

Систематизируя вышеописанные періоды дѣленія, ихъ можно выразить въ слѣдующей *схемѣ* (*Strasburger*):



Что касается значенія уже изученныхъ нами составныхъ частей кѣтки, то вопросъ этотъ представляетъ еще много спорнаго и невыясненнаго.

1) *Протоплазма* называется *живой* матеріей; отъ нея-то зависятъ, какъ мы видѣли, всѣ жизненныя отправленія кѣтки. Ростъ послѣдней зависитъ отъ увеличенія объема протоплазмы, функція—отъ измѣненія ея морфологическаго и химическаго составовъ.

2) *Ядро* тоже имѣетъ огромное значеніе: именно оно обуславливаетъ *наследственную передачу* присущихъ кѣткѣ свойствъ (по мнѣнію *Hertwig'a*, *Heckel'я* и другихъ): стоитъ лишь вспомнить моментъ расщепленія хромозомъ на двѣ части и расхожденіе ихъ при каріомитозѣ. Интересна также роль ядра въ процессѣ оплодотворенія, показанномъ схематически на рис. 30. Въ тѣло яйцевой кѣтки входитъ *spermatozoid*,

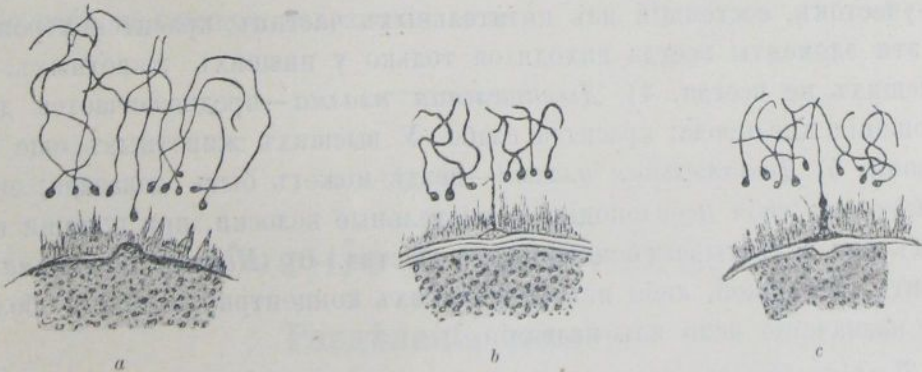


Рис. 30.

Небольшие отдѣлы личъ *asterias glacialis* (по Фолю). Сѣмнинныя нити видѣлись въ слизь, покрывающую яйца; *a*—выпячиваніе бугорка со стороны протоплазмы яйца по направленію къ сперматозоиду, опередившему другихъ; *b*—сваяніе бугорка и сперматозоида; *c*—погруженіе послѣдняго въ яйцевую протоплазму. На личѣ обособилась оболочка.

изображенный отдѣльно на рисункѣ и состоящій изъ 3-хъ частей: „голова“ или ядро (нуклеинъ), „вставочная часть“ или будущая центрок-

зома и „хвостъ“—изъ остальной протоплазмы. Последняя часть отдѣляется и остается внѣ клѣтки, ядро-же входитъ во внутрь и двигается на встрѣчу къ ядру яйцевой клѣтки; происходитъ рядъ картинъ, результатомъ коихъ является сліяніе мужского и женскаго ядеръ въ одно, послѣ чего уже происходитъ дѣленіе клѣтки обычнымъ путемъ. Роль центрозома еще достаточно не выяснена, но вообще напоминаетъ таковую-же при каріомитозѣ (тѣ-же характерныя сферы притяженія и лучи). Изъ этого краткаго описанія видно, что яйцевая клѣтка представляетъ собою *гермафродитъ*. *Брассъ* однако не придаетъ этого значенія ядру, но считаетъ его какъ-бы центральнымъ нервнымъ двигателемъ.

3) О *ядрышкѣ* извѣстно лишь то, что оно принимаетъ участіе въ дѣленіи.

4) *Оболочка*, когда существуетъ, то защищаетъ клѣтку отъ внѣшнихъ вліяній и охлажденія.

Здѣсь будетъ уместно нѣсколько подробнѣе остановиться на идеяхъ уже упомянутаго *Брасса*—о дифференцировкѣ въ смыслѣ раздѣленія труда составныхъ частей плазмы. По ученію *Брасса*, главное значеніе въ клѣткѣ имѣетъ не хроматинъ, которому всѣ авторы отводятъ первенствующую роль, но 1) *ядерная плазма*; хроматинъ-же играетъ роль лишь питательнаго матеріала; для дѣленія онъ тоже не необходимъ, ибо наблюдаются случаи дѣленія и безъ его участія. 2) *Питательная плазма*,—безструктурное вещество, назначенное для ассимиляціи пищевой плазмы, частицы которой захватываются его отростками. Этотъ участокъ клѣтки отличается тѣмъ, что не красится. 3) *Пищевая плазма*—участокъ, состоящій изъ питательныхъ частицъ; красится хорошо. Всѣ эти элементы всегда находятся только у низшихъ животныхъ, а у высшихъ не всегда. 4) *Дыхательная плазма*—предназначается для поглощенія кислорода; красится слабо. У высшихъ животныхъ еще не доказана. 5) *Двигательная плазма*—вездѣ можетъ быть доказана; она даетъ изъ себя псевдоподіи, мерцательные волоски, при помощи которыхъ она захватываетъ пищевыя вещества. 6) *Покровная плазма*—состоитъ изъ одной, либо изъ нѣсколькихъ концентрированныхъ оболочекъ; назначеніе ясно изъ названія.

Теорія *Брасса* не можетъ еще считаться доказанной во всѣхъ пунктахъ, но, несомнѣнно, много имѣетъ за себя. Многообразіе функцій и сложность состава клѣтки не должны казаться неправдоподобными ввиду удивительнаго совершенства строенія одноклѣточныхъ организмовъ, какъ, напримѣръ, инфузорій, обнаруживающихъ, помимо уже дифференцированныхъ органовъ, даже явные признаки психическихъ спо-

собностей, проявляющихся въ цѣломъ рядѣ цѣлесообразныхъ дѣйствій для ловли добычи.

Продолжительность жизни клѣтки съ точностью не можетъ быть опредѣлена, но фактъ умираиія клѣтокъ несомнѣненъ: элементы или высыхаютъ (напр., на кожѣ), или перерождаются (жировое, гіалиновое перерожденія), или удаляются изъ организма, или, наконецъ, пожираются фагоцитами. Отличіе живой клѣтки отъ мертвой то, что протоплазма послѣдней больше свѣтопреломляема и вообще рѣзче выражена, равно какъ и ядро, которое къ тому-же хорошо красится (у жив. вовсе не красится). Есть клѣтки въ организмѣ, живущія очень недолго (напр., лейкоциты); но наряду съ ними есть и такія, которыя могутъ жить въ теченіе всей жизни организма (вѣроятно), какъ, напр., нервныя клѣтки.

Измѣненія клѣтки при образованіи тканей и органовъ. Сначала всѣ клѣтки зародыша похожи другъ на друга, но съ теченіемъ времени, при ростѣ эмбриона, онѣ начинаютъ измѣняться. Происходитъ это, главн. обр., вслѣдствіе закона *раздѣленія труда*. Кромѣ того, играетъ роль и различіе физическихъ условій, какъ-то: давленіе клѣтокъ другъ на друга, измѣняющее ихъ форму, неравномѣрное питаніе и др. Такимъ образомъ, отдѣльныя группы клѣтокъ начинаютъ приспосабливаться къ извѣстной функціи и измѣняться *однородно*. Такія обособленныя группы однородно измѣненныхъ клѣтокъ получаютъ названіе **ткани**; изъ соединенія нѣсколькихъ различныхъ тканей образуется уже *органъ*, а изъ органовъ складываются цѣлые сложные *организмы*. Даже самыя низшіе изъ этихъ организмовъ имѣютъ, по крайней мѣрѣ, двѣ функціи: сохраненіе себя и, главное, сохраненіе вида.

IV.

Ученіе о тканяхъ.

Раздѣленіе тканей.

Ткани, смотря по входящимъ въ нихъ элементамъ, дѣлятся, по *Келликеру*, на 4 группы: 1) *клеточная или эпителиальная*; 2) *основная или соединительная*; 3) *мышечная*; 4) *нервная*. 1) Къ 1-й группѣ относятся ткани съ мало уклонившимися отъ зародышевыхъ клѣтокъ элементами: слѣд., здѣсь промежуточнаго вещества, отъ котораго зависитъ плотность ткани, очень мало. Въ эту группу входятъ: *эпителий, ткань*

настоящихъ железъ, зубная эмаль и ткань хрусталика глаза. 2) Вторая группа характеризуется большимъ количествомъ промежуточнаго вещества, отъ котораго и зависитъ характеръ самой ткани; клѣтки-же играютъ роль выработывателей этого вещества. Сюда принадлежатъ: *хрящъ, кость, вещество зуба, равно и кровь, и лимфа.* 3) Элементы *мышечной ткани* могутъ укорачиваться въ продольномъ направленіи и удлиняться по поперечному. Гладкія мышцы состоятъ еще изъ клѣтокъ, а поперечно-полосатыя уже изъ волоконъ. 4) Въ *нервной ткани* встрѣчаются элементы двухъ родовъ: нервныя клѣтки и нервныя волокна, соединяющіяся между собою отростками.

Распредѣливъ ткани на группы, приступимъ къ детальному ихъ изученію, что и составляетъ собственно предметъ **общей гистологiи.**

1. Кровь.

Это есть жидкость, желтовато-краснаго цвѣта, солоноватаго вкуса, съ запахомъ, напоминающимъ запахъ пота. Количество ея въ организмѣ человѣка составляетъ $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$ вѣса всего тѣла. Удѣльный вѣсъ крови—1,055, въ общемъ; въ частности, у взрослыхъ больше, чѣмъ у дѣтей, у мужчинъ больше, чѣмъ у женщинъ. На 100 ч. крови приходится по вѣсу около 64 частей жидкости—*кровоной плазмы* и 36 частей плотнаго остатка. Плотная часть состоитъ изъ: а) *красныхъ кровяныхъ шариковъ—эритроцитовъ*; б) *бѣлыхъ кров. шариковъ—лейкоцитовъ*; в) *пластинокъ Биццоцери* и д) *продуктовъ распада элементовъ.*

Красные кровяные шарики. У человѣка и высшихъ животныхъ они *безъядерны* и меньше, чѣмъ у низшихъ, у коихъ они съ ядрами. Форма ихъ у человѣка—*круглый дискъ*, вогнутый въ серединѣ; вогнутую середину (рис. 31) раньше принимали за ядро, потому что подъ микроско-

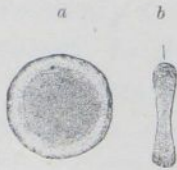


Рис. 31.
Красныя кровяныя тѣльца человѣка. Увел. въ 1500 разъ. а—съ поверхности, б—въ профиль. (Изъ Бёма).



Рис. 32.
Красныя кровяныя диски человѣка, сгруппировавшіеся въ такъ назыв. „монетные столбики“. Увелич. въ 1500 разъ. (Изъ Бёма).

помъ она кажется темнѣе, если въ фокусѣ поставлены выпуклые края диска. У верблюда и ламы форма ихъ овальная, а у остальныхъ млекопитающихъ—*круглая*. Начиная съ птицъ и ниже, форма красныхъ кров. шариковъ опять *овальная*, причемъ имѣются и ядра, а у рыбъ и лягушекъ есть, кромѣ того, и *оболочка*. По мнѣнію *Якимовича* послѣдняя есть не что иное, какъ болѣе плотный слой периферiи. Существованіе оболочки *Лавдовскій* доказываетъ такъ: нужно изслѣдовать кровь въ слабомъ алкогольѣ + са-

лѣе плотный слой периферiи. Существованіе оболочки *Лавдовскій* доказываетъ такъ: нужно изслѣдовать кровь въ слабомъ алкогольѣ + са-

харь,—тогда гемоглобинъ выкристаллизовывается, причемъ кристаллы будутъ какъ-бы распирать оболочку.

Цветъ красныхъ кровяныхъ шариковъ зависитъ отъ красящаго вещества, которое называется *гемоглобиномъ*; каждый отдѣльный шарикъ желто-зеленоватаго цвѣта, и только въ массѣ получается красный цвѣтъ. Что касается до величины шариковъ, то средняя цифра для человѣка, по *Welker'у*,—7,74 μ ; толщина-же—1,9 μ . У животныхъ она такова:

У млекопитающихъ:		У птицъ:	
У моржа	— 10,0 μ .	голубя —14,7 (длин. діам.).	
—слона	— 9,4	сокола —12,3	
—человѣка	— 7,7	утки . —12,9	
—быка	— 7,4	курицы —12,1	
—собаки	— 7,3	воробья —11,9	
—кролика	— 6,9		
—кошки	— 6,5	У амфибій:	
—лошади	— 5,6	лягушки—18,25	
—овцы	— 5,0	жабы . . —21	
—верблюда	— 7,6	тритона —31	
	4,5	протея —58	
—kozy	— 4,1		

По поводу приведенныхъ цифръ можно сказать, что во 1-хъ, величина шариковъ *не* соотвѣтствуетъ величинѣ животныхъ; а, во 2-хъ, должно отмѣтить близкое совпаденіе величинъ шариковъ у человѣка и быка, что важно имѣть въ виду во избѣжаніе ошибокъ при медицинскихъ экспертизахъ.

Число красныхъ кров шариковъ въ 1 куб. мм. крови:

У козы	—19,0 милліоновъ.	У голубя	— 2—4 милл.
—ламы	—13.186	—лягушки	— ок. 400 тыс.
—верблюда	— 10,030	—протея	— 33 тыс.
—собаки	— 6,650	—человѣка	— ок. 5 мил.

Что касается до цифры, приведенной для человѣка, то наблюденія *Vicault'a* показали, что она можетъ измѣняться въ значительныхъ размѣрахъ: увеличивается, напр., до 8 мил. Опытъ показалъ, что *высота мѣста увеличиваетъ количество ихъ* (жители Кордильеро́въ)—фактъ большой важности по отношенію къ больнымъ, посылаемымъ для леченія въ горы. Однако значеніе этого факта еще подвергается оспариванію, ибо увеличеніе числа шариковъ можетъ происходить насчетъ *сущенія* плазмы крови отъ разрѣженности воздуха на высокихъ горахъ.

Поэтому при правильно поставленном опыте должно принять во внимание, остался ли одинаков весь весь тела.

Состав красн. кров. шариковъ: губчатая строма, пропитанная гемоглобиномъ. Если подѣйствовать на него 2% растворомъ борной кислоты, то окрашенное ядро со стромой стягивается въ одно мѣсто, а все остальное становится безцвѣтнымъ. Брюкке называлъ первое *зоидомъ*, приписывая ему дѣятельную роль, а остальное—*оикомомъ*; зоидъ иногда выступает даже изъ шарика, вытягивается.

Свойства красныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Они обладаютъ большою упругостью, вязкостью, эластичностью, стойкостью по отношенію къ t^o-рѣ (до 50°C, а при 0° внѣ сосуда еще могутъ жить 4—5 дней). Если сдѣлать препаратъ крови и оставить его нѣкоторое время, то кровяные шарики прилегаютъ другъ къ другу своими широкими поверхностями и образуютъ такъ наз. „монетные столбики“; у низшихъ животныхъ при стояніи образуются розетки. Интересны фазисы *умиранія* шариковъ отъ сильныхъ термическихъ или электрическихъ раздраженій. Если умираніе происходитъ быстро, то шарики удерживаютъ свою величину и форму—на этомъ и основанъ методъ мгновенной фиксаціи. При *медленномъ* же умираніи (отъ высыханія на воздухѣ, напр.) дѣло происходитъ такъ: прежде всего шарикъ сморщивается, на немъ появляются выступы, отчего получается форма, напоминающая „*тутовую ягоду*“; дальше эти выступы становятся острѣе, что даетъ II стадію—„*дурмана*“. Происходитъ это отъ потери кислорода и увеличенія содержанія CO₂. Доселѣ шарикъ еще можетъ ожить при прибавленіи кислорода. Дальше идетъ стадія III—„*цвѣтного шара*“: теперь оживить его уже трудно. Наконецъ, наступаетъ стадія IV—„*безцвѣтнаго шара*“—и красн. кров. шарикъ ожить не можетъ уже вовсе. Въ концѣ концовъ онъ распадается на части. Что касается умиранія отъ высокой t^o-ры (выше 52°C), то при этомъ на поверхности красн. кров. тѣльца появляются маленькіе шарики какъ-бы на ножкахъ.—При слабыхъ электрическихъ токахъ шарики даютъ стадію тутовой ягоды, при бо- лѣе сильныхъ—получаются и дальнѣйшія формы.

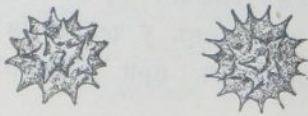


Рис. 33.
Кровяные диски челоѣка, имѣющіе форму головки дурмана. Увелич. въ 1500 разъ.
(Изъ Бѣма).

б) **Бѣлыя кровяныя тѣльца или лейкоциты.** Въ покойномъ состояніи они кругловатой формы съ 1 или бѣльшимъ числомъ ядеръ. У челоѣка и млекопитающихся они больше, чѣмъ красныя; у низшихъ животныхъ меньше. Лейкоциты бываютъ нѣсколькихъ видовъ, которые нѣкоторыми авторами именуется *грануляціями*. Мы будемъ

признавать 4 главн. вида: 1) у однихъ все почти тѣло состоитъ изъ ядра, вокругъ котораго тонкій слой протоплазмы въ видѣ кольца: эти лейкоциты назыв. „голыми“ (вѣроятно молодые); 2) у другихъ тѣло состоитъ изъ нѣсколькихъ ядеръ; 3) у лейкоцитовъ этой группы протоплазмы уже больше—β. 4) Здѣсь въ протоплазмѣ замѣчается зернистость—γ. 5) Лейкоциты съ большимъ количествомъ (рис. 35) крупнозернистой протоплазмы. Лишь виды съ большимъ количествомъ протоплазмы способны къ амёбиднымъ движеніямъ. Эрлихъ дѣлитъ грануляціи на 5 категорій, которыя онъ обозначаетъ греческими буквами: α, β, γ, δ, и ε. Грануляціи α, красящіяся только кислыми красками, называются также *ацидофильными*; β, красящіяся всѣми красками,—*амфотрофильными*; γ и δ, красящіяся основными красками,—*базотрофильными*, и ε, красящіяся нейтральными красками,—*нейтрофильными*.

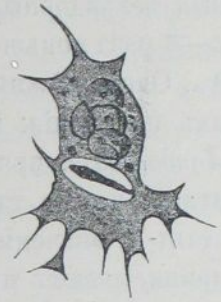


Рис. 34.

Лейкоцитъ лягушки съ псевдоподіями, въ которомъ переваривается бактерія. (По Мечникову).

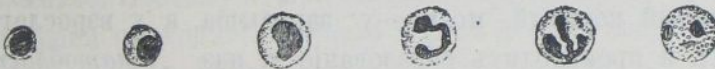


Рис. 35.

Лимфоцитъ малый большой. Большая мононуклеарная клетка. Полинуклеарная клетка. Эозинофильная клетка.

Величина бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. для человѣка, колеблется отъ 5—10 μ; число ихъ (въ 1 куб. мил.) около 6 тыс., т. е. значительно меньше, чѣмъ красныхъ. Пропорція тѣхъ и другихъ различными аппаратами показывается различно; мало того, она находится въ зависимости отъ индивидуальности и опытныхъ условій, что явствуетъ изъ нижеслѣдующей таблицы:

на 1 бѣлый шарикъ приходится красныхъ:

по Welker'у	— 335
— Ranvier	— 600
— Hayem'у	— 1000
— Malasset	— 650—1250
на тощакъ	— 716
послѣ ѣды	— 350
въ болѣзненномъ состояніи.—	5 и даже 2.

Кровь безпозвоночныхъ животныхъ вовсе не содержитъ настоящихъ цвѣтныхъ шариковъ: все это просто лейкоциты, разно окрашенные.

с) Въ 1882 году *Биццоцери* доказалъ присутствіе въ крови **крово-
выхъ бляшекъ или пластинокъ**, получившихъ его имя. Это—бѣзцвѣт-
ныя бѣзъядерныя тѣльца, имѣющія форму дисковъ; величина ихъ въ
2—3 раза меньше величины красныхъ кровяныхъ шариковъ, именно—ок.
3 μ . Очень нѣжны и легко распадаются, что и обуславливаетъ трудность
ихъ полученія: необходима *быстрая* фиксація. Предпочитается способъ
Лавдовскаго: прямо на палецъ капнуть осміевою кислоты и уколоть
иглой; можно также подѣйствовать метилвіолетомъ $+0,75\%$ NaCl. Со-
ставъ и значеніе пластинокъ Биццоцери неизвѣстны, хотя нѣкоторые и
приписываютъ имъ способность свертывать кровь. Количество ихъ разъ
въ 20 меньше, чѣмъ красныхъ, и въ 50 разъ больше, чѣмъ бѣлыхъ.

Развитіе крови. У эмбриона она бѣзцвѣтна, п. ч. состоитъ исключи-
тельно изъ бѣлыхъ шариковъ, безъ плазмы. Затѣмъ нѣкоторые бѣлые
шарики дѣлаются однородными, зернистость ихъ исчезаетъ, въ нихъ
накапливается гемоглобинъ, и такъ постепенно идетъ превращеніе ихъ
въ окрашенные, которые уже сами начинаютъ энергично дѣлиться. При
появленіи печени (на 2-мъ мѣсяцѣ), она беретъ на себя роль произво-
дителя красныхъ кровяныхъ шариковъ; кромѣ нея эту функцію выпол-
няютъ красный костный мозгъ—у зародыша, а у взрослога—и селе-
зенка: тамъ и происходитъ образованіе т. наз. „*гематобластовъ*“, т. е.
цвѣтныхъ шариковъ съ ядрами—промежуточной стадіи перехода къ на-
стоящимъ краснымъ. Вопросъ о томъ, куда дѣваются при этомъ пере-
рожденіи ядра гематобластовъ, еще не выясненъ. Одни авторы ду-
маютъ, что ядро исчезаетъ, растворяясь, отчего и получается двояко-
вогнутость диска; другіе,—что ядро не растворяется, но сдвигается къ
периферіи выпуклой; третьи, наконецъ, что оно совсѣмъ выходитъ изъ
шарика. Словомъ, вопросъ этотъ является еще открытымъ.

Въ организмѣ бѣлые кровян. шарики постоянно образуются въ
органахъ лимфатической системы (селезенка, зубная железа) путемъ
дѣленія и оттуда поступаютъ въ сосуды. Кромѣ того, существуютъ на-
блюденія, что они размножаются дѣленіемъ и въ циркулирующей крови
и такимъ обр. постоянно обновляютъ ея составъ.

Движеніе крови въ сосудахъ. Это движеніе можно наблюдать не-
посредственно у живыхъ животныхъ, напр., у лягушекъ, тритоновъ,
отравленныхъ кураре. Нужна, конечно, прозрачность изслѣдуемой тка-
ни; поэтому лучшимъ объектомъ является плавникъ тритона, брыжейка
и легкія лягушки; даже у человѣка можно брать полупрозрачное *fen-
estratum linguae*. Наблюденія производятся помощью колець *Гольмьрена*
или *Ранвье*, описанныхъ выше. Получаемая подъ микроскопомъ кар-
тина очень характерна и интересна: въ центрѣ русла сосуда видны
быстро мчащіяся *красные* шарики, а у стѣнокъ плавно идутъ *бѣлые*.

Причина такого расположенія элементовъ крови въ сосудѣ заключается въ физическихъ законахъ: во 1-хъ, красн. шарики тяжелѣе бѣлыхъ, а потому и должны быть тамъ, гдѣ теченіе быстрѣе; во 2-хъ, бѣлые—липки, пристають къ стѣнкамъ; въ 3-хъ, наконецъ, бѣлые обладаютъ способностью амебоиднаго движенія: они часто останавливаются и выпускають свои псевдоподіи въ стѣнки сосудовъ. Пластинки Биццоцери видны повсюду въ безпорядкѣ. Когда бѣлый шарикъ останавливается и выпускаетъ свою псевдоподію въ стѣнку, то она все болѣе и болѣе начинаетъ проникать на наружную сторону сосудистой стѣнки; туда понемногу переливается все его тѣло, а потомъ и ядро—и весь шарикъ *выходитъ наружу*. То-же можетъ происходить и съ красными шариками. Это прохожденіе кровяныхъ шариковъ черезъ стѣнки сосудовъ, безъ разрыва ихъ, назыв. *крово теченіемъ per diapodesin*, въ отличіе отъ—*per rhexin* (съ разрывомъ). Иные авторы объясняютъ это существованіемъ въ стѣнкахъ сосудовъ отверстій (*stomata* или *stigmata*), обнаруживаемыхъ обработкой $AgNO_3$; однако при обработкѣ другимъ реагентомъ (фосф.-кислымъ и молочн.-кислымъ Ag) этихъ отверстій вовсе незамѣтно. Поэтому нужно считать установленнымъ фактомъ то, что элементы крови проходятъ *активно* черезъ стѣнки сосудовъ—*жизненно*, даже при давленіи, равномъ 0.

Судьба красныхъ кров. шариковъ по выходѣ изъ сосуда: они умирають, распадаясь на кучку зеренъ пигмента. Что-же касается до бѣлыхъ, то ихъ судьба очень различна: 1) одни изъ нихъ называются *бродячими* или *странствующими* клѣтками и составляютъ вещество гноя и абсцессовъ, если странствуютъ межъ клѣтками органа; 2) другіе, какъ было уже указано, поѣдаютъ вредныя для организма начала и называются *фагоцитами*; 3) при умираніи т. наз. „откормленныхъ“ клѣтокъ, поѣдаютъ ихъ и тѣмъ спасаютъ органъ отъ разрушенія; 4) выходятъ на поверхность слизистыхъ оболочекъ подъ назв. „слизновыхъ тѣлецъ“, слизистыхъ клѣтокъ etc. Какъ видимъ, роль ихъ самая разнообразная и преимущественно *охранительная*. Изслѣдованіемъ бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ особенно тщательно занимался англійскій ученый Appati. Въ послѣдней своей работѣ по этому вопросу онъ назвалъ ихъ „резервными силами“. Наблюденія надъ дѣятельностью бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ въ этомъ направленіи и привели къ мысли спеціальнаго ихъ пріученія къ поѣданію бактерій, вносимыхъ въ организмъ при инфекціонныхъ болѣзняхъ. Для этого путемъ *прививки* вводятся въ организмъ тотъ или иной специфическій бактеріальный ядъ (токсинъ), уже ослабленный предварительнымъ его введеніемъ въ организмъ животнаго (нарочно имъ зараженнаго). Постепенно, въ борьбѣ съ различными степенями концентраціи извѣстнаго токсина, лейкоциты, т.

сказать, закаляются и приобретают уже значительную стойкость, помогающую им сопротивляться и выходить победителями из борьбы с бактериями, в случае инфекционного заболевания организма. Учение о прививках развилось и получает все большее и большее значение и распространение благодаря трудам знаменитого франц. ученого *Пастера* и русского—*Мечникова*.

Кровяной пигментъ и кристаллы крови. Какъ уже сказано, красящее вещество крови назыв. *гемоглобиномъ*; оно окрашиваетъ каждое кров. тѣльце въ желто-зеленый цвѣтъ. Гемоглобинъ—бѣлковой природы и способенъ кристаллизоваться. Кромѣ того, онъ легко поглощаетъ разные газы: O, CO_2, NO . Соединеніе его съ O носитъ названіе *оксигемоглобина* и характеризуется, какъ извѣстно изъ медицинской химіи, своимъ особымъ спектромъ: именно, двѣ полосы поглощенія въ желтомъ и зеленомъ цвѣтахъ. Если-же отнять у него O , напр., желѣзомъ, то въ спектрѣ увидимъ одну лишь темную полосу c , приблизит. въ срединѣ между двумя предыдущими. Это даетъ возможность постановки экспертизы крови, отравленной CO_2 (т. е., слѣд., лишенной O)—явится одна полоса.

1) **Кристаллы гемоглобина.** *Рейхертъ* первый въ сосудахъ морской свинки замѣтилъ кристаллы крови, а другіе ученые доказали, что это именно кристаллы гемоглобина. Для обнаруженія ихъ, нужно дѣлать все, что можетъ разрушить кровяные шарики; способовъ, слѣд., много. Въ качествѣ простѣйшихъ, можно рекомендовать слѣдующіе. Кровь взбалтывается для удаленія фибрина, который осаждается; затѣмъ прибавляютъ амиловаго алкоголя; тогда кровь становится прозрачной, похожей на лакъ (отчего и наз. „лакированной“), и подъ микроскопомъ можно увидѣть кристаллы. Другой способъ *Штейна*: на предметномъ стеклѣ дѣлается колечко изъ канадскаго бальзама, въ него помѣщаютъ каплю крови (всего лучше—морской свинки), затѣмъ, сверху еще каплю бальзама—и получаютъ кристаллы. Можно еще проще: каплю крови на стеклѣ разбавляютъ водою и дышать на нее нѣсколько минутъ (этимъ присоединяется CO_2); затѣмъ накрываютъ покровнымъ стеклышкомъ и ставятъ на нѣсколько часовъ въ прохладное мѣсто. Легче всего, какъ сказано, получаютъ кристаллы изъ крови морскихъ свинокъ; кровь человѣка, лошади и гуся даетъ большіе кристаллы, видные даже невооруженнымъ глазомъ. Форма ихъ у разныхъ животныхъ самая разнообразная; наиболѣе характерны изображенные: *a*—человѣка, *b*—морск. св., *c*—бѣлки, *d*—хомяка. Однако для различенія, въ цѣляхъ судебной экспертизы, это непригодно, ибо нужно помнить, что отъ одного и того же животнаго можно получить, при разн. условіяхъ,

кристаллы самыхъ различныхъ видовъ; причемъ одинъ видъ получается очень легко, другой—болѣе трудно.

Въ послѣднее время *Функа* получилъ кристаллы гемоглобина искусственнымъ путемъ. Кристаллы гемоглобина могутъ сохраняться довольно долгое время. Такъ проф. *Перемежко* видѣлъ въ лабораторіи *Келликера* кристаллы, полученные изъ крови льва и сохранившіеся въ теченіе 10 лѣтъ. Проф. *Якимовичъ* имѣетъ въ своей лабораторіи препаратъ кристалловъ гемоглобина, также сохраняющійся 10 лѣтъ.

2) **Кристаллы гематоидина Вирхова** встрѣчаются исключительно въ *живыхъ* тканяхъ, именно, въ мѣстахъ кровоизліяній (напр., при апоплексіи мозга, на поверхности яичника у женщинъ etc.). Искусственно, въ лабораторіяхъ, до сихъ поръ не могли быть получены. По цвѣту они кажутся ярко-красными или оранжевыми, по химическому составу похожи на красящее вещество желчи (биливердинъ, билирубинъ), отъ котораго отличаются спектромъ.

3) **Кристаллы гемина.** Гемоглобинъ состоитъ изъ бѣлковаго вещества *глобулина* + красящее вещество—*гематинъ*, на который въ присутствіи кислорода онъ легко и распадается. Но если это распаденіе происходитъ безъ доступа O, то вмѣсто гематина получается *гемахромогенъ*. Гематинъ можетъ быть полученъ въ видѣ аморфнаго буроватаго (даже чернаго) порошка. Соединяясь съ HCl, даетъ кристаллы *солянокислаго гематина* или *гемина*, или, иначе, кристаллы *Тейхмана*, полученные имъ въ 1853 году. Они имѣютъ большое значеніе въ судебной медицинѣ для характеристики крови, поэтому важно знать ихъ полученіе. Капля крови берется на предметное стекло, высушивается слегка надъ огнемъ, прибавляютъ кристалловъ NaCl (очень немного) + крѣпкой ледяной уксусной кислоты (*acidum aceticum glaciale*); все это размѣшивается стеклянной палочкой, и получается растворъ солянокислаго гематина; растворъ нѣсколько разъ нагревается до кипѣнія (причемъ снова прибавляется уксусная кислота) и покрывается стеклышкомъ. Получаются кристаллы въ особомъ изобиліи по краямъ стеклышка, которое для этого и сдвигается немного въ сторону. Подъ микроскопомъ видны характерныя кристаллы въ видѣ ромбическихъ таблицъ, сложенныхъ крестиками по двѣ или по нѣсколько въ видѣ звѣзды; углы ромбовъ ок. 60°; цвѣтъ—отъ свѣтло до темно-бурого. Еще удачнѣе получаютъ кристаллы отъ прибавленія NaBr или NaJ вм. NaCl. Какъ уже сказано, кристаллы гемина обладаютъ большою стойкостью и очень характерны для анализа, хотя надо имѣть въ виду, что пятна отъ клоповъ даютъ то-же. Индиго тоже кристаллизуется въ подобныхъ кристаллахъ, но

кристаллы его синяго цвѣта (впрочемъ, и геминъ кажется такимъ при отраженномъ свѣтѣ). Кромѣ того индиго растворяется въ сѣрной кислотѣ, отъ которой геминъ не измѣняется.

2) Лимфа.

Это—бесцвѣтная прозрачная жидкость, желтоватаго или красноватаго цвѣта. Находится въ лимфатическихъ сосудахъ, лимфатическихъ железахъ, костномъ мозгу и селезенкѣ; также наполняетъ всѣ промежутки межъ тканями, серозныя полости (брюши, грудная). Количество ея можетъ быть весьма значительно при различныхъ болѣзненныхъ явленіяхъ, какъ напр., водянкѣ, отекахъ etc. Лимфатическая система состоитъ изъ капилляровъ, соединяющихся въ болѣе толстые сосуды, пока не сольются всѣ въ одинъ общій грудной протокъ (Ductus thoracicus), который вливается въ мѣсто соединенія лѣвой яремной вены и лѣвой подчелючной. Вещество лимфы представляетъ собою *остатокъ отъ обмена между кровью и элементами тканей* („паренхиматозная жидкость“) + *продукты дѣятельности тканей клѣтокъ*.

По составу и виду близокъ къ лимфѣ т. н. *chylus* или *млечный сокъ*. Какъ извѣстно изъ анатоміи, въ тонкихъ кишкахъ есть ворсинки, по оси которыхъ внутри идутъ млечныя сосудики, которые изъ стѣнокъ кишекъ переходятъ на брыжжейку, а потомъ вливаются въ общій лимфатическій протокъ. У голодныхъ животныхъ *chylus* представляетъ собою бесцвѣтную жидкость, а при совершеніи пищеваренія—бллаго цвѣта (отъ примѣси капель жировой эмульси). Получается млечный сокъ изъ сосудовъ брыжжейки, или изъ общаго протока. У лягушекъ подъ кожей есть особая лимфатическія полости, а въ нихъ „*лимфатическія сердца*“, роль которыхъ состоитъ въ нагнетаніи млечнаго сока въ сосуды; разрѣзывая кожу и вставляя въ эти полости стеклянную трубку, можно добывать лимфу. Элементы лимфы подъ микроскопомъ съ виду совсѣмъ похожи на лейкоцитовъ и имѣютъ самыя разнообразныя формы. Тутъ встрѣчаются; 1) лимфатическія тѣльца съ большими ядрами и малымъ количествомъ протоплазмы, безъ амебoidalнаго движенія; 2) съ большимъ слоемъ однородной протоплазмы и 1—2 ядрами; 3) съ мелкозернистой протоплазмой; 4) съ крупнозернистой протоплазмой, съ энергичными амебoidalными движеніями; 5) такъ называемыя „*откормленныя*“ или „*тучныя*“ клѣтки, или *mastzellen Эрлиха*, съ самыя разнообразныя большыя *granul'ами*. По отношенію же къ красящимъ веществамъ лимфатическія клѣтки точно, такъ же, какъ и лейкоциты бываютъ: 1) *амфобильныя*—красятся всеми красками, 2) *нейтрофильныя*—нейтральными красками, 3) *базофильныя*—основ-

ными красками, и 4) *ацидофильныя*—кислыми красками. Лимфа—хорошій объектъ для изученія явленія фагоцитоза, или кормленія клѣтокъ (крахмаломъ, молокомъ, красками), вообще дѣятельности лейкоцитовъ. Въ лимфѣ, въ качествѣ примѣсей, встрѣчаются капли жиру, красные кров. шарики (последніе только отъ поврежденій кровеносной системы).

Способъ счета кровяныхъ шариковъ. Приборы, употребляющіеся для этого, наз. *гематометрами*. Ихъ очень много, но мы рассмотримъ гематометръ *Науем'а*, построенный *Nachet*. Онъ состоитъ изъ стеклянной пластинки съ углубленіями въ $\frac{1}{5}$ мм, которая кладется на металлическую пластинку съ соответствующимъ отверстіемъ, въ которое ввинчивается металлическая трубочка съ чечевицей въ верхней части и стекл. пластинкой—въ нижней, разграфленной на квадратики по $\frac{1}{5}$ мм. въ сторонѣ. Сосчитываніе числа красныхъ тѣлецъ при помощи этого прибора производится слѣдующимъ образомъ. Дѣлають уколъ иглою въ палець или на внутренней поверхности нижней губы. Первую выдѣлившуюся каплю крови удаляютъ пропускной бумагой, а ко второй каплѣ приставляютъ конецъ смѣсителя *Ротайн'а* и при помощи его берутъ 0,5 и 1 к. мм. крови. Послѣ этого обтирають конецъ смѣсителя и погружаютъ его въ какую-нибудь безразличную для тѣлецъ жидкость: 3,0% растворъ NaCl, іодированную околоплодную жидкость, сыворотку крови, жидкость *Науем'а* (1 гр. поваренной соли, 5 гр. сѣрноокислаго натрія, 0,5 гр. сулемы и 200 гр. воды), или жидкость *Мюллера* (2 гр. двуххромоокислаго калия, 1 гр. сѣрноокислаго натра, 100 гр. дистил. воды) и набирають той или другой жидкости въ пипетку до 101 куб. мм. Встряхнувъ нѣсколько разъ пипетку и получивъ такимъ образомъ опредѣленный и равномерный растворъ изслѣдуемой крови, удаляютъ изъ пипетки нѣсколько первыхъ капель и одну изъ послѣдующихъ помещають на центральный стекляной кружокъ влажной камеры. Затѣмъ накрываютъ каплю покровнымъ стекломъ, даютъ тѣльцамъ осѣсть на дно камеры и приступаютъ къ сосчитыванію числа тѣлецъ, приходящихся на извѣстное число квадратиковъ. Умноживъ полученное число на отношеніе емкости одного куб. мм. къ емкости взятаго числа квадратиковъ и затѣмъ еще на 100 или на 200, смотря потому, взять ли былъ 1,0 или 0,5 к. мм. крови, получаютъ число тѣлецъ въ 1 куб. мм. цѣльной крови.

Такимъ-же образомъ производится счетъ *бѣлыхъ* кров. тѣлецъ, но по причинѣ бѣльшей ихъ легкости, ихъ надо поставить въ фокусъ (поднимая трубу микроскопа) и считать ихъ нужно не въ одномъ квадратѣ, а во всемъ полѣ зрѣнія. Кромѣ того, такихъ счисленій дѣлають нѣсколько (обычно 10), постепенно передвигая препаратъ. Затѣмъ вычисляютъ, во сколько разъ поверхность круга (поля зрѣнія) больше

поверхности квадрата: обычно въ $8\frac{1}{2}$ разъ при объективѣ № 5 Hartnack'a. На практикѣ требуется только сосчитать число шариковъ въ одномъ квадратикѣ, а особо составленная таблица покажетъ, чему равенъ х.

3) Эпителій.

Къ группѣ *клеточной* ткани, почти не имѣющей промежуточнаго вещества, принадлежатъ: 1) *эпителій*; 2) *ткань настоящихъ железъ*; *зубная эмаль*, и 4) *ткань хрусталика глаза*.

Элементы *эпителіальной* ткани характеризуются рѣзко выраженной стромой и большими ядрами съ ядрышками. Соединяются они между собою, по нѣкоторымъ авторамъ, цементомъ, а по другимъ—„протоплазматическими мостиками“. Природа цемента неизвѣстна; онъ хорошо растворяется въ третномъ спиртѣ Ранвье и въ слаб. хромовой кислотѣ. Вещество это вязко, проходимо для жидкости и даже для твердыхъ веществъ. При дѣйствіи AgNO_3 получается какое-то неизвѣстное соединеніе, изъ котораго подъ влияніемъ свѣта восстанавливается черное мет. Ag. Форма элементовъ эпителія разнообразна, но ее можно свести къ слѣд. типамъ: 1) длинный діаметръ тѣла элемента параллеленъ покрываемой поверхности—*плоскій* эпителій; 2) діаметръ перпендикул. къ поверхности—*цилиндрическій* эпит.; 3) оба типа мог. быть *одно-или много-слойные*; 4) оба на свободной поверхности мог. имѣть волоски или рѣснички, находящіяся въ движеніи—*мерцательный* эпителій. Химическій составъ элементовъ эпителія: бѣлковыя вещества + *кератинъ* (богатый S)—въ клеткахъ, подверженныхъ въ будущемъ ороговѣнію. Эпителіальная ткань обладаетъ свойствомъ втягиваться вглубь подлежащихъ тканей, образуя железы, напр., въ полости желудка, рта и пр.

А) Плоскій эпителій.

Однослойный плоскій эпителій. Клетки его им. форму многоугольныхъ пластинокъ съ *ровными*, плямолинейными, какъ бы сръзанными краями (важно помнить: отличіе отъ эндотеліальныхъ клетокъ) (рис. 36). Клетки оболочекъ не имѣютъ; ядра же ихъ окружены *рѣзко-очерченными* *хроматиновыми* оболочками. Въ тѣлѣ клетокъ встрѣчаются включенія: крупинки бѣлка, зернышки пигмента. Величина клетокъ колеблется отъ 6—80 μ . Однослойный эпителій различаютъ двухъ видовъ а) *торцевидный*: клетки им. видъ торцовъ, кубиковъ; въ тѣлѣ чело-вѣка встрѣчается довольно рѣдко; б) *пигментный*: правильныя 5—6

угольные призмы, содержащая красящее вещество въ видѣ зеренъ или кристалловъ; кѣтки эти способны къ амебоиднымъ движеніямъ, ядра ихъ не содержатъ пигмента. Покрываетъ наружную оболочку сѣтчатки глаза.

Однослойный плоскій эпителий покрываетъ: 1) *plexus chorioideus*—сосудистое сплетеніе юловного мозга; 2) внутр. поверхность сосуд. и радужной оболочки глаза; 3) внутр. пов. капсулы передней стѣнки хрусталика; 4) внутр. пов. барабанной перепонки; 5) внутр. пов. перепончатыхъ мышечковъ полукружныхъ ходовъ ушнаго лабиринта; 6) легочные пузырьки; 7) тонкіе междольчатые желчные ходы; 8) въ яичкахъ—*rete Halleri*.

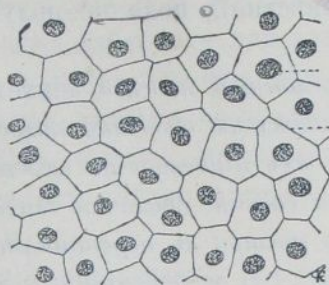


Рис. 36.
Эпителий сброшенной кожи лягушки.
Увелич. въ 400 разъ.
(Изъ Бёма).

Многослойный плоскій эпителий долженъ быть собственно названъ полиморфнымъ, п. т. нижніе ряды его состоятъ изъ цилиндрич. кѣтокъ, соединенныхъ съ подлежащей тканью зубчиками; далѣе идутъ кѣтки болѣе округленной формы, а еще ближе къ наружн. пов.— все плоче и плоче. М. Шульце замѣтилъ способъ соединенія округлыхъ кѣтокъ между собою помощью какъ бы зубцовъ, заходящихъ въ промежутки сосѣднихъ кѣтокъ, на подобіе зубчатыхъ колесъ. Однако Биццоццо, Флемингъ, Ранье и др. доказали, что зубцы эти, правда, есть, но соединеніе кѣтокъ между собою происходитъ не такъ, какъ думалъ М. Шульце, а помощью протоплазматическихъ отростковъ или „мостиковъ“; въ промежуткахъ остаются щели, черезъ которыя можетъ происходить питаніе кѣтки тутъ просачивается лимфа, которая омываетъ кѣтки. Доказательствомъ этого послѣдняго служитъ вымываніе красящихъ веществъ, которыя и откладываются именно въ этихъ щеляхъ. Принимая во вниманіе эту теорію, становится понятнымъ происхожденіе, напр., пузырей (наполненныхъ лимфой) при ожогахъ и мушкахъ.



Рис. 37.
Схема многослойнаго плоскаго эпителиа.
(Изъ Бёма).

Съ измѣненіемъ формы кѣтокъ полиморфнаго эпителиа (совнутри кнаружи) происходитъ и измѣненіе химическаго ихъ состава: цилиндрическія кѣтки имѣютъ зернистое содержимое, а зубчатая, она же— „колючковая“, или „*Riffzellen*“, или „*Stachelzellen*“ авторовъ, начинаютъ

постепенно ороговеть, причемъ въ тѣлѣ клѣтокъ появляются т. наз. „Эллендинг“ Ранье, или „кератоидинъ“ *Waldeyer'a* (сущность процесса неизвѣстна), пока не получится совершенно плоская чешуйка безъ ядра.

Многослойный плоскій эпителий покрываетъ: 1) кожу и ея завороты; 2) слизистую оболочку полости рта; 3) отчасти глотки и задній проходъ; 4) весь пищеводъ до входа въ желудокъ; 5) истинн. юное. связки; 6) роговую и соедин. оболочки глаза; 7) у женщины влагалище и уретру; 8) мужскую уретру въ перепончатой и простатической ея части; 9) мочевой пузырь; 10) мочеточники и почечныя лоханки; 11) выводящiе протоки потовыхъ железъ, выдѣляющихъ ушную сѣру.

Б) Цилиндрическій эпителий.

Не смотря на названiе, клѣтки его имѣютъ форму не цилиндра, а конуса, расширенный конецъ котораго обращенъ къ наружной поверхности, а противоположный—вытянутъ и нерѣдко расщепленъ, вѣдряясь въ подлежащую ткань. Въ тѣлѣ клѣтки часто встрѣчаются капельки жира, но никогда не находятъ здѣсь пигмента. Тѣло имѣетъ рѣзко выраженную строму и посрединѣ—овальное ядро. Соединяются клѣтки между собою цементомъ. На свободной поверхности клѣтки имѣютъ вѣткѣточное выдѣленiе, или кутикулу, по которой цементъ образуетъ фигуры въ видѣ мозаики (если смотрѣть сверху). Что касается до строенiя этой кутикулы, то она имѣетъ характерную поперечную исчерченность (сбоку). Мнѣнiя авторовъ относительно ея расходятся. Одни, какъ *Келликеръ*, думаютъ, что это сквозные каналцы, оканчивающiеся порами на поверхности; другiе, вслѣдъ за *Танноферомъ*, полагаютъ, напротивъ, что это рядъ протоплазматическихъ отростковъ, раздѣленныхъ другъ отъ друга промежутками. Последнее мнѣнiе должно быть признано болѣе справедливымъ: посредствомъ этихъ столбиковъ объясняется именно процессъ всасыванiя въ кишкахъ. Можетъ быть, они суть даже модифицированные мерцательные волоски.

Цилиндрическій эпителий, подобно плоскому, можетъ быть одно- и мною-слойнымъ. Но между узкими концами клѣтокъ всегда остаются промежутки, выполняемые клѣтками двоякаго рода: нижнiя—болѣе круглой формы и назыв. „основными“, „замщающими“; верхнiя—неправильной формы, происходятъ изъ основныхъ и назыв. „промежуточными“. Кромѣ этихъ клѣтокъ встрѣчаются еще и т. н. бокальчатые или слизистые, тѣло ихъ имѣетъ оболочку (*theca*), на наружномъ концѣ пору, а внутреннiй конецъ вытянутъ и тонокъ; верхняя часть клѣтки наполнена слизью, а нижн. часть имѣетъ зернистость; ядро находится

въ серединѣ между обѣими частями. Одни ученые считаютъ эти клѣтки за *одноклеточныя слизевыя железы* (что вѣрнѣе всего); другіе—что здѣсь имѣетъ мѣсто слизистое перерожденіе нормальной клѣтки (слѣд., патол. состояніе), потому что ихъ можно наблюдать при катаррѣ, бронхитахъ etc. Третьи, наконецъ, того мнѣнія, что эти видоизмененныя клѣтки суть просто продукты обработки разными реактивами, а что въ природѣ ихъ совсѣмъ и не существуетъ. Однако, не подлежитъ сомнѣнію, что и въ здоровыхъ организмахъ эти клѣтки встрѣчаются,—напр., въ кишечникѣ, въ дыхат. органахъ и пр.

Однослойный цилиндрич. эпителий покрываетъ: 1) *кишечникъ отъ начала желудка до конца прямой кишки*; 2) *выводн. протоки железъ, открывающихся въ желудочно-кишечный каналъ*; 3) *выводные протоки молочной, слюнныхъ, Куперовыхъ и Бартолиновыхъ железъ*; 4) *пузырьки шитовидной железы (у зародышей и молодыхъ организмовъ)*; 5) *спенные пузырьки*; 6) *кавернозную часть мужской уретры.*

Многослойный цилиндр. эпителий—въ *conjunctiva palpebrarum* и *вблизи ostium uterin. шейки матки.*

В) Мерцательный эпителий.

Это въ сущности тотъ-же плоскій или цилиндрическій (1-й—у животн., 2-й—у человѣка) + мерцательныя рѣснички. При болѣе сильномъ увеличеніи (рис. 38), на наружномъ расширенномъ краѣ клѣтки замѣчается свѣтлая полоска, а послѣ обработки Мюллеровскою жидкостью она оказывается состоящею изъ ряда столбиковъ—*ножки волосковъ*, которые внутри клѣтки продолжаютъ въ нити, сходящіяся къ ядру клѣтки и служащія для передачи импульсовъ движенія рѣсничкамъ. Кнаружи, межъ ножками и волосками замѣчается еще свѣтлая полоса—*промежуточные членики*, состоящіе изъ вещества, очень мало стойкаго для реактивовъ; надъ этой соединительной частью волосковъ имѣетъ утолщеніе или луковицу. Ядра въ мерцат. клѣткахъ находятся обычно въ серединѣ; оболочки клѣтка не имѣетъ. Длина каждого волоска у человѣка колеблется отъ 25—40 μ .; число ихъ 10—30 на каждой клѣткѣ, причемъ расположеніе ихъ отличается большею или меньшею правильностью (въ шахматномъ порядкѣ).



Рис. 38.

Мерцательная клѣтка изъ бронховъ собаки съ 2-мя ядрами. Увелич. въ 600 разъ.
(Изъ Вѣма).

Движеніе волосковъ бываетъ, по *Валентину*, 4-хъ родовъ: крючкообразное, волнообразное, воронкообразное и качательное или маятнико-

образное. Однако Энгельманъ признаетъ, что лишь второй родъ движеній свойственъ живой клѣткѣ, а прочіе являются только при умираніи ея. Въ движеніи различаютъ двѣ фазы: происходящая отъ импульса,— активная, медленная, а другая—пассивная, быстрая—отъ эластичности волоска; приче́мъ въ сторону пассивныхъ движеній идетъ токъ жидкости, или гонимыхъ рѣсничками частицъ. Число колебаній 6—8 въ секунду. Импульсъ движеній исходитъ, какъ уже сказано, изъ клѣтки, а не изъ самаго волоска: если разорвать клѣтку на части, то соответствующіе волоски перестаютъ двигаться. Точныя наблюденія доказали, что мерцательное движеніе есть лишь частичное амебондное, нами уже изученное и зависящее отъ тѣхъ-же самыхъ условій и реагентовъ. Именно для поддержанія его необходимы: t° отъ 0° до 45°C (у теплокровныхъ при $+6^{\circ}$ оно уже останавливается), доступъ кислорода, нейтральная среда и вода (80—90%). Алкоголь и слабый токъ способны усилить движенія уставшаго волоска; стрихнинъ-же, кураре, хлороформъ, эфиръ, CO_2 , сильныя кислоты и ѣдкія щелочи—останавливаютъ движеніе и даже дѣйствуютъ убивающе на клѣтку. Наблюдать мерцательныя движенія лучше всего въ водѣ: лучшей объектъ для наблюденій—пластинка съ языка лягушки. Сила движеній волосковъ весьма велика: положенное на нихъ покровное стеклышко съ гирькой въ 1 гр. передвигается съ мѣста. Это доказываетъ, какъ успѣшно могутъ удаляться изъ организма постороннія частицы. Кроме того, мерцат. движенія несутъ службу организму и въ томъ отношеніи, что посредствомъ ихъ вводятся сѣменные нити, проводятся яйца изъ яичника къ маткѣ и проч.

Мерцательный эпителий покрываетъ: 1) слизист. оболочку носа, за исключеніемъ нижняго и верхняго отдѣловъ, и прибавочн. полости: *Nightmorgu* полость, лобная пазухи, пазухи основной кости, слезные мѣшки и ходы; 2) верхнюю стѣнку глотки; 3) *tubam Eustachii*; 4) барабанн. полость, за исключеніемъ внутр. поверхн.; 5) гортань за исключ. истинныхъ волос. связокъ; 6) дыхат. горло и бронхи; 7) матку и яйцеводы; 8) придатокъ ящика; 9) центральный каналъ спинн. мозга; 10) Сильвиевъ водопроводъ, 3-й и 4-й мозговые желудочки.

Г) Эндотелій или ложный эпителий.

И генетически, и морфологически отличается отъ наст. эпителиа: послѣдній развивается изъ верхняго и нижняго зародышевыхъ листковъ, а эндотелій—изъ средняго. Морфологическое-же отличіе заключается въ томъ, что тѣло эндотеліальныхъ клѣтокъ плоско, а края ихъ неровны,

зизагообразны; ядра круглы, часто эксцентричны; тѣло клѣтки всегда прозрачно, безъ всякихъ включеній; соединяются клѣтки тѣмъ-же самымъ цементомъ, что и въ настоящемъ эпителии.

Эндотелій выстилаетъ: 1) *полость сердца, кровеносной и лимфатич. сист.*; 2) *серозныя полости*—грудную, брюшную, окологердечную; межъ клѣтками эндотелія находятся *stigmata или stomata*—начала лимфатич. сосудовъ, высланныхъ эндотеліальными клѣтками; благодаря имъ, можетъ происходить всасываніе, напр., водяночной жидкости обратно; 3) *лимфатическія пространства, окружающія яичко*; 4) *лимфатич. пространства оболочекъ головного и спинного мозга*; 5) *переднюю глазную камеру*; 6) *малыя пространства въ соединит. ткани, служащія началомъ для лимфатическихъ сосудовъ*; 7) *поверхность синовиальныхъ оболочекъ*; 8) *влагалища сухожилий и нервныхъ стволовъ*.

Эндотелій былъ выдѣленъ въ особую группу *Гисомъ*, потому что развивается изъ *средняго* зародышеваго листка. Но *Вальдейеръ* доказалъ, что и эпителий можетъ развиваться изъ *средняго* листка (въ мочеполовой системѣ, напр.); кромѣ того, при хроническомъ воспаленіи брюшины эндотелій можетъ превращаться въ эпителий; въ передней камерѣ глаза клѣтки эндотелія совсѣмъ похожи на кл. настоящаго эпителия. Морфологическія особенности тоже не даютъ права на различіе ихъ. Поэтому *Ранвье* и за нимъ друг. ученые признали всюду одинъ лишь плоскій однослойный эпителий, вовсе не употребляя термина „эндотелій“. Мы будемъ признавать, что эндотелій покрываетъ только *внутреннія полости, не сообщающіяся съ наружной средой*, напр. грудную и брюшную полости, сосуды и др.

Развитіе эпителия.

Мы уже сказали, что эпителий можетъ развиваться изъ того или иного „зародышеваго листка“. По этому поводу умѣстно будетъ нѣсколько болѣе подробно остановиться на развитіи эмбриона, начиная съ момента оплодотворенія.—Послѣ оплодотворенія яйцевой клѣтки (тождественной у всѣхъ животныхъ), начинаются измѣненія ея, именно, дѣленіе ея непрямымъ путемъ—сперва на двѣ, потомъ снова каждая на 2 и т. д., пока не получится большого числа клѣтокъ. Процессъ этого дѣленія носитъ названіе „*сегментации*“. Яйца различаются двухъ видовъ: съ исключительно *образовательнымъ желткомъ* (протопл.), называемыя *голобластическими* (у *Amphioxus'a*, у человѣка) и яйца съ *питательнымъ + образовательнымъ желткомъ*, называемыя *меробластическими* (у птицъ). Въ качествѣ образца для изученія яицъ 1-го типа можно взять яйца *Amphioxus lanceolatus*. Какъ уже сказано, первичная

картина развитія состоитъ въ сегментации, происходящей съ извѣстной правильностью и дающей въ концѣ-концовъ кучку клѣтокъ, собранныхъ въ видѣ тутовой ягоды, почему эта I стадія носитъ названіе *morula*. Дальнѣйшія измѣненія состоятъ въ образованіи внутри *morulae* полости, носящей названіе *сегментационной полости Бэра*: *morula* переходитъ, такимъ обр., въ пузырь, что представляетъ собою II стадію и носитъ названіе *blastula*; нижнія клѣтки *blastulae* больше верхнихъ, ибо первоначальное дѣленіе на восемь происходитъ не по экватору, а ближе къ верхнему полюсу, чѣмъ и нарушается равномерность. Постепенно эти нижнія клѣтки *blastulae* становятся плосче и втягиваются внутрь полости до тѣхъ поръ, пока не прикоснутся къ верхней части пузыря, — и такимъ образомъ вмѣсто однослойнаго мѣшка является двуслойный—*gastrula*. Въ этой стадіи уже возможна самостоятельная жизнь: верхній слой служитъ для движеній и чувствованій, нижній—для пищеваренія. Появляется, такимъ образомъ, раздѣленіе труда. Эти два слоя и суть *первичные зародышевые листки*, носящіе названія: наружный—*эктодермы*, а внутренній—*энтодермы*; межъ ними находится полость тѣла или *coeloma*. Стадіей *gastrulae* можетъ и закончиться развитіе оплодотворенной клѣтки; но у нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ и всѣхъ позвоночныхъ оно идетъ дальше: именно, появляется еще 3-й листокъ или *mesoderma*. Образованіе ея трактуется авторами различно. Одни полагаютъ, что для этого отщепляется часть клѣтокъ *внутренняго* листка (доказано у низшихъ животныхъ; наблюдалось также, что и у высшихъ внутр. листокъ можетъ давать складку, которая потомъ отшнуровывается). Однако *Келликеръ* показалъ, что *mesoderma* можетъ развиться и изъ *наружнаго* листка—утолщеніемъ его первичной полоски во внутрь. Наблюденія его имѣютъ рѣшающее значеніе въ пользу типичнаго образованія *mesodermae* изъ *эктодермы* у высшихъ животныхъ.

Изъ трехъ упомянутыхъ листковъ и происходятъ всѣ ткани тѣла. Можно было-бы, повидимому, въ основу раздѣленія тканей на тѣ или иные группы положить генетическое ихъ развитіе изъ того или иного зародышеваго листка. Мнѣнія авторовъ однако настолько расходятся по этому вопросу, что признаніе его окончательно рѣшеннымъ является дѣломъ преждевременнымъ. Такъ, одни авторы, вмѣстѣ съ *Ремакомъ*, думаютъ, что, каждой ткани по происхожденію соответствуетъ свой особый листокъ; другіе-же, съ *Hertwig'омъ* во главѣ, думаютъ, что всѣ ткани могутъ образоваться изъ любого листка, причемъ *Hertwig* называлъ эту недифференцированную еще ткань, съ неправильно разсѣянными элементами, *mesenchym'ой*. Такимъ образомъ, въ настоящее время нельзя дать генетическаго дѣленія тканей по ихъ происхожденію,

такъ какъ не подлежитъ сомнѣнiю, что элементы одной и той-же ткани могутъ происходить изъ разныхъ листковъ. Примѣръ послѣдняго явленiя мы видимъ и на *эпителиальной* ткани. Доказано, что эпителий развивается изъ всѣхъ трехъ листковъ, именно: а) *изъ наружнаго*: эпителий кожи, полости рта, anus'a, органовъ чувствъ; б) *изъ внутренняго*: эпит. пищеварит. органовъ, железъ, дыхательныхъ орган.; в) *изъ средняго*: (у высшихъ) элементы, покрывающiе перитонеальную полость, почки, яички, яичники, наст. эпителиальн. железы, эпителий серозныхъ оболочекъ, мочевыхъ органовъ, сердца, кровеносныхъ и лимфатич. сосудовъ и синовиальныхъ оболочекъ.

Ткань настоящихъ железъ.

Какъ по происхожденiю, такъ и по функцiи железы раздѣляются на двѣ главн. группы: 1) *настоящiя* или *эпителиальныя* и 2) *лимфатическiя* или *кровотворныя*. Первыя развиваются изъ *наружнаго* или *внутренняго* листка, вторыя—только *изъ средняго*. Функцiей настоящихъ железъ является выработка какого-нибудь отдѣленiя, секрета, вреднаго или полезнаго для организма (почки, печень, слюнные железы); лимфатическiя же железы вырабатываютъ элементы крови. Что касается до развитiя *настоящихъ* железъ, то въ этомъ отношенiи онѣ раздѣляются на: 1) образовавшiяся изъ наружнаго листка и 2) изъ внутр. листка. Общая схема развитiя тѣхъ и другихъ такова. Въ эпип-

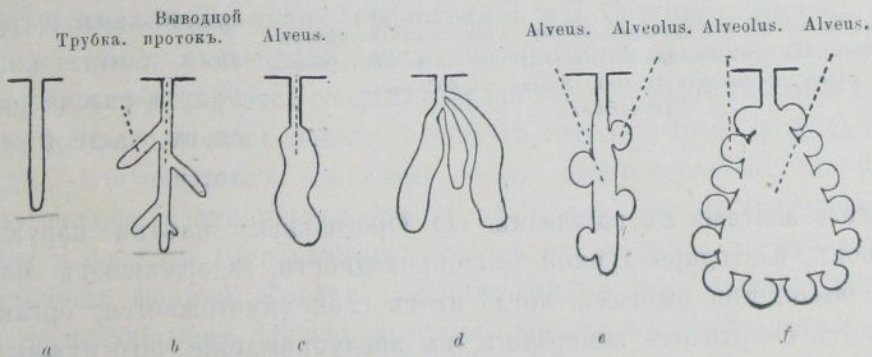


Рис. 39.

Схема дѣленiя железъ.

a простая трубчатая железа; *b* развѣтвленная трубчатая железа; *c* простая; *d* сложная альвеолярная железа безъ альвеолей; *e* и *f* альвеолярныя железы съ альвеолами.
(Изъ Бёма).

телии появляется кучка клѣтокъ, вытягивающаяся внутрь ткани все болѣе и болѣе, вплоть до образованiя полой трубки, что и представляетъ собою типъ т. наз. *простыхъ трубчатыхъ* железъ; стѣнки трубки могутъ давать боковые полые выросты, и получается *сложная* труб-

чатая железа (d). Втягиваніе это можетъ быть и нѣсколько иной формы, въ видѣ округленнаго мѣшечка, отчего и получается *простыя мѣшеччатая* или *ацинозная* железы (e), которыя, подобно трубчатымъ, могутъ сдѣлаться *сложными* (f). Такимъ обр., морфологически можно установить всего два главныхъ вида: трубчатая и ацинозная железы, причемъ какъ тѣ, такъ и другія, могутъ быть простыми и сложными. Что касается до эпителиальныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ ткани стѣнокъ железъ, то онѣ могутъ быть самыхъ разнообразныхъ формъ: плоскія, кубическія, круглыя, цилиндрическія, палочковидныя etc. Въ тѣлѣ клѣтокъ всегда встрѣчаются частицы того, что клѣтки

выдѣляютъ: желчь, молоко, слизь, жиръ.

Нужно еще добавить, что клѣтки эти не лежатъ прямо на подлежащей ткани, но отграничены отъ нея тонкой безструктурной оболочкой, называемой *membrana propria*.

Къ эпителиальной ткани относятся, какъ сказано, еще ткань *зубной эмали* и *хрусталика глаза*, которыя будутъ разсматриваться въ частной гистологии.

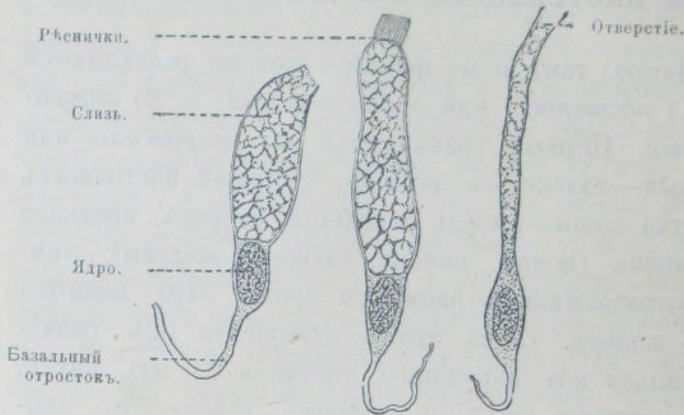


Рис. 40.

Бокаловидныя клѣтки изъ бронховъ собаки. Средняя клѣтка имѣетъ еще мерцательныя волоски, правая уже выпустила свою слизь (спавшаяся бокаловидная клѣтка). Увелич. въ 600 разъ. (Изъ Бёма).

Роль эпителия въ организмѣ. 1) Ороговѣвшія клѣтки наружныхъ покрововъ, благодаря дурной теплопроводности, задерживаютъ *потерю тепла тѣла*: при ожогахъ, когда этотъ слой уничтожается, организму угрожаетъ смерть отъ замерзанія, въ предупрежденіе чего нужны теплыя ванны; 2) предохраняетъ отъ излишняго *испаренія* (при ссадинахъ, напр., рана скоро засыхаетъ); 3) защищаетъ *нервные окончанія* отъ внѣшнихъ вліяній (боль при снятіи, напр., мушекъ); 4) цилиндрической эпителий тонкихъ кишекъ имѣетъ громадное значеніе для *всасыванія* пищевыхъ началъ (при холерѣ и поносахъ наблюдается усиленное шелушеніе его и оттого быстрое, ослабленіе организма); 5) мерцательный эпит. въ дыхат. путяхъ очищаетъ ихъ отъ сору; 6) въ яйцеводахъ онъ-же направляетъ яйцо въ полость матки.

Регенерація епителіальной ткани. Организмъ постоянно претерпѣваетъ потери епителіальныхъ клѣтокъ, какъ фізіологически (путемъ ороговѣванія, слизист. перерожденія etc.), такъ и механически (трениемъ). По вопросу, какъ происходитъ возрожденіе епителія, мнѣнія ученыхъ расходятся: одни говорятъ, что епителіальныя клѣтки могутъ развиваться изъ разн. странствующихъ клѣтокъ, лейкоцитовъ; другіе (*Майзеръ, Фресслеръ*),—что онѣ могутъ даже и самопроизвольно возрождаться. Но нынѣ должно считаться доказаннымъ положеніе, что какъ у зародыша, такъ и во взросломъ организмѣ—больномъ и здоровомъ—епителій регенерируется исключительно насчетъ *уже существующихъ* епителіальныхъ клѣтокъ. Доказательствомъ этого можетъ служить, напр., то обстоятельство, что при всякихъ ссадинахъ кожи всегда наблюдается масса клѣтокъ съ явленіями каріокинеза.

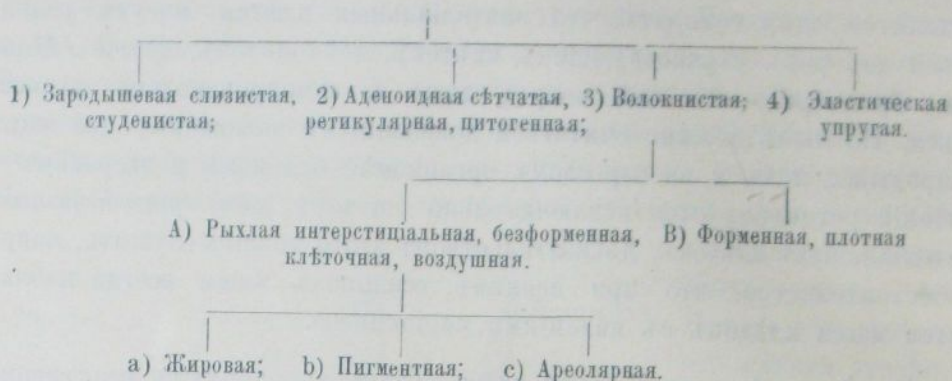
Изслѣдованіе епителіальной ткани. Ткань мацерируютъ реактивами (Мюллерова жидкость, хлораль-гидратъ и проч.), затѣмъ изслѣдуютъ обычнымъ порядкомъ въ каплѣ глицерина или слюны. Можно изслѣдовать и *живыя* клѣтки—съ личинокъ или съ брыжжейки животнаго, со слизистой оболочки полости рта etc.. Цементъ, спаивающій клѣтки, проявляется, какъ уже сказано выше, обработкой AgNO_3 .

4) Соединительная тканьъ.

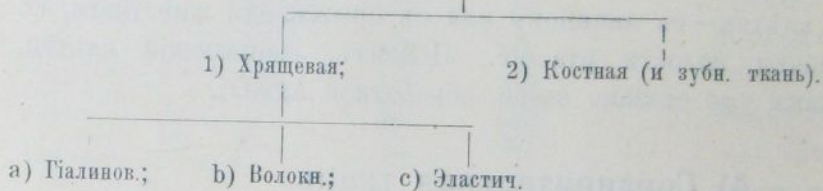
Соединительная тканьъ происходитъ изъ средняго листка; встрѣчается она какъ у высшихъ, такъ и у низшихъ позвоночныхъ животныхъ. Характеризуется соединительная тканьъ большимъ количествомъ промежуточнаго межкѣлочнаго вещества, отъ котораго и зависитъ ея функція. Въ организмѣ эта тканьъ очень распространена: мы имѣемъ цѣлую группу соединительно-тканыхъ формъ самаго разнообразнаго состава и функціи (отъ нѣжныхъ оболочекъ мозга до кости—всѣ промежуточныя формы). Клѣтки соединит. ткани тоже отличаются крайнимъ разнообразіемъ формъ: круглыя, коническія, звѣздчатыя, древовидныя, пластинчатыя. Что касается до промежуточнаго вещества, то оно, несмотря на все разнообразіе состава, въ большинствѣ случаевъ можетъ быть разложено на волокна двоякаго рода: а) одни отъ кипяченія въ водѣ даютъ клеевое вещество—*коллагенъ*, почему и наз. *клеящими*; б) другія отъ кипяченія даютъ не клей, а бѣлковое вещество—*эластинъ*, почему и наз. *эластическими* волокнами. Функціи соединит. ткани тоже самыя разнообразныя. Благодаря этому разнообразію состава, функцій и формъ различныхъ видовъ соед. ткани, распредѣленіе ихъ по группамъ является дѣломъ настолько затруднительнымъ,

что едва ли не у каждого автора встрѣчается своя систематика, а зачастую и номенклатура ихъ. Мы будемъ придерживаться слѣд. схемы:

I. Формы мягкой соединит. ткани.



II. Формы твердой соединит. ткани.



I. Мягкая соед. ткань. 1) **Зародышевая ткань** (или *слизевая*, или *студенистая*) характеризуется тѣмъ, что межъ клѣтками ея находится много однороднаго промежуточнаго вещества различнаго, смотря по возрасту, состава: чѣмъ моложе организмъ, тѣмъ больше въ немъ бѣлка и вообще однородности; чѣмъ старше, тѣмъ больше слизи: еще старше—появляются волокна, которыя суть отростки клѣтокъ (или эластич., или клейдающ.) и которыхъ съ возрастомъ становится все больше и больше. Встрѣч. у низшихъ позвоночныхъ и у всѣхъ зародышей: въ кожѣ, пуповинѣ, откуда и берутся объекты для изслѣдованія. У взрослыхъ зародышевая соединительная ткань встрѣчается въ стекловидномъ тѣлѣ глаза и *pulpa dentis*.

2) **Аденоидная ткань** (или *настоящ. сетчатая*, или *ретикулярная*, или *цитогенная*). Не составляетъ самостоятельно органовъ, но входитъ въ составъ ихъ, напр., селезенки, лимфатич. железы, зубной железы, кишекъ (ворсинки), костнаго мозга etc. Имѣетъ характеръ сѣти (рис. 41), происхожденіе которой авторы объясняютъ различно: одни, какъ Ранвье, думаютъ, что эта сѣть составлена изъ тончайшихъ волоконцевъ, въ узлахъ коихъ заключаются клѣтки; петли сѣти выполнены лейкоцитами

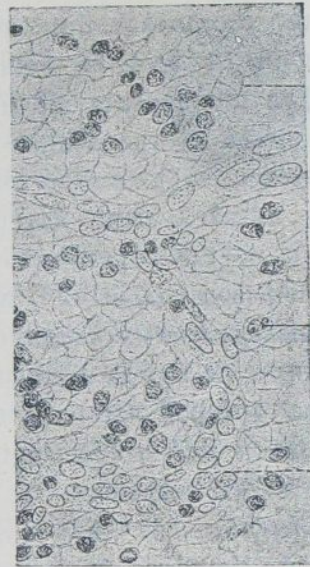
и лимфатич. тѣльцами. По этому воззрѣнію аденоидная ткань является переходной къ настоящей волокнистой соединит. ткани, что и подтверждается строеніемъ, напр., сальника.

Другіе авторы, какъ *Келликеръ*, полагаютъ, что эта сѣть составляется изъ отростковъ звѣздообразныхъ клѣтокъ аденоидной ткани, чрезъ посредство которыхъ эти клѣтки соединяются между собою. Исходя изъ этого убѣжденія, Келликеръ далъ ткани и соотвѣтственное назв.— „цитогенной“. Наконецъ, третья группа ученыхъ съ *Toldt*омъ во главѣ, примиряютъ оба эти воззрѣнія, признавая, что въ молодомъ возрастѣ сѣть эта дѣйствительно состоитъ изъ отростковъ клѣтокъ, обращающихся у взрослыхъ въ волокна, близко подходящія къ клейдающимъ. Это послѣдніе воззрѣніе представляется наиболѣе справедливымъ.

Что касается до изслѣдованія аденоидной ткани, то, для полученія

демонстративныхъ препаратовъ, слѣдуетъ удалять изъ петель ея лимфатическія тѣльца, оставивъ лишь сѣть. Для этого можно взбалтывать препаратъ около часа въ пробиркѣ съ водой + methylen-blau; этого же достигаютъ обработкой кисточкой, но въ этомъ случаѣ легко можно испортить препаратъ, разорвавъ сѣть.

3) **Волокнистая соед. ткань.** А) **Рыхлая соед. ткань** (или „интерстиціальная“, „безформенная“, „кѣлочная“, „воздушная“). Имѣетъ видъ губки, богата водою. Въ организмѣ очень распространена. Элементы ея отличаются наибольшимъ разнообразіемъ и типичностью, т. ч. все сказанное о нихъ въ наст. главѣ будетъ относиться и къ другимъ разрядамъ волокн. соед. ткани. Элементы ея: а) круглыя *фиксированныя* клѣтки б) *Странств.* или *блуждающія*, подобно лейкоцитамъ, и исполняющія ихъ роль фагоцитовъ. в) *Жировыя* клѣтки, выдѣляющія въ параплазмѣ капли жира, который все скопляется, отѣсняя сѣть протоплазмы и ядро къ периферіи. что даетъ клѣткѣ на планѣ форму перстня. д) Переносители жира изъ жировыхъ клѣтокъ въ кровеносную систему—звѣздообразныя клѣтки, которыя *Поляковъ* назвалъ „*adipophores*“. е) Постоянно фиксированныя клѣтки, называемыя *пластинчатыми*



Сѣтка.

Ядро соединительно-тканной клѣтки.

Кровеносный сосудъ.

Рис. 41.

Ретикулярная соединительная ткань изъ лимфатической железы челоѣка. Увелич. въ 280 разъ. Препаратъ обработанъ кисточкой. (Изъ Бѣма).

клетками Ранье; ядра въ послѣднихъ клеткахъ расположены такъ, что ядро вышележащей клетки помѣщается противъ ядра нижележащей. Это суть истинныя и типичныя клетки соединит. ткани; онѣ бывають съ отростками, составляющими иногда сѣти. f) Т. н. „зачаточныя“ клетки—до извѣстнаго времени неподвижныя и недѣятельныя, а потомъ начинающія функционировать. g) *Плазматическія клетки Waldeyer'a*—встрѣчаются почти всегда вблизи капиллярныхъ сосудовъ (*Эбертъ* называетъ ихъ *перителемъ*), всегда съ мелкозернистой протоплазмой. Онѣ очень богаты питательнымъ матеріаломъ и поэтому накопляютъ жизненную силу и могутъ переходить въ жировыя, отчего ихъ еще называютъ „жирообразовательными“ или „эмбриональными“ клетками. h) *Тучныя или откормленныя клетки Эрлиха* („*Mastzellen*“) Въ отличіе отъ предыдущихъ, не всегда вблизи сосудовъ, съ *крупнозернистой* протоплазмой, зерна которой часто располагаются концентрически вокругъ ядра. Это—клетки уже отживающія, неспособныя къ жизни, не могущія переходить въ жировыя. i) „*Клетки-ткани*“ (*Поляковъ*)—тѣ же неподвижныя клетки, изъ тѣла которыхъ вырастають волокна, какъ изъ протоплазмы (причемъ получаются *эластич.* волокна), такъ и изъ параплазмы (*клеядающія*). При этомъ перерожденіи ядро все уменьшается и, наконецъ, уничтожается вовсе, и получается: изъ пластинчатыхъ клетокъ—правильная эластическая ткань, съ волокнами по одному направленію; а изъ клетокъ звѣздчатыхъ—волокна клеяющія по всеѣмъ направленіямъ.

Клеядающія волокна отличаются отъ *эластическихъ* тѣмъ, что: 1) эластическія волокна толще и сильнѣе преломляютъ свѣтъ, клеяющія—тоньше и съ меньшимъ свѣтопреломленіемъ; 2) эластическія волокна отъ укусной кисл. не измѣняются, а клеяющія—разбухаютъ; 3) эластическія вѣтвятся, располагаясь сѣтями, а клеяющія никогда не дѣлятся; 4) эластическія окрашиваются анилиновыми красками, клеяющія—нѣтъ; наконецъ, 5) эластич. отъ щелочей и кислотъ не измѣняются, а клеяющія—разбухаютъ и растворяются.

а) **Жировая ткань.** *Toldt* и его послѣдователи настаиваютъ на выдѣленіи ея въ *особую* группу тканей, основываясь на слѣд. положеніяхъ: во 1-хъ, жировая ткань развивается изъ совершенно обособленнаго зачатка; во 2-хъ, она занимаетъ постоянно строго опредѣленное мѣсто въ организмѣ, и въ 3-хъ, имѣетъ своеобразное строеніе. Жировая ткань имѣетъ дольчатое строеніе, причемъ каждая долька бываетъ окружена рыхлой соединит. тканью, имѣетъ свою кровеносную, лимфатическую и нервную систему и состоитъ изъ группы клетокъ. Клетки эти громадной величины, овальной или шарообразной формы, имѣють оболочку и

ядро, окруженное небольшимъ слоемъ протоплазмы и отодвинутое къ периферіи клѣтки. Противъ мнѣнія *Toldt'a* возсталъ *Флемингъ*, относящій жировую ткань всецѣло къ группѣ рыхлой соединит. ткани и утверждающій, что любая часть этой послѣдней, при извѣстныхъ условіяхъ, напр., хорошемъ питаніи, можетъ превратиться въ жировую ткань, при чемъ при этомъ превращеніи вся паранплазма замѣщается жиромъ, тогда какъ *Toldt* указывалъ, что не всякія клѣтки способны къ такому превращенію, приводя въ примѣръ органы, гдѣ никогда не бываетъ отложенія жира: ухо, вѣки, penis. Но



Рис. 42.
Схема жировой клѣтки.
(Изъ Бема).

въ этихъ случаяхъ значительную роль играетъ наследственность. Но въ этихъ послѣднихъ примѣрахъ важно считаться и съ функціей органа; вообще-же нужно принять, что каждая клѣтка при извѣстныхъ условіяхъ можетъ вырабатывать жиръ. Къ вышесказанному о строеніи жировой клѣтки нужно еще добавить, что внутри нея, при извѣстн. обстоятельствахъ (при замораживаніи, или при разложеніи жира), можно наблюдать кристаллы въ видѣ пластинокъ или звѣздъ. Это суть кристаллы жировыхъ кислотъ—смѣсь пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислотъ. Клѣтки жировой ткани, благодаря своей величинѣ, изслѣдуются при *слабомъ* увеличеніи (объект. №№ 4 и 5): получается весьма характерная картина. Въ заключеніе упомянемъ о реактивахъ для жировой ткани: осміева кислота окрашиваетъ въ черный цвѣтъ; экстрактъ алкановаго корня—въ оранжево-красный; хинолиновая синь—въ синій цвѣтъ.

б) **Пигментная ткань.** Особенно распространена у низшихъ позвоночныхъ; чѣмъ выше животное, тѣмъ меньше у него пигмента. У человѣка она сохранилась лишь въ слѣд. мѣстахъ: въ радужн. и сосудист. оболочкѣ глаза, въ околосососковомъ кружкѣ (*areola*), около половыхъ органовъ, въ кожѣ у цвѣтныхъ расъ. Форма ея клѣтокъ самая разнообразная, ибо онѣ способны къ амебоидному движенію—путемъ вытягиванія и выпускаванія отростковъ, благодаря чему онѣ чаще всего представляются въ формѣ комковъ или звѣздочекъ. Въ тѣлѣ клѣтки заключены зерна или кристаллы пигмента, чаще всего желтаго и коричневаго цвѣта. Функція пигментныхъ клѣтокъ, носящихъ названіе *хромобластовъ*, состоитъ въ томъ, что онѣ измѣняютъ по произволу окраску животнаго, приспособляясь къ образу жизни и средѣ; для чего къ каждой клѣткѣ подходятъ нервы, управляющіе формой клѣтокъ (сжимая и расширяя ихъ), чѣмъ и обуславливается перемѣна цвѣтовъ. Извѣстно, напр., что лягушка на свѣту имѣетъ мало темныхъ пятенъ, почему и

кажется свѣтлой, а въ темнотѣ—она почти черная. Необходимо еще добавить, что ядра пигментныхъ кѣтокъ никогда не заключаютъ въ себѣ пигмента; поэтому, чтобъ ихъ увидѣть, ихъ надо окрасить.

с) **Ареолярная соединительная ткань** (или „волокистая“ „ситчатая“). Входитъ, главнымъ образомъ, въ составъ сальника. Имѣетъ видъ широкопетливой сѣти изъ толстыхъ пучковъ клейдающихъ волоконъ, анастомозирующихъ межъ собою по всевозможнымъ направленіямъ. Элементы ея—самые разнообразныя; жировыя, Вальдейеровы, тучныя кѣтки etc. Эта ткань образ. остовъ для аденоидной ткани въ селезенкѣ, въ лимфатич. железахъ, причемъ аденоидная ткань помещается въ петляхъ ареолярной. Тамъ-же встрѣчаются скопленія жиру, а въ толщѣ пучковъ проходятъ сосуды и нервы. Для изслѣдованія, кусочекъ сальника фиксируютъ въ Мюллеровск. жидкости, а потомъ наблюдаютъ его въ каплѣ глицерина подъ микроскопомъ; или-же изслѣдуютъ по способу *Ranvier*—полувысушиваніемъ на предметномъ стеклѣ. Во всякомъ случаѣ, для изслѣдованія ареолярной ткани слѣдуетъ пользоваться *малымъ* увеличеніемъ.

В) **Форменная соединительная ткань**. Характеризуется преимущественно своимъ внѣшнимъ видомъ, именно—правильнымъ параллельнымъ распределеніемъ своихъ волоконъ. Волокна эти или клейдающія (въ сухожиліяхъ, связкахъ, капсулахъ), или эластическія (преимущ. въ фасціяхъ); они иногда идутъ въ одномъ направленіи и въ одной плоскости (какъ въ сухожиліяхъ), а иногда—въ разн. плоскостяхъ и направленіяхъ, но во всякомъ случаѣ параллельно. Правильности этого расположенія можетъ однако повредить способъ расщепленія помощью иглъ, такъ что микроскопъ не дастъ уже тогда настоящей картины. Пучки волоконъ зачастую характерно извиваются въ видѣ локоновъ, благодаря чему эту ткань иногда называютъ „*локончатой*“. При дѣйствіи уксусной кислоты клейдающія волокна, какъ сказано уже, набухаютъ, образуютъ вздутія, прерывающіяся мѣстами какимъ-то перетяжками (т. н. *кольцевидныя волокна Henle*).—Изъ кѣточныхъ элементовъ особенно часто встрѣчаются *пластинчатыя кѣтки Ranvier*, являющіяся характерными для сухожилій, гдѣ онѣ расположены четкообразно. Ряды кѣтокъ лежатъ межъ пучками волоконъ, отчего, вслѣдствіе сдавливанія межъ 3-мя пучками, получается форма кѣтокъ, называемыхъ „*крылатыми кѣтками Waldeyer'a*“, что также характерно для этой ткани.

4) **Эластическая ткань**. Преобладаетъ въ нѣкоторыхъ связкахъ, изъ коихъ лучшимъ объектомъ является *lig. nuchae*. Кромѣ того, часто встрѣчается въ сочетаніи съ другими тканями—въ хрящѣ, напр. (т. наз. эластическій хрящъ), въ оболочкахъ сосудовъ—съ мышечной тканью. Характеризуется эта ткань тѣмъ, что волокна ея (рис. 43) толще и

вѣтвятся, чего никогда не наблюдается у клейдающихъ волоконъ. Отъ анастомозовъ образуются густыя эластическія сѣти; или-же пучки

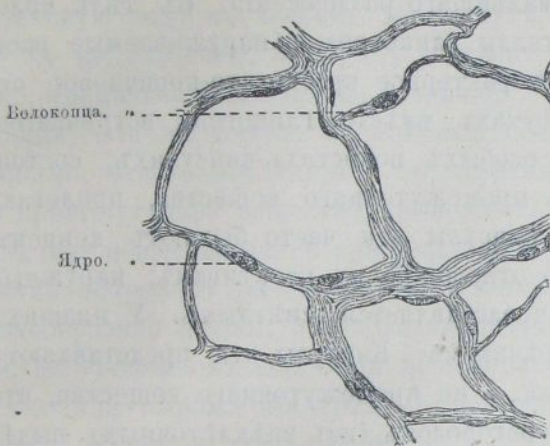


Рис. 43.

Волокнистая, расположенная сѣтью (ареолярная) соединительная ткань изъ большого сальника кролика. Увелич. въ 400 разъ.

(Изъ Бёма).

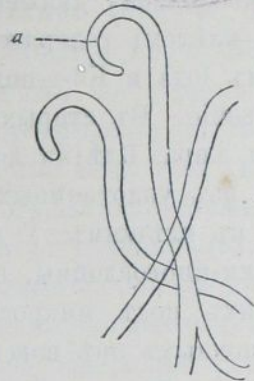


Рис. 44.

Эластическія волокна изъ lig. nuchae быка, свеже-расщипанная. Увелич. въ 500 разъ. При а волокно характерно загнато въ видѣ посоха.

(Изъ Бёма).

волоконъ почти сливаются другъ съ другомъ, образуя т. н. „дырчатая“ или „окончатая“ перепонки (*membrana fenestrata* артерій). Прочія отличія въ составѣ эластич. волоконъ отъ клейдающихъ были уже выяснены выше. Остается добавить еще, что эластич. волокна сразу отличаются своимъ блескомъ и закручивающимися въ видѣ стальныхъ пружинъ концами (рис. 44).—Интересно отношеніе эластич. ткани къ Ag. У людей, часто имѣющихъ дѣло съ серебромъ и его солями, кожа пальцевъ современемъ окрашивается въ темно-синій цвѣтъ. Это частицы Ag отлагаются въ эластическихъ (исключительно) волокнахъ. Къ этому-же приводитъ злоупотребленіе приемами ляписа ($AgNO_3$), назначаемого врачами при нѣкоторыхъ желудочныхъ страданіяхъ; этотъ послѣдній видъ заболѣваній получилъ назв. *арипри* и проявляется въ окрашиваніи кожи лица въ темный цвѣтъ. Замѣчательно, что эта способность импрегнироваться серебромъ принадлежитъ лишь живымъ эластич. волокнамъ.

II. Формы твердой соединительной ткани.

1. Хрящевая ткань.

Хрящевая ткань состоитъ изъ клѣтокъ и промежуточнаго вещества. *Клѣтки* вообще довольно велики (20—27 μ); форма ихъ неодинакова: ближе къ наружной поверхности—сплюснутыя и лежатъ

гуще, а по мѣрѣ удаленія внутрь—форма ихъ становится круглѣе и расположеніе рѣже. Протоплазма въ клѣткахъ мелкозерниста и способна къ амебoidalному движенію отъ малѣйшаго раздраженія. Въ тѣлѣ молодыхъ клѣтокъ содержатся кристаллы гликогена, обнаруживаемые растворомъ іода и КJ—получается характерное красновато-коричневое окрашиваніе. Въ старыхъ-же клѣткахъ вмѣсто гликогена встрѣчаются капли жира. Клѣтки лежатъ въ особыхъ полостяхъ-капсулахъ, состоящихъ изъ уплотненныхъ слоевъ промежуточнаго вещества, прилегающихъ къ клѣткамъ. У человека капсулы эти часто бываютъ концентрически-многослойны, стойки по отношенію къ реактивамъ; наружный слой ихъ подъ микроскопомъ представляется свѣтлымъ. У низшихъ позвоночныхъ онѣ вовсе не встрѣчаются. Капсулы эти представляютъ собою продуктъ выдѣленія клѣтки, а не промежуточнаго вещества, что доказывается существованіемъ перегородокъ (изъ внѣклеточныхъ выдѣленій) между двумя клѣтками, находящимися въ одной капсулѣ. Размноженіе клѣтокъ происходитъ внутри капсулы, слѣд., по типу т.-наз. *эндогеннаго*, внутри-полостнаго дѣленія; группа клѣтокъ въ одной капсулѣ носитъ назв. *изогенныхъ* клѣтокъ (т. е. происходящихъ отъ одной матери).

По строенію *промежуточнаго вещества*, состоящаго изъ волоконъ, различаютъ 3 главныхъ вида хряща: 1) *стекловидный или гиалиновый*; 2) *фиброзный, волокнистый или соединительно-тканый* и 3) *эластическій или сѣтчатый*.

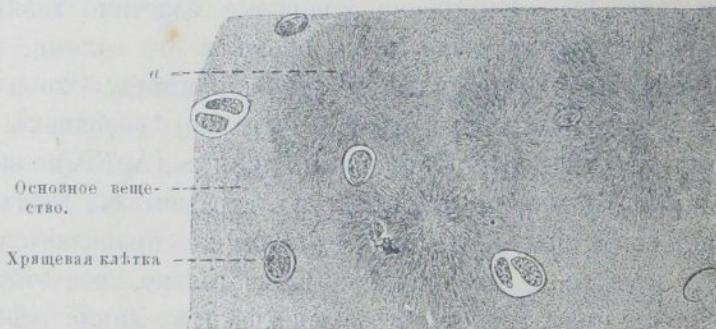


Рис. 45.

Гиалиновый хрящъ (реберный хрящъ быка). Алкогольный препаратъ.
Увелич. въ 300 разъ.

Видны клѣтки въ капсулахъ. При *a* видны радиально лучистыя фигуры, что встрѣчается нерѣдко, но не характерно для ткани.

(Изъ Бема).

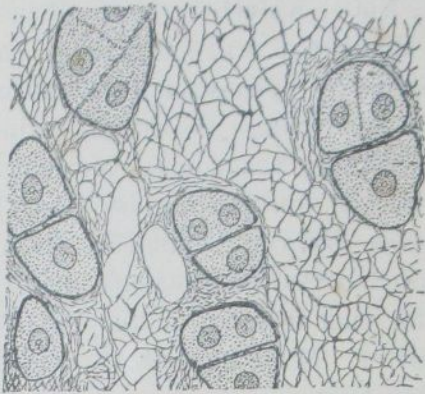
1) **Гиалиновый хрящъ** характеризуется однороднымъ, прозрачнымъ, безструктурнымъ промежуточнымъ веществомъ (рис. 45), молочно-бѣлаго цвѣта. Однако такимъ оно кажется лишь въ свѣжемъ хрящѣ; взятый-

же изъ труппа состоитъ изъ тончайшихъ волоконецъ, въ чемъ также легко убѣдиться, дѣйствуя реактивами. Съ этой цѣлью примѣняютъ баритовую воду въ теченіе 15 минутъ, или трипсинъ (при t° 38—40° С, час. 20—24), или 10% растворъ NaCl, KMnO₄ и проч. Вещество, спаивающее волоконца, очевидно, находится въ набухшемъ состояніи, или же имѣетъ одинаковый показатель преломленія съ волоконцами, отчего послѣднія и не замѣтны; означенные реактивы, вліяя на промежуточное вещество, позволяютъ видѣть волоконца. Межволоконцевое вещество даетъ при реакціи на уксуcн. кислоту *муцинъ* (слизь), а сами волоконца даютъ при варкѣ *хондринъ*. Клѣтки гіалиноваго хряща разнообразной формы; онѣ обладаютъ способностью амебоиднаго движенія; въ спокойномъ состояніи выполняютъ свои полости, а при раздраженіи или вырожденіи хряща—съеживаются. Мѣстонахожденіе гіалиноваго хряща: 1) *концы костей*; 2) *реберные хрящи*; 3) *носовые хрящи*; 4) *щитовидн. и перстневидн. хрящи гортани*; 5) *всѣ хрящи дышат. горла*; 6) *въ зародышевомъ состояніи* изъ него состоитъ почти весь скелетъ, и онъ тогда наз. „*транзиторнымъ*“, п. ч. потомъ переходитъ въ кость.

2) **Волнистый хрящъ.** Къ клѣткамъ и расположенію ихъ относится все вышесказанное. Что касается до промежуточного вещества, то оно состоитъ изъ пучковъ клейдающихъ волоконъ соединительной ткани, похожихъ на рыхлую соединит. ткань: пучки идутъ параллельно, прямолинейно, мѣстами переплетаются; въ промежуткахъ межъ пучками и лежатъ клѣтки. Такимъ обр., виденъ явный переходъ къ рыхлой соединительной ткани. Самъ хрящъ мягче, гибче и желтѣе гіалиноваго. При варкѣ волокна даютъ *коллагенъ*. Мѣстонахожденіе: 1) *межпозвоночные хрящи* (типичн.); 2) *межсочленовные—labra cartilaginea*; 3) *symphysis ossium pubis*; 4) хрящевыя части *сухожилій* (тамъ гдѣ они прикрѣпляются къ кости)—типичн. *ligamentum teres*.

3) **Эластическій хрящъ.** Близокъ и къ гіалиновому, и къ волокнистому. Клѣтки тѣ-же и отъ клѣтокъ гіалиноваго хр. отличаются, лишь тѣмъ, что капсулы у нихъ рѣзче выражены. Промежуточное вещество состоитъ изъ эластическихъ волоконъ. Волокна идутъ отъ хрящевой плевы внутрь, анастомозируя и переплетаясь *въ сеть*; тончайшія волоконца образуютъ какъ-бы „корзинки“, въ которыхъ лежатъ клѣтки (рис. 46). Отъ волокнистаго хряща онъ отличается, слѣд., этимъ расположеніемъ волоконъ въ видѣ сѣти. Кромѣ того, волокна эластич. хряща даютъ при варкѣ *эластинъ* и отъ уксуcной кислоты не растворяются, о чемъ уже было упомянуто выше, когда была рѣчь о различеніи эластическихъ отъ клейдающихъ волоконъ. До половины зародышевой жизни эластическаго хряща вовсе нѣтъ въ организмѣ, и лишь

только со 2-й половины въ гліановомъ хрящѣ начинаютъ проявляться эластическія волокна. Встрѣчается: 1) ушная раковина; 2) наружный



Хрящевая
клетка.

a
Эластическія
волокна.

Рис. 46.

Эластическій (сѣтчатый) хрящъ изъ ушной раковины человѣка. Увелич. въ 760 разъ. При *a* видна мелкая эластическая сѣть, около хрящевой капсулы. (Изъ Бѣма).

слуховой проходъ; 3) хрящъ *tubae Eustachii*; 4) въ гортани—*epiglottis*, Врисберювы и Санториніевы хрящи и *proc. vocales* черпаловидныхъ.

Питаніе хряща. У зародышей и молодыхъ особей есть еще въ хрящѣ сосуды, но потомъ они исчезаютъ. Мнѣнія авторовъ по вопросу о питаніи созрѣшаго хряща различны. Одни предполагаютъ существованіе въ хрящѣ тончайшихъ канальцевъ, открывающихся

въ капсулы, а по периферіи хряща сообщающихся съ хрящевой плевою. Другіе отрицаютъ это и считаютъ само межволоконцевое вещество проницаемымъ не только для жидкостей, но и для твердыхъ веществъ: тамъ, напр., откладывается въ видѣ зеренъ краска, впрыснутая въ хрящъ. Мы будемъ считать, что хрящъ, подобно роговицѣ глаза, питается помощью особыхъ „соконосныхъ канальцевъ“, о которыхъ будетъ рѣчь въ отдѣлѣ о глазахъ.

Perichondrium, или хрящевая плева, состоитъ изъ волокнистой соедин. ткани съ примѣсью эластическихъ волоконъ. Постепенно переходитъ въ промежуточное вещество хряща. Хрящевая плева имѣетъ большое значеніе для питанія хряща, ибо въ ней помѣщаются сосуды и нервы.

2. Костная ткань.

Это уже вторичная ткань, образующаяся на мѣстѣ бывшаго хряща или соединительной ткани. Основа ея состоитъ изъ волоконцевъ органическаго вещества, пропитаннаго минеральными солями. Помощью кислотъ можно разрушить эти соли („декальцинировать кость“), и тогда получится вещество, называемое *оссеиномъ*, сохраняющее форму взятой кости, но обладающее консистенціей хряща. Если-же сжечь органическое вещество кости, то получимъ хрупкую, минеральную обугленную массу. Для изслѣдованія костной ткани пользуются двумя способами: или упомянутымъ декальцинированіемъ, или-же шлифами. а) Де-

кальцинированіе производятъ помощью слѣд. кислотъ: соляной (10—15%), хромовой (0,2—1%) + соляная, фосфорной, концентрированной пикриновой (для зародышевыхъ костей), азотной (10% — по способу К. Бенда, рассмотренному въ отдѣлѣ микроскопической техники).

б) Шлифы употребляются поперечные, которые должны быть особенно тонки, и продольные, которые могутъ быть большей толщины. Для приготвленія шлифа, кость, зажатая въ тиски, распиливается напильникомъ на возможно тонкія пластинки, которыя потомъ подвергаются шлифовкѣ на матовомъ стеклѣ въ кашлѣ воды или физиологическаго раств. NaCl; или-же для этого употребляютъ наждаковую бумагу. Для удобства, можно тонкій отциль приклеивать предварительно къ пробкѣ. Затѣмъ, достигнувъ требуемой толщины пластинки, ее промываютъ, высушиваютъ и обычно еще окрашиваютъ анилиновою синью или карминомъ. Изслѣдованіе начинается всегда съ *слабаго* увеличенія.

Строеніе кости. Подъ микроскопомъ, при изв. толщинѣ продольнаго шлифа, ясно видна сѣтъ продольныхъ канальцевъ, анастомозирующихъ другъ съ другомъ и называемыхъ „Гаверсовыми каналами“ (рис. 47) (въ 50 и больше р. толщины); въ каждомъ каналѣ замѣчаются свои сосуды и нервы,

причемъ какъ артеріи, такъ и вены окружены „периваскулярными пространствами“ (о коихъ подробнѣе будетъ рѣчь впоследствии), наполненными лимфой. Гаверсовы каналы имѣютъ собственныя стѣнки, покрытыя свнутри эндотелиемъ.



Рис. 47.

Шлифъ изъ діафизы человеческого femor., ув. въ 100 р.: а—сосудистые канальцы; б—костныя тѣльца въ профиль; с—съ плоскости.

Вещество кости окружаетъ Гаверсовы каналы концентрически расположенными *костными пластинками*, въ которыя вкраплены т.-наз. *костныя тѣльца*. Картина расположенія костныхъ пластинокъ хорошо изучается на поперечныхъ шлифахъ трубчатыхъ костей; здѣсь видно, что пластинки быв. 4-хъ родовъ: а) окружающія концентрически каждый каналецъ и наз. *спеціальными* или *концентрическими* пластинками (ихъ 5—12); б) промежутки межъ ними заняты т. н. *промежуточными* пластинками; в) по периферіи кости всѣ онѣ охватываются *общими наружными* или *субперіостальными* пластинками; г) наконецъ, совнутри, въоло костнаго мозга, лежатъ *внутреннія общія* или *перимедулярныя* дощечки. Вещество пластинокъ состоитъ изъ тончайшихъ соеди-

тельнотканыхъ волоконецъ, расположенныхъ пучками и пропитанныхъ минеральными солями. Вопросъ о томъ, гдѣ собственно заложены эти

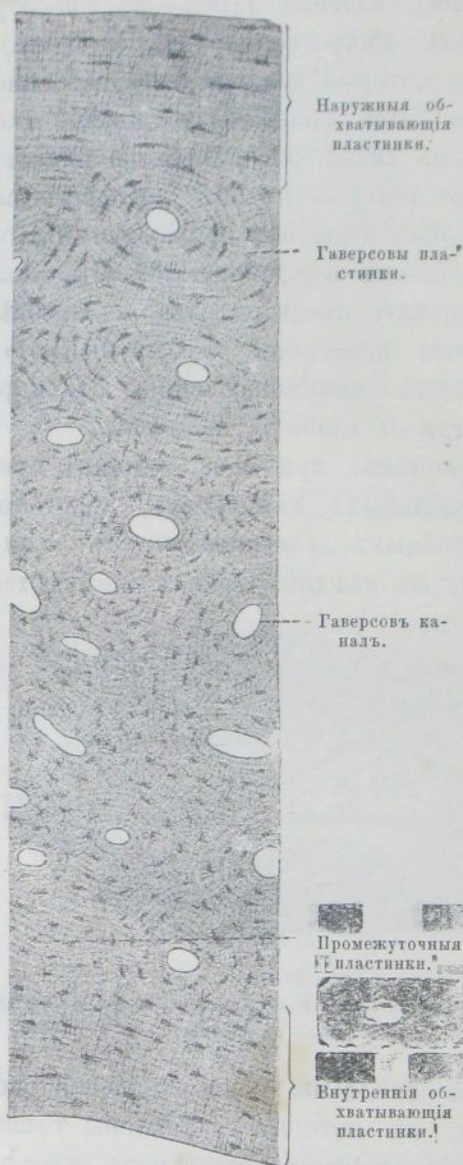


Рис. 48.

Часть поперечнаго шлифа діафиза трубчатой кости, на которомъ видны всѣ системы пластинокъ. Увелич. въ 56 разъ. (Изъ Бёма).

соли, оспаривается авторами: *Эбнеръ* предполагаетъ, что въ межволоконцевомъ веществѣ, а *Келликеръ*,—что въ самыхъ волоконцахъ. Въ сущности, это почти безразлично. Какъ уже сказано, въ промежуткахъ межъ костными пластинками вкраплены особые образования, носящія названіе костныхъ тѣлецъ: это суть полости, въ которыхъ лежатъ *костныя клѣтки*, замѣтныя лишь въ свѣжей кости (въ мацерированной онѣ выпадаютъ). Форма тѣлецъ—миндалевидная; отъ нихъ во всѣ стороны радіально отходятъ тонкіе „первичные каналцы“, анастомозирующіе съ каналами сосѣднихъ пластинокъ, или возвращающіеся, пройдя свою пластинку, назадъ. Послѣдніе получаютъ назв. „возвратныхъ каналцевъ *Ранве*“. Канальцы общихъ наружныхъ и внутреннихъ костн. пластинокъ открываются соответственно—одни въ плеву, друг. въ костный мозгъ. Такимъ обр., мы видимъ картину полной канализаціи всей костной субстанции. Слой костной ткани, непосредственно прилегающій къ каждому костному тѣльцу, обладаетъ большою резистентностью по отношенію къ реактивамъ, что даетъ возможность изолированія этихъ тѣлецъ. Тщательное изученіе показало, что въ тѣльцахъ-полостяхъ лежатъ клѣтки съ отростками, входящими внутрь первичныхъ каналцевъ и сообщающимися съ отростками сосѣднихъ клѣтокъ. При посредствѣ ихъ и происходитъ *питаніе* кости, находящееся въ тѣсной зависимости отъ надкостной плевы. Подъ самой плевой, по периферіи кости, идутъ продольные каналы, не имѣ-

ющими внутри первичныхъ каналцевъ и сообщающимися съ отростками сосѣднихъ клѣтокъ. При посредствѣ ихъ и происходитъ *питаніе* кости, находящееся въ тѣсной зависимости отъ надкостной плевы. Подъ самой плевой, по периферіи кости, идутъ продольные каналы, не имѣ-

ющіе своихъ собств. пластинокъ и называемые каналами *Фолькмана*. Кроме того, наблюдаются еще особыя волокна, идущія въ перпендикулярномъ къ длинѣ кости направленіи: назначеніе ихъ—служить для скрѣпленія плевы съ близъ-лежащими слоями общихъ наружныхъ пластинокъ. Расположеніе этихъ волоконъ напоминаетъ рядъ гвоздей, пронизывающихъ слои досокъ; они принадлежатъ къ эластич. волокнамъ и носятъ назв. *Шарпейевыхъ* (*Келликеръ* считалъ ихъ за трубочки, отчего они прежде и носили назв. „трубочекъ Келликера“). Для изученія ихъ нужно лишь сдѣлать надрѣзъ въ одномъ мѣстѣ продольнаго шлифа декальцинированной кости.

Главнымъ отличіемъ въ строеніи *зубчатыхъ* костей является расположеніе Гаверсовыхъ канальцевъ неправильной сѣтью, мѣстами расщепляющейся въ полости. Костное вещество—въ видѣ перекладинъ; состоитъ изъ пластинокъ и тѣлецъ, причемъ въ болѣе толстыхъ перекладинахъ можно встрѣтить и правильно расположенные Гаверсовы кан. со спеціальными пластинками. Вообще-же, правильности концентрическихъ пластинокъ не наблюдается.

Что касается до строенія *надкостной плевы* или *periosteum'a*, то она состоитъ изъ 2-хъ слоевъ ткани: наружный—плотный фиброзный и внутреній—эластическій. На внутр. ея поверхности расположенъ рядъ сферическихъ или кубическихъ клѣтокъ, называемыхъ *остеобластами* и имѣющихъ огромное значеніе для роста кости; о нихъ еще будетъ рѣчь при разсмотрѣніи кости, какъ органа, въ частн. гистологіи.

Зубная ткань—будетъ изучена тамъ-же.

5) Мышечная ткань.

Характеризуется *сокращаемостью* ея элементовъ по одному направленію—съ укороченіемъ прод. оси и удлиненіемъ поперечной. Различаютъ два вида мышечной ткани: *гладкая* и *поперечно-полосатая* или *зубчатая*. Первая сокращается произвольно и медленно, входитъ въ составъ внутреннихъ органовъ, отчего иногда и наз. „органической“ тканью; вторая сокращается произвольно и быстро, входитъ въ составъ мышцъ скелета. Приведенное различіе, вообще говоря, составляетъ правило; однако не мало встрѣчается и исключеній. Такъ, сердце, мускулатура лицевода, *musc. cremaster ext.* яичка—состоятъ изъ поперечно-полосатыхъ волоконъ, однако сокращеніе ихъ *не* зависитъ отъ воли; въ глазу есть цилиарная мышца—изъ гладк. волоконъ, но сокращающаяся быстро, подобно поперечно-полосатымъ мышцамъ. У насѣкомыхъ различаютъ т.-наз. „желтыя“ и „бѣлыя“ мышцы, по виду—поперечно-полосатыя, но сокращающіяся медленно, какъ гладкія. У человѣка-же и по-

звончатых поперечно-полосатых мышцы разделяются на *бѣлыя* (сокращающіяся быстро) и *красныя* (медленнѣе). Все это говоритъ за то, что поперечно-полосатые волокна не есть что-либо иное, какъ дальнѣйшая стадія развитія гладкихъ, что и подтверждается данными эмбриологіи. Поэтому изученіе начнемъ съ мышцъ гладкихъ.

А) основнымъ элементомъ *гладкой мышечной ткани* является *волокну-клетка*, имѣющая характеръ вытянутаго сплюснутаго веретена. Мышечную природу ея впервые доказалъ *Келликеръ*. Концы клѣтокъ—заострены, могутъ двоиться, вѣтвиться или на одномъ концѣ, или на обоихъ и даже приобрѣтать звѣздчатую форму (напр., въ мочевомъ пузырьѣ). Величина ихъ колеблется въ огромныхъ предѣлахъ: отъ невидимыхъ невооруженнымъ глазомъ до 500 μ .—въ беременной маткѣ). Не смотря на названіе „гладкой“ ткани, клѣтки ея не обладаютъ внѣшними гладкими контурами: при обработкѣ HNO_3 вся поверхность клѣтки кажется покрытой очень тонкими протоплазматич. отростками (на это первый указалъ *Барфуртъ*), въ видѣ волосковъ, соединяющихся съ соседними клѣтками, на подобіе уже извѣстныхъ намъ эпит. клѣтокъ—*Stachelzellen*. Каждая клѣтка въ свѣжемъ состояніи является однородной, прозрачной и блестящей, иногда мелко зернистой; при дѣйствіи же алкоголя обнаруживается и легкая продольная исчерченность, что дало поводъ *Ранвье* предположить волоконцевое строеніе ея. Точныя наблюденія показали, что нѣкоторыя клѣтки (напр., въ кишечникѣ, *vas deferens*) дѣйствит. состоятъ изъ тонкихъ нѣжныхъ продольныхъ волоконцевъ; что касается до оболочки ихъ, то, не смотря на отрицательныя мнѣнія нѣкоторыхъ авторовъ, мы будемъ считать, вмѣстѣ съ *Клейномъ*, что клѣтки одѣты очень тонкой оболочкой. Ядра въ клѣткахъ вообще самой разнообразной формы, но для человѣка и млекопитающихъ характернымъ является ядро *палочковидное*, вытянутое соотвѣтственно длинѣ клѣтки. У полюса ядра встрѣчается мелкозернистая масса (остатокъ неизрасходованной протоплазмы), гдѣ есть и пигментныя зерна; лежитъ ядро или центрально, или эксцентрично; имѣетъ ядрышки. Что касается до способовъ соединенія клѣтокъ межъ собою, то прежде думали, что оно происходитъ помощью цемента, возстановляющаго металич. Ag, при дѣйствіи AgNO_3 подобно тому, какъ это изучено въ клѣткахъ эпителія. Но позднѣйшія точныя наблюденія показали, что клѣтки соединяются не цементомъ, а извѣстными уже намъ „протоплазматическими мостиками“, которые скрѣпляютъ лучше всякаго цемента и кромѣ того имѣютъ между собою щели, способствующія *питанію* клѣтки (при цементѣ же трудно было бы объяснить питаніе кл.). Что же касается возстановленія Ag, то на это защитники теоріи „протопл. мостиковъ“ отвѣчаютъ, что щели выполнены лимфой, аналогично дѣйствующей на

AgNO₃. И съ морфологической точки зрѣнія существованіе этихъ мостиковъ не должно казаться маловѣроятнымъ, ибо установленъ фактъ, что въ стѣнкахъ мочевого пузыря гладкая мышечная ткань состоитъ изъ цѣлой сѣти волоконецъ, соединяющихся между собою довольно толстыми отростками (что особенно хорошо видно на надutomъ и обработанномъ гематоксилиномъ пузырьѣ лягушки): если же существуютъ отростки, то почему не допустить соединенія клѣтокъ болѣе тонкими отростками—мостиками? Совокупность 40—50 рядовъ кл. заворачивается въ соединит. ткань и образуетъ слой гладкой мышечной ткани; слой, лежащій одинъ на другомъ, взаимно перпендикулярны.

Развивается гладк. мышечн. ткань не только изъ средняго листка, какъ думали раньше, но можетъ развиваться изъ ~~всѣхъ трехъ листковъ~~. Что касается до возможности регенераціи гладкой мышечной ткани при пораненіяхъ, то ~~возстанавливаться она можетъ, но исключ. путемъ непрямого дѣленія уже существующихъ клѣтокъ~~.

Мѣста нахожденія гладкой мышечной ткани: 1) кожа и ея придатки (въ волосахъ—*arrectores pilorum*); 2) въ кишечн. каналѣ, начиная съ половины oesophagi; 3) дыхат. горло и бронхи; 4) въ полов. органахъ: матка, яйцеводы, *vas deferens*, придатокъ яичка, *prostate*; 5) въ мочевыхъ органахъ: почечн. лоханки, мочеточники, мочевой пузырь, *urethra*; 6) въ кровеносн. системѣ—средняя оболочка (*media*) сосудовъ; 7) рѣсничныя мышцы глазъ; 8) въ нѣкоторыхъ паренхиматозныхъ органахъ: селезенка, лимфатич. железы, выводные каналы слонныхъ железъ, поджелудочная железа, желчный пузырь.

Методъ изслѣдованія. Обрабатываютъ кусокъ ткани веществами, разрушающими цементъ и изолирующими элементы, какъ-то: Мюллеровой жидк., спиртомъ Ранвье въ одну треть, слаб. кислотами, хлоральгидр. (5—10% растворъ, съ нѣсколькими каплями кармина); затѣмъ расщепляютъ помощью иголь.

В) Поперечно-полосатая мышечн. ткань (или рубчатая). Функціонирующими элементами являются первичныя мышечныя волокна съ ясно выраженными чередующимися полосами—темными и свѣтлыми. Форма ихъ—сплюснутый цилиндръ съ заостренными концами, иногда развѣтвляющимися (напр., въ языкѣ); толщина—до 8⁰ μ ., а длина колеблется отъ нѣск. мм. до 15—16 смт. (напр., въ *musc. stapedius*, въ ухѣ—очень короткія волокна, а въ *m. sartorius*—весьма длинныя). Въ первичномъ волокнѣ, состоящемъ изъ первичныхъ волоконецъ (или *fibrilla muscularia*) различаютъ 3 части: 1) оболочка—*сарколемма*; 2) содержимое или мышечное *сократительное вещество*; 3) мышечныя тѣльца или ядра.

1) *Сарколемма*—очень тонка, прозрачна, однородна, безструктурна, эластична, весьма резистентна и плотна (не разрушается ни кислотами, ни щелочами, ни пепсиномъ). Доказать ея присутствіе можно весьма простыми способами: или надавить иглой въ одномъ мѣстѣ волокно,— тогда сократитъ вещество раздавится, а сарколемма останется въ видѣ мѣшка, футляра; или-же можно подѣйствовать горячей водой, уксусной кислотой, углекислымъ аммоніемъ на холоду; оболочка остается неуязвима, а сократитъ вещество разбухаетъ, выпячивается и можетъ даже разорвать оболочку. Никакихъ клѣточныхъ элементовъ въ сарколеммѣ не замѣчается.

2) *Сократ. вещество* состоитъ изъ 2-хъ различныхъ субстанцій, чередующихся въ видѣ полосокъ: а) болѣе узкихъ и свѣтлыхъ, со слабымъ показателемъ преломленія и съ однимъ лучепреломленіемъ, носящихъ назв. *изотропнаго* вещества; б) болѣе широкихъ, плотныхъ и темныхъ, съ большимъ показателемъ преломленія и двойнымъ лучепреломленіемъ, наз. *анизотропнымъ* веществомъ; оно часто выступаетъ за контуры волокна, почему волокна иногда и наз. „рубчатыми“. Эта поперечная исчерченность есть только оптическое выраженіе (въ профиль) дисковъ, наложенныхъ одинъ на другой на подобіе Вольтова столба: металлич. кружки его можно сравнивать съ анизотропн. веществомъ, а папковые—съ изотропнымъ. Диски эти были открыты еще давно и извѣстны подъ назв. дисковъ *Bowman'a*. Кромѣ этой поперечной исчерченности, анизотропн. вещество обладаетъ продольной исчерченностью, доказывающей его составъ изъ отдѣльныхъ призмочекъ, наз. *sarcus elements Bowman'a*, на которыя и распадается при дѣйствіи нѣкоторыхъ реактивовъ (см. ниже). Сильныя увеличенія открыли уже темную полосу (*Амицци и Краузе*) въ изотропномъ веществѣ, называемую по именамъ ученыхъ, или-же, по предложенію *Ранвье*,— „тонкимъ“ дискомъ (въ противоположность диску *Bowman'a* или „толстому“ диску, по *Ранвье*). Затѣмъ была открыта и въ анизотропномъ веществѣ *Ненсен'ова* свѣтлая полоска, иначе называемая „среднимъ“ дискомъ; въ ней уже *Меркель* замѣтилъ еще темную полосу, названную „срединнымъ“ дискомъ *Меркеля*. Послѣдній и въ полосѣ *Амицци* открылъ полосу цемента и назвалъ диски по обѣ стороны этого цемента „концевыми“ дисками, являющимися границами, такъ сказать, мышечнаго элемента. Не безинтересно будетъ привести тутъ старое представленіе о строеніи мышечнаго волокна, принадлежащее *Краузе* и вѣрное при слабомъ только увеличеніи. Мышечное волокно представлялось состоящимъ какъ-бы изъ наложенныхъ другъ на друга ящичковъ съ содержимымъ, не выполняющимъ всего ящика, причемъ дно вышележащаго ящика наклады-

вается на отверстіе нижняго, образуя, так. образ., дискъ Амиччи; каждый мясной ящикъ соотвѣтствуетъ мясной призмочкѣ *Вогтап'а*.

Каждое мышечное первичное волокно по поперечному разрѣзу состоитъ изъ массы первичныхъ волоконцевъ, связанныхъ продольно тоже цементомъ, или *саркоплазмой*. Если обработать волокно слабой соляной кислотой, или заморозить и потомъ оттаять, или подвергнуть трипсинному перевариванію, а потомъ изолировать расщепленіемъ,—то диски *Вогтап'а* будутъ отдѣляться другъ отъ друга, причемъ каждый дискъ будетъ представлять зернистый видъ. При обработкѣ же слабымъ спиртомъ, распадѣніе произойдетъ вдоль—на первичныя волоконца. Такимъ обр., имѣется двоякаго рода цементъ: по продольному направленію,—растворимый въ спиртѣ, и по поперечному—растворимый въ кислотахъ. Впрочемъ, нужно замѣтить, что ученіе о составѣ мышечнаго волокна является спорнымъ пунктомъ у авторовъ и вообще представляетъ одно изъ слабыхъ мѣстъ гистологіи.

Первичныя волоконца соединяются въ группы (20—30), называемыя колонками *Келликера* или *столбами (цилиндрами) Лейдша*; соединеніе происходитъ помощью небольшого количества промежуточнаго цемента, представляющаго собою остатокъ недифференцированной протоплазмы. Затѣмъ группы колонокъ *Келликера* соединяются цементомъ изъ больш. количества промежуточн. вещества въ одно мышечное волокно (всего первичныхъ волоконцевъ въ каждомъ волокнѣ до 2000), отчего на поперечномъ разрѣзѣ получается картина въ видѣ мозаики, носящей названіе *полей Конгейма*.

3) *Мышечная тканьца или ядра*. Формы овальной, съ зернистыми массами у полюсовъ, гдѣ встрѣчаются зерна пигмента. Лежатъ у человѣка и млекопитающихъ тотчасъ подъ сарколеммой (причемъ длинная ось ихъ параллельна длинѣ волоконъ), а у низшихъ (напр., у лягушки)—и въ самой толщѣ сократительнаго вещества, что характерно для различія. У взрослыхъ субъектовъ ихъ сравнительно немного и они удалены другъ отъ друга; у молодыхъ же, въ періодѣ роста, ихъ гораздо больше.

Какъ уже сказано, у позвоночныхъ различаютъ двоякаго рода мышечныя волокна—красныя и бѣлыя. Впервые это было замѣчено на жареныхъ птицахъ *Шеннаммеромъ*, потомъ на кроликахъ, наконецъ и у человѣка—*Краузе* и *Арнольдомъ*. Физиологическая разница ихъ заключается въ томъ, что бѣлыя сокращаются быстро, а красныя—мед-



Z h Q

Рис. 49.

Кусочекъ расщипаннаго поперечнополосатаго мускула человека. Увелич. въ 1200 разъ. *h*—средній дискъ, лежащій въ поперечномъ дискѣ *Q*, *Z*—промежуточный дискъ, вверху и внизу примыкающій къ свѣтлымъ изотропнымъ дискамъ. (Изъ Вема).

ленно, но за то не так скоро устают; поперечная исчерченность выражена лучше у бѣлыхъ, а въ красныхъ замѣчается и продольная исчерченность. Главное-же ихъ морфологическое отличие состоитъ въ томъ, что мышечныя тѣльца въ красныхъ лежатъ не только подъ сарколеммой, но и въ толщѣ сократит. вещества, а въ бѣлыхъ— только подъ сарколеммой и ихъ вообще гораздо меньше. У человѣка въ мышцахъ красныя и бѣлыя волокна перемѣшаны.

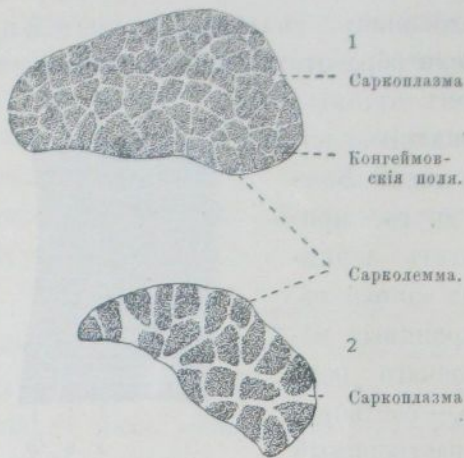


Рис. 50.

Поперечные разрѣзы поперечно-полосатыхъ мышечныхъ волоконъ кролика. 1. Изъ мускула нижней конечности. 2. Изъ мускула языка. Увелич. въ 900 разъ. Въ 2 ясно выражены Конгеймовскія поля, въ 1 менѣе ясно (Изъ Бѣма).

Каждое мышечное волокно одѣто тонкой соед.-тканной оболочкой; комплексъ такихъ волоконъ, окруженный болѣе толстой оболочкой, называемой *perimysium internum*, и представляетъ собою мускульный пучокъ; пучки соединяются уже въ мускулы и одѣты *perimysium externum*.

Измѣдованіе мышечной поперечно-полосатой ткани. Для изолированія элементовъ, обрабатываютъ ее кислотами, фѣдимъ кали, третнымъ спиртомъ Ранвье etc.; затѣмъ расщипываютъ иглами и изслѣдуютъ въ глицеринѣ. Или-же можно употреблять способъ Кюне, упомянутый въ отдѣлѣ микроскопической техники: дѣйствуютъ $KClO_3 +$ крѣпк. HNO_3 и взбалтываютъ въ пробиркѣ съ водою, отчего мышца распадается на элементы.

6) Нервная ткань.

Представляетъ главную составную часть нервныхъ центровъ и периферическихъ нервныхъ узловъ и проводниковъ. Всѣ нервныя акты, начиная съ чувствованія и кончая движеніемъ, всѣ сложныя психическія процессы выполняются дѣятельностью элементовъ нервной ткани. Однако чувствованія, а также и движенія могутъ происходить и безъ участія этой ткани: примѣръ этого представляютъ protozoa; лишь у гидръ впервые появляются нервно-мышечныя клѣтки. Далѣе обособленіе и дифференцированіе идетъ все выше и выше: появляются разныя функціи нервныхъ элементовъ и, соотвѣтственно этому, разное строеніе.

Нервн. ткань заключаетъ въ себѣ элементы двухъ родовъ: *нервныя волокна* и *нервныя клетки*.

А) **Нервн. волокна.** М. Шульце дѣлитъ ихъ на два главныхъ типа:

1) *мякотныя* и 2) *безмякотныя*. *Безмякотныя* быв.: а) *первичныя нити*; б) *пучки первичныхъ нитей*—безъ оболочекъ; подобныя волокна ничѣмъ не покрытыя, называются еще *голыми*; и тѣ и друг. встрѣчаются въ концевыхъ нервныхъ аппаратахъ и въ сѣромъ веществѣ мозга; в) *пучки первичныхъ нитей, покрытыхъ оболочкой*—т. н. *Ремаковскія* или „*спрыя*“ нервныя волокна, встрѣчающіяся преимуществ. въ симпатической нервной системѣ и кромѣ того въ nn. *olfactorius* и *vagus*. *Мякотныя* волокна тоже бываютъ различны: а) въ видѣ *первичныхъ варикозныхъ нитей, покрытыхъ мякотью, называемой мѣлиномъ*—въ центр. нервной системѣ; б) *пучки первичныхъ нитей, покрытыхъ мякотью, но безъ оболочекъ*—въ бѣломъ веществѣ центр. нервной системы; в) *пучки первичныхъ нитей, покрытыхъ мякотью и еще двумя оболочками* (т. н. *Шванновская* и *Генлевская*). Послѣдній видъ считается самыхъ типичнымъ, встрѣчается въ периферіи, и его только собственно и стоитъ подробно описывать. Нервныя волокна этого типа—бѣлаго цвѣта, мягкія, съ рѣзко-очерченными контурами, почему иногда и наз. „*темно контурными*“ или „*двуконтурными*“. Волокно состоитъ изъ внутренняго цилиндра, охваченнаго нѣсколькими оболочками а) *Осевой цилиндръ* (*cylinder-axis Пуркинъ*) представляетъ изъ себя пучокъ первичныхъ ниточекъ, межъ которыми заключается промежуточное вещество, или „*нейроплазма*“, соотвѣтственно параплазмѣ въ клеткѣ. Осевой цилиндръ тянется во всю длину волокна, нигдѣ не прерываясь и имѣя на себѣ варикозныя расширения.— б) Осевой цил. одѣтъ тонкой, прозрачной, безструктурной оболочкой, наз. *аксолеммой* или *Маутнеровской оболочкой*; по *Клейну*, она состоитъ изъ „*нейрокератина*“, окрашивающагося отъ пикрокармина въ желтый цвѣтъ— в) Слѣдующая оболочка—*мякотная* или *мѣлиновая* (*Вирховъ*). Она имѣетъ блестящій видъ, подобно жиру; составъ ея очень сложенъ: холестеринъ, церебринъ, лецитинъ, кефалинъ, протагонъ etc.. Отъ осмѣвой кислоты окрашивается въ *черный* цвѣтъ, что является для нея характернымъ. При обработкѣ реактивами можно замѣтить въ мѣлинѣ косо идущія внутрь щели—*incisurae Schmidt'a*, образующія на поверхности мѣлина рядъ отдѣленныхъ другъ отъ друга сегментовъ или нарѣзокъ, носящихъ названіе *Лантермановскихъ нащекъ*. Мѣлинъ есть продуктъ дѣятельности протоплазмы осевого цилиндра, а щели эти представляютъ собою не что иное, какъ участки неизрасходованной протоплазмы: черезъ нихъ-то и происходитъ питаніе осевого цилиндра. Мѣлиновая оболочка не тянется сплошь во все протяженіе волокна, но прерывается

на нѣкоторыхъ мѣстахъ, причемъ на волокнѣ получаются перетяжки, наз. *перетяжками Ранвье*. По периферіи мѣлина замѣчаются ядра,



Рис. 51.

Изъ продольнаго разрѣза чрезъ первое волокно *N. ischiadicus* лягушки. Увел. въ 830 разъ. (Изъ Бѣма).

лежащія непосредственно подъ Шванновской оболочкой. — в) *Шванновская оболочка или нейрилемма*—это тонкая прозрачная безструктурная оболочка, на внутр. поверхности которой лежатъ вышеупомянутыя ядра, принадлежащія мѣлину. На мѣстѣ перетяжекъ Ранвье *она* прерывается, причемъ концы ея спаяны особ. цементомъ, имѣющимъ видъ кольца полужидкой консистенціи, что представляетъ наилучшія условія для питанія нерва. Послѣ обработки AgNO_3 на этихъ перетяжкахъ получается особенно интересныя образования въ формѣ *крестовъ Ранвье*, чернаго цвѣта. Объясняютъ это тѣмъ, что ляписъ легко проникаетъ черезъ цементъ и, дѣйствуя на прилежащіе участки осевого цилиндра, возстановляетъ металлич. Ag. При извѣстной обработкѣ и на осевыхъ цилиндрахъ можно замѣтить поперечную исчерченность, впервые полученную *Фроманомъ*, отчего эти черточки и наз. *линіями Фромана*. Сущность ихъ пока еще не выяснена съ точностью, но наблюдаются онѣ лишь въ нервахъ функционирующихъ, а также при пропусканіи электрическаго тока. — е) Наружная оболочка нервныхъ волоконъ носитъ назв. *Генлевской* и состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ соединительной ткани—такое расположеніе Ранвье назвалъ „*футлярной*“ или „*пластинчатой*“ тканью—изъ клейдающихъ и упругихъ волоконъ. Въ щеляхъ межъ пластинками, одѣтыми эндотелиемъ и сообщающимся между собою анастомозами, содержится лимфа. Генлевская оболочка нигдѣ не прерывается и служить для спаиванія нервныхъ волоконъ; большею частью Генлевская оболочка покрываетъ не одно, а два или три волокна. Между Шванновской оболочкой и Генлевской находится лимфа.

Отдѣльные нервн. волокна, окруженные слоемъ т. н. *внутри-пучковой* соед. ткани или *endoneurium*, собираются въ пучки, связанные *около пучковой* тканью или *perineurium*; наконецъ нѣсколько пучковъ, охваченныхъ *межъ-пучковой* тканью или *epineurium*, образуютъ уже самостоятельный нервъ.

Что касается до *безмякотныхъ* волоконъ, то это суть нити, состоящія изъ осевого цилиндра + одѣвающая его зернистая протоплазматическая масса съ ядрами + Шванновская оболочка. Какъ уже сказано,

они называются *Ремаковскими*, или *одноконтурными*, или *блѣдными*, или *спрыми*. Ихъ отличіе: они вѣтвятся и анастомозируютъ, образуя сплетенія. Встрѣчаются въ симпатич. нервной системѣ. Пучки тончайшихъ, часто варикозныхъ (характерно) нитей, безъ всякой оболочки, называются *голыми осевыми цилиндрами*; встрѣчаются въ центральной нервной системѣ и нервныхъ окончаніяхъ. Важно отличать безмякотныя волокна периферической системы отъ центральной: для этого необходимо помнить, что въ центр. системѣ безмякотн. нервы съ варикозными контурами, въ периферіи-же волокна имѣютъ Шванновскую оболочку и ровныя контуры.

В) **Нервная клѣтка** или **нейрон**. Лучшимъ объектомъ для изученія являются препараты (рис. 52), изъ сѣраго вещества спинного мозга.

Подъ микроскопомъ видно, что это суть довольно большія клѣтки (20—150 μ , причемъ послѣдняя величина принадлежитъ клѣткамъ изъ спинного мозга быка); основная форма ихъ шаровидная или эллипсоидальная, хотя встрѣчаются и самыя

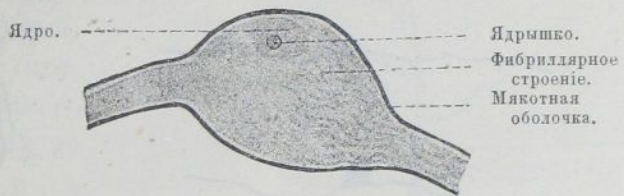


Рис. 52.

Биполярная клѣтка изъ ganglion acusticum костистой рыбы въ продольномъ разрѣзѣ. Мякотная оболочка нейрита и дендрита продолжается на клѣтку. Увелич. въ 800 разъ.

(Изъ Бѣма).

разнообразныя формы: пирамидальныя, звѣздчатая, веретенообразныя. Характеризуются большими шаровидными ядрами, блѣдными хроматиномъ, снабженными оболочкой (впрочемъ лишь въ стар. клѣткахъ) и имѣющими 1—2 обыкновенно *узко* выраженныхъ ядрышка, расположенныхъ эксцентрично (въ ядрышкѣ еще иногда различаютъ зерно). Клѣтки снабжены отростками, по числу которыхъ различаютъ uni-, bi-, или multi-полярныя клѣтки (послѣднія—самыя характерныя). Само тѣло клѣтки состоитъ изъ мелкозернистой массы и нитей, идущихъ по всѣмъ направленіямъ и особенно по периферіи, гдѣ онѣ переходятъ въ отростки*. Зернистость можетъ быть мелкой и крупной; въ ней заложены пигментъ желтаго, бураго и даже чернаго цвѣта; смотря на эту зернистость просто какъ на очень густую протоплазматическую сѣть. Нитчатое вещество клѣтки Маринеско называлъ „Substance figurée“. Между петлями этой субстанціи находятся хроматиновые зернышки; по мнѣнію Маринеско раздраженіе, переданное извнѣ, вызываетъ процессъ окисленія и распадъ хроматиновыхъ зернышекъ, чѣмъ и обусловли-

*) Клѣтки черепного и спинного мозга не имѣютъ оболочекъ.

вается функциональная деятельность клетки. Что же касается до нитей, то они состоятъ изъ тончайшаго фибрина и, какъ уже сказано, переходятъ въ отростки 2-хъ родовъ: 1) одни—съ основаніемъ въ видѣ конуса, древовидно вѣтвящіеся; прежде ихъ называли „протоплазматическими“, а теперь—*дендритами* (рис. 53 и 54). Они и ихъ развѣтвленія

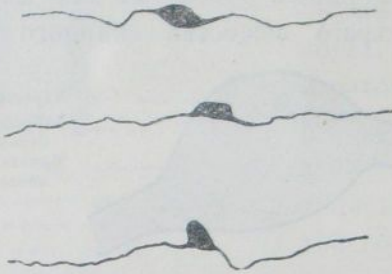


Рис. 53.

Три ганглиозныхъ кѣтки изъ спинальнаго ганглія зародыша кролика. Кѣтки еще биполарны; на позднѣйшихъ стадіяхъ отростки приближаются другъ къ другу и у взрослога животного принимаютъ форму Т. Хромосеребряный препаратъ. Увелич. въ 170 разъ.

(Изъ Бѣма).



Рис. 54.

Ганглиозная кѣтка съ когтеобразными телодендріями; изъ зернистаго слоя мозжечка человека.

Хромосеребряный препаратъ.

Увелич. въ 110 разъ.

(Изъ Бѣма).

густо усеяны множествомъ узелковъ, сидящихъ на тонкихъ стебелькахъ и наз. *telodendrii* („концевыя деревца“). Контуръ дендритовъ непрозрачны, негладки; они плохо красятся. 2) Второй родъ отростковъ характеризуется болѣе равномернымъ діаметромъ; они блестящи, хорошо красятся (какъ и осевые цилиндры въ нервныхъ волокнахъ). Прежде называли этотъ отростокъ (чаще всего онъ бываетъ лишь одинъ въ кѣткѣ) „основнымъ“ или „главнымъ“, или „осе-цилиндровымъ“, или, наконецъ, *Дейтеровымъ*. Теперь его называютъ „нейритомъ“. При развитіи кѣтки, онъ появляется раньше всѣхъ прочихъ. Въ двигательныхъ кѣткахъ онъ прямо переходитъ въ нервное волокно, а въ чувствительныхъ тоже вѣтвится, причемъ боковые его отростки наз. *collateralia*, концевыя же части, какъ и у отростковъ 1-го рода, носятъ назв. *telodendrii*. Всѣми этими открытіями, пролившими свѣтъ на связь волоконъ съ нервн. кѣтками, гистологія обязана испанцу *Рамонъ-и-Кахамо* (Ramon-y-Cajal).

Кромѣ описанныхъ, есть еще клѣтки въ периферическихъ *нерви. узлахъ*, или *гангліяхъ*, особенность коихъ та, что тамъ каждая клѣтка заключается въ толстой капсулѣ изъ соед. ткани, представляющей продолженіе Шванновской оболочки и на внутр. своей поверхности имѣющей клѣтки эндотелия. Кромѣ наружной, есть еще въ этихъ клѣткахъ и внутр. оболочка, соответствующая *аксолемма*. Так. обр., вокругъ клѣтки получается какъ-бы двойной футляръ, совнутри покрытый эндотелиемъ и выполненный лимфой: это—т. н. „*pericellularное пространство*“. Что касается самихъ нервныхъ клѣтокъ гангліи, то онѣ шарообразной формы и съ *двумя* отростками: одинъ изъ нихъ изъ тѣла клѣтки идетъ прямо; другой—же, начавшись съѣтью на поверхности клѣтки, по выходѣ изъ нея, охватываетъ 1-й спиралью, а потомъ часто дѣлится *T-образно* (*Ранвье*), покрывается миелиномъ и переходитъ въ нервное волокно, чего никогда не бываетъ съ первымъ нейритомъ. *Функция* ихъ: 1-й есть *центростремительный нервъ*, а 2-й—*центробѣжный*.

Современный взглядъ на роль *дендритовъ* и *нейритовъ* нервныхъ клѣтокъ, благодаря позднѣйшимъ изслѣдованіямъ, тоже измѣнился. Теперь думаютъ, что дендриты суть не только связующіе и завѣдующіе питаніемъ элементы (какъ думали прежде), но и проводники раздраженій отъ *периферіи къ клѣткѣ*; импульсъ-же получаютъ клѣтки по нейриту—изъ *центра*, значить, *къ периферіи*. Соединяются клѣтки межъ собою не помощью перехода дендритовъ одинъ въ другой, какъ думали прежде, но лишь путемъ *соприкосновенія*. Къ *telodendr.* одной клѣтки подходят *telodendrii* другой; волокна ихъ сливаются въ одно волокно.

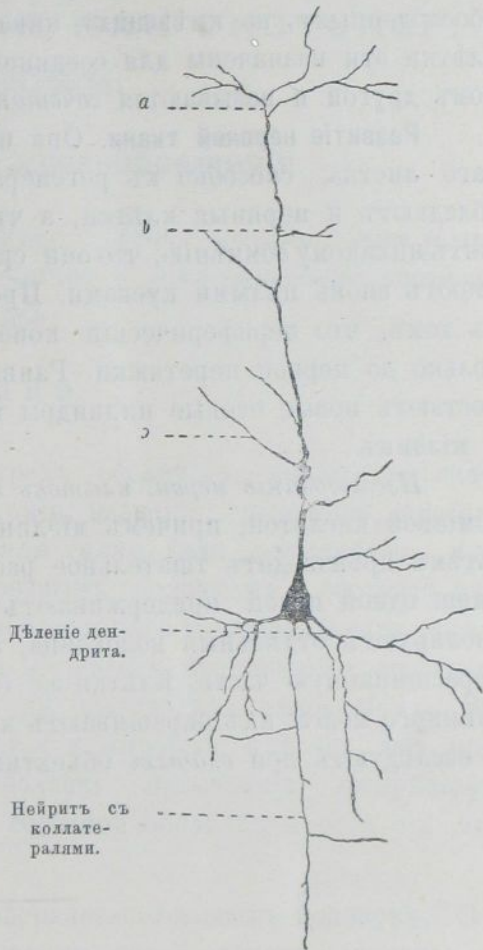


Рис. 55.

Пирамидальная клѣтка изъ коры большого мозга чело-
вѣка. Хромосеребряный препаратъ. *a, b, c*—отходящія
вѣтви дендрита.
(Изъ Бѣма).

То-же будетъ происходить съ телодендріями нейритовъ. Происходить, слѣд., не анастомозированіе, а простое соприкосновеніе, сліяніе волоконца во-едино. Есть еще, кромѣ того, группа клѣтокъ, совершенно обособленныхъ, не имѣющихъ никакого отношенія къ вышнему міру: клѣтки эти назначены для соединенія района одной клѣтки съ райономъ другой и называются *сочетательными*.

Развитіе нервной ткани. Она происходитъ изъ *верхняго* зародышеваго листка; способна къ регенерации; вѣроятно, этой способностью обладаютъ и нервныя клѣтки, а что касается волоконъ, то не подлежитъ никакому сомнѣнію, что они сростаются при перерѣзкѣ и даже вырастаютъ вновь цѣлыми кусками. Процессъ, происходящій тутъ, состоитъ въ томъ, что периферическій конецъ нервного волокна разрушается только до первой перетяжки Ранвье, а изъ центрального конца вырастаютъ новые осевые цилиндры и Шванновская оболочка, а позже— и міэлинъ.

Изслѣдованіе нервн. клѣтокъ и волоконъ. Волокна обрабатываются осміевою кислотой, причемъ міэлинъ окрашивается въ черный цвѣтъ; затѣмъ производятъ тщательное расщипываніе иглами въ кашлѣ глицерина: одной иглой придерживаютъ цѣлый конецъ волокна, а другой изолируютъ отдѣльныя волоконца, а потомъ отрѣзываютъ скальпелемъ нерасщипанную часть. Клѣтки-же берутся обычно изъ сѣраго вещества спинного мозга: ихъ окрашиваютъ карминомъ, осторожно расщипываютъ и изслѣдуютъ при *слабыхъ* объективахъ.

Частная гистологія или гистологія органовъ.

Система органовъ кровообращенія.

Къ кровеносной системѣ относятся: *сердце, артеріи, вены и капилляры*; сюда-же присоединяють обычно и *лимфатическую систему*. Изученіе начнемъ въ этомъ-же порядкѣ.

Сердце.

Стѣнка *сердца* состоитъ изъ трехъ оболочекъ, носящихъ, какъ извѣстно изъ макроскопической анатоміи, названія: *epicardium, myocardium* и *endocardium*. 1) *Околосердечная сумка* (или *pericardium*, или сердечная сорочка) относится къ серознымъ оболочкамъ и состоитъ изъ двухъ пластинокъ или листковъ—висцеральнаго и паріетальнаго, межъ которыми находится полость—*cavum pericardii*, наполненная серозною жидкостью—*liquor pericardii* и внутри выстланная эндотелиемъ. Въ глубокихъ слояхъ *epicardii* встрѣчаются и жировыя клѣтки, что при патологическихъ условіяхъ даетъ болѣзнь, называемую ожирѣніемъ сердца. Висцеральный листокъ этой серозной оболочки и есть то, что называется *epicardium*.

2) *Myocardium* состоитъ изъ поперечно-полосатыхъ волоконъ. Однако волокна эти значительно отличаются отъ волоконъ скелета: а) сокращеніе ихъ не зависитъ отъ воли; б) волокна вообще меньшей длины и толщины; в) они не имѣютъ сарколеммы; г) ихъ поперечная исчерченность *рѣзче* (ибо работа ихъ энергичнѣе); е) они легко распадаются на первичныя волокна (что и объясняется отсутствіемъ сарколеммы); ф) состоятъ изъ клѣтокъ веретенообразныхъ, или призматическихъ, съ 1 ядромъ и 1—2 отростками, которыми и соединяются другъ съ другомъ при помощи цемента, окрашивающагося въ черный цвѣтъ отъ $AgNO_3$; наконецъ, г) волокна анастомозируютъ и образуютъ *спити*, чего никогда не дѣлаютъ прочія поперечно-полосатыя мышны скелета. Изъ сказаннаго видно, что волокна сердца суть какъ-бы *переходная стадія* отъ гладкихъ волоконъ къ поперечно-полосатымъ типичнымъ; есть въ нихъ ядра въ центрѣ. Кромѣ описанныхъ клѣтокъ, *myocardium* имѣетъ особыя *волокна* или *клетки Пуркинье*,

глави. обр., на границѣ между myocardium и endocardium. Это клетки громадной величины, въ видѣ нитей, образующихъ неправильную сѣть;

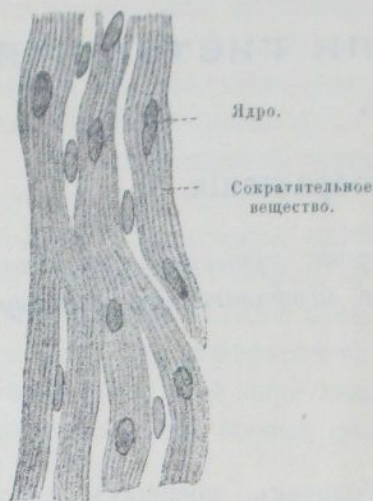


Рис. 56.

Продольный и поперечный разрѣзъ мускульныхъ волоконъ изъ миокардіа человѣка. Обработка алкоголемъ. Увелич. въ 640 разъ. Мускульныя кѣтки здѣсь на продольномъ разрѣзѣ не отграничены другъ отъ друга и являются въ видѣ многоядерныхъ, соединяющихся другъ съ другомъ волоконъ. Между ними лежатъ ядра соединительной ткани.

(Изъ Бема).

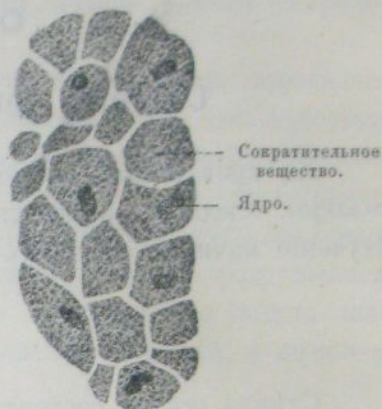


Рис. 57.

протоплазма сѣраго цвѣта, студенистаго вида, по периферіи имѣетъ тончайшія первичныя поперечно-полосатыя волоконца; въ кѣткахъ есть и 1—2 ядра. Кѣтки Пуркинѣе встрѣчаются не у всѣхъ животныхъ, но лишь у человѣка, свиньи, овцы (гдѣ онѣ особенно характерны и велики). Ихъ разсматриваютъ какъ раннюю стадію развитія сердечныхъ мышечныхъ волоконъ, какъ остатокъ одной изъ этихъ стадій (въ доказательство чего можно указать на найденные постепенные переходы). Характерно еще и то, что онѣ окружены большимъ слоемъ *соединит. ткани*. Чаще всего ихъ находятъ въ сосцевидныхъ мышцахъ (оттого, вѣрно, что мышцамъ этимъ всего больше работы, а слѣд. и изнашиванія).

Что касается до расположенія волоконъ въ сердечной мышцѣ, то нужно замѣтить, что, во 1-хъ, волокна предсердій *не* переходятъ въ желудочки, ибо какъ тѣ, такъ и другія имѣютъ самостоятельное начало отъ annulus fibrosus. Это обуславливаетъ независимость сокращеній желудочковъ отъ предсердій, что и доказывается извѣстнымъ опытомъ съ втыканіемъ иголь въ различные участки вынутаго сердца лягушки, продолжающаго биться: замѣчается тогда, что умираніе участковъ происходитъ неодновременно, и колебанія иголь прекращаются постепенно, одной за другой. Въ предсердіи наблюдаются два слоя волоконъ: внутреннія—продольныя и наружныя—круговыя. Въ желудоч-

какъ-же 3 слоя: наружи. и внутр.—продольныя, а средній—круговыя, причѣмъ ходъ ихъ напоминаетъ цифру 8.

3) **Endocardium**—внутри покрытъ эндотелиемъ, затѣмъ идетъ сѣтъ *окончатыхъ пластинокъ* эластической соединител. ткани (*membrana fenestrata*); подъ ними—слой соединител. ткани съ разбросанными пучечками *гладкихъ* мышцъ (только на *septum ventricul.* онѣ расположены сплошь). Слой эндокардія въ лѣвомъ желудочкѣ толще, чѣмъ въ правомъ, а въ предсердіяхъ—наоборотъ: въ правомъ толще, чѣмъ въ лѣвомъ.

Что касается до строенія *полулунныхъ заслонокъ*, или сердечныхъ клапановъ, то онѣ не суть простыя складки эндокардія, какъ ихъ иногда описываютъ, но представляютъ болѣе сложную структуру. Именно, въ основу ихъ входитъ какъ-бы стержнемъ отростокъ *annuli fibrosi*, покрытый эндотелиемъ, въ толщѣ котораго встрѣчаются пучки поперечно-полосатыхъ мышечныхъ волоконъ—при основаніи клапановъ и гладкихъ—при вершинѣ.

Васкуляризація сердца состоитъ, какъ извѣстно, изъ системы *art. et vena coronar.*, ходъ которыхъ изучается въ макроскопической анатоміи. Необходимо лишь упомянуть объ одной особенноти строенія капилляровъ: они весьма быстро (т. е. не давая богатыхъ развѣтвленій) переходятъ въ относительно широкіе венные стволы, что способствуетъ быстрому оттоку крови, необходимому при сокращеніи мышцы сердца. *Лимфатическихъ сосудовъ* въ сердечной мышцѣ очень много; это дало поводъ Раньве сравнивать сердце съ лимфатической губкой. Такое обиліе лимфатическихъ сосудовъ также объясняется громадной работой сердца, нуждающагося въ быстромъ оттоку негоднаго матеріала. *Нервы* сердца въ видѣ мякотныхъ и безмякотныхъ волоконъ сопровождаютъ сосуды. Встрѣчается очень много ганглиозныхъ клѣтокъ, однополюсныхъ, съ двумя нейритами. Способъ окончанія нервовъ въ мышцахъ міокардія еще недостаточно изученъ; большинство принимаетъ, что они оканчиваются концевыми пучками. За послѣднее время изслѣдованіемъ нервовъ сердца занимались Смирновъ, Скворцовъ, Догель и Шмидтъ. По изслѣдованіямъ послѣдняго нервы, направляющіеся къ *epicardium*'у. въ глубокихъ слояхъ послѣдняго образуютъ сплетенія. Сплетенія эти по Шмидту троякаго рода: а) *основное*—находится въ соединительной ткани, окружающей мышечныя волокна, б) *вокругмышечное*—оплетаетъ пучки мышцъ и с) *межмышечное*—раздѣляетъ мышечныя волокна. Концевая нить, выходящая изъ этого сплетенія, хотя раздваивается, но оканчивается на одной клѣткѣ.—Въ *endocardium*'ѣ на границѣ съ *myocardium*'омъ находятся двѣ сѣти: а) сѣтъ, описанная Смирновымъ и б) сѣтъ собственно эндокардіальная.

Строение кровеносных сосудов.

На поперечномъ разрѣзѣ сосуды представляютъ три главныхъ слоя, замѣтныхъ у всѣхъ сосудовъ—большого, малаго и средняго калибровъ. а) Самый внутр. слой наз *tunica intima s. membrana elastica* и состоитъ изъ эндотелиальныхъ клѣтокъ + эластическія волокна; б) средній носитъ названіе *t. media* и составленъ главн. обр. изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, идущихъ циркулярно (почему иногда и назыв. *tunica circularis s. muscularis*); в) наружный или *t. adventitia*—изъ волокнистой соед. ткани. По преобладанію однако той или другой ткани въ этихъ оболочкахъ, различаютъ сосуды 2-хъ типовъ: *мышечнаго* и *упругаго* (по Ранвье).

1) *Артеріи мышечнаго типа* (артеріи мал. калибра): *intima*—эндотелий + волокна эластич. ткани въ видѣ *membr. fenestrata*; *media*—исключит. гладкія мышечныя волокна, расположенныя циркулярно въ нѣсколько слоевъ, и только для спайки ихъ—волокна соед. ткани; *adventitia* — соед.-ткан. волокна *) и эластическія („слой Генле“ на границѣ съ *media*). 2) *Артеріи упругаго типа* (артеріи большого калибра) *intima* — эндотелий, волокнистая соединительная ткань (составляющая „струйчатый слой Келликера“), эластическая ткань въ видѣ *membrana fenestrata* и въ видѣ сѣтей; *media*—гладкія мышечныя волокна, эластическая ткань въ видѣ сѣтей изъ нѣсколькихъ слоевъ и *membr. fenestr.*, соединяющихся анастомозами; въ петляхъ этой эластич. сѣти и заложены гладкія мышечныя волокна; *adventitia*—соединит. ткань и очень большое количество эластической ткани на границѣ съ *media*. 3) Кромѣ этихъ видовъ артерій, существуютъ еще т. н. артеріи *смѣшаннаго типа* (артеріи средняго калибра). Наконецъ, необходимо упомянуть, что нѣкоторыя артеріи

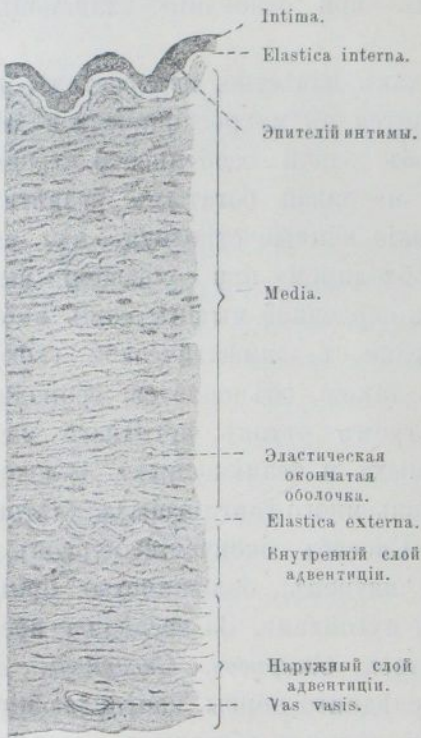


Рис. 58.

Поперечный разрѣзъ чрезъ а. carotis человека.

Увелич. въ 150 разъ.

(Изъ Бёма).

рій, существуютъ еще т. н. артеріи *смѣшаннаго типа* (артеріи средняго калибра). Наконецъ, необходимо упомянуть, что нѣкоторыя артеріи

*) Подъ именемъ соед.-ткан. волоконъ для краткости вездѣ разумѣемъ *клейдающія* соед.-ткан. вол., въ отличіе отъ *эластическихъ*.

представляютъ особенности въ своемъ строеніи: такъ *media a. retinae* не имѣетъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ; *media aortae, a. iliacaе, popliteae, lienalis, spermaticae internae, dorsalis penis* состоитъ изъ двухъ слоевъ.

Вены также имѣются *трехъ* типовъ, причемъ, въ то время какъ въ артеріяхъ мы видимъ преобладаніе эластической и мышечной ткани, въ венахъ эту роль исполняетъ *соединит. ткань* (почему вены и спадаются такъ легко). 1) *Вены мышечнаго типа*: *intima*—эндотелій, небольшое количество эластич. ткани и, главн. обр., волокна соединит. ткани; *media*—соединит.-тканная и мышечная волокна (почти одинаковое количество тѣхъ и другихъ); *adventitia*—соед. ткань и эластич. на границѣ съ *media*, въ небольшомъ количествѣ. 2) *Вены упругаго типа*: *intima*—эндотелій многочисленныя сѣти упругихъ волоконъ и много соединит. ткани; *media*—соединит. ткань и ничтожное количество мышечной; *advent.*—соед. тк. (много), эластич. волокна (меньше) и пучки гладкихъ мышечн. волоконъ въ прод. направл. 3) Вены, неподходящія къ обимъ этимъ типамъ, тоже относятся къ венамъ *смѣшаннаго* типа. Нѣкоторыя вены точно такъ же, какъ и артеріи, представляютъ особенности въ своемъ строеніи: такъ, напр., *media* въ венахъ костей, центральной нервной системы, въ *v. cava superior et inferior* (въ верхнихъ частяхъ) не имѣетъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ; кромѣ того, нѣкоторыя вены (въ твердой оболочкѣ мозга, въ слизистой оболочкѣ носа и др.) состоятъ только изъ одного эндотеліальнаго слоя.

При переходѣ сосудовъ въ капилляры (т. наз. „*переходные*“ сосуды) отъ толщи стѣнокъ остается лишь эндотелій и соединит. ткань, а въ самыхъ капиллярахъ—одна эндотеліальная трубочка.

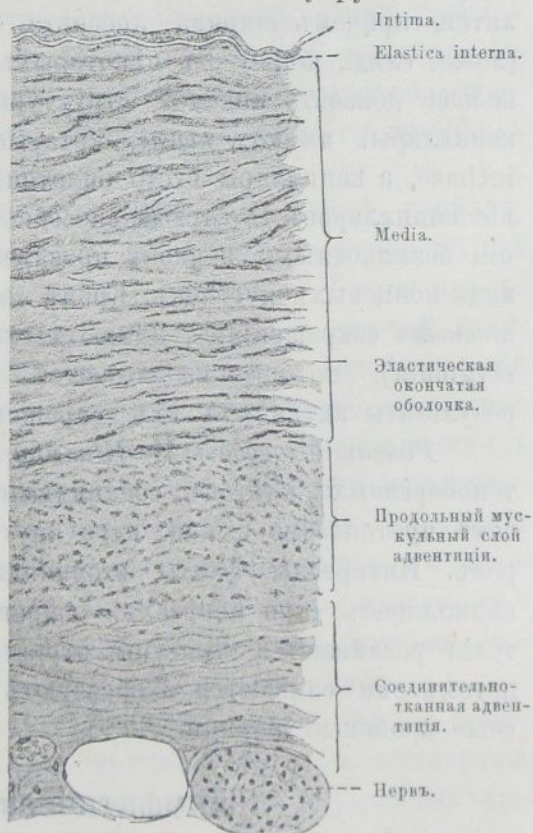


Рис. 59.

Поперечный разрѣзъ черезъ *vena jugularis externa* человека. Влѣво отъ нерва видно два бодьшихъ, а между ними одинъ маленькій кровеносный сосудъ—*vasa vasorum*. Увелич. въ 150 разъ. (Изъ Бѣма).

Для питанія стѣнокъ сосудовъ, въ болѣе крупныхъ изъ нихъ находимъ питающіе сосуды, наз. *vasa vasorum s. nutriticia*. Происходятъ они всегда отъ *сосѣднихъ* сосудовъ, а не изъ того-же самаго, который питается ими. Войдя въ *avdent.*, они распадаются на капиллярную сѣть, идущую въ *обратномъ* направленіи; ходъ ихъ можно доказать до *mediae*, но никогда не до *intimae*.

Вены головы, туловища, за исключеніемъ грудной и брюшной полостей и конечностей, діаметромъ не меньше 0,5 мм., имѣютъ клапаны въ видѣ кармановъ, задерживающихъ обратное теченіе крови. По своему строенію клапанъ есть не что иное, какъ складка *intimы*, съ тѣмъ только различіемъ, что на внутренней поверхности клапана находится больше эластическихъ волоконъ.

Что касается до *расположенія капилляровъ*, то они вѣтвятся, дѣлятся, причѣмъ ширина просвѣта, благодаря этому, дѣлается больше (ложе, слѣд., шире). Въ нѣкоторыхъ капиллярахъ (напр., печени) вовсе нельзя доказать никакой структуры стѣнокъ.—Какъ сосуды, такъ и капилляры, имѣютъ *нервы*, которые въ болѣе крупныхъ доходятъ до *intimae*; а капилляры густо оплетены ими, отчего и зависитъ сокращеніе капилляровъ (а отсюда способность краснѣть и блѣднѣть). Окончанія безмякотныхъ нервовъ прослѣжены на стѣнкахъ капилляровъ въ видѣ концевыхъ пуговокъ. Кромѣ того, стѣнки капил. способны къ *активнымъ* сокращеніямъ. Думаютъ, что тѣ отверстія или щели (*stomata, stygmata*), которыя наблюдаются въ стѣнкахъ капилляровъ, и суть результаты активныхъ ихъ сокращеній.

Развитіе сосудовъ. По Шванну, капилляры происходятъ изъ веретенообразныхъ клѣтокъ, соединяющихся между собою отростками, причѣмъ протоплазма ихъ и ядра идутъ на образованіе стѣнокъ капилляровъ. Интересны факты вторичнаго развитія, или новообразованія капилляровъ (при порѣзахъ, операціяхъ): въ стѣнкахъ на счетъ эндотелія развиваются выступы, отростки, идущіе навстрѣчу другъ другу; потомъ они сливаются и образуютъ каналъ, куда проникаютъ и красные кровяные шарикъ.

Лимфатическая система.

О *лимфѣ* и ея теченіи въ органахъ была уже рѣчь въ отдѣлѣ гистологіи тканей. Лимфатическая система состоитъ изъ сѣти *капилляровъ*, лимфатическихъ *сосудовъ* и лимф. *узловъ* или *железъ*, вырабатывающихъ элементы лимфы; къ этому еще нужно прибавить т.-наз. лимфатическіе *sinus'ы* и уже упомянутыя однажды *периваскулярныя пространства*.

1) **Лимфатическіе капилляры:** стѣнка ихъ, какъ и у кровеносныхъ, состоитъ изъ одного слоя эндотеліальной ткани. Важно умѣть ихъ отличать отъ кровеносныхъ—по слѣд. признакамъ: ихъ калибръ неравномѣренъ по всему протяженію; они отдають по пути массу слѣпыхъ отростковъ (*ampullae*); наконецъ, идутъ не стволіками, а образуютъ сѣти.

2) **Лимф. сосуды** характеризуются бутылкообразными вздутіями—клапанами (какъ у венъ), представляющими собой дубликатуру внутренней стѣнки; причеиъ выпуклая сторона клапана покрыта эндотеліемъ изъ вытянутыхъ въ длину клѣтокъ, а вогнутая—изъ правильныхъ многоугольныхъ. Стѣнка сосудовъ состоитъ изъ эндотелія+волокна эластическія и соед.-тканныя (клеядающія): это въ сосудахъ малаго калибра; болѣе-же крупныя сосуды имѣють веѣ три оболочки, подобно кров. сос.: *intima*—эндотелій+эластич. ткань въ видѣ сѣтей; *media*—гладко-мышечныя циркулярныя волокна; *adventitia*—изъ волоконъ соединит. ткани, эластич. и мышечныхъ волоконъ. Слѣдовательно, расположеніемъ элементовъ стѣнокъ лимф. сосуды напоминають артеріи, а толщиной стѣнокъ и клапанами—вены.

3) **Лимф. синусы**—это суть мѣстныя расширенія лимф. капилляровъ, встрѣчающіяся, главнымъ образомъ, у амфибій и рептилій, гдѣ они носятъ названіе „подкожныхъ лимф. мѣшковъ“. У высшихъ-же животныхъ имѣются соотвѣтственные синусы лишь въ составѣ лимф. узловъ. Стѣнка лимф. *sinus*'овъ состоитъ только изъ эндотеліальной ткани. Является вопросъ: какъ будетъ происходить теченіе лимфы при отсутствіи сократительнаго элемента въ стѣнкахъ? Для этого въ *sinus*'ахъ имѣются такъ наз. „лимфатическія сердца“, состоящія изъ попеременно-полосатыхъ волоконъ и имѣющія массу отверстій, куда поступаетъ лимфа, которая потомъ сокращеніями сердца выталкивается въ близлежащую вену съ клапаномъ. У лягушки есть двѣ пары такихъ сердецъ (а у тритона ихъ до 20 паръ), лежащихъ у конца копчика—начала венозныхъ стволонъ, куда сердца и накачиваютъ лимфу.

4) **Периваскулярныя пространства.** На обработанной AgNO_3 брыжейкѣ лягушки видно, что капилляры окружены какъ-бы футлярами, состоящими изъ двойныхъ стѣнокъ, выстланныхъ съ внутренней стороны эндотеліальной тканью (соотв. висцеральному и паріетальному листкамъ серозныхъ оболочекъ). Пространство между обѣими стѣнками и называется *периваскулярнымъ*. Сосуды удерживаются въ этихъ футлярахъ пучечками соед.-тканныхъ волоконъ, покрытыхъ эндотеліемъ и препятствующихъ спаденію стѣнокъ футляра. У человѣка доказаны эти периваск. пространства въ сосудахъ центральной нервной системы, въ Гаверсовыхъ каналахъ кости, въ сосудахъ печени, селезенки etc.

Начало лимфатической системы. Это вопросъ, относительно котораго расходятся мнѣнія авторовъ. 1) По мнѣнію однихъ (*Людвигъ, Брюкке*), началомъ этимъ являются всевозможныя щели и промежутки между элементами ткани.—2) Другіе, какъ *Recklinhausen*, считаютъ за это начало такъ наз. „соконосныя каналцы“ проявляющіеся при обработкѣ AgNO_3 , напр., брыжейки: тогда лимф. сосуды представляются въ видѣ свѣтлыхъ сѣтей, а остальное—въ видѣ клѣтокъ (съ ядрами), окруженныхъ рѣзкой черной каймой. Кайма эта и состоитъ изъ соконосныхъ каналовъ съ лежащими между ними звѣздообразными соед-тканными клѣтками. Такимъ образомъ, каналцы эти соединяютъ полости отдѣльныхъ клѣтокъ другъ съ другомъ, а сами, въ свою очередь, соединяются съ лимф. сосудами. Изъ этого очерка видно, что *Recklinhausen* тоже, подобно *Людвигу*, считаетъ лимф. систему *открытой*; причемъ, по его мнѣнію, изъ соконосныхъ каналцевъ лимфа перегоняется періодическими амебообразными сокращеніями упомянутыхъ звѣздообразныхъ клѣтокъ.—3) Въ противоположность этимъ двумъ мнѣніямъ, *Toldt* считаетъ лимф. систему *закрытой*, не имѣющей никакой связи съ соконосными каналцами.—4) Наконецъ, нѣкоторые авторы (*Догель, Дыбковскій, Швейгеръ* и др.) считаютъ началомъ лимф. системы серозныя полости—грудную и брюшную, съ ихъ *stomata* и *stygmata*: въ грудной полости онѣ лежатъ въ межреберныхъ промежуткахъ, а въ брюшной—на сухожильной части діафрагмы. Чтобы убѣдиться въ справедливости этого, лягушкѣ врыскиваютъ въ брюшную полость карминъ, убиваютъ ее, и на препаратѣ изъ діафрагмы видно, что краска прошла ее насквозь. Быстрое появленіе, нерѣдко въ громадномъ количествѣ, водяночныхъ жидкостей, равно какъ и ихъ исчезновеніе, тоже объясняются существованіемъ этихъ *stomata*. Приведенное 4-е мнѣніе мы и будемъ считать подходящимъ ближе всего къ истинѣ.—5) Въ заключеніе нельзя не упомянуть, что одинъ изъ величайшихъ авторитетовъ гистологіи *Ранье* считаетъ, что всѣ промежутки между органами, выполненные соед. тканью, представляютъ какъ-бы одну обширную полость, пронизанную пучками соед. ткани, выстланными эндотелиемъ и могущими свободно скользить другъ около друга; лимфатическая жидкость можетъ накапливаться между пучками, просто раздвигая ихъ. Однако гипотеза эта оставляетъ въ сущности совершенно открытымъ вопросъ о началѣ лимф. сосудовъ, собственно какъ образований, снабженныхъ своими собственными стѣнками.

Что касается *изслѣдованія* лимфатическихъ сосудовъ, то для этого примѣняется уже изученный нами способъ *инъекціи черезъ уколъ*.

Лимфатич. железы. Только у *высшихъ* животныхъ существуютъ *лимф. железы*, или, вѣрнѣе, (какъ ихъ называютъ французы), *лимф.*

узлы. Это суть сферическія или бобовидной формы образованія, со вдавленіемъ, называемыя hilus. На разрѣзѣ видны двѣ субстанции, безъ рѣзкой, однако, границы: периферическая—бѣлое (безъ обработки—блѣдно-розоваго цвѣта), или *корковое* вещество; въ серединѣ—темно-красное или темно-бурое *мякотное* вещество. Снаружи образованіе окружено капсулой изъ соединительной ткани, отъ которой внутрь отходятъ радіально отростки, вѣтвящіяся, анастомозирующіе и образующіе губчатую ткань, на подобіе ареоллярной сѣти, состоящую изъ такъ называемыхъ „*капсулярныхъ перекладинъ*“. У hilus'a перекладины эти сплетаются и сливаются въ плотное соединительно-тканное, губчатое ядро, называемое *stroma-kern*. Въ пространства между капсулярными перекладинами выложены аденоидною тканью, скопляющеюся въ корковомъ слое въ folliculi, а въ мякотный вдающеюся подъ названіемъ „*фолликулярныхъ перекладинъ*“. Но какъ folliculi, такъ и ихъ перекладины, нигдѣ не сообщаются съ капсулой и ея перекладинами: образуются, слѣдовательно, обособленные синусы, гдѣ и течетъ лимфа. Такимъ образомъ, различаютъ синусы: 1) *подкапсулярные* (d)—въ корковомъ слое; 2) sinus'ы *фолликулярныхъ перекладинъ* или *мякотные* (e); 3) sinus'ы *концевые* (f), имѣющіе отношеніе къ отходящимъ отъ hilus'a лимфатическимъ сосудамъ (у stroma-kern). Капсула состоитъ изъ волоконъ соединительной ткани и волоконъ эластическихъ и гладко-мышечныхъ. Фолликулы и ихъ перекладины—изъ аденоидной ткани съ лимфатическими тѣльцами, причемъ въ центрахъ фолликулъ (разрыхленныхъ) наблюдаются явленія каріокинеза, почему они и называются „*гнездами размноженія Флемминга*“ или *вторичными узлами*. Синусы состоятъ также изъ аденоидной ткани, но широкопетливой; петли—изъ толстыхъ волоконъ, покрытыхъ эндотеліемъ.

Теченіе лимфы въ узлахъ. Къ каждому узлу подходитъ 2—4 лимф. сосуда, назыв. *vasa afferentia*, стѣнка коихъ входитъ въ составъ капсулы, а эндотелій переходитъ на синусы. Изъ этихъ vasa afferentia лимфа идетъ въ подкапсулярные синусы, затѣмъ въ sinus'ы мякотнаго слоя, въ концевые, а оттуда черезъ многочисленныя поры stroma-kern переходитъ въ *vasa efferentia*, выходящія изъ hilus и по числу уступающія vasa afferentia, но за то превосходящія ихъ діаметромъ. Проходя черезъ узлы, лимфа вымываетъ изъ синусовъ бѣлые кровяные шарики, производимые въ „*гнездахъ размноженія Флемминга*“; доказательствомъ этому служитъ то обстоятельство, что составъ лимфы въ vasa eff. богаче бѣлыми кровяными шариками, чѣмъ въ vasa afferentia. Итакъ, въ этомъ заключается 1-я важная функція лимф. узловъ. Другая ихъ функція состоитъ въ фильтрованіи лимфы, оставляющей въ узлѣ при медленномъ теченіи все опасное и ненужное для организма. При зараженіи, наприим, сифилитическимъ ядомъ, онъ попадаетъ въ

лимф. сосуды, оттуда въ узлы, гдѣ и задерживается; въ узлахъ происходитъ борьба фагоцитовъ съ бактеріями яда: или фагоциты поѣдаютъ ихъ, или онѣ остаются въ узлѣ, не проникая въ кровь.

Кровеносные сосуды. Одни изъ нихъ прободаютъ только капсулу и служатъ лишь для питанія ея; другіе.—входящіе въ hilus.—развѣтвляются и въ follicul'ахъ, и въ ихъ перекладинахъ, причемъ артерія, проходя черезъ sinus, *никогда не вѣтвится въ немъ*, но всегда распадается на капилляры и переходитъ въ вену въ центрѣ follicul, или въ ихъ перекладинахъ.

Селезенка.

Это — лишь модифицированная лимфатическая железа, безъ выводныхъ протоковъ, въ которой течетъ и образуется не лимфа, но *кровь*. Снаружи она имѣетъ капсулу изъ 2-хъ слоевъ: наружный—серозный (эндотелій + соединительная ткань и эластическія волокна) и внутренній—гладкомышечный (у человѣка—изъ волоконъ разбросанныхъ, а у хищныхъ и собакъ—мощный слой). Существованіе гладкихъ мышцъ обуславливаетъ *способность селезенки сокращаться*: даже селезенка убитаго животнаго сокращается подъ вліяніемъ электрическаго тока. Последнее обстоятельство дало возможность примѣнять прерывистый токъ для леченія лихорадки и маляріи, при которыхъ наблюдается увеличеніе селезенки. Изъ капсулы внутрь органа отходятъ *trabeculae* или перекладины, изъ коихъ однѣ вѣтвятся въ немъ и истончаются на нѣтъ, а другія идутъ къ венамъ и сливаются съ ихъ adventitia. Слитіе это очень важно, ибо trabeculae препятствуютъ прекращенію кровообращенія и стягиванію сосудовъ при сокращеніи селезенки. Вся остальная паренхима состоитъ изъ собственно мякоти—*pulpa* и заключенныхъ въ ней „*Мальпигіевыхъ тѣлъ*“. Для изслѣдованія послѣднихъ, селезенку свиньи обрабатываютъ водой, которая уноситъ клѣточные элементы *pulpaе*, оставивъ Мальпигіевы тѣла.—Происхожденіе *congrum Malpighii* объясняется такъ. Входящіе въ селезенку сосуды и ихъ развѣтвленія, прободая капсулу, захватываютъ ее съ собою, облекаясь ею; по мѣрѣ развѣтвленія сосудовъ, истончается и ихъ оболочка, а при діаметрѣ въ 0,2 mm. появляется въ ней много разрыхленной аденоидной ткани, скопляющейся въ видѣ шариковъ или грушевидныхъ муфточекъ вокругъ сосуда, и составляющихъ именно то, что называютъ тѣлами Мальпигіевыми. Въ центрѣ этихъ тѣлецъ, разрыхленномъ, происходитъ то-же, что и въ фолликулахъ лимфатическихъ узловъ, т. е. размноженіе элементовъ: это и создаетъ между ними тождество; разница

однако въ расположеніи: фолликулы встрѣчаются лишь въ корковомъ веществѣ, а Мальпигіевы тѣльца разсѣяны во всей толщѣ селезенки.

Что касается *пупалы*, то она тоже состоитъ изъ аденоидной ткани, пространства или петли которой имѣютъ видъ железистыхъ мѣшковъ, внутри выстланныхъ какими-то „штрихованными“, имѣющими характеръ кубическаго эпителія, клѣтками. Среди этого аденоиднаго вещества разсѣяны клѣточные элементы 6-ти различныхъ образованій: а) „исполинскія“ клѣтки *Перемежко* — зернистыя темныя, способныя къ амебоднымъ движеніямъ, содержащія въ протоплазмѣ красныя кровяныя шарики (встрѣчаются чаще всего у зародыша, новорожденныхъ, у нѣкоторыхъ животныхъ, также у беременныхъ женщинъ почему-то). б) Веретенообразныя клѣтки *Шенка* (эндотелій). в) Обыкновенныя лейкоциты. г) Всѣ переходныя формы отъ бѣлыхъ шариковъ къ краснымъ (напр., красн. шарики съ ядрами). е) Настоящіе красныя безъядерныя шарики. ф) Наконецъ, пигментъ изъ черныхъ зеренъ.

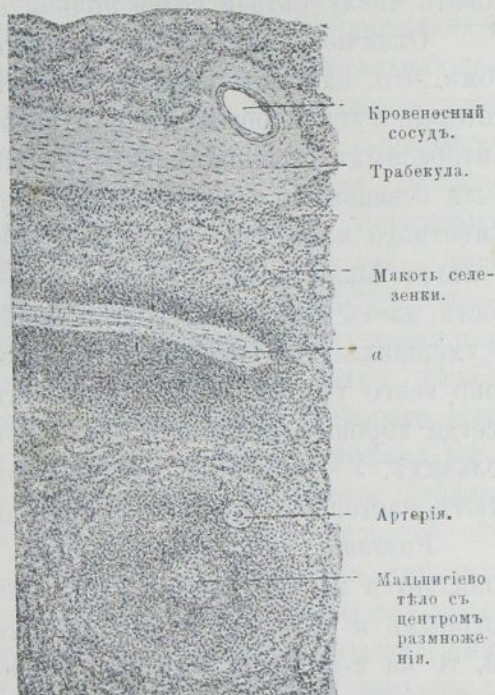


Рис. 60
Часть разрѣза черезъ селезенку человека. Увелич. въ 75 разъ (фиксированіе въ сулемѣ). При *а* удлиненное Мальпигіево тѣло съ кровеноснымъ сосудомъ.
(Изъ Бѣма).

Кровеносная система селезенки. Въ *pulpa* артеріи распадаются на кисточки (*penicilli*), изъ коихъ происходятъ вены. Въ Мальпигіевыхъ тѣльцахъ артеріи вѣтвятся, но никогда не переходятъ въ вены внутри ихъ, а уже по выходѣ, въ отличіе отъ фолликулъ. Большинство ученыхъ (*Бильротъ*, *Toldt* и др.) считаютъ кровеносную систему селезенки *закрытой*. Нѣкоторые-же (*Müller*, *Krause*) думаютъ, что капилляры, выйдя изъ Мальпигіева тѣла, теряютъ стѣнку и сходятъ на нѣтъ, а кровь прямо изливается въ *pulpa*, элементы коей она омываетъ; а оттуда потомъ начинаются какъ-бы продыравленныя ситевидныя вены, изъ которыхъ уже образуются вены настоящія. Однако этого втораго мнѣнія принять нельзя, особенно ввиду послѣднихъ опытовъ *Нoyer'a*, который инъецировалъ селезенку (1 ч. масляной краски + 20 ч. эфирнаго масла), потомъ клалъ въ алкоголь и тогда ясно видѣлъ *замкну-*

тость ея кровеносной системы. Должно еще замѣтить, что анастомозы межъ вѣтвями артерій въ селезенкѣ нѣтъ, а каждая вѣтвь имѣетъ свою рѣзко отграниченную область распространенія. Селезенка, слѣдовательно, состоитъ какъ-бы изъ долей, число коихъ будетъ соответствовать числу вѣтвей селезеночной артерій.

Отличіе селезенки отъ лимфатическаго узла заключается еще въ томъ, что, какъ мы видѣли, въ ней есть и красные кровяные шарикъ, которые тутъ и образуются, и распадаются одновременно. Одной изъ интересныхъ особенностей селезенки является еще то, что она можетъ быть безнаказанно вырѣзана изъ организма: на мѣсто ея появляется у животнаго множество другихъ селезенокъ (собака жила безъ селез. 8 лѣтъ). Мало того, кусочекъ селезенки, посеянный въ брюшной полости, даетъ новую селезенку. Мальпигіевы тѣла можно видѣть только у умершихъ безболѣзненной, быстрой смертью (изъ 960 труповъ найдено всего у 116). Лучше всего ихъ изслѣдовать у свиньи, у которой всегда хорошее питаніе и у которой они имѣютъ видъ ягодъ на стебелькахъ. У грызуновъ они тоже имѣютъ громадныя размѣры и образуютъ настоящее аденоидное влагалище сосудовъ.

Развитіе лимф. узловъ вообще. На 11-й недѣлѣ утробной жизни появляется въ соед. ткани кучка лейкоцитовъ, пронизанная щелью, изъ которыхъ и образуются folliculi. Что касается до эмбриологіи селезенки, то на 2-мъ м-цѣ утробной жизни въ mesodermѣ и брыжжейкѣ желудка развивается скопленіе лейкоцитовъ, которые пигментируются и размножаются, оставляя промежутки, куда входятъ отростки соединит. ткани.

СИСТЕМА ОРГАНОВЪ ДЫХАНІЯ

Гортань. Остовъ гортани, какъ извѣстно, состоитъ изъ хрящей, подробности устройства и взаимное соотношеніе которыхъ изучаютъ въ макроскопической анатоміи. Здѣсь намъ остается коснуться лишь изслѣдованія ихъ вещества и покрывающей ихъ слизистой оболочки. Что касается 1-го вопроса, то изъ хрящей гортани къ гиалиновымъ принадлежатъ: cartilaginee thyreoidea et cricoidea; къ *упругимъ*: epiglottis, Санториніевы и Врисбергговы; наконецъ, къ смѣшаннымъ—cartilaginee arytaenoidea, въ которомъ processus vocalis состоитъ изъ эластическаго хряща, а остальная часть—изъ гиалиноваго. Кромѣ того въ переднемъ краѣ истинныхъ голосовыхъ связокъ заложены микроскопич. хрящи изъ эластической ткани—хрящи *Лушки*. Всѣ хрящи соединены между собой посредствомъ ligamenta—изъ плотной волокнистой соед. ткани, богатой эластическими волокнами.

Epiglottis, какъ сказано, состоитъ изъ эластич. хрящ. ткани, продырявленной отверстіями, или даже изъ отдѣльных хрящевыхъ блестяшекъ, оплетенныхъ эластич. волокнами. Слизистая оболочка, выстилающая его верхнюю поверхность, имѣетъ полиморфный, многослойный эпителий, который къ краямъ истончается и къ срединѣ нижней поверхности переходитъ въ цилиндрической, а мѣстами и въ мерцательный; слезовыя железы встрѣчаются на нижней поверхности. Остальная поверхность гортани выстлана слизистой оболочкой съ многослойнымъ мерцательнымъ эпителиемъ, за исключеніемъ: истинныхъ голосовыхъ связокъ, свободного края ложныхъ и передней поверхности черпаловидныхъ хрящей,—покрытыхъ многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ. Подъ эпителиемъ лежитъ непосредственно тонкій слой так. наз. „*membrana basilaris*“ (или безструктурная „основная перепонка“); далѣе—основа *membranae mucosae*—изъ плотной соединит. ткани + эластическія продольныя волокна; подъ ней—*membrana submucosa* изъ болѣе рыхлой ткани, лежащая на хрящевомъ остовѣ, кнаружи отъ котораго останется еще *perichondrium*, мышечная оболочка и наконецъ, рыхлая клетчатка, отдѣляющая гортань отъ сосѣднихъ органовъ. Всего, слѣдов., будетъ, какъ мы видимъ, 8 слоевъ въ стѣнѣ. Въ толщѣ слизистой оболочки заложены трубчато-ацинозные железы, выдѣляющія серозную жидкость и слизь для увлаженія поверхности; расположены онѣ вездѣ, исключая истинныхъ голосовыхъ связокъ. Кромѣ железъ наблюдается еще много лейкоцитовъ, скопленія коихъ (*folliculi*) особенно замѣтны въ Морганьевыхъ желудочкахъ. Въ заключеніе нужно еще упомянуть, что въ составъ истинныхъ голосовыхъ связокъ входятъ поперечно-полосатыя мышечныя волокна, главнымъ-же образомъ—волокна эластическія.

Дыхательное горло состоитъ изъ ряда хрящевыхъ полуколець (16—26) изъ гиалиновой хрящевой ткани, задніе концы коихъ соединяются между собою перепонкой изъ соединит. ткани и гладко-мышечныхъ волоконъ, какъ продольныхъ, такъ и поперечныхъ: это даетъ возможность укорачиванія дыхательнаго горла въ обоихъ этихъ направленіяхъ. Слизистая оболочка, представляя продолженіе таковой-же оболочки гортани, покрыта тѣмъ же многослойнымъ мерцательнымъ эпителиемъ, среди клетокъ котораго встрѣчаются и бокаловидныя слезовыя клетки. За эпителиемъ слѣдуютъ въ томъ-же порядкѣ слои той-же конструкціи, какъ и тѣ слои, что мы встрѣчали въ гортани. *Submucosa* плотно срослена съ перихондромъ и заключаетъ въ себѣ железы.

Бронхи. Въ бронхахъ широкаго калибра картина та-же, что и въ дыхательномъ горлѣ, но отличіемъ является то обстоятельство, что на границѣ *membranae mucosae* и *submucosae* находится слой гладко-мышечныхъ циркулярныхъ волоконъ. По мѣрѣ утонченія бронховъ, эта

картина измѣняется. Въ третичныхъ бронхахъ стѣнка построена изъ хрящевыхъ бляшекъ (уже не полуколець); слоевъ мерцательнаго эпителия становится меньше. При просвѣтѣ въ 1 mm. исчезаютъ и бляшки, и слизистые желѣзы; гладко-мышечныя волокна еще есть, но уже не слоями, а прерывисто; эпителий однослойный мерцательный. Еще дальше, при просвѣтѣ въ 0,5 mm., вмѣсто мерцательнаго эпителия является цилиндрической, затѣмъ кубической, и въ этотъ моментъ бронхъ называется *концевымъ*. Въ этихъ концевыхъ бронхахъ появляются затѣмъ островки плоскихъ клѣтокъ; эти клѣтки были названы *Келликеромъ* „*респираторными*“, отчего и самый концевой бронхъ тоже иначе называется *bronchiolus respiratorius*. Онъ раздѣляется на 2—3 короткія вѣтви, называемыя альвеолярными ходами, которыя въ свою очередь имѣютъ тоже 2—3 вѣточки—*infundibula Rossignoli*. Вся поверхность *infundibulorum*, *ductus alveolarium* и *bronchiolorum respiratoriorum* покрыта массой выпяченій, называемыхъ *alveolae pulmonum* (легочныя пузырьки). Весь этотъ участокъ, принадлежащій одному концевому бронху, и составляетъ то, что называется *lobulus pulmonalis* или первичной легочной долькой. *Alveolae* устроены такимъ образомъ: стѣнка ихъ состоитъ изъ тонкой, прозрачной, безструктурной оболочки (*membrana propria*) съ громадной примѣсью *эластическихъ* волоконъ (это является важнымъ признакомъ діагноза чахотки, при анализѣ мокроты). Величина *alveolae*: при рожденіи—0,1 mm, въ среднемъ возрастѣ—0,15 mm., у стариковъ—0,25 mm. Характерный эпителий покрываетъ свнутри стѣнки *alveolae*: онъ состоитъ изъ клѣтокъ двоякаго рода. Однѣ изъ нихъ—широкія, плоскія, съ едва замѣтнымъ контуромъ ядра; другія—меньшей величины, круглыя, зернистыя, съ рѣзкими ядрами; въ недышавшемъ еще легкомъ зародыша будутъ однѣ только клѣтки 2-го рода, а плоскія уже происходятъ изъ нихъ *отъ растяженія* при первомъ вздохѣ новорожденнаго. Доказательствомъ этому служитъ то обстоятельство, что клѣтки, лежащія на сосудахъ (по краямъ *alveolae*), гдѣ растяженіе было всего болѣе, совершенно перерождаются въ плоскія; тогда какъ клѣтки, лежащія въ петляхъ сосудистой сѣти, гдѣ растяженіе менѣе, еще остаются зернистыми, съ ядрами. Полагаютъ, что зернистыя клѣтки назначены для замѣщенія убыли плоскихъ, почему у молодыхъ субъектовъ ихъ гораздо болѣе; онѣ болѣе склонны къ заболѣваніямъ отъ разныхъ вредныхъ вліяній.

Кровеносная система дыхательныхъ органовъ. Гортань получаетъ кровь отъ *arteriae laryngeae*, причемъ кровеносныя сосуды образуютъ три сѣти капилляровъ: а) глубокую—въ перихондрѣ и *submucosa*; б) среднюю—на границѣ *mucosae* и *submucosae*—въ области железъ; в) поверхностную—*непосредственно подъ эпителиемъ*. Послѣднее обстоятельство имѣетъ немаловажное значеніе при діагнозѣ: сосуды, переполнив-

шись и разорвавшись, дадутъ кровохарканье, которое можно ошибочно принять за чахотку.

Въ бронхахъ и нижней части трахеи—тоже 3 сѣти капилляровъ arter. bronchial., собирающихъ въ venae bronchiales. Изъ этого составляютъ исключеніе тѣ концевыя вѣточки бронха, которыя выполняютъ дыхательную функцію и назыв. bronchioli respiratorii: эти послѣдніе получаютъ свою кровь отъ артерій бронхіальныхъ, но отдаютъ ее не бронхіальнымъ, а легочнымъ венамъ. Это обстоятельство весьма важно, во 1-хъ, потому что указываетъ на дыхательную роль этихъ отдѣловъ бронха, а во 2-хъ, потому что оно имѣетъ чисто анатомическое значеніе: здѣсь, слѣдовательно, существуетъ анастомозъ между системами бронхіальныхъ и легочныхъ сосудовъ. Arteria pulmonalis развѣтвляется въ легкомъ и у верхушекъ легочныхъ долекъ разсыпается на капилляры, оплетающіе очень густо легочные пузырьки. Въ толщѣ стѣнокъ пузырьковъ они располагаются непосредственно подъ эпителиемъ, вдаваясь въ просвѣтъ пузырька, и въ этихъ мѣстахъ между воздухомъ и кровью существуетъ лишь слой эпителия—тонкая безструктурная оболочка стѣнокъ—эндотелій капилляра. Тутъ-то и происходитъ процессъ окисленія крови.

Лимфатическіе сосуды расположены 2-мя сѣтями: а) глубокая—въ submucosa, б) поверхностная—подъ поверхностной сѣтью кровеносныхъ сосудовъ. Такое расположеніе наблюдается на всемъ протяженіи дыхательнаго тракта. Въ легкихъ-же поверхностная сѣть лежитъ подъ висцеральной плеврой, съ которой имѣетъ сообщеніе помощью *stomata*; глубокая-же сѣть—въ интерстиціальной ткани легкаго, гдѣ имѣются тоже щели, сообщающія ее съ воздухомъ альвеоль: между эпителиальными клѣтками *alveolae* существуютъ *stomata*, черезъ которыя частицы различныхъ примѣсей—угля, напр., попадаютъ въ лимфатическіе сосуды, откуда могутъ отлагаться или въ фильтрахъ—лимфатическихъ железахъ, или-же въ самой ткани легкаго, въ видѣ пигмента, и тѣмъ способствовать возбужденію легочныхъ болѣзней.

Нервы. Въ гортани—*nervi laryngei* (мякотные и безмякотные) оканчиваются или пуговкообразными утолщеніями, или среди эпителиальныхъ клѣтокъ въ видѣ „*вкусовыхъ мушкетеровъ*“ (какъ на языкѣ), или-же, наконецъ, *круглыми колбами Краузе* (которыя изучены будутъ впоследствии). По ходу нервовъ часто встрѣчаются ганглии. Въ легкихъ нервы оканчиваются помощью какихъ-то сѣтчатыхъ клубковъ (по изслѣдованіямъ *Смирнова*).

Эмбриологія легкихъ. Въ ряду позвоночныхъ, по мѣрѣ усложненія развитія, замѣчается и дифференцировка строенія легкихъ. а) У *рыбъ* нѣтъ легочнаго дыханія, а есть жабры съ громадной поверхностью для

окисленія крови. б) У амфибій легкія представляютъ какъ-бы самую низшую стадію развитія. Это—мѣшокъ, внутренняя поверхность котораго раздѣлена низкими перегородками (неполными), на которыхъ развѣтвляются сосуды: все легкое, такимъ образомъ, соответствуетъ первичной долькѣ легкаго человѣка. с) У рептилій полость такого-же мѣшка дѣлится цѣликомъ вся на отдѣльныя части; то-же и у птицъ. d) Легкія млекопитающихъ представляютъ собою какъ-бы сумму легкихъ лягушки.

Развивается легкое очень рано. На передней части головной кишки образуется желобоватый выступъ, въ видѣ двухъ валиковъ, постепенно разрастающихся, закрывающихся своими краями и отшнуровывающихся, наконецъ, отъ кишки,—исключая мѣсто глотки, гдѣ остается соединеніе. Изъ эпителия головной кишки развивается эпителий дыхательныхъ путей, а изъ mesodermae—соединительная ткань и хрящи. Происхожденіе дыхательныхъ органовъ изъ пищеварительной трубки дѣлаетъ фактъ нахождения въ гортани „вкусовыхъ луковицъ“ неудивительнымъ.—Развитіе легкаго идетъ дальше по типу гроздевидныхъ железъ: со второго мѣсяца развивается гортань, съ третьяго—epiglottis съ 4-го—голосовыя связки и появляются легочныя дольки. Полная-же картина готова лишь при первомъ вздохѣ новорожденнаго. Вѣсъ легкаго недышавшаго=50—60 gr., а послѣ перваго вздоха 80—105 gr. что важно для судебно-медицинской экспертизы (удѣльный вѣсъ дышавшаго легкаго меньше воды, а недышавшаго—больше). Съ железой можно сравнить легкое и по функціи, и по строенію: оно выдѣляетъ угольную кислоту, имѣетъ выводные протоки—бронхи.

Ислѣдованіе легаго. Уплотняютъ въ алкогольъ, послѣ чего дѣлаютъ разрѣзы. Фиксируютъ чаще всего Мюллеровской жидкостью. Для изслѣдованія эпителия альвеолъ—обрабатываютъ AgNO₃.

ЖЕЛЕЗЫ.

Это суть такія эпителиальныя образованія, фізіологическое значеніе коихъ—выработка отдѣлительныхъ продуктовъ, выводимыхъ протоками изъ органа, а потомъ—либо утилизируемыхъ, либо удаляемыхъ изъ организма, какъ вредныхъ. Примѣръ 1-го рода—слюнные железы, 2-го—почки. Старые анатомы относили къ железамъ и образованія, похожія на нихъ по формѣ, консистенціи и по исторіи развитія. Последняго типа железы имѣютъ отношеніе къ кроветворенію и называются „ложными“, или „железами безъ выводныхъ протоковъ“ (русск.), или „замкнутыми“ (франц.). Развиваются онѣ изъ передней стѣнки пищеварительной трубки. Съ этихъ железъ, къ которымъ принадлежатъ *glandulae thyreoidea et thymus*, мы и начнемъ изученіе.

Glandula thyreoidea. Изучать ее можно только въ ранніе годы развитія субъекта, ибо потомъ она измѣняется дегенеративно. Патологическое ея разрощеніе вызываетъ особую болѣзнь, неправильно именуемую „зобомъ“ (*struma*). Подобно лимфатическимъ железамъ, она окружена снаружи капсулой (изъ соединительной ткани + эластическія волокна), съ перегородками, идущими внутрь, переплетаясь и вѣтвясь, и образующими ареолярную сѣть, въ петляхъ которой заложены особенныя образованія, въ видѣ *замкнутыхъ пузырьковъ*, выложенныхъ со внутри эпителиемъ и выполненныхъ коллоиднымъ веществомъ. Пузырьки имѣютъ собственную *membranam propriam*. Что касается до эпителия, то у новорожденного онъ высоко-цилиндрической; затѣмъ, черезъ нѣсколько дней, внутри пузырька появляются капельки тягучаго вещества изъ коллоидныхъ, держащіяся у стѣнокъ: это—стадія „*сапловыхъ зеренъ*“. Капельки эти все увеличиваются въ числѣ современемъ и даютъ на цилиндрическія клѣтки. По Лангендорфу первыя клѣтки называются *коллоидными*, а послѣднія—*главными*. Вслѣдствіе давленія цилиндрическія клѣтки становятся кубическими и даже плоскими; стѣнка *membranae propriae* истончается и можетъ разорваться, и тогда изъ 2-хъ пузырьковъ сдѣлается одинъ—большей величины. Стѣнки пузырька густо оплетены кровеносными сосудами, которые тоже разрываются при разрывѣ стѣнки; слѣдовательно, коллоидное вещество будетъ при этомъ входить въ кровь и смѣшиваться съ красными кровяными шариками.

Кровеносные сосуды (a. a. thyreoideae super. et infer.). Очень густо расположены; капилляры, какъ уже сказано, густой сѣтью охватываютъ каждый пузырекъ и переходятъ потомъ въ вены.

Лимфатическіе сосуды тоже оплетаютъ поверхность пузырьковъ и начинаются, по *Фрею*, щелями въ промежуткахъ между пузырьками. Окончанія *нервовъ* (начало получаютъ изъ симпатической нервной системы) неизвѣстны (вѣрно такъ-же, какъ и въ слюнныхъ железахъ).

Исторія развитія. Glandula thyreoidea есть *настоящая* эпителиальная железа по развитію. Она имѣетъ у эмбриона и выводные протоки. Именно, на языкъ и по бокамъ его, во 2-й и 3-й жаберной дугахъ, появляются кучки эпителиальныхъ клѣтокъ, которыя врастаютъ внизъ (это есть будущій *isthmus* железы) и отшнуровываются отъ стѣнки глотки, оставаясь съ нею въ сообщеніи помощью такъ наз. *ductus thyroglossus*. Потомъ этотъ *ductus* исчезаетъ, и остается отъ него лишь *foramen coecum*, а иногда встрѣчается и остатокъ его, длиною до $2\frac{1}{2}$ сантим. Роль *glandulae thyreoideae* въ организмѣ доселѣ неизвѣстна; извѣстно только, что при вызываніи ея у животнаго, оно умираетъ отъ упадка питанія и расстройства двигательной сферы. Однако бываютъ

случаи, что животные и остаются живы; но, какъ оказывается, послѣ смерти у этихъ животныхъ находили *прибавочныя* микроскопическія железки, о которыхъ и не знали прежніе анатомы. Мнѣній о роли железы много: одни смотрятъ на нее, какъ на регуляторъ питанія; другіе придаютъ ей значеніе нервнаго дѣятеля; третьи, наконецъ, считаютъ ее выдѣлителемъ бѣлково-фосфорнаго вещества.

Glandula thymus. Хотя эта железа тоже безъ выводнаго протока, но, тѣмъ не менѣе, она не должна быть отнесена къ мнимымъ, а къ настоящимъ железамъ. Называютъ ее также зубной железой, вилочковой железой, но лучше называть ее „*попрудиннымъ узломъ*“, ибо съ зубомъ ничего общаго она не имѣетъ. По виду она напоминаетъ слюнную железу—и цвѣтомъ, и величиной. Авторы (довольно подробное описаніе этой железы было сдѣлано студентомъ *Гончаруковымъ*) описываютъ обычно, что наибольшее развитіе железы происходитъ въ возрастѣ 2-хъ лѣтъ, далѣе, до 12-ти лѣтъ, она не измѣняется, а потомъ атрофируется, и къ 20-ти годамъ нѣтъ ея и слѣдовъ. Однако извѣстны случаи, напримѣръ, удушья у ребенка, происходящіе отъ увеличенія железы, давящей на *nervus vagus*; поэтому нужно искусственное дыханіе, пока не пойдетъ обратный процессъ уменьшенія железы. Описаны случаи и внезапной смерти взрослыхъ людей отъ кровоизліянія изъ зубной железы, доселѣ еще не атрофированной.

Строеніе. *Капсула*, какъ обычно, изъ клейдающихъ соединительно-тканныхъ и эластическихъ волоконъ; трабекулы ея дѣлятъ каждую изъ двухъ долей железы на вторичныя дольки, а послѣднія еще дѣлятся на третичныя или конечныя. Эти третичныя дольки составляютъ самую паренхиму. Послѣдняя состоитъ изъ аденоидной ткани, которая въ центрѣ широкопетлиста („*мозговой слой*“), а въ корковомъ слоѣ гуще; въ петляхъ сѣти—лимфатическія тѣльца, причемъ въ корковомъ слоѣ они скопляются въ шаровидные *folliculi*, напоминающіе „вторичныя гнѣзда размноженія *Flemming'a*“ (нѣкоторые авторы подъ фолликулами разумѣютъ всю третичную дольку, но это не вѣрно). Въ мякотномъ веществѣ встрѣчаются какія-то особенныя концентрическія образованія, наз. „*Гассалевыми тѣлами*“ (велич. отъ 7—100 μ .), которыя раздѣляются на простыя и сложныя. Первыя представляютъ кучку клѣтокъ, посрединѣ которыхъ лежитъ одна круглая, а кругомъ прочія наслоены, какъ въ луковицѣ; вторыя состоятъ изъ нѣсколькихъ простыхъ, окруженныхъ оболочкой, концентрически исчерченной. Что касается до происхожденія этихъ тѣлецъ, то, по мнѣнію *Афанасьева*, это суть разрощенія эндотелія (*proliferatio*) кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ: клѣтки эндотелія, разрастаясь, закупориваютъ сосуды и даютъ въ результатѣ *Гассалево тѣло*.

Однако эмбриологія учитъ, что вначалѣ железа состоитъ изъ кучки эпителиальныхъ клѣтокъ, появляющихся въ полости глотки (изъ 3-й и 4-й жаберныхъ щелей). Въ это скопленіе клѣтокъ вдвигаются странствующіе лейкоциты и скопляются тоже кучками; за ними вслѣдъ входятъ капилляры и происходитъ разрастаніе соединительной ткани (Штеръ). Получается разбитіе железы на участки - дольки. Эпителиальный характеръ теряется, замѣняясь лимфоиднымъ; однако нѣкоторыя эпителиальныя клѣтки остаются, размножаются и образуютъ Гассалевы тѣла. Правъ, впрочемъ, отчасти и Афанасьевъ: именно въ томъ, что, сосуды могутъ заростать, но отнюдь не въ шаровидныя образованія, какими являются Гассалевы тѣла. *Кровеносныя сосуды*, развѣтвляющіеся въ *glandula thymus*, берутъ начало изъ *a. mammae interna*. Относительно окончанія нервовъ ничего неизвѣстно.

Упомянутые случаи кровоизліянія, удушья etc. и происходятъ тогда, когда отъ напора крови разрываются въ нѣсколькихъ доляхъ стѣнки капилляровъ Гассалевыхъ тѣлъ. Регрессивный метаморфозъ железы не всегда можетъ слѣдовать въ опредѣленный срокъ: и у старика даже, какъ сказано, можно иногда найти развитую *glandula thymus*. Если-же регрессъ наступаетъ послѣ 12-ти лѣтъ, то онъ пойдетъ такимъ образомъ. Съ развитіемъ лимфатическихъ узловъ и появленіемъ лейкоцитовъ железнѣ будетъ все меньше работы, и, при хорошемъ питаніи, клѣтки аденоидной ткани будутъ переходить въ жировыя или въ волокнистую соединительную ткань.

АППАРАТЪ ПИТАНІЯ.

Подъ этимъ именемъ разумѣется *пищеварительная трубка и железы*, открывающіяся въ ея полость. Изученію строенія аппарата питанія по отдѣламъ предпoшлемъ краткій общій очеркъ.

Въ образованіи пищевой трубки принимаютъ участіе *ectoderma*, *mesoderma* и *entoderma*. Слизистая оболочка, или *membrana mucosa*, выстилающая внутреннюю поверхность пищевой трубки, хотя и развивается изъ нижняго листка, но похожа на кожу. Кнаружи отъ нея лежитъ *submucosa*, соотвѣтствующая подкожной клѣтчаткѣ. За нею—*tunica muscularis*, состоящая мѣстами изъ поперечно-полосатыхъ, мѣстами изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, а далѣе—волокнистая соединительная ткань. Начиная съ желудка, волокнистая соединительная ткань замѣняется *subserosa*, и прибавляется новый слой *serosa*. Изъ всѣхъ оболочекъ наибольшее значеніе, конечно, имѣетъ *mucosa*. Важность ея обуславливается, главнымъ образомъ, тѣмъ, что ей принадлежатъ образованія, имѣющія для организма громадное значеніе: мѣстами—въ качествѣ чисто механическихъ дѣятелей, какъ, напр., зубы, либо всасы-

вающихъ (ворсины въ кишкахъ), либо вырабатывающихъ тѣ или другія начала (каковы железы) и играющихъ, слѣдовательно, главнымъ образомъ химическую роль въ процессѣ пищеваренія. Про железы однажды уже была рѣчь. Къ этому теперь прибавимъ, что вообще всѣ онѣ, съ гистологической точки зрѣнія, могутъ быть приведены къ тремъ типамъ: I) мѣшчатая, II) трубчатая и III) ацинозная. Схема развитія железъ всѣхъ трехъ типовъ приведена была выше. Если разростаніе эпителия повторяется внутри каждаго изъ этихъ образований, то получаютъ уже *сложныя* железы всѣхъ 3-хъ типовъ. Съ физиологической точки зрѣнія, железы бываютъ 2-хъ родовъ: *серозныя*, секретъ которыхъ богатъ водою и бѣлкомъ, и *слизистыя*, секретъ которыхъ состоитъ изъ слизи или муцина. Подробности и различія въ строеніи тѣхъ и другихъ будутъ изучены своею очередью.

Изученіе пищеварительной трубки начнемъ съ перваго отдѣла ея, именно съ **полости рта**. *Mucosa*, не смотря на развитіе ея изъ нижняго и средняго листковъ зародыша, похожа на кожу по строенію. Эпителій ея принадлежитъ къ разряду *плоскаго полиморфнаго*, и въ немъ можно различить слѣдующіе слои: а) самый глубокий состоитъ изъ одного ряда цилиндрическихъ клѣтокъ; б) далѣе идутъ ряды клѣтокъ съ отростками, зубчиками, которыя нами уже описаны подъ названіемъ „*Stachelzellen*“; слой этотъ называется *stratum spinosum* и предназначенъ для замѣщенія убыли самыхъ верхнихъ клѣтокъ, въ подтвержденіе чего тутъ наблюдается масса явленій каріокинеза, и слой этотъ иначе называется *stratum germinativum* (или „образовательный“). в) Еще далѣе кнаружи—„*stratum granulosum*“ изъ зернистыхъ клѣтокъ; зерна показываютъ, что тутъ начинается процессъ ороговѣнія; состоятъ они изъ такъ называемыхъ *kerato-hyalin'a Waldeyer'a* или *elleidin'a Ranvier*. д) Наконецъ, самый наружный слой—„*stratum epidermoidale*“, гдѣ процессъ ороговѣнія достигъ значительнаго развитія, хотя даже въ самыхъ поверхностныхъ клѣткахъ онъ все-же не доходитъ до конца (какъ въ кожѣ), и въ клѣткахъ всегда остаются слѣды ядеръ (что замѣтно, напр., въ слюнныхъ клѣткахъ).—Подъ эпителиемъ расположена *основа mucosae*, характеризующаяся особыми выступами или „*сосочками*“, которые бываютъ, смотря по мѣсту нахождения, высоко-цилиндрическіе (красный край губъ), низкіе и широкіе (щеки и губы), коническіе и загнутые впередъ (твердое небо). Сама основа состоитъ изъ соединительно-тканыхъ клейдающихъ и эластическихъ волоконъ, переплетающихся по всевозможнымъ направленіямъ, а мѣстами изъ аденоидной ткани съ большимъ количествомъ лимфоидныхъ клѣтокъ и железъ.—Подъ нею расположена *submucosa* изъ рыхлой соединительной ткани, которая въ полости рта хорошо развита, что даетъ возможность

mucosae свертываются въ складки, за исключеніемъ десенъ и твердаго неба, гдѣ она плотно срослена съ подлежащею тканью.

Сосуды и нервы. Полость рта богата сосудами, развѣтвленія коихъ образуютъ двѣ сѣти: глубокую (широкопетливую)—въ submucosa и поверхностную (узкопетливую)—въ основѣ mucosae; отъ послѣдней въ сосочки отходятъ артеріи, разсыпаящіяся въ нихъ на капилляры, имѣющіе видъ простой петли, или развѣтвляющіеся въ видѣ нѣсколькихъ петель. То-же расположеніе повторяется и въ лимфатическихъ сосудахъ. Между обѣими сѣтями тѣхъ и другихъ существуютъ обширныя анастомозы. Нервами полость рта бѣднѣе кожи. Есть много сплетеній, отъ коихъ къ сосочкамъ отходятъ вѣтви мягкотныхъ нервовъ, оканчивающихся или „*Мейсснеровыми тѣлами*“ (которые вообще меньше, чѣмъ въ кожѣ), или „*колбами Краузе*“, или „*осязательными клетками Меркеля*“, или, наконецъ, „*свободно*“ (въ видѣ голыхъ ниточекъ)—въ stratum spinosum эпителия (какъ въ кожѣ); послѣднія завѣдуютъ *болевыми* ощущеніями. Иногда на нѣкоторыхъ мѣстахъ нервы оканчиваются еще „*вкусовыми почками*“. Подробности строенія всѣхъ этихъ нервныхъ окончаній будутъ разсмотрѣны въ главѣ о кожѣ.

Железы полости рта, главнымъ образомъ ацинозныя (переходнаго характера); ихъ весьма много и распространяются онѣ въ толщѣ слизистой оболочки губъ (glandulae labiales), щекъ (buccales), мягкаго неба (palatinae), глотки. Ихъ нѣтъ только на деснахъ и твердомъ небѣ (слизистая оболочка десенъ бѣдна и нервами). Всѣ эти железы преимущественно *слизевыя*. Другого типа железы—*серозныя*; расположены глубже, у корня языка, и вырабатываютъ онѣ, какъ уже упомянуто, H₂O съ бѣлкомъ. Различіе серозныхъ железъ отъ слизевыхъ: подъ микроскопомъ серозныя состоятъ изъ болѣе темныхъ долекъ, чѣмъ слизевыя (ибо частицы бѣлка темнѣе прозрачной слизи); выводные протоки 1-хъ уже, и просвѣтъ вообще асини и протоковъ меньше (ибо густая слизь нуждается въ болѣе широкомъ ложѣ); слѣдовательно, и эпителий разный въ протокахъ: въ серозныхъ—плоскій, а въ слизевыхъ—цилиндрической при входѣ, а далѣе кубической; наконецъ, и сами железистыя клетки серозныхъ железъ отъ укусовой кислоты свѣтлѣютъ (бѣлокъ растворяется), тогда какъ въ слизевыхъ темнѣютъ (муцинъ свертывается).

Полость рта характеризуется большимъ количествомъ *лейкоцитовъ* среди эпителиальныхъ клетокъ; вслѣдствіе постоянного шелушенія цѣлыхъ слоевъ эпителия въ разныхъ мѣстахъ слизистой оболочки, лейкоциты массами попадаютъ въ слюну. Кромѣ эпителия, и основа mucosae заключаетъ въ себѣ много лейкоцитовъ, расположенныхъ или разрозненно, или въ видѣ follicul'овъ съ „*гнѣздами размноженія Флем-*

минга⁴ въ 2-хъ областяхъ: подъ корнемъ языка и въ миндалинахъ *s. tonsillae*. Скопления эти не представляютъ чего-либо патологическаго, но составляютъ нормально физиологическое явленіе, значеніе коего (по Мечникову, Ранье, Штеру и др.) заключается въ фагоцитозъ на самомъ опасномъ для цѣлости организма мѣстѣ. Это, такъ сказать, будетъ 1-ый пунктъ дѣятельности фагоцитовъ; чѣмъ дальше мы будемъ переходить къ различнымъ отдѣламъ пищеварительной трубки, тѣмъ этихъ мѣстъ встрѣтимъ все болѣе и болѣе.

Языкъ. Наружный слой оболочки полости рта и *tunica muscularis* утолщены въ одномъ мѣстѣ и образуютъ органъ, называемый языкомъ (*lingua, glossa*). Мышечныя волокна, изъ которыхъ, главнымъ образомъ, и состоитъ толща его, идутъ по 3-мъ направленіямъ: поперечному, продольному и вертикальному; они дихотомически дѣлятся и оканчиваются заостренными концами. Замѣчено, что языкъ млекопитающихъ вообще очень богатъ поперечно-полосатыми волокнами, а у птицъ (*Людвигъ Баварскій*)—сравнительно бѣденъ. Слизистая оболочка обволакиваетъ языкъ со всѣхъ сторонъ. Снизу она устроена, какъ и вездѣ (рис. 61)



Рис. 61.

Разрѣзъ черезъ слизистую оболочку языка съ тремя микроскопическими сосочками и многослойнымъ многоядернымъ эпителиемъ. Кровеносные сосуды налиты. По Toldt'у.

въ полости рта; сверху же имѣетъ характерный бархатистый видъ, что происходитъ отъ расположенія на ней *сосочковъ*. Послѣдніе бываютъ 4-хъ видовъ: а) *Papillae filiformes*—нитевидной, конической формы, расположены по всей поверхности языка. Основа ихъ имѣетъ выступъ, называемый первичнымъ сосочкомъ, который въ свою очередь можетъ давать побочные выступы, называемые вторичными: все это покрыто мощными слоями многослойнаго эпителия, отъ чего и зависитъ блѣдный цвѣтъ сосочковъ (сосуды не просвѣчиваютъ); если эпителий этотъ не шелушится, то разрошеніе эпителиальныхъ клѣтокъ образуетъ бѣлую пленку на языкѣ (при болѣзненномъ состояніи или послѣ сна). б) *Papillae fungiformes*—грибовидной или клиновидной формы, покрыты (рис. 63) сравнительно тонкимъ слоемъ эпителия, почему и цвѣтъ ихъ краснѣе. Разсѣяны по всей спинкѣ языка, но, главнымъ образомъ, на кончикѣ. Иногда въ нихъ встрѣчаются вкусовыя луковицы.—в) *Papillae circumvallatae*—по формѣ похожи на предыдущія, но имѣютъ вокругъ желобокъ съ валикомъ, откуда и получаютъ свое названіе. Находятся у корня языка; число ихъ у человѣка 6—18, и расположены онѣ у богамен соесум, въ формѣ римской цифры V; у жвачныхъ онѣ сидятъ въ 2 ряда по краямъ языка (характерно); у свиньи же

есть только 2 огромныхъ сосочка. Эпителій этихъ сосочковъ тоже сильно развитъ.—d) *Papillae foliatae*—характеризуются тѣмъ, что первичный сосочекъ здѣсь всегда имѣетъ 3 вторичныхъ, что даетъ форму трезубца. Покрываютъ сравнительно толстымъ эпителіемъ, въ видѣ пластинчатого гребешка или листиковъ (на разрѣзѣ); лежатъ по краямъ языка; наилучше выражены у грызуновъ.

Submucosa языка слабо развита, почему mucosa не можетъ быть приподнята. Въ основѣ mucosae заложены, какъ и во всей полости рта, железы 3-хъ типовъ: а) слизистыя или Веберовскія, б) серозныя или Эбнеровскія и в) смѣшанныя. Слизистыя разбѣяны на спинкѣ языка, главнымъ образомъ, спереди; онѣ принадлежатъ къ трубчато-ацинознымъ и обладаютъ всѣми характерными для этого рода железъ свойствами (см. выше); acini ихъ имѣютъ мембранат prorgiam изъ звѣздообразныхъ клѣтокъ; железистыя клѣтки вообще плохо окрашиваются красками. Напротивъ того, Эбнеровскія железы расположены у корня языка, гдѣ и papillae circumvallatae (вполнѣ рациональное явленіе, ибо выдѣленія слизевыхъ железъ закупоривали-бы поры „вкусовыхъ луковокъ“, помѣщенныхъ, какъ увидимъ ниже, у pap. circumvallatae); железистыя клѣтки ихъ многоугольной формы, покрыты безструктурной мембранат prorgia, хорошо окрашивающейся. Что касается до смѣшанныхъ железъ, то таковыя состоятъ какъ изъ ацинъ, выдѣляющихъ слизь, такъ и выдѣляющихъ бѣлокъ; расположены на нижней поверхности кончика языка и носятъ названіе железъ *Нуна*.

Сосуды кровеносные и лимфатическіе имѣютъ двѣ сѣти: глубокую и поверхностную (сейчасъ подъ сосочками).

Нервы языкъ получаетъ отъ nn. hypoglossus, lingualis и glosso-pharyngæus:

1-й есть нервъ двигательный и оканчивается въ мышцахъ, 2-й—чувствующій и 3-й—вкусовой; ихъ окончанія въ высшей степени разнообразны. Въ сосочкахъ встрѣчаемъ: а) „свободныя“ окончанія

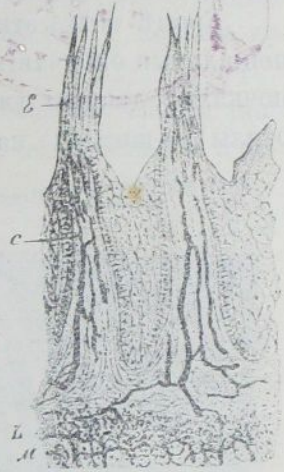


Рис. 62.

Разрѣзъ черезъ двѣ papillae filiformes человека (по Гейдману).

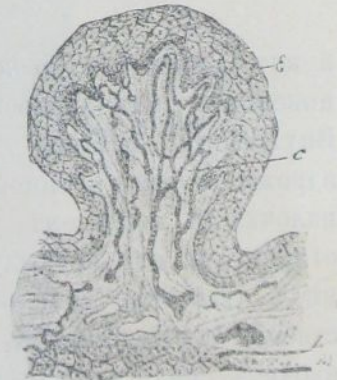


Рис. 63.

Разрѣзъ черезъ papilla fungiformis человека (по Гейдману); E—эпителій; C—tunica prorgia сосочка; L—аденоидная ткань; M—мышца.

между клетками эпителия — „болевыя“ окончания; б) *тѣла Мейсснера* (главнымъ образомъ на кончикѣ языка) — „осязательныя“ окончания; в) *колы Краузе*; д) *осязательныя клетки Меркеля*; е) у птицъ — *тѣла Грандри*.

Кромѣ всѣхъ этихъ окончаній, *nervus glosso-pharyngeus* имѣетъ еще спеціальныя окончания въ такъ-называемыхъ „вкусовыхъ луковкахъ“, или „почкахъ“, дважды уже нами упомянутыхъ. Эти луковки (или „вкусовые бокалы“, — какъ ихъ называютъ нѣмцы) расположены по бокамъ *par. circum-*



Рис. 64.

Схематическое изображение вкусового бокала.
(Изъ Бёма).

vallatae и *p. foliatae*, очень рѣдко въ *papillis fungiformis* (на верхней ихъ поверхности). Ихъ форма — овальная, въ видѣ яйца; занимаютъ всю толщу эпителия, но не доходятъ до его свободной поверхности, а оканчиваются порою или „вкусовымъ каналомъ“, обращеннымъ кнаружи. Въ луковкахъ этихъ различаютъ двухъ родовъ клетки: наружныя или *покровныя*, поддерживающія,

и внутреннія или *сердцевинныя*. Наружныя похожи на клетки обыкновеннаго цилиндрическаго эпителия, но изогнуты и съ отростками. Внутреннія бываютъ двоякаго вида: веретенообразныя клетки съ ядромъ въ расширенной части и ядрышкомъ; вверхъ отъ клетки идетъ палочка съ волоскомъ, а внизъ — варикозный отростокъ. Другія клетки отличаются отъ предыдущихъ тѣмъ, что не имѣютъ волоска и внизу у нихъ нѣсколько иной отростокъ. Ощущающая роль принадлежитъ собственно *сердцевиннымъ* клеткамъ. Прежніе авторы полагали, что нервъ входитъ снизу въ составъ каждой изъ клетокъ. Однако новыя изслѣдованія *Арнштейна* доказываютъ, что нервы оканчиваются *telodendриями*, густою сѣтью оплетающими каждую *сердцевинную* клетку *снаружи*, отнюдь не входя внутрь ея: дѣло, слѣдовательно, ограничивается однимъ соприкосновеніемъ, и дѣйствіе подобно индукціи. Палочки *сердцевинныхъ* клетокъ торчатъ пучкомъ въ выходѣ почки и оканчиваются въ углубленіи *papillae circumvallatae*, гдѣ задерживаются пищевые остатки, раздражающіе: раздраженіе передается (путемъ не связи, но „наведенія“, какъ въ электрическихъ аппаратахъ) *telodendриямъ* нерва.

Понятна тутъ и роль серозныхъ железъ вмѣсто слизевыхъ, какъ было отмѣчено выше.—Что касается до количества этихъ вкусовыхъ луковокъ, отъ котораго, конечно, зависитъ и развитіе чувства вкуса, то, по вычисленіямъ Швальбе, у свиньи ихъ оказывается 9500, у коровы до 35,000, а у человѣка еще больше.

Зубы. Это суть тѣ-же соединительно-тканные сосочки основы mucosae, развившіеся лишь до гигантскихъ размѣровъ, окостенѣвшіе и покрывшіеся эпителиемъ, сильно отвердѣвшимъ. Основа зуба состоитъ изъ органическаго вещества, пропитаннаго неорганическимъ, именно солями: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, Fe, Fl. Субстанція зуба, какъ извѣстно изъ анатоміи, состоитъ изъ дентина, эмали, костнаго цемента и pulpae, къ гистологическому изученію коихъ и перейдемъ.

1) **Дентинъ или ebur**, иначе называемый „зубной костью“, отъ настоящей кости отличается отсутствіемъ какъ костныхъ пластинокъ, такъ и Гаверсовыхъ каналовъ (изъ такой-же ткани, какъ дентинъ, у рыбъ построенъ весь скелетъ; а у слона и грызуновъ дентинъ обладаетъ Гаверсовыми каналами съ сосудами, почему называется vaso-дентинъ). При обработкѣ кислотами видно, что дентинъ состоитъ изъ тончайшихъ волоконецъ, переплетенныхъ между собой и пронизанныхъ черными радиальными канальцами, идущими волнообразно, изгибаясь въ видѣ спирали, вѣтвящимися и анастомозирующими. Канальцы эти свнутри вы-

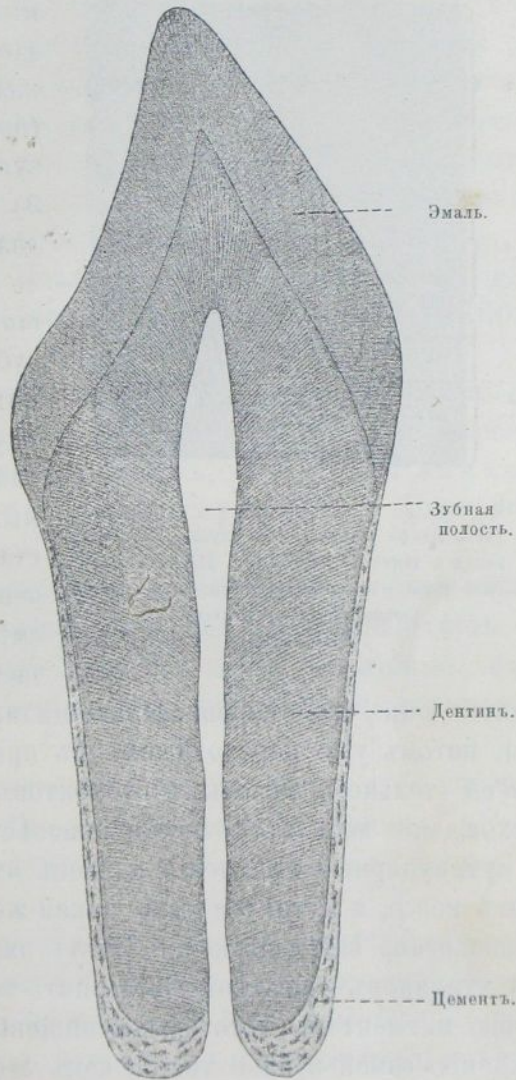


Рис. 65.

Схема продольнаго шлифа чрезъ зубъ человѣка. Въ эмали видны линіи Ретціуса.

(Изъ Бёма).

ложены резистентной оболочкой, не измѣняющейея отъ кислотъ; называются они *зубными трубочками* или канальцами и начинаются болѣе широкимъ входомъ изъ *pulpaе*; потомъ идутъ, суживаясь и развѣтвляясь, черезъ вещество дентина и оканчиваются: а) или у периферіи его особыми полостями, называемыми *interglobular*ными пространствами Чермака (оттого что дентинъ тутъ образуетъ шарикки--*globuli*), или иначе называемыми

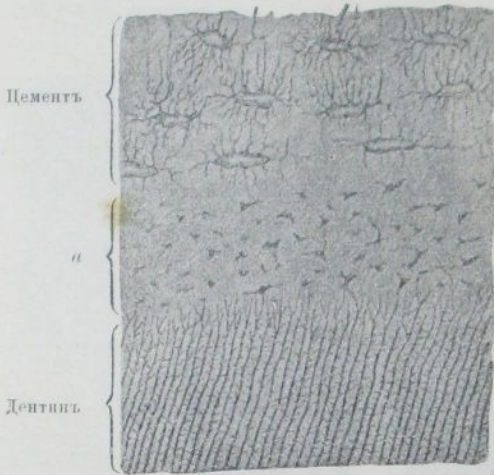


Рис. 66.

Часть шлица человеческого зуба. Видны цементъ и дентинъ. Увелич. въ 212 разъ. При а маленькія интерглобулярныя пространства (зернистый слой Томеса).
(Изъ Бёма).

ми *зернистымъ слоемъ Пуркинъе*; въ полостяхъ этихъ лежатъ звѣздообразныя клѣтки; 2) или канальцы не доходятъ до цемента (покрывающаго дентинъ), образуя густую сеть анастомозовъ; 3) или-же, наконецъ, проходятъ дальше въ цементъ.

2) Эмаль или *substantia adamantina*, покрывающая коронку зуба, состоитъ изъ 6-ти стороннихъ призматическихъ волоконъ, идущихъ тоже радиально—къ дентину; края ихъ бываютъ или ровны, или зазубрены. Волокна представляютъ поперечную исчерченность, происходящую отъ смѣны болѣе и менѣе твердыхъ частей на ихъ протяженіи; про-

исходятъ они изъ первоначально-цилиндрическихъ клѣтокъ (у зародыша), потомъ уже переходящихъ въ призмы. Сверху эмаль покрыта *cuticulой* (только у молодыхъ субъектовъ, а въ старости стирается), происхожденіе коей въ точности неизвѣстно: предполагаютъ, что это суть кутикулярныя выдѣленія клѣтокъ эмалевыхъ (однако у рыбъ эмали нѣтъ вовсе, а кутикула есть такая-же); другіе думаютъ, что это есть *membrana basilaris* кожи. Цвѣтъ эмали у молодыхъ молочно-бѣлый, у стариковъ—желтѣеть, что опять-таки одни авторы приписываютъ дѣйствию пигментовъ нѣкоторыхъ пищевыхъ веществъ, а другіе—перерожденію самой зубной ткани, какъ это имѣетъ мѣсто и въ хрящѣ. Эмаль импрегнирована зернами пигмента; органическаго вещества содержитъ очень мало (около 3—5%).

3) *Костный цементъ* или *crusta osteoides* покрываетъ корень зуба, представляя собственно уже настоящую кость. Онъ состоитъ, подобно кости, изъ костныхъ пластинокъ и костныхъ тѣлецъ межъ ними; однако отличается отъ нея тѣмъ, что: во 1-хъ, костныя тѣльца его колѣн-

чатой формы и крупныя; во 2-хъ, отростки ихъ часто даютъ тагъ называемыя „возвратные каналы Ранвье“ (не заходящіе въ дентинъ, но возвращающіеся обратно); въ 3-хъ, наконецъ, нѣтъ Гаверсовыхъ каналовъ (хотя, по *Келликеру*, у стариковъ и бывають сосуды, но все-же безъ соотвѣтствующихъ пластинокъ—слѣд. отвѣчающіе „*Фолькмановскимъ каналамъ*“ кости).

4) *Пульпа*, или *зубная мякоть*, состоитъ изъ зародышевой студенистой ткани, безъ волоконъ, съ круглыми или звѣздообразными клѣтками. Самымъ важнымъ и характернымъ элементомъ ея являются расположенныя по периферіи (у дѣтина) въ 1—2—3 ряда клѣтки, вытянуто-цилиндрической формы, съ отростками, называемыми „одонтобластами“. Отростки эти продолжаютъ: или во внутрь—въ каналъ зуба (эти немногочисленны), или-же, другіе—входя въ периферію въ зубные каналцы дентина, повторяя ихъ ходъ и доходя до звѣздообразныхъ клѣтокъ, лежащихъ въ пространствѣ *Чермака*. Послѣдніе отростки называются „зубными волоконцами“ и ими пронизана вся толща дентина, чѣмъ достигается питаніе его.

Кровеносныхъ сосудовъ много; образуютъ 2 сѣти капилляровъ: внутреннюю—въ центрѣ пульпы—такую-же, какъ и всюду; периферическую—въ слою одонтоблагговъ—отличающуюся тѣмъ, что петли впадаютъ сами въ себя, т. е. даютъ „закрытую“ сѣть. Ходъ *лимфатическихъ* сосудовъ неизвѣстенъ.

Нервы многочисленны, входятъ въ зубной каналъ сперва мякотными, а потомъ остаются одни осевые цилиндры, образующіе сѣть подъ одонтобластами, откуда тончайшіе отростки идутъ въ зубные каналцы. Завѣдуютъ болевыми ощущеніями, преимущественно термическими (эмаль-же мало ощущаетъ).

Надкостная плева, покрывающая цементъ корня зуба, срастается съ таковой-же альвеоль. Питаніе зуба происходитъ такимъ образомъ: отъ плевы получаетъ питаніе цементъ, а дентинъ—отъ *pulpaе*, какъ выяснено выше.

Изслѣдованіе зуба. Для изученія употребляютъ шлифы, какъ при изслѣдованіи кости: продольные и два поперечныхъ. Удаленіе неорганическихъ частей, или декальцинированіе производится HNO_3 + осміева кислота.

Исторія развитія придатковъ полости рта. Пищеварительная трубка появляется очень рано. Она имѣетъ 2 отверстія (входное и выходное) и раздѣляется на 3 части: изъ передняго отдѣла, или головной кишки, развивается полость рта; изъ задняго—полость клоаки; средняя опять дѣлится на 3 части по развитію, наз. передней, средней и задней кишкою. Изъ передней развивается полость глотки и пищевода; изъ средней—желудокъ, толстая и тонкая кишки; изъ задней—*rectum*. Въ составъ трубки входятъ нижній + средний + отчасти-и верхній (губы и *anus*)

зародышевые листки. Въ частности, полость рта развивается въ видѣ углубленія, все удлиняющагося и дѣлящагося на 2 части: респираторную

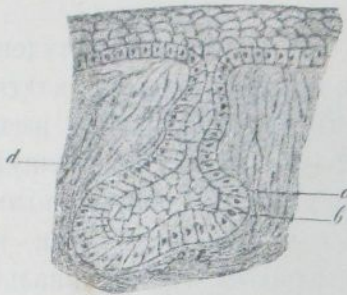


Рис. 67.

Зачатки развитія молочныхъ зубовъ, именно изъ эмалевого органа; (рис. 67) — видѣреніе эпителиа слизистой оболочки челюсти въ глубже лежащую ткань; В (рис. 68) — дальнѣйшее разрастаніе того же эпителиа: *a'* — цилиндрическія (будущія эмалевыя) клітки; *b, e''* — клітки, которыя впоследствии перерождаются (пульпа эмали); *a'* — клітки зубного мѣшечка; *c* — сосочки-зачатки дентина; *d* — соединительно-тканвая стѣнка мѣшечка. (Среднее увеличеніе. Лавдовскій).

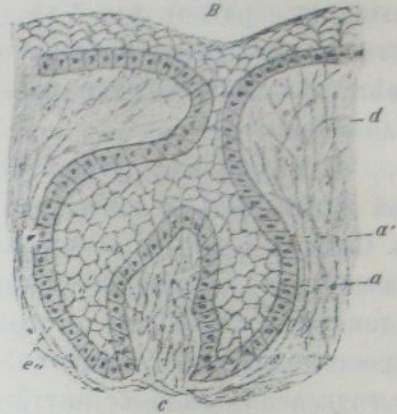


Рис. 68.

и пищеварительную. Изъ дна жаберныхъ щелей 1—2—3-й развивается языкъ; на 2-мъ мѣсяцѣ утробной жизни онъ торчитъ изъ полости рта,

а потомъ отстаетъ въ развитіи; на 3-мъ мѣсяцѣ появляются его сосочки (сперва *p. filiformes*, потомъ *circumvallatae*); на 4-мъ — *folliculi* и *tonsillae*.

На 2-мъ-же мѣсяцѣ (иногда въ началѣ 3-го) происходитъ и развитіе *зубного зачатка* въ толщѣ слизистой оболочки десенъ. Эпителий клітокъ начинаетъ разрастаться въ видѣ пластинки и углубляться внизъ, какъ при развитіи железъ; эта пластинка носитъ названіе *эмалевой* или *зубной пластинки*.

На тѣхъ мѣстахъ, гдѣ потомъ появляются молочные зубы (*dentes decidui*), и соответственно ихъ числу, зубная пластинка образуетъ утолщенія, такъ называемые *эмалевые органы*. Въ различныя стадіи развитія зуба эмалевый органъ имѣетъ различную форму: сначала онъ имѣетъ форму колбы, затѣмъ его основаніе расширяется, становится плоскимъ и наконецъ вдавливаются врастающимъ въ него соединительно-ткан-

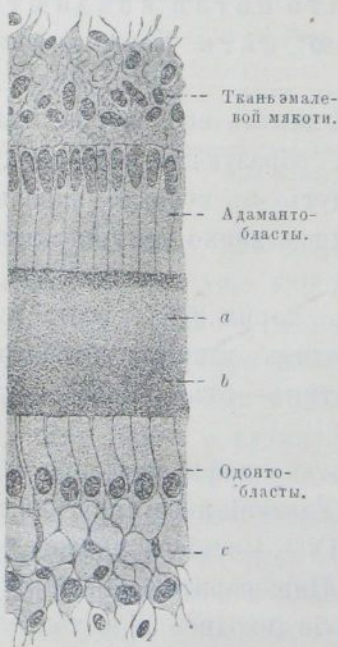


Рис. 69.

Часть разрѣза черезъ зачатокъ зуба. Увелич. въ 720 разъ. Дентинъ развитъ, но вследствие декальцированія является однороднымъ. При с видна тѣсная связь одонтобластовъ съ тканью зубной мякоти. (Изъ Бѣма).

нымъ сосочкомъ, зубнымъ сосочкомъ; эмалевый органъ имѣетъ тогда форму бутылки съ вогнутымъ дномъ. Въ это время эмалевый органъ

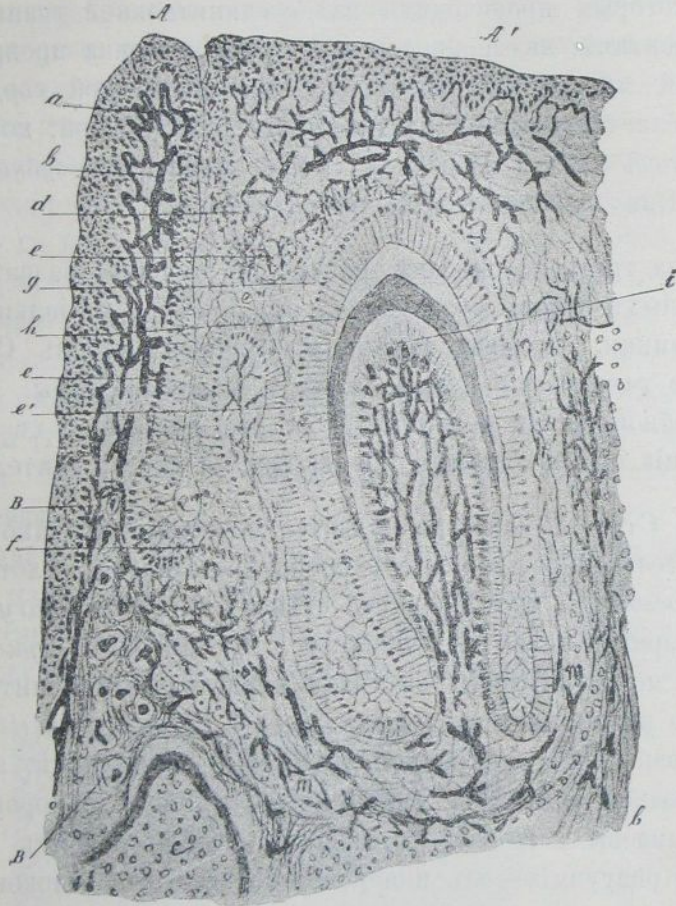


Рис. 70.

Продольный разръзъ почти готоваго молочнаго и развивающагося постояннаго зуба: *A A'* — эпителиальный покровъ десны; *Bb* — зачатки челюсти; *a* — сосочки слизистой съ ихъ капиллярами; *b* — подлежащiе болѣе крупныя сосуды; *d, e* — сосудистое сплетенiе надъ коронкой зуба; *e* — покровный эпителий, переходящiй во вторичный эмалевый зачатокъ; *f* — сосочекъ послѣдняго съ его развивающимися сосудами; *g* — эмалевыя клѣтки, образующiя въ то же время покровъ зубнаго мѣшечка; *h* — отчасти развившаяся въ нихъ и отдѣлившаяся эмаль; *i* — образующiйся дентинъ, весь еще составленный изъ одонтобластовъ; *k* — зубная мякоть съ ея сосудами; *B* — будущiй цементъ зуба въ связи съ перiостомъ *m* — челюстной кости и собственными сосудами. (Слабое увеличенiе).

растеть все болѣе вглубь, но при посредствѣ зубной пластинки остается въ соединенiи съ эпителиемъ слизистой рта. Ближайшая стадiя характеризуется тѣмъ, что соединительно-тканнiй сосочекъ все болѣе растеть въ вышину, и эмалевый органъ покрываетъ его въ видѣ шапки. По периферiи эмалевый органъ покрытъ цилиндрическими клѣтками; часть этихъ клѣтокъ, прилежащихъ къ сосочку (адамантобласты), становятся вы-

сокими, испытываютъ дальнѣйшія измѣненія и наконецъ превращаются въ эмалевыя призмы. Обращенная къ эмалевому органу периферія зубного сосочка также занята рядомъ высокихъ цилиндрическихъ клѣтокъ (одонтобласты), которыя происходятъ изъ соединительной ткани и позднѣе образуютъ дентинъ; внутренность же зубного сосочка превращается въ ткань зубной мякоти. Въ это время въ окружающей соединительной ткани обособляется богатый клѣтками и сосудами слой, который окружаетъ зачатокъ зуба и образуетъ такъ называемый *зубной мышечекъ Келликера*. Изъ послѣдняго образуется цементъ.

Уже на третьемъ мѣсяцѣ рядомъ съ довольно развитыми зачатками молочныхъ зубовъ образуются, какъ боковые медіальные выросты зубной пластинки, эмалевые органы постоянныхъ зубовъ. Они развиваются дальше такимъ же путемъ, какъ и молочные зубы. На шестомъ мѣсяцѣ утробной жизни молочные зубы уже готовы, а съ 7-го мѣсяца послѣ рожденія они начинаютъ прорѣзываться сквозь эпителий десны.

Глотка. Строеніе *mucosae* является повтореніемъ таковой - же полости рта, естественное продолженіе коей и представляетъ глотка. Эпителий *плоскій многослойный*, кромѣ заднихъ стѣнокъ *cavi naso-pharyngei* и около хоанъ и отверстій *tubae Eustachianae*, гдѣ эпителий *мерцательный* (у эмбриона *вся* полость глотки выстлана мерцательнымъ эпителиемъ). Основа *mucosae* разрыхлена мѣстами: на задней стѣнкѣ—*tonsilla pharyngea Luschkae*—разрощеніе аденоидной ткани съ фолликулами: здѣсь происходитъ свободная эмиграція лейкоцитовъ. *Submucosa* хорошо развита, съ массой слизевыхъ железъ. Мышечная стѣнка состоитъ изъ *musculi constrictores pharyngis*—изъ поперечно-полосатыхъ волоконъ. Кнаружи отъ нея—связующая клѣтчатка изъ рыхлой соединительной ткани съ примѣсью эластическихъ волоконъ: служить для соединенія съ окружающими органами.—Кровеносные сосуды и нервы оканчиваются, какъ въ полости рта.

Пищеводъ. Глотка переходитъ дальше въ пищеводъ. У низшихъ (лягушки) онъ участвуетъ въ пищеварительномъ процессѣ и имѣетъ пепсиновыя железы; у высшихъ же—это только „пищеводная трубка“. Поверхъ обычныхъ 3-хъ слоевъ одѣтъ клѣтчаткой изъ волокнистой плотной соединительной ткани (переходящей въ рыхлую связующую клѣтчатку), которая въ желудкѣ замѣняется уже серозной оболочкой. Эпителий—*плоскій многослойный*, но въ утробной жизни до 32-й недѣли эпителий покрытъ мерцательными волосками. Основа *mucosae*—съ сосочками и состоитъ изъ рыхлой соединительной ткани, богатой упру-

гими волокнами; начиная со средней трети пищевода, на границѣ *mucosae* и *submucosae*—тонкій слой циркулярныхъ гладко-мышечныхъ волоконъ, называемыхъ *muscularis mucosae* (отъ нихъ и происходятъ продольныя складки, дающія звѣздообразный разрѣзъ трубкѣ пищевода). *Submucosa* хорошо развита, и у человѣка заключаетъ въ себѣ трубчато-ацинозные слизевыя железы (у грызуновъ ихъ нѣтъ). *Muscularis externa* состоитъ изъ 2-хъ слоевъ: внутренняго—циркулярнаго (сильнѣе развитъ) и наружнаго—продольнаго; въ верхней трети оба слоя состоятъ изъ поперечно-полосатыхъ волоконъ, а при входѣ пищевода въ грудную клѣтку къ нимъ примѣшиваются и гладкія, изъ которыхъ потомъ уже (въ нижней трети) цѣликомъ и состоитъ мышечная оболочка пищевода.

Кровеносные и лимфатическіе сосуды образуютъ двѣ сѣти: поверхностную въ слизистой оболочкѣ и глубокую въ подслизистой.

Нервы имѣютъ три сѣти: а) наружную—между наружной оболочкой и мышечной (тутъ встрѣчаются и ганглии); б) среднюю—между обоими мышечными слоями; и с) поверхностную—въ *submucosa*. Окончаніе нервовъ неизвѣстно.

Желудокъ. Строеніе стѣнокъ желудка уже макроскопически отличается отъ изученныхъ нами отрѣзковъ пищеварительной трубки тѣмъ, что къ описаннымъ слоямъ оболочки прибавляется наружная серозная. При микроскопическомъ изслѣдованіи оказывается, что и *mucosa* его

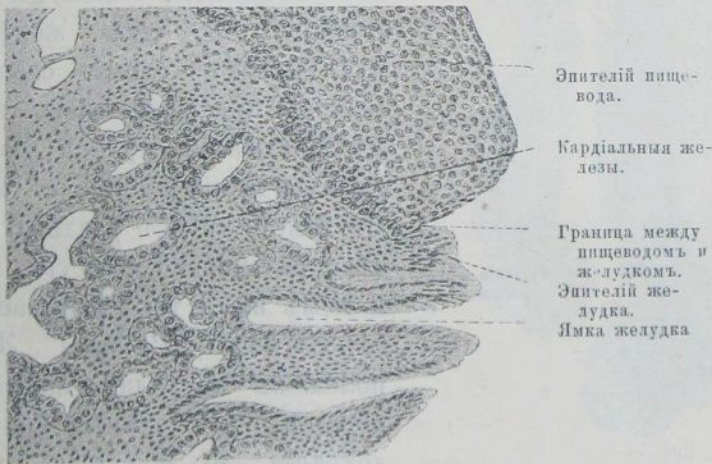


Рис. 71.

Изъ разрѣза черезъ границу пищевода и входной части желудка чело-
вѣка. Увелич. въ 50 разъ.
(Изъ Вѣма).

обладаетъ другимъ эпителіемъ и въ ней заложены инныя, очень ха-
рактерныя железы. При входѣ въ желудокъ многослойный эпителій пище-
вода сразу рѣзко исчезаетъ, а остается лишь одинъ самый му-

бокій слой цилиндрическихъ клітокъ, который и продолжается въ желудокъ; граница ясно выражена на препаратахъ въ видѣ зубцовъ.—Основа *mucosae* состоитъ изъ еще болѣе разрыхленной ткани, среди которой очень много лейкоцитовъ; мѣстами даже она принимаетъ характеръ аденоидной ткани, хотя все-же клейдающихъ пучковъ довольно много, и лишь при выходѣ изъ желудка встрѣчаются некрупные *folliculi*, расширеннымъ отдѣломъ своимъ заходящіе въ *submucosam* и носящіе названіе *glandulae lenticulares*. *Muscularis mucosae* состоитъ изъ тѣхъ-же 2-хъ слоевъ, что и въ пищеводѣ, т. е.: внутренній—циркулярный, наруж-

ный—продольный (вообще можно сказать, что такое расположеніе мышечныхъ слоевъ является какъ-бы *закономъ*, изъ котораго въ организмѣ представляется лишь немного исключеній).

Железы въ mucosa—трубчатая.

Болѣе узкая часть трубки называется *шейкой*, главный отдѣлъ—*тѣломъ*, а нижній слѣпой конецъ—*дномъ* железы. Железы желудка 2-хъ родовъ: *пепсиновые* и *пилорическія*.—1) *Пепсиновые* или *сычужныя*, заложены преимущественно въ днѣ желудка. Устье ихъ выложено однимъ слоемъ обыкновеннаго цилиндрическаго эпителия, по мѣрѣ суженія трубки переходящаго въ кубическій и далѣе въ железистый. Въ самой трубкѣ различаютъ три отдѣла различнаго діаметра: шейка, тѣло и межъ ними такъ называемая „*вставочная часть Роллета*“. Железы расположены въ толщѣ *mucosae* такимъ образомъ, что слѣпые концы ихъ не доходятъ до *muscularis mucosae*, и межъ ними остается слой, носящій названіе „*пластинчатой части mucosae*“. Оболочка железы, *membrana propria* тонкая, безструктурная; на внутренней поверхности ея замѣчаются два рода

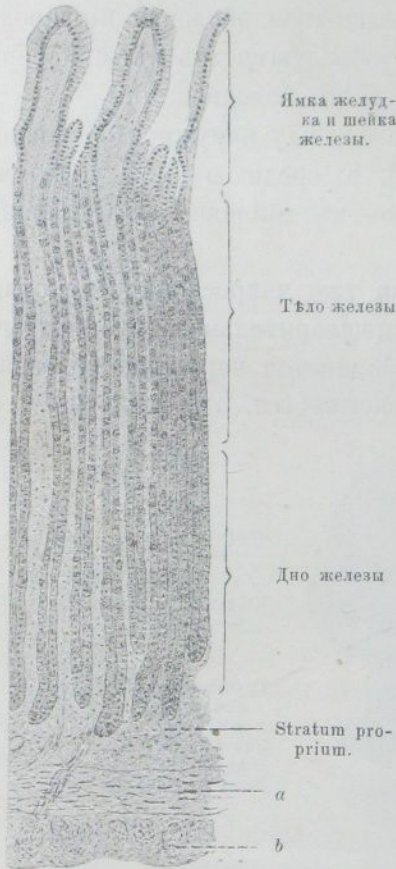


Рис. 72.

Изъ отвѣснаго разрѣза черезъ область дна человеческого желудка. Увел. въ 60 разъ. *a* и *b* перекрещивающіяся пучки волоконъ *muscularis mucosae*. Отъ *a* и *b* идутъ мускульныя волокна въ *tunica propria*. Волокна слоя *b* пересѣкаютъ слой *a*.

(Изъ Бѣма).

отдѣлительныхъ клітокъ, начиная съ шейки, а въ воронкѣ еще не имѣющихъ железистаго характера: а) обращенныя къ просвѣту клітки

цилиндрическія или коническія съ ядрами у периферіи—въ покоѣ, а при функціи—ближе къ просвѣту. Клѣтокъ этихъ много; онѣ свѣтлы, прозрачны, плохо красятся карминомъ, отчего и названы *Роллетомъ* „аделоморфными“ (т. е., не проявляющимися отъ красокъ), а *Гейденгайн*омъ — основными, главными. Выдѣляютъ эти клѣтки *пепсинъ*, собаго рода ферментъ, переваривающій бѣлки; б) другого рода клѣтки—„*облегающія*“ Гейденгайна, или „*деломорфныя*“ Роллета,—расположены непосредственно у оболочки железы, на периферіи, часто выпячиваясь даже наружу; онѣ большей величины, чѣмъ предыдущія, но вообще въ покоѣ железы меньше, чѣмъ при функціи; ядро—въ центрѣ клѣтки; форма ихъ отстываетъ отъ цилиндрической, ближе подходя къ двояковыпуклой или вогнутовыпуклой. По Мюллеру, въ протоплазмѣ этихъ клѣтокъ находятся каналцы, находящіеся въ сообщеніи съ просвѣтомъ железы. Занимаютъ эти клѣтки прежде всего шейку железы, а особенно „вставочную часть Роллета“, гдѣ ихъ больше всего во время акта пищеваренія. Выдѣляютъ онѣ HCl , отъ чего и зависитъ кислая реакція желудка, а слѣдовательно, и характеръ эпителія (между прочимъ: у рыбъ, напр., реакція щелочная и эпителій — мерцательный).

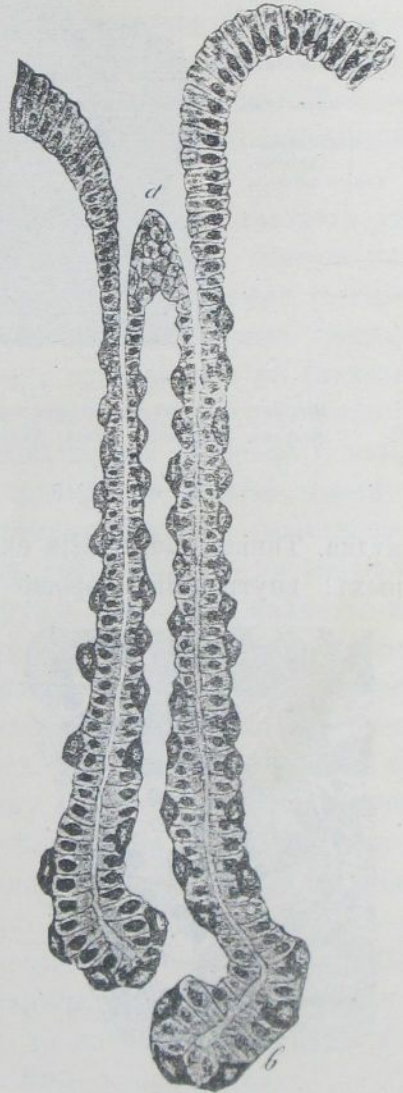
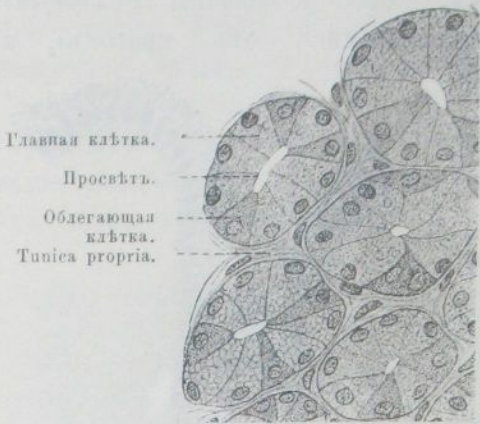


Рис. 73.

а) — часть изъ слизистой оболочки дна желудка собаки. Сильное увеличеніе (по Клейну): *a* — воронка, *b* — дно или радужный конецъ мышечка. Деломорфныя и аделоморфныя клѣтки.

2) *Пилорическія или слизевыя железы*. Относительно ихъ фізіологической функціи идетъ давній споръ между гистологами и фізіологами: 2-ые утверждаютъ, что онѣ суть тоже *пепсиновыя* по выдѣленію, а 1-ые стоятъ на томъ, что онѣ *слизевыя* (хотя не отрицаютъ возможности выдѣленія чего-либо иного, но только не пепсина). Железы эти отличаются по наружному виду отъ пепсиновыхъ: входъ ихъ шире и выложенъ однослойнымъ цилиндрическимъ эпителіемъ; трубка ниже шейки вѣтвится обязательно на 2—3 вѣтви, что является уклоненіемъ

отъ типа трубчатыхъ железъ. Железистыя кѣтки окружены шетвгана ргоргіа тонкой, безструктурной; среди кѣтокъ, особенно у входа и въ



Главная кѣтка.
Просвѣтъ.
Облегающая
кѣтка.
Tunica propria.

Рис. 74.

Изъ разрѣза чрезъ область дна человѣческаго желудка. Состояніе голода. Увелич. въ 500 разъ.
(Изъ Бѣма).

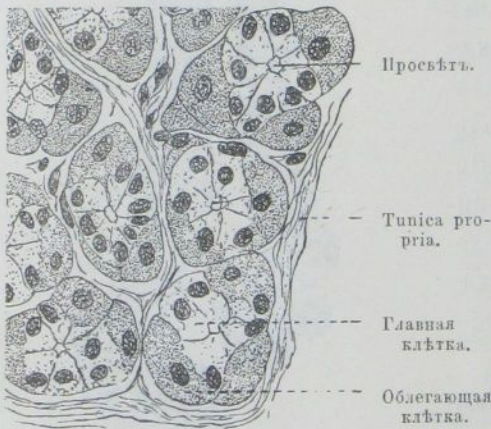
шею, масса кѣтокъ со слизевымъ метаморфозомъ и сплюснутымъ ядромъ вблизи шетвгана ргоргіа, плохо красящихся; дальше-же, въ глубинѣ железы, преобладаютъ деломорфныя кѣтки.

Пилорическія железы постепенно, безъ рѣзкихъ границъ, переходятъ въ Бруннеровы железы, о которыхъ будетъ говорено ниже.

Что касается до прочихъ слоевъ оболочки желудка, то о нихъ можно сказать слѣдующее: submucosa хорошо развита, что и даетъ массу складокъ по внутренней поверхности желудка.

Tunica muscularis externa—изъ двухъ слоевъ у всѣхъ животныхъ: внутренней, хорошо развитой,—циркулярный и наружный, раз-

витый плохо,—продольный; у человѣка-же прибавляется еще одинъ слой, самый внутренней,—изъ косыхъ волоконъ. Сильнѣе всѣхъ развитъ средний (у человѣка) или циркулярный, который при входѣ образуетъ такъ называемый sphincter pylori. Serosa состоитъ изъ плотной волокнистой соединительной ткани + эластическія волокна и выстлана эндотелиемъ; subserosa, слабо развитая,—изъ рыхлой соединительной ткани, иногда заключающей въ себѣ жировыя кѣтки.



Просвѣтъ.

Tunica propria.

Главная кѣтка.

Облегающая кѣтка.

Рис. 75.

Изъ разрѣза чрезъ область дна человѣческаго желудка. Состояніе пищеваренія. Увелич. въ 500 разъ.
(Изъ Бѣма).

Кровеносные и лимфатическіе сосуды. Кровеносными сосудами желудка богаты: они входят со стороны serosa, прободаютъ muscularem и образуютъ въ submucosa широкопетлистую сѣть; отъ нея идутъ вѣтви къ mucosam, гдѣ, въ „пластинчатой части“ ея, образуютъ 2-ю сѣть, отъ которой капилляры направляются къ пепсиновымъ и пилорическимъ

железамъ, расщепляясь и охватывая шейку каждой железы какъ-бы петлею или вѣнкомъ (характерно), переходя уже затѣмъ въ венозные стволѣики. Что касается до лимфатическихъ сосудовъ, то они образуютъ двѣ подобныя-же сѣти.

Нервы. 2 сплетенія: 1-е сплетеніе нервовъ (межъ наружнымъ и внутреннимъ слоями muscularis externae) сильно развито и называется *Ауэрбаховскимъ* (есть тутъ и ганглии). Отъ него отходятъ безмякотные нервы, образующіе въ submucosa другое, такъ называемое *Мейсснеровское* сплетеніе, не столь развитое. Оба сплетенія имѣютъ анастомозы. Дальнѣйшія окончанія нервовъ неизвѣстны.

Кишечный каналъ. I. Тонкія кишки. Стѣнка ихъ представляетъ тѣ-же слои и то-же, въ общемъ, строеніе, что и въ желудкѣ. Mucosa ихъ представляетъ характерныя поперечныя складки, называемыя *valvulae conniventes Kerkringii*. Поверхность ихъ на протяженіи тонкихъ кишокъ покрыта „ворсинками“ или *villi intestinales*“, придающими ей бархатистый видъ. Основа mucosae состоитъ уже изъ настоящей аденоидной ткани съ массой лейкоцитовъ, либо расположенныхъ одиночно и называемыхъ *солитарными фолликулами*, либо—группами (*Пейеровы бляшки*). Эпителій—*однослойный цилиндрическій*; кѣтки его имѣютъ характерную *кайму* у периферіи. Ворсины представляютъ собою сосочки нитевидной, булавовидной или конической формы, снаружи покрытыя цилиндрическимъ однослойнымъ эпителиемъ двоякаго рода: а) *цилиндрическія* кѣтки съ кутікулой и *каймой Генле* и б) *бокаловидныя* кѣтки. Перваго рода кѣтки суть цилиндрическія, съ зернистой параллельно исчерченною протоплазмой; способны окрашиваться. Касательно-же каймы въ cuticula существуетъ 2 мнѣнія: по первому (*Брюкке*), cuticula пронизана рядомъ канальцевъ, черезъ которые тѣло кѣтки посылаетъ протоплазматическіе отростки, захватывающіе пищевыя частицы. По мнѣнію же другихъ (*Тангофферъ*), cuticula состоитъ изъ тѣснаго ряда столбиковъ, которые сами суть протоплазматическіе отростки кѣтокъ. Последнее мнѣніе вѣрнѣе: существуютъ препараты, его доказывающіе; объ этомъ будетъ еще рѣчь впереди. Какъ-бы то ни было, но теперь всѣ почти авторы согласны въ томъ, что роль каймы—*всасывающая*.

Бокаловидныхъ кѣтокъ—меньше, и онѣ разбосаны между цилиндрическими кѣтками; выдѣляютъ слизь, для чего оболочка ихъ имѣетъ пору (картина строенія этихъ кѣтокъ была уже изучена нами въ отдѣлѣ общей гистологій). Одни ученые считаютъ ихъ за характерныя для mucosae кишокъ; другіе—артефактомъ. Профессоръ *Якимовичъ* думаетъ, что каждая цилиндрическая кѣтка можетъ обращаться въ бокаловидную (особенно это наблюдается при катаррахъ и прочихъ заболѣваніяхъ кишечнаго канала), причемъ дѣло происходитъ такимъ обра-

зомъ: въ жидкой протоплазмѣ цилиндрическихъ клѣтокъ появляются капли слизи все болѣе и болѣе; исчезаютъ столбики; капли, накопляясь,

прорываютъ стѣнку.—и получается бокаль. И наоборотъ, слизевая клѣтка, изливъ свое содержимое превращается въ цилиндрическую клѣтку.

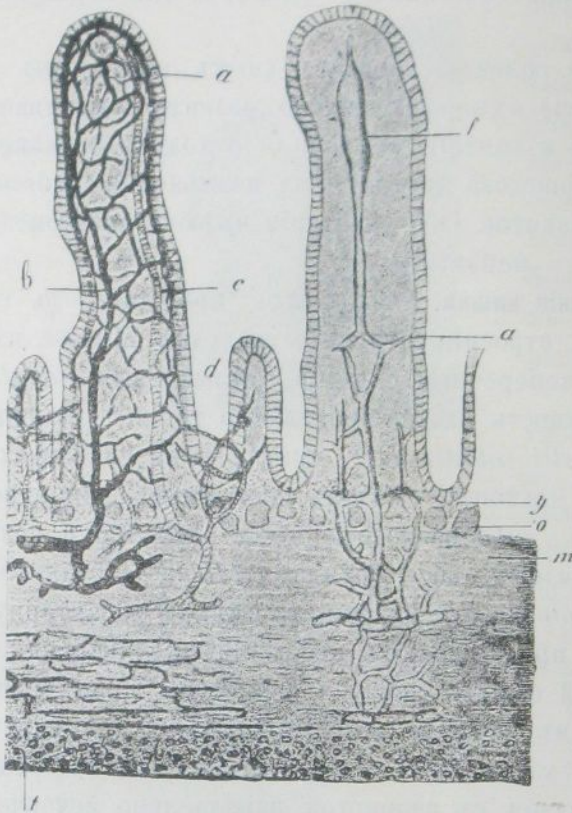


Рис. 76.

Схема распределенія кровеносныхъ и хилусовыхъ сосудовъ въ ворсинкахъ тонкихъ кишковъ (по Малу): *a*—эпителий; *b*—вена; *c*—артерія; *f*—хилусовый сосудъ; *t*—tunica propria; *a*—оба слоя muscularis mucosae; *m*—мышечный и серозный слой кишки.

Пластинчатая часть пилосае, иначе называемая „подэпителиальнымъ эндотелиемъ“ или *пограничной основной перепонкой*, состоитъ изъ отростковъ, отходящихъ изъ нижней части вышеизученныхъ нами клѣтокъ обоюго рода. Такимъ образомъ, основная перепонка есть продолженіе тѣла клѣтокъ, поэтому и здѣсь мы находимъ протоплазму и зернистость. Отростки эти сплетаются въ нѣжную зернистую сѣть, называемую „*ласмодиемъ*“, находящуюся, съ одной стороны, въ связи съ *adventitia* капиллярныхъ сосудовъ, а съ другой—съ

центральнымъ млечнымъ сосудомъ, проходящимъ по оси ворсинки. Только при такомъ устройствѣ можно, по мнѣнію *Ландуа*, *Давыдова* и *Якимовича*, понять процессъ всасыванія. Млечные сосуды, проходящіе по оси ворсинокъ, начинаются вверху ихъ слѣпымъ концомъ, проходятъ вдоль, развѣтвляясь и образуя сѣти въ широкомъ ихъ основаніи; стѣнки сосудовъ имѣютъ поры и покрыты безъядерными эндотелиальными клѣтками (въ отличіе отъ кровеносныхъ капилляровъ ворсинъ, имѣющихъ ядерныя клѣтки) и безъ промежуточнаго цемента (не окрашиваются отъ $AgNO_3$). Къ каждой ворсинкѣ отъ muscularis mucosae идутъ пучочки гладко-мышечныхъ волоконъ, охватывающіе со всѣхъ сторонъ млечный сосудъ снизу до верху, гдѣ расходятся вѣромъ: такого рода расположеніе образуетъ нагнетательный насосъ при сокращеніи мышцъ, и всасывающій—при расслабленіи.

Процессъ всасыванія. Для объясненія этого въ высшей степени важнаго для организма явленія существуетъ нѣсколько теорій. Одни ученые (*Заварыкинъ* и другія) думаютъ, что главная роль здѣсь принадлежитъ лейкоцитамъ, выходящимъ на поверхность для захватыванія пищи и унесенія ея въ ворсины, и пролѣзающимъ затѣмъ черезъ поры стѣнокъ лимфатическихъ сосудовъ. Другіе ученые объясняютъ дѣло иначе, основываясь на слѣдующихъ опытахъ. Взявъ, для простоты, сперва случай всасыванія исключительно жировыхъ частицъ, кормятъ животное одной жировой эмульсіей, убиваютъ его во время акта пищеваренія и обрабатываютъ кишку осміевою кислотой: препаратъ показываетъ черныя зерна жира въ столбикахъ кутикулы цилиндрическихъ клѣтокъ эпителия. Если другое животное, при тѣхъ-же условіяхъ, убиваютъ нѣсколько позже, то жировыя частицы наблюдаются въ плазмодіи; наконецъ, еще позже—въ млечныхъ сосудахъ. Слѣдовательно, сокращеніе протоплазмы клѣтокъ заставляеть пищевыя частицы циркулировать указаннымъ путемъ. Таково будетъ дѣло въ простѣйшемъ случаѣ. Нѣсколько сложнѣе будетъ происходить всасываніе болѣе сложныхъ химическихъ соединеній, каковыми являются мыла или щелочныя соли жирныхъ кислотъ, которыя всасываются при помощи дѣйствія поджелудочной и другихъ железъ кишечника, о чемъ рѣчь будетъ впереди. Пищевыя частицы, войдя въ составъ лимфы центрального сосуда ворсинки, сокращеніемъ волоконъ ея вытѣсняются въ сосуды, глубже лежащія. Что касается до роли лейкоцитовъ, то значеніе, имъ приписываемое авторами первой приведенной теоріи, не можетъ быть принято, ибо тогда-бы ихъ не находили въ ворсинахъ при холерѣ и другихъ кишечныхъ заболѣваніяхъ, гдѣ всасыванія уже почти нѣтъ; между тѣхъ какъ, обратно: тогда-то ихъ встрѣчаютъ очень много. Настоящая-же ихъ роль — оберегателей организма отъ бактерій, вносимыхъ съ пищей извнѣ; для этого-то они и выходятъ на поверхность. Послѣднее подтверждается, на примѣръ, наблюденіемъ, когда при клизмахъ изъ окрашенныхъ растворовъ находили окрашенныя частицы даже въ желудкѣ: ясно, что попасть туда онѣ могли лишь при содѣйствіи странствующихъ лейкоцитовъ.

Железы тонкихъ кишокъ усѣиваютъ во множествѣ ихъ поверхность, прорываясь лишь на мѣстѣ Пейеровыхъ бляшекъ. Железы эти двоякаго рода: 1) *Бруниеровы*—трубчато-ацинозные; находятся онѣ только въ *duodenum* и появляются не сразу, но путемъ постепенныхъ переходовъ отъ пилорическихъ желудка. Характеризуются онѣ тѣмъ, что дольки ихъ заложены *глубоко въ submucosa*, а выводные протоки проходятъ черезъ толщу *mucosae*. Имѣютъ *membranam propriam*, выложенную 1-мъ слоемъ цилиндрическихъ зернистыхъ железистыхъ клѣтокъ, сходныхъ

съ таковыми-же клетками пилорическихъ железъ. Протоки ихъ и дольки выложены тѣмъ-же эпителиемъ, что и въ пилорическихъ. Железы Бруннеровы вырабатываютъ особенный ферментъ, переваривающій, совместно съ трипсиномъ, бѣлки: слѣдовательно, это суть железы *серознаго* типа.

Либеркюновы железы окружаютъ ворсинки со всѣхъ сторонъ: каждая ворсинка у своего основанія имѣетъ рядъ отверстій, соответствующихъ протокамъ этихъ железъ, окружающихъ ее группой до 10 и болѣе трубокъ. Трубки эти выложены совнутри тѣмъ-же эпителиемъ, что и вообще въ тонкихъ кишкахъ, т. е. состоящимъ изъ цилиндрическихъ клетокъ съ каймой, лежащихъ ближе къ выходу, и изъ бокаловидныхъ, лежащихъ ниже; тѣ и другія не доходятъ до *muscularis mucosae*, оставляя знакомый намъ „пластинчатый слой“ *mucosae*.

Кромѣ железъ, въ стѣнкахъ кишокъ встрѣчается, какъ уже сказано, много *фолликуловъ*—одиночно или группами. Одиночные занимаютъ слой *submucosae* и бываютъ круглой или грушевидной формы; въ послѣднемъ случаѣ расширенное основаніе сидитъ въ *submucosae*, а вершина—въ *mucosae*, доходя до эпителия. На грушевидныхъ фолликулахъ, кромѣ того, никогда не бываетъ ни ворсинъ, ни Либеркюновыхъ железъ, а лишь слой цилиндрическихъ клетокъ съ каймой, отростки коихъ идутъ прямо въ *folliculum* безъ всякаго промежуточнаго пластинчатого слоя, что создаетъ хорошее условіе для эмиграціи лейкоцитовъ; причемъ часто, при брюшномъ тифѣ, напр., вмѣстѣ съ ними отслаивается и эпителий клетокъ, образуя язвы на этихъ участкахъ. Скопленія грушевидныхъ фолликуловъ въ группы, видимыя невооруженнымъ глазомъ и достигающія величины одного сантиметра и болѣе, носятъ названіе „*Цейеровыхъ* бляшекъ“, на которыхъ, какъ уже упомянуто, не бываетъ ни ворсинъ, ни складокъ; расположены эти бляшки на сторонѣ кишки, противоположной мѣсту прикрѣпленія брыжейки.

Относительно *прочихъ слоевъ* стѣнокъ тонкихъ кишокъ можно ограничиться однимъ лишь упоминаніемъ, ибо строеніе ихъ ничего отличнаго отъ изученнаго выше не представляетъ. *Muscularis mucosae*—изъ двухъ слоевъ, причемъ отъ внутренняго циркулярнаго идутъ волокна къ ворсинкамъ; *submucosa* хорошо развита, судя уже по складкамъ на поверхности кишокъ; *muscularis externa*—тоже изъ обычныхъ 2-хъ слоевъ. *Subserosa* и *serosa*—какъ вездѣ въ пищеварительномъ трактѣ.

Толстыя кишки. Строеніе стѣнокъ ихъ отличается отъ тонкихъ: во 1-хъ, *отсутствіемъ ворсинокъ*: во 2-хъ, тѣмъ, что въ Либеркюновыхъ железахъ бокаловидныя клетки, чѣмъ дальше, тѣмъ болѣе преобладаютъ, и въ resto железы переходятъ совсѣмъ уже въ слизевыя; въ 3-хъ, лейкоциты не встрѣчаются, а основа *mucosae* состоитъ не изъ аденоидной

ткани, но изъ настоящей уже рыхлой соединительной ткани. Продольный слой muscularis externaе образуетъ характерныя *taeniae longitudinales*, а циркулярный—*valvulam Bauhinii* въ coecum. Въ rectum-же циркулярный слой образуетъ sphin ter ani internus, за коимъ исчезаютъ слизевыя железы и появляются въ толщѣ мышечной оболочки поперечно-полосатыя волокна (потомъ образующія sphincter ani externus). Эпителий цилиндрической постепенно переходитъ въ многослойный плоскій—у anus, гдѣ появляются въ большомъ количествѣ потовыя железы, и слизистая оболочка принимаетъ уже характеръ кожи.

Кровеносные сосуды. Двѣ сѣти, охватывающія Либеркюновы железы; капилляры прилегаютъ непосредственно къ эпителиальнымъ клеткамъ ворсинокъ, плазмодій которыхъ находится въ связи съ ихъ adventitia. То же можно сказать о *лимфатическихъ* сосудахъ, которые начинаются слѣпыми концами около вершины железы.

Нервы образуютъ 2 сплетенія: Ауэрбаховское, и Мейсснеровское, какъ и въ желудкѣ. Отъ послѣдняго, состоящаго изъ безмякотныхъ нервовъ, отходятъ вѣтви, оканчивающіяся, по *Тимофееву*, между эпителиальными клетками въ видѣ почекъ (въ точности, однако, неизвѣстно).

Перейдемъ къ строенію **большихъ железъ пищеварительной трубки: слюнныхъ, поджелудочной и печени.**

Къ **слюннымъ железамъ** относятся: *gl. parotis, submaxillaris, sublingualis* и у хищныхъ еще *gl. infraorbitalis*. Какъ извѣстно, онѣ бываютъ 3-хъ типовъ; *слизевыя, серозныя и смѣшанныя*. Однако у различныхъ животныхъ одноименныя железы оказываются различной функціи. Именно, къ *серознымъ* относятся: *parotis* человѣка, собаки, кошки и кролика, и *submaxillaris* кролика. Къ *слизевымъ*: *sublingualis* человѣка, собаки, кошки и кролика, и *submax.* собаки и кошки. Къ *смѣшаннымъ*: *submaxil.* человѣка, обезьяны, морской свинки и крысы.

1) *Серозныя железы* принадлежатъ къ типу трубчато-ацинозныхъ и характеризуются небольшими дольками, состоящими изъ маленькихъ клетокъ—формы круглой и полигональной. Необработанныя клетки кажутся безъ ядеръ, мелкозернистыми; при дѣйствиіи же уксусной или хромовой кислоты проявляются ясныя ядра, во время покоя неправильной звѣздчатой формы. При функціи, клетки уменьшены въ объемѣ; ядра дѣлаются ясно-замѣтными, сферическими; зернышки въ протоплазмѣ тоже уменьшаются въ числѣ и скопляются у ядра, оставляя периферію клетки свободной. Наблюденіями этими наука обязана, главнымъ образомъ, *Heidenhain'у*, который считалъ периферическій свѣтлый слой за отдѣлительный матерьялъ и назвалъ его *параплазмой*,

а зернышки—собственно *протоплазмой*. Клетки в дольке расположены очень тѣсно, благодаря чему просвѣтъ ея очень узокъ. Окружена

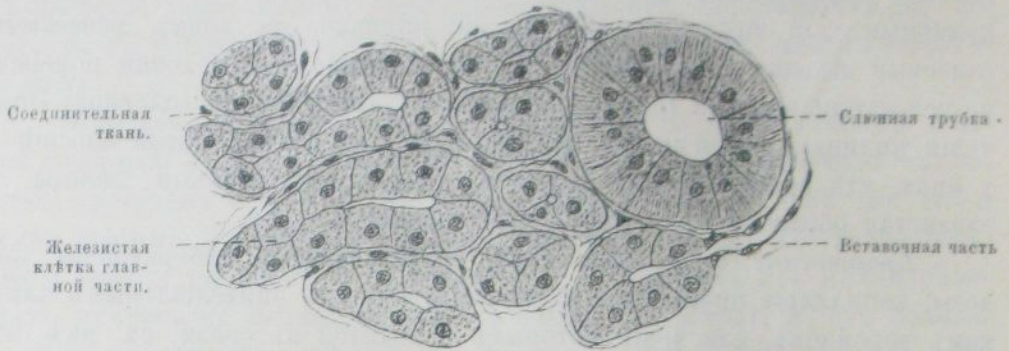


Рис. 77.

Изъ разрѣза *glandula parotis* человека.
(Изъ Бѣма).

каждая долька *membrana propria*, очень тонкой и безструктурной, однако съ ядрами. Что касается до секрета этихъ железъ, то онъ богатъ бѣлкомъ и H_2O ; при кипяченіи уплотняется: бѣлокъ свертывается. Кромѣ этихъ веществъ, въ выдѣленіи железъ доказываются соли: хлористыя, углекислыя, сѣрнокислыя и фосфорнокислыя щелочей и щелочныхъ земель, выдѣляемая выводными протоками, а не дольками (*Меркель*).

Железа окружена *капсулой* изъ соединительной ткани, отростки коей даютъ прослойки между отдѣльными дольками и представляютъ собою остовъ или *stromu* железы. Строма построена изъ нѣжныхъ клейдающихъ волоконъ, съ небольшимъ количествомъ упругихъ, съ плоскими клетками между волокнами и большимъ или меньшимъ количествомъ лейкоцитовъ; послѣднихъ особенно много при дѣятельности железы; сосуды тогда переполняются кровью, что и связано съ большей эмиграціей бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ.

2) *Слизевыя железы* имѣтъ дольки большей величины и круглой, грушевидной или мѣшковидной формы. Клетки двоякаго вида: а) *въ просвѣтѣ* клетки шире (и самъ просвѣтъ тоже шире, чѣмъ въ серозныхъ железахъ), большей величины и конической формы, причемъ широкой частью обращены къ периферіи. Въ покоѣ, ядра клетки оттиснуты къ периферіи; часть клетки къ просвѣту—свѣтлѣе и при сильномъ увеличеніи обнаруживаетъ сѣтчатое строеніе (причемъ отъ ядра во всѣ стороны отходятъ къ периферіи *протоплазматическія* нити). Во время функціи, ядра отступаютъ ближе къ просвѣту, сѣтъ *протоплазмы* выступаетъ рѣзче, и слизи въ ней становится меньше. Каждая клетка

имѣетъ оболочку и часто пору на свободномъ узкомъ краю, черезъ которую протоплазма клѣтки (или „муциногенное“ вещество) вы-

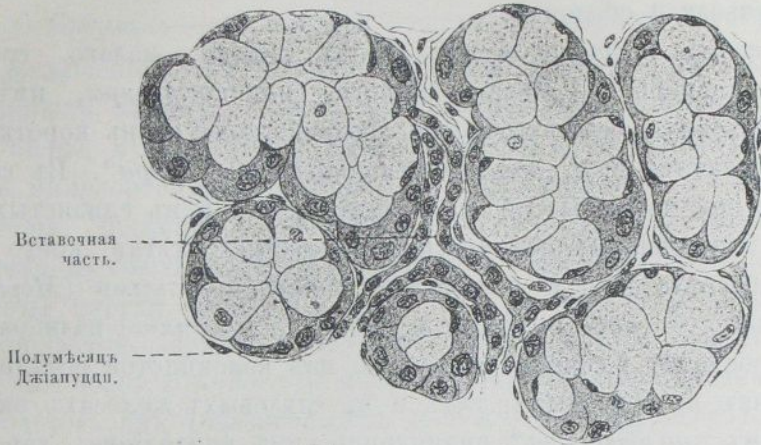


Рис. 78.
Изъ разрѣза чрезъ *gl. sublingualis* человека.
(Изъ Бѣма).

дѣляетъ секретъ слизи (муцинь).—b) Другія клѣтки—*по периферіи*—образуютъ совокупно расположеніе въ формѣ полукольца, почему и называются *полумуніями Джіануцци* (или „краевыми клѣтками Гейденгайна“). Отличаются онѣ меньшей величиной; форма ихъ: посрединѣ—цилиндрическія, съ вогнутой вершиной, боковыя—въ видѣ блюдечка, выпуклаго кнаружи. Сами клѣтки—бѣлковой натуры, зернисты, красятся хорошо; ядра—у периферіи. Во время покоя клѣтки эти слабо выражены, а наибольшее количество ихъ является при функционированіи, при чемъ въ это время онѣ увеличиваются и въ своемъ объемѣ. Предполагаютъ, что онѣ выдѣляютъ *бѣлковое* вещество и назначены для замѣщенія убыли слизевыхъ клѣтокъ (причемъ сами онѣ сперва подвергаются слизевому метаморфозу), разрушающихся во время функціи железы.

Acini слизевыхъ железъ имѣютъ рѣзко выраженную *толстую оболочку*. Мнѣнія ученыхъ расходятся на счетъ ея строенія. 1) По *Боолу* и *Лавдовскому*, она состоитъ изъ звѣздообразныхъ клѣтокъ, переплетающіеся отростки коихъ образуютъ какъ-бы корзиночки („*Korbzellen*“), внутри которыхъ и лежатъ железистыя клѣтки. 2) *Анс* полагаетъ, что оболочка представляетъ собою сѣтъ изъ тончайшихъ волоконцевъ, промежутки между которыми выложены плоскими „перепончатыми“ клѣтками. 3) Наконецъ, *Ифлюгеръ* стоитъ за то, что оболочка состоитъ изъ клѣтокъ съ ядрами, но представляетъ собою *сплошную* перепонку. Мнѣніе это мы будемъ считать за наиболѣе подходящее къ истинѣ, что и доказывается опытомъ пропитыванія железы красящей

жидкостью: войдя въ *асіні*, краска никогда не выступаетъ за оболочку и остается внутри нея, напрягая ее пузыряемъ,—что невозможно было бы при сквозной оболочкѣ.

Выводные протоки железъ—трехъ видовъ: малаго, среднего и большого калибра. 1) Малаго калибра, или *капилляры*, имѣютъ собственную тонкую безструктурную оболочку; они очень коротки, почему и называются еще „*вставочными частями Эбнера*“. Въ серозныхъ железахъ они покрыты *плоскимъ* эпителиемъ, а въ слизистыхъ—*кубическимъ*, или низко-цилиндрическимъ, крайнія клѣтки коего заходятъ внутрь просвѣта *асіні* и называются *центрацинозными* (Меркель предполагаетъ, что онѣ выдѣляютъ H_2O .) 2) *Средняго* калибра протоки имѣютъ оболочку толще и состоящую изъ волокнистой соединительной ткани. Какъ въ серозныхъ, такъ и въ слизевыхъ железахъ, они покрыты особымъ „*палочковымъ*“ цилиндрическимъ эпителиемъ, характеризующимся слѣдующей картиной строенія: часть клѣтки, обращенная къ просвѣту, свѣтла, а къ периферіи—продольно исчерчена и состоитъ изъ палочекъ, роль которыхъ неизвѣстна; въ срединѣ клѣтки имѣется ядро. Если подѣйствовать пирогалловой кислотой, при содѣйствіи кислорода воздуха, то клѣтки палочковаго эпителия окрашиваются въ *коричневый* цвѣтъ, т. е. даютъ *Меркелевскую* реакцію на земли (Са), какъ кость. Въ виду этого Меркель и заключаетъ, что клѣтки эти выдѣляютъ соли щелочныхъ земель. 3) *Большаго* калибра протоки, каковы *ductus Stenonianus, Wharthonianus etc.*, имѣютъ плотную *membranam propriam* изъ соединительно-тканыхъ и эластическихъ волоконъ, выложенную обыкновеннымъ цилиндрическимъ эпителиемъ.

Кровеносныхъ сосудовъ весьма много. Они слѣдуютъ направленію выводныхъ протоковъ, въ каждой долькѣ распадаются чучкообразно и густо оплетаютъ *асінос* (діаметръ капилляровъ неодинаковъ мѣстами). *Лимфатическіе сосуды* начинаются, по *Джіануцци*, щелями на поверхности каждой дольки; потомъ эти щели по 2—3 сливаются въ большія—между большими долями железы,—откуда уже идутъ настоящіе лимфатическіе сосуды. Въ соединительно-тканной стромѣ железы встрѣчается, какъ уже упомянуто, много лейкоцитовъ, особенно во время функціонированія железы. *Нервами* железы богаты. Доселѣ окончанія ихъ считались неизвѣстными, но новѣйшія наблюденія русскаго ученаго *Арнштейна* дали слѣдующую картину, какъ въ серозныхъ, такъ и слизевыхъ железахъ. Образуются 2 сѣти: 1-ая—между большими долями; 2-ая—на *membrana propria* каждаго *асіні*, откуда идутъ тонкія нити, состоящія изъ голыхъ осевыхъ цилиндровъ, прорободающія *membranam propriam* и подходящія къ *каждой* клѣткѣ эпителия, гдѣ онѣ или распадаются на „*виноградную-кисть*“, или просто прилегаютъ къ каж-

дой кѣткѣ, имѣя варикозныя утолщенія. Этотъ характеръ нервныхъ окончаній въ каждой кѣткѣ железистаго эпителия русскіе ученые доказали: *Остроумовъ*—для грудной железы, *Тимофеевъ*—для панкреаса.

Въ заключеніе нужно сказать нѣсколько словъ о продуктѣ выдѣленія слюнныхъ железъ. *Слюна*, или *saliva*, заключаетъ въ себѣ, кромѣ воды, бѣлка, муцина, солей минеральныхъ, еще и капельки жира, различные микроорганизмы, вмѣстѣ съ остатками пищи, и кѣтки плоскаго эпителия, постоянно шелушащіяся со стѣнокъ полости рта. При покоѣ железъ, въ слюнѣ встрѣчаются еще такъ называемыя *слюнные тѣльца* или слюнные кѣтки, круглой формы, съ 1—3 ядрами и мелкозернистой протоплазмой, зернышки, коей въ живой кѣткѣ обнаруживаютъ знакомое уже намъ *Броуновское* молекулярное движеніе (видимость его служитъ однимъ изъ доказательствъ достоинства микроскопа).

PANCREAS.

Принадлежитъ къ железамъ, схожимъ со слюнными по строенію (нѣмцы поэтому и называютъ ее „*брюшной слюнной железой*“ или *Vauchspeicheldruese*), но не по исторіи развитія (тутъ ее можно сравнить съ печенью). Форма—пера, съ однимъ главнымъ протокомъ посрединѣ и боковыми—въ обѣ стороны; ацины нерѣзко выражены и похожи на колбы или трубочки. Мембрана propria у ацинъ едва замѣтна, такъ что въ ней прежде сомнѣвались. Просвѣтъ ацинъ сравнительно широкъ—шире, чѣмъ въ слюнныхъ железахъ; кѣтки внутри ихъ имѣютъ форму пирамидъ, обращенныхъ узкими концами въ просвѣтъ, что даетъ видъ розетки на поперечномъ разрѣзѣ. Каждая кѣтка состоитъ изъ 2-хъ поясовъ или слоевъ: къ просвѣту—

мелкозернистаго, не окрашивающагося анилиномъ и называющагося „*зимогеннымъ*“; кнаружи—

свѣтлаго, окрашивающагося анилиномъ, гематоксилиномъ, карминомъ; посрединѣ между поясами—ядро. Во время покоя преобладаетъ 1-й поясъ: тамъ много тогда „зимогенныхъ“ зернышекъ; во время же функціи, ихъ меньше, и они могутъ даже совсѣмъ исчезнуть, переходя въ просвѣтъ ацині. Въ сущности, однако, ихъ никто въ просвѣтъ доселѣ не могъ доказать: тамъ видна тогда лишь свѣтлая жидкость, которая происходитъ отъ зимогена и называется *трипсиномъ*. Прото-

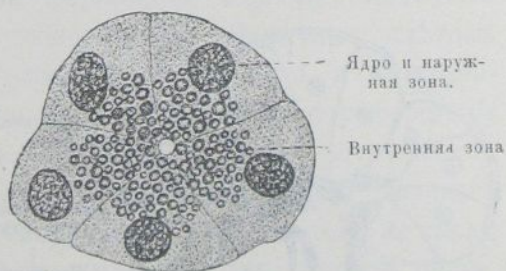


Рис. 79.

Поперечный разрѣзъ черезъ альвеолу поджелудочной железы лягушки.

плазма второго слоя имѣетъ продольную исчерченность, какъ-бы нити, идущія къ периферіи: на счетъ этой нитчатой протоплазмы и образуется, вѣроятно, зимогенъ.

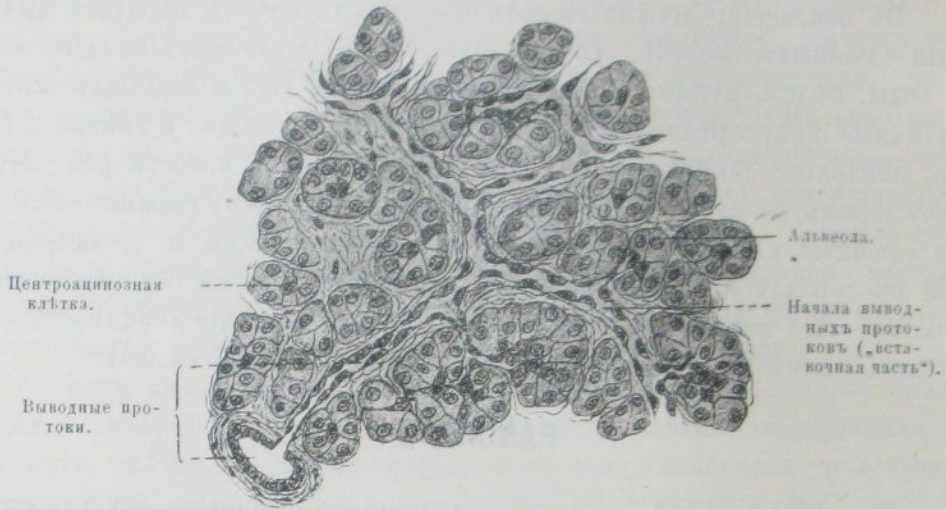


Рис. 80.
Изъ разреза чрезъ поджелудочную железу человека.
Увелич. въ 200 разъ.
(Изъ Бёма).

Выводные протоки—тоже, какъ и въ слюнныхъ железахъ, 3-хъ родовъ: большого калибра—*ductus Wirsungianus*—имѣетъ *цилиндрическій* эпителий и плотныя стѣнки; средняго—не палочковидный, но обыкновенный *цилиндрическій* эпителий; малаго—*плоскій* эпителий, крайнія клетки коего входятъ внутрь ацинъ и называются *центроацинозными клетками „Langerhans'a“*: полагаютъ, что онѣ содѣйствуютъ переходу зеренъ зимогена въ трипсинъ.

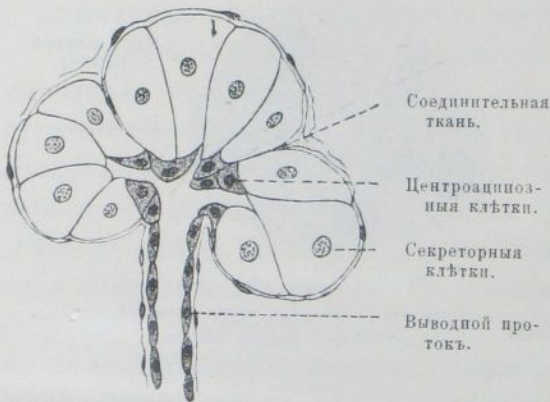


Рис. 81.
Схема отношенія трехъ сосѣднихъ альвеолей поджелудочной железы къ системѣ выводного протока, иллюстрирующая происхожденіе центроацинозныхъ клетокъ.
(Изъ Бёма).

Сосуды и нервы то-же, что и въ слюнныхъ железахъ (у кошекъ нервныя окончанія имѣютъ еще такъ называемыя *Фатеръ-Пачиніевы тѣльца*).

Изслѣдованіе железъ. Для изученія отдѣльныхъ частей: мацерация въ спиртѣ Ранвье. Для топографическаго изслѣдованія: уплотняютъ

въ спиртѣ, заключаютъ въ целлоидинъ, дѣлають разрѣзы. Для изученія деталей строенія: железу, въ покоѣ, обрабатываютъ Flemming'овской жидкостью, или осміевою кислотой.

ПЕЧЕНЬ.

Въ зародышевой жизни, *печень* построена по типу *трубчатыхъ* железъ, въ каковомъ состояніи она и остается у многихъ животныхъ (лягушка, змѣя); у млекопитающихъ-же остается одинъ только признакъ такого строенія—дольки.—Основа железы состоитъ изъ нѣжной соединительной ткани съ примѣсю эластическихъ волоконъ, среди коихъ *Кунферъ* нашелъ звѣздообразныя клѣтки неизвѣстной природы. Въ петляхъ сѣти стромы расположены печеночныя клѣтки—то въ 1, то въ 2 ряда, группируясь въ кучи, островки, дольки. Дольчатость ихъ очень выражена у свиньи и бѣлаго медвѣдя, гдѣ много соединительной ткани въ перегородкахъ; у человѣка-же дольки отдѣлены другъ отъ друга одними кровеносными сосудами, а не прослойками соединительной ткани. Форма долекъ различна у животныхъ: то овальная, то цилиндрическая, то призматическая. Величина долекъ тоже различна: у свиньи—продольный діаметръ 2½ мм., поперечный—2 мм.; у человѣка—2 и 1 мм. Форма печеночныхъ клѣтокъ—круглая у зародыша; у взрослыхъ-же форма эта—то правильная, то неправильная, завися отъ вида животнаго, вѣзраста, а также состоянія объекта (мѣняется отъ обработки реактивами); основной формой, по *Герингу*, является: 2 усѣченныя пирамиды, сложенныя основаніями. Величина клѣтокъ довольно велика—до 20 μ . Клѣтки имѣютъ 1—2 ядра и мелкозернистую протоплазму, группирующуюся то у ядра, то у периферіи (у разныхъ животныхъ); оболочки нѣтъ. Въ тѣлѣ клѣтки встрѣчаются различнаго рода включенія протоплазмы: 1) зерна *гликогена*, дающаго отъ дѣйствія раствора J въ KJ красно-коричневое окрашиваніе; 2) капли *жиру*, особенно у зародыша, у дѣтей, у пьяницъ, послѣ жирной пищи; 3) бурый и желтый *пигменты* желчи, называемыя *билирубиномъ* и *биливердиномъ*. Расположены клѣтки отъ центра дольки къ периферіи, правильными балками или перекладинами. На поверхности клѣтокъ—желобки, какъ выраженіе кровеносныхъ и желчныхъ сосудовъ: изъ нихъ первые расположены *по ребрамъ* клѣтокъ, а послѣдніе—*по плоскости* слѣдовательно, *соприкосновения между ними нѣтъ*, не смотря на близкое сосѣдство: всегда между желчными и кровеносными капиллярами остается часть паренхимы печеночныхъ клѣтокъ.

Что касается до *начала* желчныхъ капилляровъ, то по этому вопросу существовало долго разногласіе: до настоящаго времени нѣкото-

рые думали, по *Hering'sy*, что желобки двух смежных клеток слагаются по двое в каналы, не имѣющіе, слѣдовательно, собственных

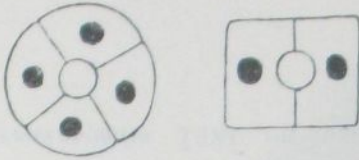


Рис. 82.

Схема клеточныхъ перекладчатъ на поперечномъ разрезѣ. Слева желчный капилляръ образованъ четырьмя, справа — двумя клетками. Последнее мы видимъ у взрослого человека. (Изъ Бёма).

стѣнокъ. Однако изслѣдованія *Пешке*, *Хржонщевскаго*, *Эбнера* и др. показали, что желчные капилляры имѣютъ свои собственные стѣнки, — слѣдовательно, представляютъ собою настоящія трубочки, находящіяся въ соединеніи съ веществомъ тѣла клетки печеночной, а именно: отъ вакуолей, гдѣ скопляется желчь, идутъ каналы, открывающіеся въ желчные ходы. *Пешке* удалось даже изолировать желчные капилляры на большомъ

протяженіи въ видѣ безструктурныхъ трубочекъ, что окончательно и рѣшило вопросъ о строеніи ихъ.—Описанные желчные ходы даютъ огромную *сеть* во всей толщѣ дольки, по периферіи которой сливаются въ тонкіе „*междольчатые*“ протоки. Последніе, сливаясь вновь подъ острыми углами, увеличиваются въ діаметръ и образуютъ протоки средняго калибра и большого. По выходѣ изъ дольки, желчные капилляры получаютъ *плоскій* эпителий, замѣняющійся потомъ, по мѣрѣ расширенія просвѣта ихъ, *кубическимъ*, дальше—*цилиндрическимъ*; затѣмъ въ стѣнку входитъ уже соединительная ткань съ небольшимъ количествомъ циркулярныхъ гладко-мышечныхъ пучковъ; наконецъ, усложненіе строенія доходитъ до настоящей *mucosae* съ эпителиемъ, *submucos'ой* и трубчато-ацинозными слизевыми железами. Протокъ желчнаго пузыря—*ductus choledochus* имѣетъ даже 2 слоя гладкихъ мышечныхъ волоконъ; таково же строеніе и стѣнки желчнаго пузыря.

Кровеносная система печени отличается большой сложностью и развитіемъ. Печень получаетъ кровь изъ 2-хъ источниковъ: изъ *v. portae* и *art. hepaticae*; выносятся же кровь одной лишь веной 1) *v. hepatica*.—*Vena porta* входитъ черезъ Глиссонову капсулу, вѣтвится между дольками, причѣмъ вѣтви ея оплетаютъ густо дольки по периферіи и называются *interlobular'ными* сосудами; въ нихъ же впадаютъ вены отъ печеночныхъ артерій (внутренніе корешки воротной вены). Войдя въ дольку, сосуды направляются къ центру ея радіально, называясь *intra-lobular'ными*; въ центрѣ сливаются въ такъ называемыя *vena centralis*. Въ петляхъ этой *intra-lobular'ной* сѣти и лежатъ печеночныя клетки въ 1—2 ряда (но не больше), такъ что каждая клетка прилегаетъ къ сосуду по крайней мѣрѣ съ *одной* стороны, что очень важно для равномернаго ихъ питанія. *V. centralis* идетъ по продольной оси всей дольки

и, по выходѣ изъ дольки у основанія ея, носитъ названіе *sublobular'ной*; изъ сліянія послѣднихъ образуется уже *v. hepatica*.

2) *Art. hepatica* служитъ лишь для питанія капсулы, интерстиціальной ткани и стѣнокъ толстыхъ сосудовъ, гдѣ она образуетъ вездѣ

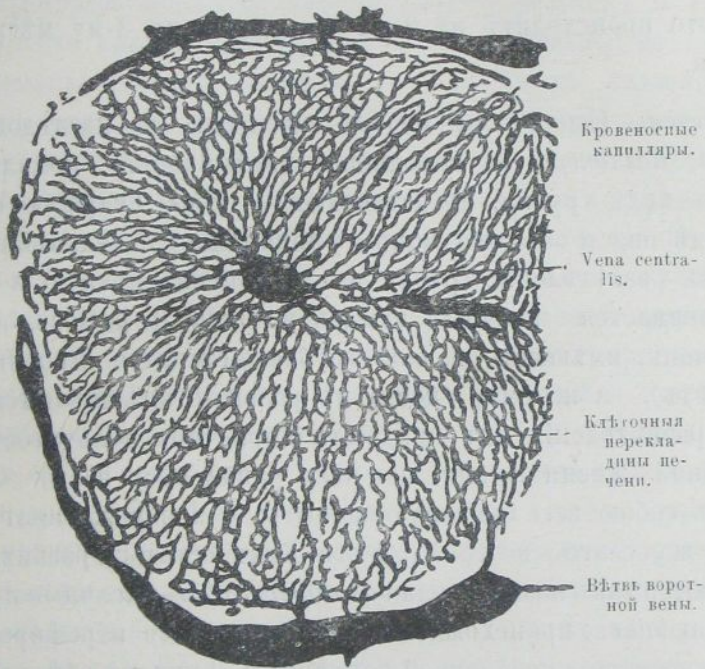


Рис. 83.
Инъецированные кровеносные сосуды печеночной дольки кролика. Увелич.
въ 100 разъ.
(Изъ Бема).

сѣти капилляровъ. По пути, вѣтви ея обвиваютъ и дольки (тоже называются *art. interlobulares*); отъ нихъ капилляры направляются внутрь (*a. intralobulares*), но послѣдніе сейчасъ-же у периферіи дольки дѣлаются венозными и сливаются съ *intralobular'ными* капиллярами *v. portae*. Изъ послѣдняго явствуется, что печеночныя клѣтки обладаютъ двумя источниками для питательнаго матеріала, а отсюда вытекаетъ и двойная функція ихъ: выработка *сахара* и *глюкогена*.

Лимфатическіе сосуды начинаются, по *Макъ-Жиллеври* и *Киселеву*, внутри долекъ „периваскулярными пространствами“, т. е. футлярами, окружающими капилляры кровеносныхъ сосудовъ: слѣдовательно, печеночныя клѣтки не прилегаютъ непосредственно къ сосудамъ, но между ними остаются щели, выполненные лимфой. По выходѣ изъ долекъ, подъ капсулой образуется сѣть, откуда уже происходятъ настоящіе сосуды.—Окончанія *нервовъ* доподлинно неизвѣстны.

Исторія развитія большихъ железъ. 1) *Слюнные железы.* Происходитъ разрастаніе эпителія внутрь, въ видѣ первичной почки, на которой уже развиваются вторичныя, третичныя etc., пока не получается форма такъ наз. авторами „изящнаго кустика“. Отростки эти первоначально сплошныя, а потомъ уже начинается канализація ихъ до самыхъ ацинъ. Явленіе это происходитъ на 2-мъ мѣсяцѣ, а къ 3-му мѣсяцу картина уже готова.

2) *Печень.* Еще на 3-й недѣлѣ зародыша, по изслѣдованіямъ *Гисса, Шенка, Келликера*, на передней стѣнкѣ duodeni появляется выпячиваніе, въ видѣ трубки, представляющее собою будущую печень (въ такомъ видѣ она и остается, напр., у amphioxus'a). Дальнѣйшій процессъ состоитъ въ развѣтвленіи трубки на двѣ вѣтви—правую и лѣвую: изъ правой развивается желчный пузырь и ductus hepaticus, а изъ лѣвой—сама печень, имѣющая сначала трубчато-сѣтчатое строеніе (у дѣтей до 2—5 лѣтъ), а потомъ, когда въ развитіе вмѣшиваются сосуды (v. porta), то развѣтвленія ихъ придаютъ характеръ дольчатости. Въ началѣ утробной жизни печень по вѣсу равна вѣсу всего организма и выполняетъ собою всю брюшную полость; у новорожденного она равна уже $\frac{1}{18}$, а у взрослога— всего $\frac{1}{16}$ части. Какъ остатокъ развитія, въ печени встрѣчаются такъ называемыя *vasa aberrantia*—желчные протоки, слѣпо оканчивающіеся; происхожденіе ихъ объясняется атрофированіемъ нѣкоторыхъ участковъ печеночной паренхимы, причемъ клѣтки исчезаютъ, и остаются одни желчные ходы.

Pancreas. По развитію ее можно, какъ уже упомянуто, сравнить съ печенью. Развивается она изъ *задней* стѣнки duodeni немного позже (на 1 недѣлю) печени. Вообще развитіе ея подчиняется тѣмъ-же законамъ, что и печени; разница-же заключается лишь въ томъ, что вторичныя трубки образуются не на слѣпомъ концѣ первичной, но на всемъ протяженіи послѣдней и подъ прямыми углами, что и даетъ въ результатѣ видъ пера.

Методы изслѣдованія. Уплотняютъ въ спиртѣ Ранвье, дѣлаютъ разрѣзы на общихъ основаніяхъ. Для сосудов.—способъ инъекціи холодными или теплыми клеевыми массами. Особенно важны инъекціи печени для изученія распредѣленія желчныхъ ходовъ—по способу *физиологической инъекціи проф. Хржонщевскаго*, разсмотрѣнному нами въ отдѣлѣ микроскопической техники. Получается ясная картина густой сѣти весьма тонкихъ (2 μ) желчныхъ сосудовъ.

КОЖА (CUTIS).

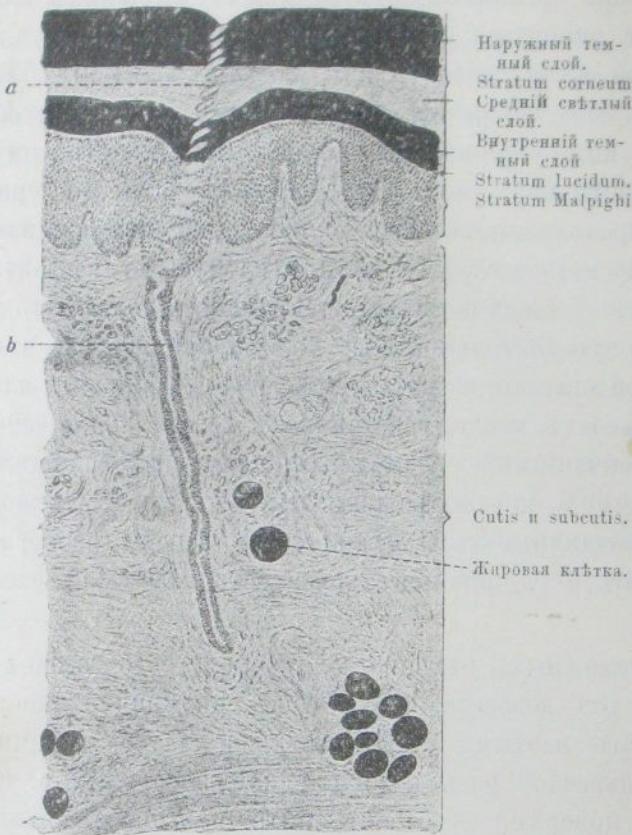
Кожа представляет собою продолжение внутренней слизистой оболочки, съ которой она схожа по строенію. *Поверхность* кожи громадна: по вычисленію *Sarrey*—около 15,000 кв. сант. у мужчинъ и 11,500 у женщинъ. *Функции* кожи весьма важны и многообразны: во 1-хъ, это есть *покровъ*, предохраняющій организмъ отъ вредныхъ внѣшнихъ вліяній (напримѣръ, нервныя окончанія отъ излишнихъ раздраженій), для чего самые наружные слои кожи состоятъ изъ *рогового* эпителия. Во 2-хъ, кожа предохраняетъ *отъ испаренія* (при всякомъ пораженіи образуется струпъ). Въ 3-хъ, кожа—*дурной проводникъ тепла*, и не потому, что въ ней заключается много жиру, но потому, что самъ эпителий дурно проводитъ тепло и тѣмъ предохраняетъ тѣло отъ излишней траты теплоты. Доказательствомъ этому могутъ служить хотя-бы слѣдующіе два факта, знакомые каждому: при ознобѣ члена шелушится эпителий, и долго потомъ сохраняется чрезвычайная чувствительность къ холоду; при ожогахъ чувствуется холодъ отъ потери эпителия и траты тепла, почему больного кладутъ въ теплую ванну. Въ 4-хъ, кожа представляет собою *ощущающій аппаратъ* съ нервными окончаніями всевозможныхъ видовъ, проводящими осязательныя, болевыя, термическія раздраженія. Въ 5-хъ, это *секреторный органъ*, выдѣляющій различные газы и жидкости въ видѣ газообразномъ и жидкомъ (потъ). Въ 6-хъ, наконецъ, кожа есть вмѣстѣ съ тѣмъ и аппаратъ *всасывающій*.

Цвѣтъ кожи—всевозможныхъ оттѣнковъ, отъ бѣлаго до темно-коричневаго. Зависитъ онъ отъ возраста, пола, расы, индивидуальности и даже мѣста, занимаемаго взятымъ участкомъ кожи (т. е. толщины его рогового слоя). У кавказской расы кожа блѣдно-розоваго цвѣта, что зависитъ отъ прозрачной поверхности слоевъ эпителия и просвѣчиванія глубже-лежащихъ капилляровъ. Другія причины окраски кожи заключаются въ присутствіи пигментныхъ клѣтокъ въ глубокихъ слояхъ эпителия, поглощающихъ лучи; у цвѣтныхъ расъ пигментъ расположенъ кромѣ того и въ *derma* и въ подкожной клѣтчаткѣ. *Толщина* кожи тоже различна; она больше тамъ, гдѣ давленіе на поверхность больше, какъ напр., на ладони, подошвѣ.

Строеніе. Состоитъ кожа изъ элементовъ *экто-* и *мезодермы*, т. е. эпителия и соединительной ткани. Является, слѣдовательно, главныхъ два слоя, раздѣлимыхъ другъ отъ друга при мацерации куска кожи въ H_2O или Мюллеровской жидкости; оба слоя не соприкасаются, имѣя между собою „основную перепонку“. Верхній слой—изъ эпителия—носитъ названіе *epidermis'a*, нижній—соединительно-тканый—*derma*. 1) **Epidermis**

подъ микроскопомъ представляетъ собственно 2 главныхъ слоя: А) нижній, или *Мальпигиевый* (*Stratum Malpighi*) и В) верхній, или *роговой* (*Stratum corneum*). Въ частности, въ каждомъ изъ нихъ, благодаря разнообразію элементовъ того и другого, отличаютъ еще нижеслѣдующіе слои:

А) *Мальпигиевый слой* состоитъ изъ полиморфнаго эпителія: а) внизу, слѣдовательно, будетъ слой *цилиндрическихъ* клѣтокъ, базаль-



ные концы которыхъ имѣютъ отростки, вѣдряющіеся въ подлежащую ткань, т. е. въ „основную эластическую перепонку“; б) верхніе-же ряды клѣтокъ состоятъ изъ значомыхъ уже намъ „зубчатыхъ клѣтокъ“ (или „Stachelzellen“ авторовъ), соединяющихся между собою помощью „протоплазматическихъ мостиковъ“, служащихъ для питанія: слой этотъ поэтому и называется *stratum spinosum*. Оба слоя вмѣстѣ иначе еще называются по Флеммингу *stratum germinativum* (т. е. производящимъ), ибо въ нихъ наблюдаются явленія каріокинеза — для замѣщенія убитыи вышележащихъ клѣтокъ.

Рис. 84.

Поперечный разръзъ чрезъ кожу челоѳка. Обработка осміевою кислотою. Увелич. въ 30 разъ. *a* - идущій спирально отдѣлъ выводнаго протока потовой железы внутри эпидермиса; *b* - выводной протокъ потовой железы въ cutis.

(Изъ Бема).

В) *Роговой слой*: а) начинается онъ снизу 1—2—3-мя рядами веретенообразныхъ плоскихъ клѣтокъ, съ длиннымъ діаметромъ параллельнымъ поверхности, и съ ядрами, не рѣзко выраженными; въ тѣлѣ клѣтки видны на свѣжихъ препаратахъ очень блестящія зернышки *кератоглиаина Waldeyer'a* или *эллидина Ранье*, происхожденіе коихъ предполагаютъ или изъ протоплазмы клѣтокъ (что вѣрнѣе), или отъ начав-

шейся дегенерации клеток (сомнительно). Значение этого слоя, называемого *stratum granulosum* s. *stratum Langerhans'a*: тутъ происходитъ неокончившійся процессъ ороговѣнія. б) Надъ этимъ слоемъ лежатъ клетки болѣе плоскія, совершенно прозрачныя на неокрашенныхъ препаратахъ, все тѣло коихъ выполнено вышеупомянутыми зернышками эллейдина. Процессъ ороговѣнія происходитъ здѣсь очень энергично, хотя остатки ядеръ въ клеткахъ все-же есть. Слой этотъ называется *stratum lucidum Oehl'a*. При обработкѣ пикриновой кислотой онъ окрашивается въ желтый цвѣтъ, а при обработкѣ осміевою кислотой въ *черный* цвѣтъ, равно какъ и самый наружный слой чешуекъ *epidermis'a*. Это показываетъ что клетки здѣсь подвергаются не только роговому перерожденію, но и жировому. с) Еще снаружи клетки все болѣе и болѣе уплощаются, дѣлаясь похожими на безъядерныя чешуйки,—и такъ до самой поверхности. Это и есть слой роговой, собственно, или *stratum corneum proprium*. Всѣ перечисленные слои встрѣчаются лишь въ толстой кожѣ; въ тонкой-же, какъ напр., на лицѣ, животѣ, *stratum lucidum* и *granulosum* отсутствуютъ. Еще одно замѣчаніе: въ *stratum germinativum* цвѣтныхъ расъ есть пигментъ въ клеткахъ, а у кавказской—лишь въ кожѣ соска, мошонки, передняго отдѣла промежности etc.

2) **Derma** (*s. corium*) отдѣлена отъ *epidermis'a* тонкой „основной“ или „пограничной перепонкой“ (*membrana basillaris*). Нѣкоторые авторы думаютъ, что основная перепонка сама по себѣ безструктурна, и отростки цилиндрическихъ клетокъ непосредственно вѣдряются въ нее. Но по мнѣнію другихъ авторовъ, болѣе справедливому, отростки цилиндрическихъ клетокъ, вѣтвясь и анастомозируя между собою, и образуютъ самую *membranam basillarem*. Благодаря такому устройству въ *membrana basillaris* остаются промежутки, проводящіе питательные соки, прошедшіе сквозь *membrana basillaris* путемъ осмоса изъ нижележащихъ капилляровъ. а) *Derma* сама начинается рядомъ соединительно-тканыхъ выступовъ или *сосочковъ* разной высоты (до 0,2 mm., напр., на ладони), открытыхъ еще 200 лѣтъ тому назадъ *Мальпигіемъ*. Сосочки лежатъ густо, или-же на болѣе далекомъ другъ отъ друга разстояніи; бываютъ они простые, или сложные (когда на одномъ выступѣ сидятъ 2—3 меньшихъ). Въ каждомъ сосочкѣ оканчиваются или кровеносные капилляры, или нервы, почему отличаютъ „кровеносные“ и „нервные“ сосочки, обычно чередующіеся. Отъ сосочковъ получаетъ названіе и этотъ слой *derm'y*—*stratum papillare*. Построена *derma* изъ пучковъ густо переплетенныхъ волоконъ клейдающихъ съ примѣсью эластическихъ; клеточныхъ элементовъ немного: именно, встрѣчаются *пластинчатая* клетки, характерныя для соединительной ткани, и лейко-

питы. Что касается до участія мышечныхъ волоконъ, то попереочно-полосатыя встрѣчаются въ составѣ кожныхъ мышцъ лица, а гладкія—или въ видѣ небольшихъ самостоятельныхъ мышцъ, каковы, напр., *arrectores pilii*, или-же цѣлыми пластами, какъ въ *tunica dartos* мошонки. б) Глубже этого слоя идетъ переплетъ *болѣе толстыхъ* пучковъ волокнистой соединительной ткани, именно по 3-мъ направлѣніямъ: два—параллельно поверхности (въ двухъ или трехъ плоскостяхъ), а 3-й восходитъ вертикально. Изученіе этого слоя, носящаго названіе *str. reticulare*, всего лучше производится на высушенныхъ препаратахъ (съ египетской муміи, наримѣръ). с) Еще далѣе вглубь—ткань рыхляется и постепенно переходитъ въ подкожную рыхлую клѣтчатку, широкопетлистую, заключающую въ себѣ разбросанныя жировыя клѣтки и цѣлыя скопленія жировыхъ долекъ, становящіяся все обширнѣе въ самомъ нижнемъ слоѣ, прилежащемъ къ фасціи и носящемъ названіе *paniculus adiposus* (*подкожная жировая клѣтчатка*). Напомнимъ здѣсь еще разъ, что кожа нѣкоторыхъ участковъ тѣла, какова кожа *penis'a*, вѣкъ и губъ, никогда не заключаетъ въ себѣ жировыхъ элементовъ.

Кровеносные и лимфатическіе сосуды. Ихъ много, но расположены они только въ *derm'ѣ*, въ вышележащія же слои кровь проникаетъ черезъ промежутки основной перепонки. Въ *derm'ѣ* сосуды образуютъ двѣ сѣти: поверхностную—въ *str. papillare* и глубокую—въ *str. reticulare*. Капиллярная *arteria* входитъ въ сосочекъ, загибается петлею и переходитъ въ вену; изъ послѣднихъ образуется поверхностная венозная сѣть (располагающаяся *подъ* артеріальной), въ которую впадаютъ и *venulae* придатковъ кожи: потовыхъ железъ, волосяныхъ луковицъ; глубже, въ *str. reticulare*, располагается другая—глубокая венозная сѣть. Что касается до расположенія лимфатическихъ сосудовъ, то оно подобно описанному для кровеносныхъ; начинаются-же они щелями между протоплазматическими мостиками клѣтокъ *str. germinativi*.

Нервы. Кожа, какъ было уже упомянуто, настолько богата нервными окончаніями всѣхъ возможныхъ видовъ, что тутъ наиболѣе умѣстнымъ и является детальное изученіе послѣднихъ. Вообще, чувствующіе нервы имѣютъ въ кожѣ двоякаго типа окончанія: *свободныя*, или помощью *концевыхъ аппаратовъ*.

1) *Свободныя окончанія* распадаются въ свою очередь на: а) *простыя* окончанія, заключающіяся въ томъ, что отъ поверхностнаго сплетенія отходятъ нервныя волокна, потерявшія оболочки и состоящія изъ голаго осевого цилиндра, подходятъ къ *membrana basillaris*, прободаютъ ее и надъ ней распадаются на густую сѣть (*подэпителиальное сплетеніе*) первичныхъ волоконецъ (*fibrilli*), направляющихся къ эпителию

и тамъ оканчивающихся между эпителиальными клѣтками, не заходя въ роговой слой, пуговчатыми утолщеніями. Это суть *болевья* окончанія, роль коихъ особенно хорошо обнаруживается въ тѣхъ случаяхъ, когда (какъ напримѣръ, при мушкахъ) сдернуть верхній слой эпителия. Такія окончанія рѣдко встрѣчаются въ самой *derm'ѣ*, которой собственно принадлежатъ остальные виды окончаній.

б) *Продолговатая или цилиндрическая колба Краузе*—встрѣчаются въ основѣ нѣкоторыхъ слизистыхъ оболочекъ, именно въ конъюнктивѣ глаза млекопитающихся и въ слизистой оболочкѣ полости рта. Каждая колба состоитъ изъ *капсулы* (наружная колба), въ составъ которой входятъ отъ 2-хъ до 5 слоевъ концентрическихъ соединительно-тканвыхъ оболочекъ и *стержня* (внутренняя колба) изъ мелкозернистой массы, къ которому подходитъ мякотное волокно, причемъ мѣзинъ его прекращается; Шванновская и Генлевская оболочки переходятъ въ вещество упомянутыхъ концентрическихъ пластинокъ, а осевой цилиндръ проходитъ по оси стержня и оканчивается свободно булавовиднымъ вздутіемъ.

в) *Фатеръ-Пачиніево тѣльце* представляетъ собою въ сущности ту-же колбу Краузе, состоящую изъ наружной колбы и внутренней; различіе сводится только къ большому количеству концентрическихъ оболочекъ въ наружной колбѣ. Тѣльца эти встрѣчаются въ связкахъ, по окружности большихъ суставовъ, на ладонной поверхности пальцевъ, въ *corpora cavernosa urethrae*, крайней плоти *penis'a*, *clitor'a* etc. Достигаютъ они и величины, видимой невооруженнымъ глазомъ: напримѣръ, въ брыжейкѣ лягушки, представляющей лучшей объектъ для ихъ изученія, величина ихъ—до 3 мм. *Наружная* колба, или капсула, происходитъ изъ Шванновской оболочки и состоитъ изъ волокнистой соединительной ткани, идущей по двумъ направленіямъ—продольному и круговому; изъ нихъ образуется нѣсколько концентрическихъ пластинокъ, расположенныхъ по кривой эллипсоидной поверхности и у полюса либо срастающихся въ шнурокъ (*lig. interlamellare*), либо просто переходящихъ одна въ другую. Съ внутренней стороны наружная колба

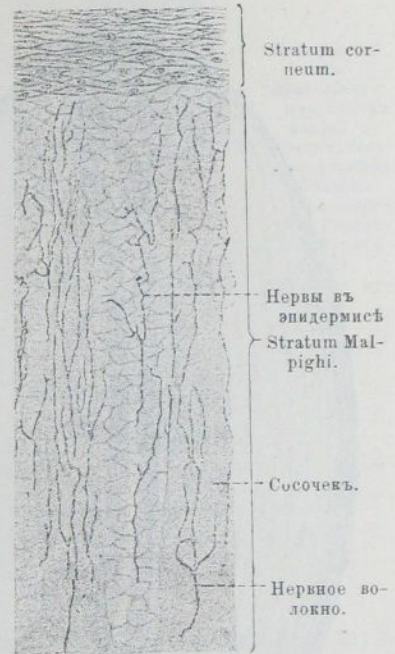


Рис. 85.
Нервы сосочковъ и эпидермиса изъ мягкой части кошачьей лапки. Увелич. въ 75 разъ.
(Изъ Бѣма).

выстлана эндотелиальными клетками съ ядрами. Между пластинками находятся лимфатическія щели, выполненныя серозною жидкостью; особенно хорошо эти щели видны при отекахъ. *Внутренняя колба* тоже построена изъ концентрическихъ пластинокъ, содержащихъ мелкозернистыя ядра и не содержащихъ — обособленныхъ клетокъ — у человека и большинства животныхъ; состоитъ она изъ видоизмѣненнаго міэлина. Обѣ оболочки нерва (Шванновская и міэлиновая) переходятъ соответственно въ концентрическія пластинки обѣихъ колбъ, а голые осевые цилиндры входятъ внутрь и оканчиваются тамъ пуговчатыми утолщеніями, или же выходятъ изъ тѣльца, получаютъ свою оболочку снова, переходятъ затѣмъ въ другое и иногда, далѣе, даже въ 3-е тѣльце.

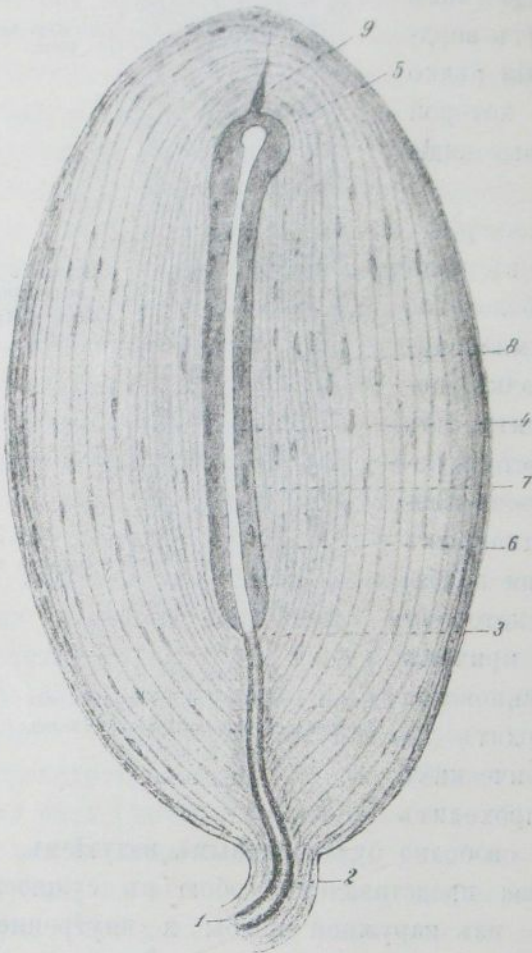


Рис. 86.

Пачиніево тѣльце изъ брыжейки кошки (по Швальбе) ув. 45: 1 — подходящее міэлиновое волокно, 2 — стержень тѣльца, 3 — начало безмякотнаго волокна, 4, 5 — головка послѣдняго, 6 — внутренняя колба, 7 — внутреннія пластинки, 8 — наружныя пластинки, 9 — ligamentum interlamellare.

d) Къ разряду свободныхъ окончаній нужно отнести еще такъ называемыя *тѣла Herbst'a*, встрѣчающіяся у птицъ и устроенныя, въ сущности, похоже на предыдущія, съ тою лишь разницей, что внутренняя колба ихъ имѣетъ по одному ряду цилиндрическихъ клетокъ съ каждой стороны.

2) *Концевые нервные аппараты*. Сюда принадлежатъ: а) *осязательныя клетки Меркеля*. Это суть большія шарообразныя клетки съ ядрами, расположенныя отдѣльно въ нижнихъ слояхъ *epidermis'a* и группами — въ *derm'ѣ*. По изслѣдованіямъ *Ranvier*, нервъ подходитъ въ видѣ голаго осевого цилиндра къ клеткѣ и, не входя въ нее, охватываетъ ее, расширяясь въ видѣ выпукло-вогнутого блюдечка, носящаго названіе „осязательнаго мениска *Ranvier*“. Осязательныя клетки Мер-

келя являются основной формой для всѣхъ прочихъ нервныхъ концевыхъ аппаратовъ: изъ нѣсколькихъ такихъ пластинокъ, извѣстнымъ образомъ сгруппированныхъ, и будутъ состоять нижеслѣдующія образования:

б) *Тъля Грандри*, встрѣчающіяся въ клювѣ у птицъ, представляютъ собою 2—3 и даже до 7-ми громадныхъ Меркелевскихъ клѣтокъ, заключенныхъ въ тонкую волокнистую капсулу, на внутренней поверхности коей замѣчены эндотелиальные ядра. Клѣтки въ большинствѣ случаевъ отличаются характернымъ положеніемъ: если ихъ 3, то средняя сдавлена, а верхняя и нижняя—выпуклы кнаружи. На периферіи клѣтки наблюдается нѣжная поперечная исчерченность. Изслѣдованія русскаго гистолога, проф. *Догеля*, доказали, что нервъ подходит въ видѣ голаго осевого цилиндра и оканчивается между каждыми 2-мя клѣтками, *осязательнымъ дискомъ Ranvier*“, имѣющимъ видъ овальнаго кольца, затянутаго перепонкой; кольцо состоитъ изъ fibrill'ей, окрашивающихся метиленовой синькой. Клѣтки Меркелевскія только *соприкасаются* съ дискомъ, охватывающимъ ихъ по периферіи своими нитями.

в) *Мейснеровскія или Вагнеровскія осязательная тѣльца*. Открыты были у человека еще въ 1852 г., но лишь новѣйшія изслѣдованія *Догеля* пролили свѣтъ на ихъ истинное строеніе. Форма ихъ напоминаетъ слову шипку, внутри капсулы которой заключается нѣсколько осязательныхъ Меркелевскихъ клѣтокъ, отдѣленныхъ перегородками другъ отъ друга. Нервный голый осевой цилиндръ входитъ и разсыпается внутри, между клѣтками, на массу первичныхъ варикозныхъ нитей (fibrilli), образующихъ удлиненный клубокъ съ поперечными петлями, коими и охватываются клѣтки. Располагаются Мейснеровы тѣльца, главнымъ образомъ, въ кожныхъ сосочкахъ ладонной и подошвенной поверхностей, особенно-же въ кожѣ послѣднихъ фалангъ пальцевъ: сравнительно

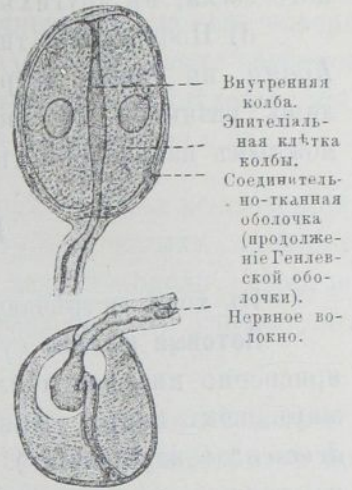


Рис. 87.
Тѣльце Грандри изъ восковицы
клюва утки. Увел. въ 500 разъ.
(Изъ Бема).



Рис. 88.
Мейснерово тѣльце человека; въ
верхней части виденъ плазмиро-
ванный эпителий колбы. Увелич.
въ 750 разъ.
(Изъ Бема).

меньшее количество ихъ было найдено на тыльной поверхности ступни и кисти, на красномъ краю губъ, кончикъ языка, также въ кожѣ грудного соска; въ другихъ мѣстахъ они почти не попадались.

d) Последняго типа концевые нервные аппараты, *кручмыя клубы Краузе*, по *Доделю*, устроены совершенно подобно предыдущимъ, съ тою лишь разницею, что нити въ клубкѣ извиты неправильно, по всевозможнымъ направлениямъ, что и обуславливаетъ округленную ихъ форму.

КОЖНЫЯ ЖЕЛЕЗЫ.

Въ кожѣ встрѣчаются железы двоякаго рода: *потовыя* и *сальные*.

Потовыя железы суть настоящія *трубчатыя*. Названіе „потовыя“ присвоено имъ неправильно, ибо выдѣляютъ онѣ не всегда потъ, но и жиръ, какъ напр., ушные; нѣмцы поэтому ихъ называютъ „*Knauel-druesen*“ („клубчатые“). Впрочемъ, и это названіе не совсѣмъ правильно, такъ какъ есть потовыя железы, которыя на концѣ только извиты, но клубка не образуютъ. Поэтому лучше давать этимъ железамъ названіе по мѣсту ихъ расположенія. Потовыя железы состоятъ изъ длинныхъ выводныхъ протоковъ и собственно выдѣлительной части, завитой въ клубокъ. Последній заложень глубоко: на границѣ *str. reticularis* и *paniculi adiposi*, а иногда и въ самомъ *paniculus*; онъ окруженъ оболочкою изъ соединительной ткани—*membrana propria*, свнутри имѣющей *гладко-мышечныя* волокна. Присутствіе здѣсь гладкихъ мышечныхъ волоконъ можно объяснить только тѣмъ, что они произошли не изъ средняго зародышеваго листка, а изъ верхняго; т. е., другими словами, это эпителий, принявшій на себя функцію мышечнаго волокна. На мышечныхъ волокнахъ расположены клѣтки железистаго эпителия. Эпителиальныя клѣтки разнообразной формы: свѣтлыя, мелкозернистыя, съ ядромъ; въ тѣлѣ клѣтки—капли жиру. Выводные протоки до эпителиальнаго слоя кожи слегка извиваются и свнутри имѣютъ эпителий 2-хъ слоевъ: наружный, на *membrana propria*—изъ неправильныхъ клѣтокъ; внутренній—изъ цилиндрическихъ. Войдя въ эпителиальный слой кожи въ *промежутки* между 2-мя сосочками, протокъ теряетъ собственную оболочку, и стѣнки его образуются эпителиальными клѣтками тѣхъ слоевъ, которые онъ проходитъ, причемъ клѣтки эти располагаются циркулярно. Такимъ образомъ выводной протокъ идетъ, слегка извиваясь спирально, до поверхности кожи, гдѣ оканчивается порою.

Кровеносныя сосуды. Клубокъ богатъ ими, и образуютъ они въ немъ сѣть; выводной-же протокъ имѣетъ свою артерію и вену, слѣдующія его ходу.—**Нервы.** Окончанія изслѣдованы *Остроумовымъ*. По его наблюденіямъ, нервъ подходит къ *membrana propria* железы, теряетъ

міэлинъ и распадается на густую сѣть волоконецъ: изъ этой сѣти отходятъ тончайшія волоконца, прободають мембранам пропріам, и, подходя къ каждой эпителиальной клѣткѣ, оканчиваются на ея поверхности, разсыпаясь какъ-бы гроздьями винограда, или просто варикозными расширеніями. Изъ этого отношенія видно, что выдѣленіе пота находится въ тѣсной зависимости отъ вліянія нервовъ.

Потовыя железы разсыяны вездѣ въ толщѣ кожи, за исключеніемъ praeputium glandis penis, красныхъ краевъ губъ и малыхъ срамныхъ губъ. Число ихъ, по Краузе, на 1 кв. дюймѣ ладони—около 2750, подошвы—2680, шеи—600, спины—400 etc.; всего же (не считая подкрыльцовыхъ)—до 2-хъ милліоновъ.

Что касается до строенія ушныхъ железъ, то разница заключается лишь въ томъ, что у нихъ сильнѣе развиты гладкія мышечныя волокна въ завиткѣ; просвѣтъ канала шире; эпителий не только въ выводномъ протокѣ, но и въ завиткѣ, имѣетъ кутикулу.

Сальные железы. По типу это суть настоящія ацинозныя. Различаются простыя и сложныя; первыя представляютъ собою пузырькъ съ короткимъ выводнымъ протокомъ, вторыя—систему развѣтвленныхъ пузырьковъ. Устройство тѣхъ и другихъ въ общемъ одинаково. Располагаются онѣ въ толщѣ strati papillaris или reticularis въ связи съ волосянымъ влагалищемъ; причѣмъ при толстомъ волосѣ протокъ железы открывается въ его наружное корневое влагалище; тонкій-же волосъ самъ прободаетъ выводной протокъ ближайшей железы и вмѣстѣ съ нимъ выходитъ на поверхность кожи. Сальные железы, не связанныя съ волосами, встрѣчаются лишь на слѣдующихъ мѣстахъ: на красной части губъ (у угловъ); въ малыхъ половыхъ губахъ и кожѣ вѣкъ (т. называемые *Мейбоміевы*). Форма и величина железъ самая разнообразная: наиболѣе крупныя—на ala nasi, мелкія—на головѣ. Acini ихъ имѣютъ двухслойную оболочку: наружную—изъ соединительной ткани со звѣздообразными клѣтками + мембрана пропріа, которая совнутри выложена полиморфнымъ железистымъ эпителиемъ. Форма клѣтокъ послѣдняго, чѣмъ ближе къ просвѣту, тѣмъ дѣлается круглѣе; причѣмъ въ нихъ усиливается накопленіе жира, пока наконецъ не являются совершенно круглыя клѣтки съ массой жира (или сала—*sebum*), который разрываетъ оболочку и выходитъ въ просвѣтъ. Выводные протоки имѣютъ то-же строеніе, что и acini, измѣняются лишь въ корневомъ влагалищѣ волоса: собственныя ихъ стѣнки тогда исчезаютъ, замѣняясь слоями клѣтокъ внутренняго корневого влагалища. Расположеніе *сосудовъ* и *нервовъ*—то же, что и въ потовыхъ железахъ.

Грудная железа. Физиологически—это *половая* железа, а по исторіи развитія относится къ *кожнымъ*. Изслѣдованіе ея можетъ производиться въ различные періоды ея развитія, въ зависимости отъ возраста, индивидуальности и отъ состоянія половой сферы. Мы будемъ изслѣдовать ея въ состояніи наиболѣе для насъ интересномъ, именно—функціонированія или, какъ это называютъ, *лактаціи*. Железа эта изъ типа *ацинозныхъ*. Состоитъ она изъ отдѣльныхъ (15—24) долекъ; выводные протоки ихъ ацинъ сливаются въ ductus lactiferi (тоже 15—24), изъ которыхъ каждый расширяется въ особый sinus, потомъ суживается и открывается на поверхности соска. Выводные протоки покрыты эпителиемъ разнаго вида: отъ поверхности соска до половины разстоянія до sinus'a—онъ ороговъбый (какъ въ str. corneo кожи); далѣе становится подобнымъ эпителию str. spinosi; въ sinus'ѣ и дальнѣйшихъ протокахъ средняго калибра—2 слоя цилиндрическаго эпителия; въ протокахъ малаго калибра—эпителий кубическій. Асіні при покоѣ железы, выложены низко-цилиндрическимъ эпителиемъ изъ мелкозернистыхъ клѣтокъ съ ядрами, безъ жировыхъ включеній. Когда-же железа функціонируетъ, или готовится къ дѣятельности,—эпителий дѣлается *высоко-цилиндрическимъ*, ядра увеличиваются, и на свободныхъ краяхъ клѣтокъ появляются капли молочнаго жиру, поступающаго въ просвѣтъ и входящаго въ составъ молочныхъ шариковъ. Явленіе это обязано, по мнѣнію иныхъ авторовъ, одному лишь сокращенію протоплазмы клѣтокъ, остающихся невредимыми; другіе-же полагаютъ, что капли жиру отдѣляются вмѣстѣ съ частью самой протоплазмы, что и вѣроятнѣе, по нашему взгляду: оттого и клѣтки, по выдѣленіи жиру, становятся ниже. Шмидтъ думаетъ, что сами клѣтки при этомъ умираютъ и во все время лактаціи замѣщаются другими: происходитъ, слѣдовательно, постоянное размноженіе железистаго эпителия. Снаружи, какъ асіні, такъ и выводные протоки, одѣты мембрано propria съ звѣздчатыми клѣтками въ видѣ сѣти—на границѣ между нею и слѣдующимъ слоемъ соединительной ткани. Выводные протоки по пути къ кожѣ окружены кольцеобразными пучками гладкомышечныхъ волоконъ, образующими какъ-бы сфинктеры.

Расположеніе *кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ*—какъ и вообще въ железахъ: т. е. 2 обычныхъ сплетенія, расположенныхъ въ околососковомъ кружкѣ. То-же можно сказать о *нервахъ*.

Продуктъ дѣятельности железъ—*молоко*, состоитъ изъ жировыхъ шариковъ (2—5 μ . величиною), заключающихъ въ себѣ, кромѣ H_2O , бѣлковое вещество *казеинъ*, молочный сахаръ и минеральныя соли. Имѣютъ-ли шарики оболочку—вопросъ доселѣ еще спорный. Въ высокой степе-

ни вѣроятно, что она есть и состоитъ именно изъ казеина, что и доказывается опытомъ прилитія къ свѣжему молоку эфира, отъ чего шарики не измѣняются, слѣдовательно, они обладаютъ бѣлковой оболочкой, предохраняющей ихъ отъ растворенія въ эфирѣ (т. е. жиръ въ немъ легко растворяется). Если-же предварительно подѣйствовать КНО, отъ котораго бѣлки растворяются, то молоко при приливаніи эфира дѣлается прозрачнымъ. Другіе авторы согласны съ существованіемъ оболочки, но считаютъ, что она лишь обволакиваетъ капли на подобіе гумми въ эмульсии, препятствуя имъ сливаться. Наконецъ, третьи, основываясь на *не* окрашиваніи шариковъ прокисшаго молока, выводятъ заключеніе, что оболочка появляется лишь при скисаніи молока.

Въ послѣдніе дни беременности и 5—6 дней послѣродового періода вмѣсто молока отдѣляется т. называемое *молозиво* (colostrum), состоящее изъ большихъ шарообразныхъ безъядерныхъ клѣтокъ, выполненныхъ жиромъ, называемыхъ „молозивными тѣльцами“; при подогрѣваніи они обнаруживаютъ амeboидныя движенія; кромѣ нихъ встрѣчаются въ небольшомъ количествѣ и настоящіе молочные шарики. Сущность молозивныхъ тѣлецъ еще не совсѣмъ выяснена: одни авторы считаютъ ихъ за отѣвшихъ жиромъ лейкоцитовъ (что всего вѣроятнѣе), другіе—за эпителиальныя клѣтки, подвергшіяся жировому перерожденію.

Исторія развитія. На второмъ мѣсяцѣ происходитъ разрощеніе эпителия вглубь въ видѣ клѣточныхъ полыхъ отроговъ, на которыхъ развиваются асini. До 15 лѣтъ железы развиваются одинаково у мужчинъ и женщинъ, и лишь съ наступленіемъ у послѣднихъ половой зрѣлости, появляются и характерныя особенности. Въ климактерическомъ періодѣ наступаетъ дегенерация железъ: исчезаютъ асini, заростають мелкіе ductus lactiferi и разрастается соединительно-тканый слой, въ коемъ остаются только крупныя молочныя ходы. Къ числу измѣненій при беременности должно еще отнести: во 1-хъ, появленіе въ области areola соска *прибавочныхъ молочныхъ железъ Монтомери* того-же строенія: во 2-хъ, потемнѣніе пигмента на соскѣ, расположеннаго здѣсь не только in str. germinativo, но и въ слою derm'ы.

ПРИДАТКИ КОЖИ.

Къ числу придатковъ кожи принадлежатъ *волосы* и *ногти*, къ изученію которыхъ мы и перейдемъ.

Волосы (pili). Это суть нитевидныя придатки, происходящіе отъ ороговълыхъ клѣтокъ эпителия кожи. Какъ извѣстно, волосы распределяются неравномѣрно по тѣлу, но, вообще говоря, лишь на немногихъ

мѣстахъ ихъ не бываетъ вовсе; сюда относятся: ладонь, подошва, glans penis и внутренняя поверхность praerutii. Замѣчено еще, что на передней сторонѣ тѣла человѣка ихъ больше, чѣмъ на дорсальной, что объясняется тѣмъ, что первая, при вертикальномъ положеніи тѣла, при ходьбѣ претерпѣваетъ большее атмосферное давленіе, чѣмъ вторая; у животныхъ-же это отношеніе иное.

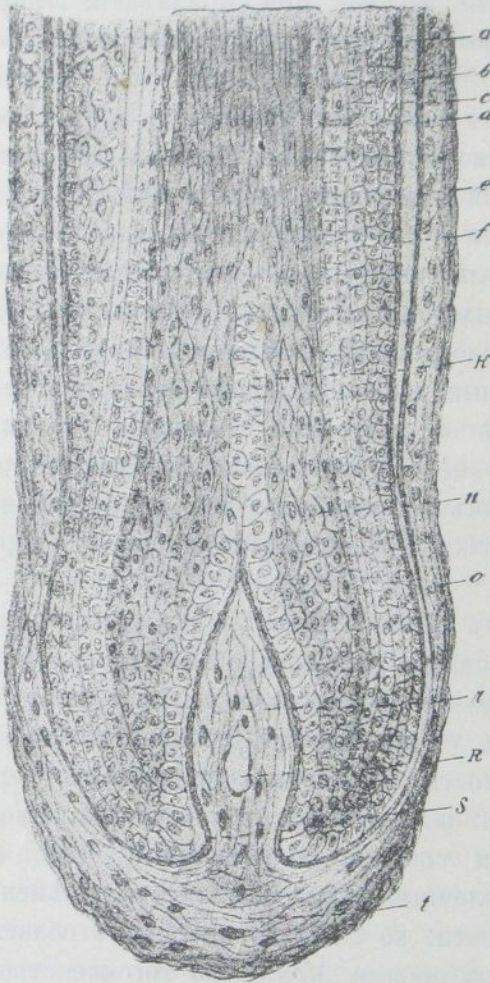


Рис. 89.

Продольный разрѣзъ черезъ волосъ и его влагалище (человѣка) ув. 300; *a*—верхняя кожица волоса; *b*—кожица внутреннего корневого влагалища; *c*—слой Генде, *d*—слой Гексли; *e*—базальная мембрана волосяного мѣшечка; *f*—базальныя кѣтки наружнаго влагалища; *h*—медулярная субстанція волоса; *и*—корковый слой волоса; *o*—волосяной мѣшечекъ; *г*—сосочекъ волоса; *R*—кровеносный сосудъ; *s*—стекловидная перепонка волосяного мѣшечка; *t*—соединительная ткань cutis.

Длина, толщина, цвѣтъ волосъ отличаются крайнимъ разнообразіемъ. Уже макроскопически можно замѣтить, что каждый волосъ сидитъ какъ-бы въ углубленіи кожи, называемомъ *волосяной сумкой* или *мѣшечкомъ*. Торчащая наружу часть волоса носитъ названіе *стрессня*; заключенная въ сумкѣ—*корня*. При ближайшемъ изслѣдованіи увидимъ, что въ корнѣ можно различать еще *луковичу*, сидящую въ видѣ колпачка на соединительно-тканномъ *сосочкѣ*. Разберемъ-же подробно каждую изъ упомянутыхъ частей.

1) *Стержень*. Подъ микроскопомъ представляется состоящимъ изъ 3-хъ слоевъ: а) снаружи покрытъ такъ называемой *cuticul'ой* изъ одного слоя четырехъ-угольныхъ, пластинчатыхъ, прозрачныхъ кѣтокъ безъ ядеръ; пластинки эти прикрываютъ другъ друга черепицеобразно, причемъ свободные края ихъ обращены къ верхушкѣ волоса, почему контуръ волоса кажется зубчатымъ (подъ микроскопомъ), и чѣмъ сильнѣе выражены эти зубчики, тѣмъ жестче волосъ. Кѣтки cuticul'ы соединяются между собою стойкимъ цементомъ, разрушающимся

лишь отъ дѣйствія концентрированныхъ кислотъ и щелочей. б) *Корковый слой*: въ тонкихъ волосахъ (дѣтскихъ и женскихъ, въ пушкѣ)

онъ одинъ только и есть подъ cuticul'ой. Слой этотъ имѣетъ продольную исчерченность и отъ крѣпкой H_2SO_4 распадается на волокна, а потомъ на отдѣльныя „корковые клѣтки“. Клѣтки эти веретенообразны, съ палочковидными ядрами, или остатками ихъ; въ самыхъ клѣткахъ и въ цементѣ, ихъ соединяющемъ, наблюдается масса пузырьковъ воздуха и пигмента (жидкаго или зернами бураго, чернаго, желтаго цвѣта). Отъ этихъ то пузырьковъ и зависитъ цвѣтъ волоса (чѣмъ больше пузырьковъ воздуха и они мельче, тѣмъ онъ свѣтлѣе: при смачиваніи волосъ H_2O или помадой, воздухъ удаляется, отчего волосъ дѣлается темнѣе). с) Въ толстыхъ волосахъ къ описаннымъ двумъ слоямъ прибавляется еще третій—*сердцевинный* или *мозговой*. Послѣдній слой находится, впрочемъ, въ волосахъ женщинъ и дѣтей, но только не повсей длинѣ волоса, и съ значительными промежутками. Клѣтки его неправильной многогранной формы, съ рѣзко выраженными ядрами; въ тѣлѣ ихъ тоже встрѣчаются капли жира, зерна пигмента и много пузырьковъ воздуха. Однако на цвѣтъ волосъ эти факторы не оказываютъ такого дѣйствія, какъ въ предыдущемъ слое.

2) *Корень*. Тѣ-же клѣтки всѣхъ 3-хъ родовъ и слоевъ продолжаются и въ корень волоса; но продольная исчерченность здѣсь выражена рѣзче, и сердцевинный слой всегда уже присутствуетъ. По мѣрѣ приближенія къ луковицѣ, клѣтки увеличиваются, дѣлаются многогранными; разница между слоями—все меньше; дальше клѣтки обращаются въ круглыя, безъ пузырьковъ воздуха и жира, и накопляются на самомъ сосочкѣ, покрывая его слоемъ однородныхъ „индифферентныхъ“ (безъ различія слоевъ) клѣтокъ, называемымъ *зачатковымъ слоемъ*, или *matrix* волоса, изъ котораго происходитъ ростъ его. Въ частности: а) *луковица*, какъ уже сказано, обволакиваетъ шапочкой сосочекъ. Различаютъ волосы съ *полой* луковицей (*poil à bulbe creux Ranvier*), что является признакомъ роста волоса, и волосъ, готовый уже къ выпаденію,—съ *плотной* луковицей (*à bulbe plein*), гдѣ вся луковица полнена клѣтками. Знаніе этого необходимо при рѣшеніи вопроса, выпалъ ли волосъ самъ, или выдернутъ насильно (при судебномедицинскомъ слѣдствіи). б) *Сосочекъ* состоитъ изъ нѣжной соединительной ткани; похожъ на обыкновенный кожный сосочекъ, съ тою лишь разницей, что заключаетъ больше клѣточныхъ элементовъ, а сама соединительная ткань рыхлѣе; на верхней части сосочка, начиная съ шейки, нѣтъ вовсе мембрана basillaris. Сосочекъ богатъ сосудами и нервами.

3) *Волосая сумка*. Корень волоса представляется какъ-бы втиснутымъ въ кожу и, слѣдовательно, сидитъ въ углубленіи, стѣнки котораго охватываютъ его чехломъ, причемъ ближе къ корню придется, естественно, epidermoid'альный слой кожи, а кнаружи—derma. Epidermis обра-

зуетъ 2 „*корневыхъ влагалища*“—наружное и внутреннее, а соединительная ткань *derm'y* входитъ въ составъ такъ называемой „*волосистой сумки*“. Для изученія всѣхъ этихъ слоевъ, дѣлается поперечный разрьъ волоса въ срединѣ корня. Идя снаружи внутрь, будемъ имѣть послѣдо-

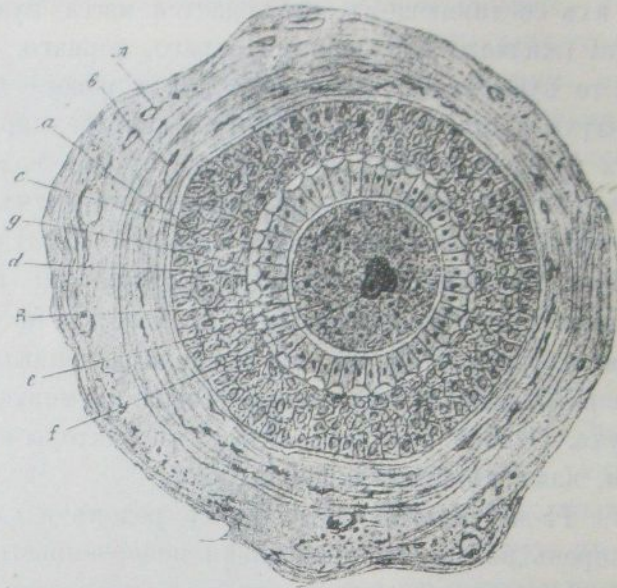


Рис 90.

Поперечный разрьъ волоса и его мѣшечка отъ человека. Увел. 240 разъ. *A*—продольныя волокна мѣшечка, *b*—кольцевыя его волокна; *a*—стекловидная мембрана; *c*—наружное влагалище; *g*—слой Генле; *d*—слой Гекели; *k*—кутикула волоса; *e*—корковое вещество волоса; *f*—медулярное его вещество.

вательно: а) 3 слоя соединительной ткани, изъ коихъ самый наружный имѣетъ продольныя волокна; средній—болѣе тонкій переплетъ циркулярныхъ волоконъ; внутренній продолжающийся только до основанія луковицы (называется иногда *стекловидной оболочкой*), составляетъ продолженіе *membranae basillaris* кожи (или *membranae propriae* прилежащей сальной железы)—Далѣе слѣдуютъ эпителиальныя образованія: б) *наружное красное влагалище*—ряды клѣтокъ, похожихъ и соответствующихъ Мальпигіеву слой кожи (*Stachelzellen*), выстилающихъ сумку свнутри; в) *внутреннее корневое влагалище*—соотвѣтствуетъ *stratum corneum epidermis'a*: въ молодомъ возрастѣ внутреннее влагалище, какъ и наружное, переходитъ на луковицу, къ которой непосредственно и прилежитъ; въ старческомъ—оно вовсе отсутствуетъ. Состоитъ оно изъ двухъ слоевъ клѣтокъ: наружнаго *слоя Генле*—изъ безъядерныхъ клѣтокъ, въ видѣ четырехгранныхъ призмъ, и внутренняго—*слоя Гекели*—изъ 1—2—3 рядовъ клѣтокъ всегда ядерныхъ и неправильной призматической формы (боковыя грани призмъ различной величины); д) Стекло-

видная оболочка, соответствующая cuticul'ѣ волоса. Подъ ней находятся знакомые уже намъ два слоя стержня волоса: *корковый* и *сердцевинный*.

Отъ волосяной сумки идутъ косо вверхъ, къ *stratum papillare* кожи пучки гладкихъ мышечныхъ волоконъ, называемые *arrectores pili* и своими сокращеніями выпрямляющіе волосъ. По отношенію-же къ поверхности кожи самъ волосъ со своей сумкой расположенъ косо.

Кровеносные сосуды и нервы. Ими богатъ, какъ уже сказано, сосочекъ. Нервы оканчиваются или въ сосочкѣ (въ видѣ менисковъ), или оплетаютъ наружное корневое влагалище, образуя двѣ сѣти: въ *stratum papillare* и надъ *membrana basillaris*. Относительно *лимфатическихъ сосудовъ* ничего неизвѣстно.

Исторія развитія и жизнь волоса. Уже на 10-й недѣлѣ зародыша происходитъ разрощеніе глубокихъ частей Мальпигіева слоя, и навстрѣчу ему развивается соединительная ткань, образуя сосочекъ; *epidermoid'*альная кучка клѣтокъ постепенно образуютъ луковицу, а изъ нея уже развивается волосъ. Какъ видно, начало образованія похоже на прорѣзываніе зубовъ. Ростъ волоса прекращается все-таки черезъ 2—3 года, хотя-бы его и не стригли, и въ волосѣ тогда происходятъ измѣненія, подготовляющія его къ выпаденію. Его луковица изъ полой дѣлается плотной, вслѣдствіе усиленнаго размноженія „зачаточныхъ“ клѣтокъ, выполнившихъ собою ея углубленіе. Сосочекъ атрофируется, а съ ними и сосуды, отчего не получающія питанія клѣтки начинаютъ ороговѣвать, и волосъ выпадаетъ. Смѣна его новымъ волосомъ заключается въ томъ, что въ сумкѣ, на днѣ коей лежитъ сосочекъ, происходитъ одно изъ слѣдующихъ 2-хъ явленій: или уцѣлѣвшія на днѣ ея *matrix*-клѣтки разрастаются, а съ ними и сосочекъ тоже,—и появляется новый волосъ; или-же, если на днѣ нѣтъ уже болѣе *matrix*, то изъ наружнаго корневого влагалища произойдетъ почкованіе эпителия, а изъ *derm'*ы вырастаетъ новый сосочекъ навстрѣчу, какъ и при первичномъ образованіи.—Что касается до вопроса о *сиднни* волосъ, то нужно принять на этотъ счетъ слѣдующее мнѣніе: неживой волосъ перестаетъ окрашиваться (очень рѣдкое и патологическое явленіе), но прежде выпадаетъ пигментированный волосъ, а на мѣстѣ его уже вырастаетъ сѣдой, непигментированный. Изъ строенія волоса ясно, что можетъ послѣдовать и моментальное посѣдѣніе—отъ психическихъ аффектовъ: подъ вліяніемъ нервовъ произойдетъ тогда спазмъ сосудовъ, которыми очень богатъ сосочекъ волоса, отчего прекратится подвозъ питательнаго матерьяла, и въ клѣткахъ коркового и мозгового слоевъ появится масса пузырьковъ воздуха,—это и дастъ въ результатѣ, какъ мы знаемъ, обезцвѣченіе или посѣдѣніе волоса.

Ногти. Представляют собою четырехугольные, упругія роговыя пластинки, у которыхъ различаютъ *корень* и *тѣло*—съ однимъ свободнымъ и двумя боковыми краями. При мадерированіи, ноготь срывается съ кожей. Ногтевая пластинка помещается на особомъ соединительно-тканномъ *ложе*, наиболѣе выраженномъ въ задней части; съ 3-хъ сторонъ она окружена ногтевыми складками кожи изъ 2-хъ слоевъ: наружнаго, переходящаго на ноготь, и внутренняго—въ ложе. Углубленіе, образуемое этими складками, называется „*ногтевымъ желобкомъ*“, а сами складки—„*ногтевыми валиками*“; послѣднихъ всего 3: одинъ задній и 2 боковыхъ. Углубленіе задней части ложа, или *matrix*, несетъ на себѣ 3—6 рядовъ тонкихъ, высокихъ соединительно-тканныхъ сосочковъ; дальше, на поверхности ложа, сосочки за-

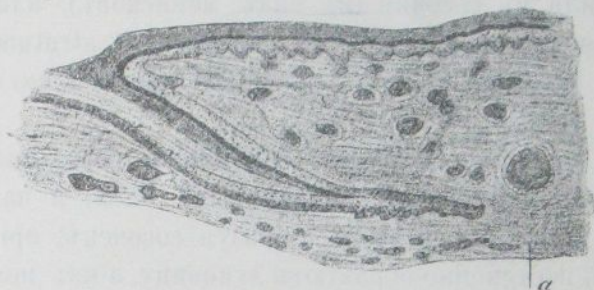


Рис. 91.

Разрѣзъ продольный черезъ человѣческой ноготь и ногтевой палочкѣ ув. 34 раза. *a* — кровеносный сосудъ.

мѣняются гребешками (60—90 шт.), покрытыми эпителиемъ; къ свободному краю ногтя опять вмѣсто нихъ появляются сосочки. Роговая пластинка ногтя на внутренней поверхности своей имѣетъ бороздки, входящія въ эти выступы ногтевого ложа, чѣмъ и обуславливается крѣпость ихъ соединенія. По строенію и исторіи развитія, ноготь представляет собою видоизмѣненный *epidermis*. Толща его состоитъ изъ Мальпигіева слоя и наружнаго слоя „*ногтевыхъ клѣтокъ*, соответствующихъ *stratum lucidum*; тогда какъ *str. corneum proprium* находится лишь до 7-го утробнаго мѣсяца, а послѣ этого исчезаетъ. Клѣтки ногтевыя распадаются отъ дѣйствія кислотъ; въ нихъ всегда сохраняются ядра, даже въ самыхъ поверхностныхъ слояхъ (гдѣ ядра палочковидной формы). Слои ихъ обладаютъ прозрачностью и позволяютъ сосудамъ просвѣчивать, что и обуславливаетъ розоватый цвѣтъ ногтя. Не вся поверхность ногтя однако однородна; у корня его простымъ глазомъ замѣтна свѣтло-матовая полоска, называется *луночкой*. Здѣсь, кромѣ *str. lucidum* кожи, сохранился еще подлежащій слой, соответствующій *str. granul.*, клѣтки коего содержатъ вещество, похожее (но не тождественное) на кератогіалинъ Waldeyer'a, и называемый *онихогеномъ* (*Ranvier*): зерна его прозрачны, отчего и зависитъ болѣе свѣтлый цвѣтъ луночки.—Ложе состоитъ изъ клейдающихъ соединительно-тканыхъ пучковъ, съ примѣсью эластическихъ, идущихъ вверхъ отъ *periosteï*. Оно богато кровеносными сосудами и нервами и бѣдно жировыми клѣт-

ками. О лимфатическихъ сосудахъ ничего неизвѣстно, а изъ нервныхъ окончаній найдены были Фатеръ-Пачиніевы тѣльца, а также и свободныя окончанія. Ростъ ногтя происходитъ у *matrix*; если не обрѣзывать его, то растеть онъ очень медленно и даже совершенно перестаетъ расти.

КОСТНАЯ СИСТЕМА.

Теперь мы приступимъ къ изученію *кости, какъ органа*. Съ этой точки зрѣнія скажемъ, что кость состоитъ изъ твердой части—стромы и окружающихъ ее снаружи и внутри мягкихъ частей. Строма состоитъ изъ знакомой уже намъ костной ткани, покрытой снаружи *надкостной плевою*, а внутри заключающей *сосуды и костный мозгъ*. Въ этомъ порядкѣ и будемъ изучать.—1) *Надкостная плева* окружаетъ кости со всѣхъ сторонъ, исключая суставы. Состоитъ изъ 3-хъ слоевъ: а) наружный—изъ толстыхъ пучковъ волокнистой соединительной ткани, богатой сосудами; б) средний—изъ густой сѣти нѣжныхъ волоконъ соединительной ткани—эластическія волокна и изъ клѣточныхъ элементовъ; в) самый внутренній слой составляется изъ клѣтокъ, похожихъ на лейкоциты, называемыхъ „*остеобластами*“ и представляющихъ собою остатокъ эмбриональнаго развитія. Остеобласты представляютъ собою клѣтки круглой или неправильной формы съ рѣзко выраженнымъ ядромъ и ядрышкомъ; отъ каждой клѣтки отходитъ значительное количество длинныхъ отростковъ. Отъ этого слоя и зависитъ ростъ кости и регенерація ея (отсюда понятна важность сохраненія плевы при резекціяхъ). Опыты съ вырѣзкой у кролика пластинки кости и пересадки кусочковъ плевы съ остеобластами показали возможность регенерированія кости. Плева богата сосудами и нервами; изъ нервныхъ окончаній наблюдались Фатеръ-Пачиніевы тѣльца и колбы Краузе.

2) *Сосуды кости* находятся въ тѣсной связи съ сосудами плевы; *art. nutriticiae* входятъ изъ послѣдней въ наружные Гаверсовы каналы кости (называются Фолькмановскими каналами) и оттуда распределяются по прочимъ Гаверсовымъ каналамъ. Въ каждомъ каналѣ проходитъ то 1 лишь стволѣкъ артеріи, то цѣлая сѣть капилляровъ, изъ которыхъ и происходятъ вены. Пройдя всю твердую костную ткань, сосуды достигаютъ костнаго мозга, гдѣ сливаются въ центральную выносящую вену, выходящую изъ кости, повторяя ходъ *art. nutriticiae*. Какъ въ костяхъ, такъ и въ костномъ мозгу сосуды окружены периваскулярными пространствами.

3) *Костный мозг*. Различают 3 вида, различныхъ въ морфологическомъ отношеніи: *красный* или *лимфоидный*, *желтый* или *жировой* и *слизистый* или *сырой*. У зародыша есть только одинъ красный, а послѣдніе два суть производные отъ него. а) *Красный мозг*—крово-творный лимфоидный органъ, ибо въ немъ развиваются красныя кровяныя тѣльца. Встрѣчается во всѣхъ короткихъ костяхъ, въ diploë плоскихъ, въ эпифизахъ трубчатыхъ и во всѣхъ костяхъ эмбриона (кро-мѣ лицевыхъ). Имѣетъ видъ мягкой массы, состоитъ изъ нѣжной соединительной ткани съ характеромъ аденоидной. Среди элементовъ ея встрѣчаются: а) настоящіе лейкоциты; б) клѣтки, похожіе на лейкоци-ты, тождественныя съ встрѣчающимися въ плевѣ остеобластами, называ-ются *костно-мозговыми тѣльцами*; в) настоящія красныя кровяныя тѣль-ца безъ ядеръ; г) клѣтки съ эксцентрическимъ ядромъ и тѣломъ, окра-шеннымъ въ желтый или слабо-красный цвѣтъ съ разными оттѣнками (отъ бѣльшаго или меньшаго содержанія гемоглобина)—переходная стадія отъ бѣлыхъ шариковъ къ краснымъ. Называются онѣ *гематобла-стами*, и изъ нихъ, повидимому, образуются красныя кровяныя тѣльца. Но происходятъ ли онѣ сами изъ бѣлыхъ—это вопросъ открытый. Опыты впрыскиванія краски въ костные кровеносные сосуды показали присут-ствіе ея лишь въ бѣлыхъ шарикахъ, а не въ гематобластахъ; но вѣр-но, однако, и то, что въ красномъ мозгу эти гематобласты *дѣлятся*; е) громадныя клѣтки съ мелкозернистой, хорошо красящейся протоплаз-мой и ядромъ въ видѣ вѣника, почки („почковидныя“ или „лопастныя“ ядра). Клѣтки эти, функція которыхъ неизвѣстна, носятъ названіе *кль-токъ Биццоцери*; ж) гигантскихъ размѣровъ клѣтки съ нѣрѣзкимъ конту-ромъ; характерны присутствіемъ въ тѣлѣ массы пузыреобразныхъ ядеръ (12—30 и больше), не сливающихся другъ съ другомъ; ядра эти съ рѣзко выраженнымъ большимъ ядрышкомъ. Клѣтки эти называются *mieloplax'ами Robin'a*, или *остеокластами Келликера*, или-же *остеофагами*. Онѣ поѣдаютъ элементы кости или промежутки хряща при первичномъ раз-витіи кости.

б) *Желтый мозг* встрѣчается въ діафизахъ трубчатыхъ костей и происходитъ изъ краснаго, вмѣсто клѣточныхъ элементовъ котораго развиваются обыкновенно жировыя клѣтки, состоящія изъ фиксирован-ныхъ клѣтокъ аденоидной ткани (происшедшія изъ фиксированныхъ клѣтокъ соединительно-тканевой основы) и изъ „свободныхъ“ клѣтокъ (думаютъ, что эти происходятъ отъ костно-мозговыхъ лейкоцитовъ).

с) *Слизистый мозг*. Находится въ лицевыхъ костяхъ эмбриона всег-да, а въ костяхъ взрослыхъ иногда, при особыхъ истощающихъ болѣз-няхъ. Образуется онъ, если клѣтки желтаго мозга теряютъ свой жиръ.

Исторія развитія кости. Первоначально кость образуется изъ двухъ источниковъ: или изъ *соединительной ткани зачатка* (кости черепной крышки, нижняя челюсть и ключица), или-же изъ *хряща* (остальные кости скелета)

1) *Развитіе кости изъ соединительной ткани* сравнительно просто. Со стороны *periost'a* вглубь мягкой соединительной ткани вростають тяжи изъ мѣстныхъ сгущеній волоконъ и образуютъ зачатки, въ видѣ островковъ трехъ-угольной, или звѣздчатой формы. Затѣмъ изъ клѣточного слоя *periost'a* вмѣстѣ съ сосудами спускаются вглубь основы—*остеобласты*, которые все обрастають волоконцами и превращаются въ костныя тѣльца; между волоконцами-же отлагается Са; островки расширяются и наружные, вблизи *periost'a*, сливаются въ компактную массу, а внутренніе образуютъ губчатую субстанцію изъ перекладинъ, усѣянныхъ въ толщѣ и по поверхности остеобластами. Послѣдніе потомъ превращаются въ эндотелій Гаверсовыхъ каналовъ, которые вмѣстѣ съ центральной костно-мозговой полостью, образуются изъ полостей вокругъ сосудовъ, покрытыхъ остеобластами. Затѣмъ костныя балки все уплотняются и растутъ, а полости вокругъ сосудовъ суживаются до нормальныхъ размѣровъ.

2) *Развитіе изъ хряща.* Различаютъ: *periostальное* окостенѣніе (въ поперечномъ направленіи—на счетъ *periost'a*) и *эндохондральное* (въ длину—на счетъ хрящевыхъ массъ). 1) Процессъ *periostального* окостенѣнія сходенъ съ предыдущимъ. Такъ-же вростають волокна изъ надкостницы внутрь, въ центральный каналъ (трубчатой кости); такъ-же образуются островки, изъ коихъ центральные больше дифференцированы въ настоящую костную ткань, чѣмъ периферическіе. Доказывается послѣднее опытомъ подложенія подъ надкостную плеву новорожденнаго животнаго металлическихъ пластинокъ; современемъ пластинки эти окажутся глубже, въ серединѣ кости (черезъ 5—6 недѣль), а позже и въ костномъ мозгу.

3) Процессъ *эндохондрального* окостенѣнія состоитъ собственно изъ двухъ одновременно происходящихъ въ эпифизахъ процессовъ: а) элементы будущей кости размножаются, что носитъ названіе *аппозиции*, и б) элементы предсуществующей ткани разрушаются—*резорбція*. Хрящевыя клѣтки гіалиноваго вещества, быстро размножаясь, ложатся другъ возлѣ друга въ видѣ балокъ (инфильтрованныхъ хрящевыми клѣтками); клѣтки эти въ разныхъ мѣстахъ будущей кости, считая по продольному направленію, различны: у сочленовыхъ поверхностей эпифиза—сплюснутыя, далѣе къ началу костно-мозгового канала—яйцевидныя, круглыя, а еще ближе къ линіи окостенѣнія—опять сплюснутыя клѣтки какъ на изъемаго, „пролифераціоннаго“ слоя (ибо тутъ онѣ энергично

размножаются, располагаясь колоннами и сдавливая друг друга въ продольномъ направленіи). Между колоннами клѣтокъ лежатъ балки промежуточнаго вещества. Далѣе, со стороны костнаго мозга къ линіи окостенѣнія направляются *міэлоплаксы*, начиная раздѣлать хрящевые промежутки и колонны хрящевыхъ клѣтокъ. Одновременно съ ними появляются и *остеобласты*, превращающіеся въ костныя клѣтки. Попутно съ разрушеніемъ хрящевыхъ клѣтокъ происходитъ и размноженіе ихъ—для пополненія убыли хряща, такъ что увеличеніе кости въ длину сопровождается дегенераціей и регенераціей хрящевыхъ клѣтокъ. Для доказательства роста кости въ длину производится опытъ вбиванія вдоль длинной кости новорожденнаго животнаго трехъ штифтовъ: по истеченіи извѣстнаго времени увидимъ, что разстояніе между 1-мъ и вторымъ штифтомъ (считая отъ середины кости) не измѣнится, а подвинется лишь третій штифтъ (на эпифизѣ).

МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА.

Про *мышечную систему, какъ органъ*, придется прибавить лишь очень немного къ сказанному въ отдѣлѣ о тканяхъ: именно, главнымъ образомъ, о васкуляризаціи и иннерваціи. *Кровеносными сосудами* поперечно-полосатыя мышцы очень богаты. Артеріи образуютъ густую сеть капилляровъ, петли коей вытягиваются по длинѣ, окружая каждое первичное волоконецъ; капилляры, кромѣ того, имѣютъ характерныя ампулообразныя расширенія, въ которыхъ, какъ въ резервуарахъ, собирается кровь при сокращеніи мышцы.

Сухожилія. Мышца не переходитъ въ сухожиліе непосредственно, но лишь подходит къ нему и оканчивается колбообразнымъ расширеніемъ, прикрѣпляющимся къ сухожилію помощью особаго цемента, растворяющагося отъ обработки HNO_3 или 35% ѣдкимъ калиемъ (*Вейсманъ*). Кромѣ этого цемента, спаивающаго сарколемму мышечныхъ волоконъ съ сухожиліемъ, *Ранвье* открылъ еще другой цементъ, растворяющійся въ водѣ при 55°C и спаивающій самую оконечность волоконъ съ сарколеммой. Само вещество сухожилія состоитъ изъ пучковъ форменной волокнистой соединительной ткани, причемъ волокнца идутъ параллельно другъ другу. Изъ волоконца образуются помощью цемента первичныя пучки, между рядами коихъ лежатъ „*пластинчатая клѣтка Ранвье*“, характерныя для этой ткани; при давленіи онѣ превращаются въ „крылатыя клѣтки“ *Waldeyer'a*. Первичныя пучки, окруженные рядами упомянутыхъ клѣтокъ, слагаются во вторичныя, покрытыя слоемъ эндотеліальныхъ клѣтокъ. Кровеносными сосудами сухожилія бѣдны, но зато сравнительно богаты лимфатическими сосудами. Нервныя окон-

чанія открыты въ формѣ особыхъ веретенообразныхъ „тѣлецъ Гольджи“, представляющихъ собою какъ-бы переходную форму отъ простыхъ колбъ Краузе къ настоящимъ Пачиніевымъ тѣльцамъ. Кромѣ этихъ тѣлецъ, наблюдались колбы Краузе, Пачиніевы тѣла и свободныя окончанія.

Гладко-мышечная ткань составляется изъ веретенообразныхъ клѣтокъ-волоконъ, соединенныхъ другъ съ другомъ при помощи протоплазматическихъ мостиковъ или цемента, въ клѣточные ленты, образующія пучечки и пучки, изъ которыхъ уже составляются мышечные пласты, помощью прослоекъ изъ рыхлой соединительной ткани. Упомянутые пласты и входятъ въ составъ оболочекъ большей части внутреннихъ органовъ.

Окончанія нервовъ въ поперечно-полосатыхъ мышцахъ. Нервный стволъ въ мышцѣ распадается на волокна, образующія *in perinysio interno* сплетеніе, изъ котораго отходятъ мѣлиновые волокна къ каждому *fibrum musculare*. На поверхности послѣдняго и оканчивается нервъ по одному изъ слѣдующихъ 2-хъ типовъ:—1) Окончаніе въ видѣ *двухъ-лучевой пластинки Руже*. Волокно нервное, подходя къ сарколеммѣ, теряетъ мѣлинь, тогда какъ Шванновская и Генлевская оболочки входятъ въ составъ сарколеммы. Голый осевой цилиндръ на поверхности *изотропнаго* вещества мышечнаго волокна развѣтвляется древообразно (похоже на оленьи рога); въ профиль-же образованіе представляется пластинкой. Зернистая (а по *Лавдовскому*, сѣтчатая) „*подошва*“ пластинки состоитъ изъ видоизмѣненнаго мѣлина и имѣетъ ядра различнаго происхожденія: по *Раувье*, одни изъ нихъ присущи самой подошвѣ („*poaux fondamentaux*“), другія принадлежатъ, вѣроятно, развѣтвленіямъ нерва („*n. de l'arborisation*“); третьи, наконецъ, суть ядра оболочки, покрывающей концевую пластинку („*n. vaginaux*“).

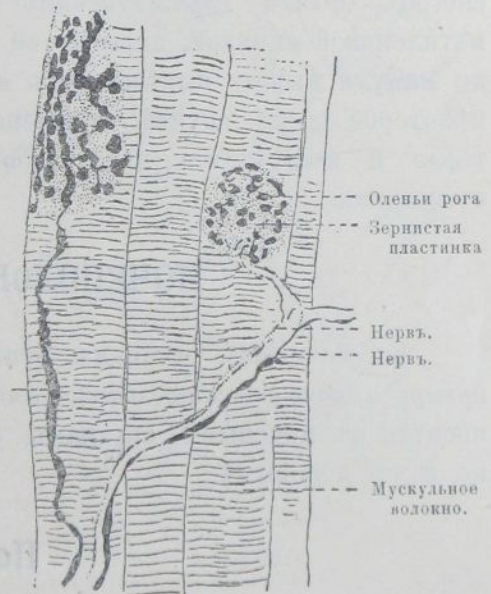


Рис. 92.

Моторныя концевыя пластинки поперечно-полосатыхъ произвольныхъ мышцъ.

(Изъ Бѣма).

2) *Концевыя пучки или кустики Кюне*. Голые осевые цилиндры подъ сарколеммой распадаются на длинный рядъ первичныхъ варикозныхъ *fibrill'ей*, идущихъ по поверхности волокна и образующихъ фигуры „кустиковъ“, „пучковъ“, „зонтиковъ“, „букетовъ“ etc.

Оба вида окончаний встрѣчаются у млекопитающихъ. Касательно отношенія нервнаго волокна къ мышечному существу, съ одной стороны, мнѣніе *Герлаха*, доказывающаго, что нервы входятъ въ составъ сократительнаго вещества мышцы, т. е., что мышечное волокно само есть окончаніе нерва. Но болѣе вѣроятнымъ должно считаться другое мнѣніе, именно, что нервныя окончанія (обоихъ типовъ безразлично) лежатъ не внутри, а только *на поверхности* сократительнаго вещества мышцы. Что касается *гладкихъ мышцъ*, то въ нихъ голые осевые цилиндры окачиваются *на поверхности* мышечной клѣтки расширеніемъ, состоящимъ изъ варикозныхъ нитей, тоже въ видѣ „кустиковъ“, и называемымъ *двигательнымъ пятномъ Ранвье*.

Изслѣдованіе нервныхъ окончаній въ мышцахъ. Лучшимъ способомъ является *золоченіе* по методамъ *Левитана* или *Ранвье*. По первому, свѣжую мышцу обрабатываютъ $\frac{1}{20}$ 0/0 растворомъ хлористаго золота, пока она не пожелтѣетъ; потомъ восстанавливаютъ красно-фіолетовое Au въ водѣ съ муравьиной кислотой. Способъ Ранвье отличается тѣмъ, что прежде обработки золотомъ дѣйствуютъ лимоннымъ сокомъ. Кромѣ способа золоченія, въ послѣднее время часто употребляютъ способъ *Эрлиха* „*прижизненнаго окрашиванія*“ осевыхъ цилиндровъ метиленовой синькой, впрыснутой въ сосуды животнаго; черезъ нѣсколько минутъ мышцу вырѣзываютъ и кладутъ на часовое стеклышко, гдѣ, нѣкоторое время спустя, метиленовая синька окрашиваетъ мышцу, которая и изслѣдуется при слабомъ увеличеніи и безъ покровнаго стеклышка.

МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА.

Къ мочевымъ органамъ относятся: *почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный каналъ*. Послѣдній только у женщинъ относится къ мочевымъ органамъ, у мужчинъ—не только къ мочевымъ, но и къ половымъ.

Почка.

Почка представляетъ собою сложно-трубчатую железу, выдѣленія которой не утилизируются, а выводятся наружу. Снаружи почка покрыта *tunica adiposa* изъ рыхлой связующей клѣтчатки съ массой жировыхъ клѣтокъ. Въ составъ собственной оболочки почки—*tunica propria s. albuginea*—входятъ два слоя: наружный—болѣе плотный, состоящій изъ толстыхъ пучковъ соединительной ткани и внутренній—изъ тонкихъ пучковъ соединительной ткани, подъ которымъ (по *Эберту*)

лежать еще разбросанныя гладко-мышечныя волокна. Въ разрѣзѣ почка представляетъ 2 различныхъ субстанціи: *subst. corticalis et medullaris*; 1-ую окружаетъ еще по поверхности *cortex corticis Hyrtl'a*. У зародыша и у новорожденного ясно замѣтно раздѣленіе почки на дольки; эта дольчатость почки, остающаяся у нѣкоторыхъ животныхъ (овца) на всю жизнь, у человѣка удерживается до конца перваго года или нѣсколько дольше и только въ патологическихъ случаяхъ—въ продолженіе всей жизни. По основной схемѣ строенія и функціи почка представляетъ собою, какъ сказано, *сложную трубчатую железу*. Выводные протоки ея, называемые *мочевыми канальцами* (*tubuli uriniferi*), берутъ свое начало въ корковомъ слое отъ особаго образованія „*Мальпигиевыхъ клубочковъ*“, придающихъ этому слою его зернистый видъ и обуславливающихъ его другое названіе—*subst. glomerulosa*. (*s. gl.*) Въ толщѣ *subst. medul.* (*s. m.*) мочевые канальцы идутъ, образуя такъ называемыя *Мальпигіевы пирамидки* (20—40 у человѣка; у свиньи ихъ очень много, а у кролика — всего 1), обращенныя внутрь своими вершинами—сосочками, на которыхъ канальцы и открываются многочисленными отверстиями въ *мочевая лоханки*, собирающія мочу. Одна отъ другой пирамидки отдѣляются слоями *subst. corticalis*, не доходящими до периферіи, такъ называемыя *columnae Bertinii*. Къ основанію-же пирамидокъ въ корковомъ слое примакаютъ свѣтлые лучи мозгового вещества или *Ferrheyn'овы пирамидки*. Напомнивъ, такимъ образомъ, въ общихъ чертахъ макроскопическую схему строенія почки, перейдемъ къ болѣе подробному гистологическому ея изслѣдованію.



Рис. 93.

Начало мочевыхъ канальцевъ, или *Мальпигіевы клубочки*, представляютъ собою сосудистое образованіе въ видѣ клубочка, окруженнаго мышечкомъ съ двойными стѣнками, носящими названіе *Баумановой капсулы* или *Мюллеровской сумки*. Развитіе капсулы и сосудистаго клубочка происходитъ отдѣльно, а потомъ клубочекъ впивается въ

капсулу, которая и охватывает его двумя слоями оболочки: внутренней, эпителиальной, покрывает сосудистое образование, а другой— наружный, называемый „Мюллеровской капсулой“, лишь окружает его; между двумя слоями остается щель.

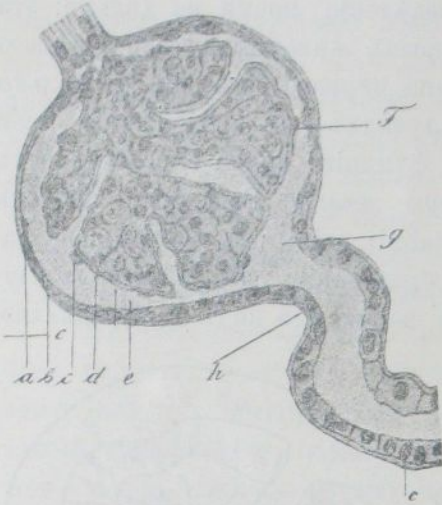


Рис. 94.

Изъ разрёза коркового вещества почки человека, увел. 240 разъ: *a*—эпителий Баумановой капсулы; *b*—мембрана глогія; *c*—эпителий клубочка; *d*—кровеносный сосудъ; *F*—дольки клубочка; *g*—начало мочевого канальца; *h*—эпителий шейки; *i*—эпителий извитого канальца I-го порядка.

Мочевой каналецъ начинается въ сторонѣ, противоположной входу въ клубочекъ сосудовъ, суженой шейкой и, по выходѣ изъ капсулы, расширяется въ извитой каналецъ—*tubulus contortus primi ordinis*; далѣе опять суживается, спускается внизъ; дойдя до границы коркового слоя, выпрямляется и спускается въ мозговой слой до вершины Мальпигіевой пирамидки; потомъ возвращается снова вверхъ, образуя петлю *Henle* изъ 2 хъ бедеръ: „нисходящее“—тонкое и „восходящее“—толстое (причемъ само закругленіе петли происходитъ изъ „нисходящаго бедра“). Поднявшись снова въ корковый слой, канальцы образуютъ *tub. cont. secundi ordinis*, иначе называемые „вставочными частями Швейгерзейделя“, суженная дугообразная (верхняя) часть которыхъ называется „соединительной частью Швейгерзейделя“. Последнія сливаются по нѣскольку (по 2—3) въ общее русло, составляя *tubuli recti s. Belliniani*, пучки которыхъ и образуютъ въ корковомъ слое знакомыя намъ Ферггунъовы пирамиды. Прямые канальцы спускаются внизъ, сливаясь другъ съ другомъ подь острыми углами, причемъ просвѣтъ ихъ все увеличивается; въ верхушкахъ Мальпигіевыхъ пирамидъ они называются *ductus papillares* и открываются на сосочкахъ 8—10—20 отверстіями. Разсмотрѣвъ ходъ канальцевъ, отмѣтимъ на его протяженіи 4 суженія (у шейки, въ нисходящемъ бедрѣ и у начала и конца вставочной части Швейгерзейделя) и 3 расширения (извитые канальцы I ord., восходящее бедро и канальцы II ord.).

Перейдемъ теперь къ строенію эпителия, выстилающаго всѣ изложенные пути. Начало мочевыхъ канальцевъ, или Бауманова капсула, имѣетъ собственную тонкую, безструктурную оболочку, на внутренней сторонѣ выстланную эпителиемъ. У взрослыхъ оба листка ея имѣютъ плоскій эпителий, а у дѣтей и зародыша—цилиндрической. Шейка канальца выложена кубическимъ эпителиемъ; въ извитыхъ канальцахъ—

цилиндрический палочковидный эпителий, съ которым мы уже встрѣчались однажды въ выводныхъ протокахъ средняго калибра слюнныхъ железъ.

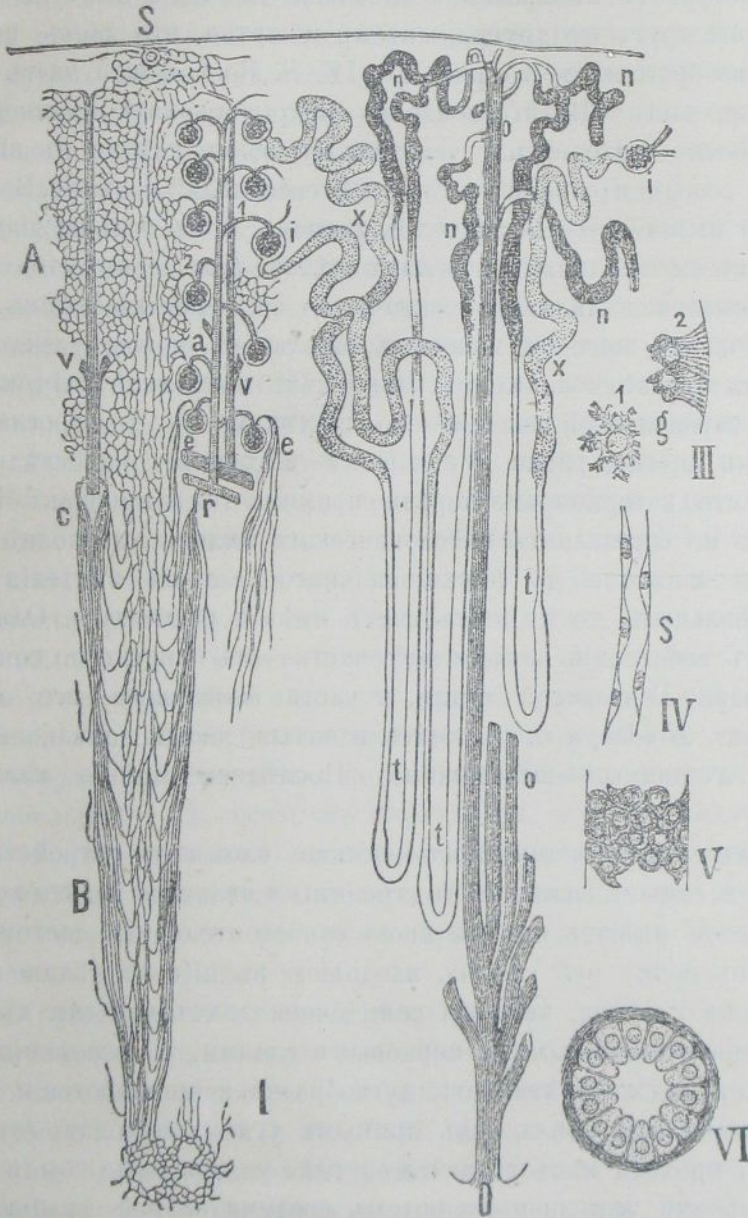


Рис. 95.

I. Сосуды и мочевые каналцы въ полусхематическомъ изображеніи: А—капилляры корки; В—капилляры микоты; а—arteria interlobularis, 1—vas afferens, 2—vas efferens, r, c—arteriolae rectae, c—venulae rectae, v, e—vena interlobularis, S—начало venae stellatae, i, i—капсула, заключающая glomerulus, x, x tubuli contorti, t, t—Henle'вскія петли, и, л—ветвочныя части, o, o—собираетельныя трубочки, o—выносящая трубка. III. — „Палочковыя кѣтки“ изъ извитого канала: 2 сбоку (p—внутренняя часть, содержащая ядро), 1 видъ съ поверхности. IV. — Кѣтки, выстилающія Henle'вскую петлю. V. — Кѣтки въ собираетельной трубкѣ. VI. — Поперечный разрѣзъ выносящей трубки.

У человѣка, въ узкомъ бедрѣ петли *Henle*—прозрачныя свѣтлыя клѣтки *плоскаго* эпителия, характеризующіяся тѣмъ, что часть клѣтки съ ядромъ выступаетъ въ просвѣтъ канальца, причемъ выступы клѣтокъ не обращены другъ къ другу, а въ промежутки, что даетъ волнистую картину, изображенную на рис. 95, IV, S. Восходящая часть петли и „вставочная часть Швейгерзейделя“ покрыты опять *цилиндрическимъ палочковиднымъ* эпителиемъ у человѣка (у собаки клѣтки въ видѣ черепицы). Въ „соединительной части Швейгерзейделя“ и въ *tub. Belliniani*—у человѣка *цилиндрической* эпителий, причемъ, чѣмъ больше диаметръ канальца, тѣмъ высота цилиндрическихъ клѣтокъ больше: отъ кубическихъ—до очень высокихъ цилиндрическихъ—въ сосочковыхъ ходахъ. Какъ на одну особенность эпителия мочевыхъ канальцевъ, можно указать на присутствіе въ просвѣтѣ канальца, равно какъ и въ тѣлѣ клѣтокъ, капель жиру (въ зародышевой жизни—это постоянно, а у взрослого человѣка—лишь иногда, равно и у кошекъ и собакъ; у послѣднихъ это обстоятельство ветеринарами нерѣдко принимается за признакъ бѣшенства, однако это не составляетъ патологическаго явленія, а вполне нормальное). Что касается до функціональнаго различія эпителия разныхъ частей канальцевъ, то на этотъ счетъ мнѣнія расходятся. Одни авторы различаютъ собственно *железистую* часть—отъ капсулы до конца восходящаго бедра Генлевской петли, и часть *выводящую*—все остальное. Другіе, какъ *Haidenhain*, считаютъ извитыя части канальцевъ—железистыми, а прямые—выводящими. Послѣднее мнѣніе кажется вѣроятнѣе.

Кровеносная система почки—весьма сложнаго устройства. Характернымъ и самымъ важнымъ въ строеніи ея является то, что корковый и мозговой слои имѣютъ каждый свою самостоятельную систему. Кровь вносится въ почку *art. renalis*, входящую въ *hilus* и дѣлящуюся дихотомически на 2 вѣтви, которыя сами снова дихотомически дѣлятся. На границѣ между мозговымъ и корковымъ слоями, у основанія Мальпигіевыхъ пирамидокъ, вѣтви *art.* дугообразно искривляются и образуютъ *arcus arteriosi*, отъ коней подъ прямымъ угломъ отходятъ стволы къ периферіи, проходя какъ разъ тамъ, гдѣ у зародыша были границы между дольками, заполненные потомъ соединительной тканью; поэтому артеріи эти называются *interlobulares s. radiatae* (т. к. идутъ лучами). Отъ нихъ подъ острымъ угломъ во всѣ стороны идутъ артеріальныя вѣточки къ Баумановымъ капсуламъ—это *vasa afferentia*; отдавши эти *v. v. afferentia*, сами *art. radiatae* близъ *tunica propria* разсыпаются въ сѣти артеріальныхъ капилляровъ въ *cortex corticis*, гдѣ нѣтъ Мальпигіевыхъ тѣлецъ. Диаметръ *v. v. affer.* тѣмъ болѣе, чѣмъ ближе къ мозговому слою, а къ корковому слою все уменьшается, по мѣрѣ отдачи вѣтвей *art. radiatae*; подъ

Баумановой капсулой сосуды совсѣмъ истончаются и распадаются на капиллярную сѣть. Каждый сосудъ, входя въ капсулу, какъ уже упомянуто, со стороны, противоположной шейкѣ мочевого канальца, внутри разсыпается на нѣсколько вѣточекъ; каждая изъ вѣточекъ образуетъ капиллярную сѣть, которая потомъ снова сливается, *удерживая свой артеріальный характеръ*, въ стволнкъ (еще внутри капсулы)—*vas efferens*, выходящій въ томъ же мѣстѣ, гдѣ вошелъ *vas afferens*. Такое расположеніе сосудовъ носитъ названіе *rete mirabile*.

Vas efferens имѣетъ различную судьбу, смотря по мѣсту расположенія: а) лежащія высоко въ корковомъ слоѣ *vv. efferentia* распадаются на капиллярную сѣть, изъ коей происходятъ уже венозные стволки, сходящіеся радіально къ одной точкѣ, образуя фигуру звѣзды—*venae stellatae, s. stellulae Ferrheynii*. Въ составъ послѣднихъ входятъ еще вѣточки капиллярной сѣти, въ *cortex corticis* истонченной *arteriae radiatae*. Дальнѣйшее направленіе сосудовъ этой области таково: слившіеся въ болѣе крупныя стволы венозные капилляры идутъ параллельно *art. rad.*, подъ названіемъ *venae radiatae s. interlobulares*, и впадаютъ въ *arcus venosus*—начало *v. renalis*. б) Вблизи мозгового слоя *vasa efferentia* распадаются на сѣть капилляровъ, въ видѣ конскаго хвоста, называемыхъ *arteriolae rectae spuriae*. Въ самомъ мякотномъ слоѣ отъ *arcus arteriosus* отходятъ артеріи, разсыпавшіяся на сѣть подъ названіемъ *arteriolae rectae verae*. Оба рода *art. rectae* идутъ глубже, образуя продолговатыя петли капилляровъ (охватывающія мочевые канальцы), къ сосочкамъ пирамидокъ, гдѣ переходятъ въ вены. Отъ сосочковъ вены снова поднимаются вверхъ, *анастомозируя съ art.*, и идутъ затѣмъ прямо (*venulae rectae*) до впаденія въ *arcus venosus* или *v.v. radiatae*, по которымъ кровь мякотнаго вещества уже выносятся въ *v. renales*.

Изъ приведеннаго описанія ясно, что въ почкѣ существуетъ 2 совершенно обособленныя круга кровообращенія; одинъ—въ корковомъ, другой—въ мякотномъ веществѣ. Благодаря этому, если въ корковомъ слоѣ кровообращеніе почему-либо прервано, то кровь, приносимая почечной артеріей, пройдетъ черезъ мякотное вещество, и наоборотъ,—если будетъ задержано кровообращеніе мякотнаго вещества, кровь будетъ все-таки циркулировать въ почкѣ изъ сосудовъ корковаго вещества. Кромѣ того, относительно кровеносной системы почекъ нужно привести интересное наблюденіе *Ludwiga*: нѣкоторыя вѣтви *art. rectae* входятъ и въ капсулу почки и въ ней анастомозируютъ съ *art. suprarenalis* и артеріями близлежащихъ органовъ. Это обстоятельство даетъ возможность образованію такъ называемаго *коллатеральнаго* кровообращенія, что очень важно при нѣкоторыхъ патологическихъ измѣненіяхъ почечной парен-

химы. Со стороны капсулы тоже входят въ корковый слой сосуды, образуя свои Мальпигіевы клубочки. Интересенъ опытъ перевязки *art. renalis* и инъецированія почки черезъ *aorta descendens*: клубочки корковаго вещества оказываются инъецированными.

Лимфатическіе сосуды. Начинаются щелями (по *Людвигу* и *Заварыкину*) въ интерстиціальной ткани почки, между мочевыми канальцами. По мнѣнію же *Рендовскаго*, существуютъ настоящіе лимфатическіе сосуды, проходящіе даже сквозь *adventitia* толстыхъ кровеносныхъ сосудовъ. *Нервы* почки изучены еще меньше; встрѣчаются мякотныя и безмякотныя волокна и ганглии. Ретціусъ прослѣдилъ ходъ нервовъ до Баумановой капсулы; вѣроятно, здѣсь въ каждой клѣткѣ нервы и оканчиваются телодендріями.

Въ заключеніе, относительно соединительно-тканной *стромы* почки нужно замѣтить, что состоитъ она изъ очень рыхлой ткани, имѣющей мѣстами характеръ аденоидной (особенно у молодыхъ и зародышей). Въ интерстиціальной ткани почечной паренхимы *Костюринъ* описалъ также гладкія мышечныя волокна.

Отводящіе мочевые пути. Моча изъ сосочковъ Мальпигіевыхъ пирамидъ поступаетъ въ *calices minores*, откуда въ *cal. majores* и въ *pelvis renalis*; затѣмъ—въ мочеточники, расширяющіеся въ мочевой пузырь. Всѣ эти пути построены одинаково. Стѣнка ихъ состоитъ изъ 3-хъ слоевъ: 1) *наружный*—изъ волокнистой соединительной ткани съ примѣсью эластическихъ волоконъ. 2) *Мышечный*—возлѣ самыхъ сосочковъ—состоитъ изъ одного циркулярнаго слоя, называемаго *слоемъ Henle* и образующаго нѣчто въ родѣ сфинктера. Въ большихъ лоханкахъ и въ 2-хъ верхнихъ третяхъ мочеточниковъ встрѣчаются уже два мышечныхъ слоя: внутренній—продольный и наружный—циркулярный, причемъ расположены они не сплошной массой, а пучками, отдѣленными прослойками соединительной ткани. Въ нижней трети мочеточника прибавляется еще одинъ слой: самый наружный—продольный, т. ч. получается всего три мышечныхъ слоя. 3) *Слизистая оболочка.* Основа состоитъ изъ волокнистой соединительной ткани, приближающейся къ аденоидной; *mucosa* складывается въ складки (слѣдовательно, хорошо развита *submucosa*). *Эпителій*—*переходный*, всевозможныхъ видовъ. Въ лоханкахъ и въ верхней трети мочеточниковъ заложены сложныя трубчатыя слизевыя железы (хотя нѣкоторые въ нихъ сомнѣваются).

Кровеносныхъ сосудовъ много въ лоханкѣ и мочеточникѣ. Капиллярныя сѣти ихъ подходятъ подъ самый эпителій. *Лимфатическіе сосуды* образуютъ 2 сѣти: глубокую—въ *submucosa* и поверхностную—подъ эпителіемъ. *Нервы*—мякотныя и безмякотныя; окончанія ихъ неизвѣстны.

Мочевой пузырь. Представляет собою лишь расширенный мочеточникъ, что и доказывается одинаковымъ гистологическимъ строениемъ. Сверху, сзади и отчасти съ боковъ покрытъ серозною оболочкой. Подъ ней расположены тѣ-же обычные 3 слоя стѣнки. 1) Наружный приближается къ рыхлой соединительной ткани: 2) Мышечный состоитъ изъ 3-хъ слоевъ: снаружи—продольный, продолжающийся съ мочеточника, далѣе—циркулярный и опять продольный. Расположены они не сплошными пластами, но пучками, часто анастомозирующими въ видѣ стѣн. При переполненіи пузыря стѣтъ эта вытягивается, и слизистая оболочка можетъ дать въ промежуткахъ между петлями выпячиванія—*diverticulae*. У шейки пузыря эти слои образуютъ циркулярный *sphincter vesicae*; у *trigonum Lieutaudii* всѣ волокна гладкія, расположены въ поперечномъ направленіи, и стѣнка его состоитъ лишь изъ внутренняго и средняго слоевъ. 3) *Submucosa* вообще хорошо развита (складки на пустомъ пузырьѣ), кромѣ *trigonum Lieutaudii*, гдѣ она слабо развита и гдѣ въ ней заложены трубчато-ацинозные слизевыя железы *Litttræ*. Основа *mucosae* изъ волокнистой соединительной ткани, мѣстами переходящей въ аденоидную со скопленіями настоящихъ фолликуловъ. Эпителіи—тоже *переходный*, какъ и во всѣхъ мочевыхъ путяхъ; поэтому при діагнозѣ на изслѣдованіе эпителия въ мочѣ нужна осторожность; лишь при нахожденіи *палочковидныхъ* клѣтокъ можно быть увѣреннымъ въ страданіи именно почекъ, а не другихъ мѣстъ мочевого тракта.

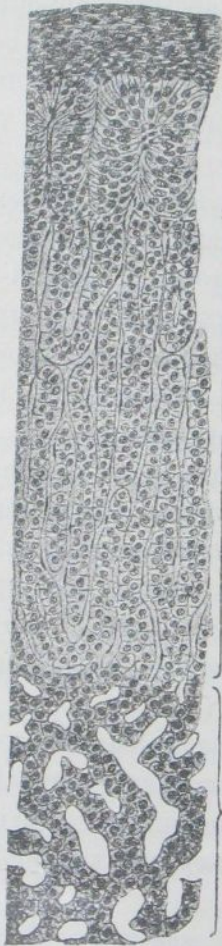
Кровеносные сосуды. Капиллярная стѣтъ—тоже подъ самымъ эпителиемъ. По изслѣдованіямъ *Строгонова*, подъ эпителиемъ лежитъ еще слой *эндотелиальныхъ* клѣтокъ съ извѣстными намъ *stomata* и *stygmata*. Справедливость этого изслѣдованія подтверждается и тѣмъ, что при переполненіи пузыря и задержаніи мочи, послѣдняя становится болѣе темной, концентрированной, что и происходитъ вслѣдствіе всасыванія части воды черезъ упомянутыя *stomata*.

Что касается до *лимфатическихъ сосудовъ*, то расположеніе ихъ мало изучено. *Нервы* же, по *Киселеву*, образуютъ нѣсколько сплетеній, одни волокна которыхъ идутъ къ гладко-мышечнымъ элементамъ, а другія подходятъ къ эпителию и оканчиваются среди клѣтокъ его какими-то колбовидными образованіями.

Urethra. Здѣсь рассмотримъ сперва строеніе одной *женской urethrae*, ибо только у женщины она представляетъ строго-мочевой органъ; у мужчинъ-же относится къ мочеполовымъ и будетъ изучена при половыхъ органахъ. Стѣнка женской *urethrae* состоитъ изъ тѣхъ-же обычныхъ 3-хъ слоевъ. Изъ нихъ наружный—соединительно-тканый—не представляетъ ничего особеннаго. Мышечный—состоитъ изъ внутреннихъ продольныхъ волоконъ и наружныхъ—циркулярныхъ. Слизистая оболоч-

ка имѣть вблизи пузыря тотъ-же *переходный* эпителий, а ближе къ наружному отверстию—обыкновенный многослойный *плоскій* эпителий. Въ толщѣ ея заложены трубчато-ацинозные слизевыя железы Литтрэ. ацины которыхъ лежатъ въ *submucosa* и выстланы цилиндрическимъ эпителиемъ. Что касается до *submucosa*, то она хорошо развита, что и является причиной продольныхъ складокъ въ спавшейся *urethra*. Расположеніе *сосудовъ*—какъ вездѣ. *Нервные окончанія*—неизвѣстны.

Надпочечныя железы. Не смотря на близкое сосѣдство съ почкой—ничего общаго съ ней по исторіи развитія не имѣть. У зародыша, въ ранней стадіи развитія, онѣ больше самихъ почекъ и лишь потомъ



Капсула.

Zona glomerulosa.

Zona fasciculata.

Zona reticularis.

послѣднія начинаютъ превалировать. Форма и положеніе ихъ извѣстны изъ описательной анатоміи. На разрѣзѣ въ любомъ направленіи различаются два слоя: свѣтло-желтый—*корковый* слой и внутренний—темный, или красно-бурый, болѣе мягкій—*мозговой* (такими являются они на неокрашенномъ свѣжемъ препаратѣ; а на окрашенномъ карминомъ—обратно). У низшихъ животныхъ (напримѣръ, птицъ) слои не раздѣляются такъ рѣзко; у еще болѣе низшихъ вся железа можетъ состоять изъ одного слоя. Снаружи железа окружена капсулой изъ волокнистой соединительной ткани; отъ нея внутрь идутъ перекладины, истончающіяся, анастомозирующія между собой и находящіяся въ связи съ *adventitia* сосудовъ, входящихъ въ центральную часть мозгового слоя. Въ корковомъ слоѣ соединительно-тканые пучки образуютъ въ периферіи круглыя петли, далѣе, направленіе ихъ радіально, а на границѣ съ мозговымъ слоємъ—они неправильно расположены въ видѣ сѣти, какъ и въ самомъ мозговомъ слоѣ. Полости, отграниченныя соединительно-ткаными перекладинами, наполнены *клеточными элементами*, повторяющими ихъ форму. 1) Въ *корковомъ*

Рис. 96.

Разрѣзъ черезъ корковое вещество надпочечной железы собаки. Увел. въ 120 разъ. (Изъ Бѣма).

слоѣ *Арнольдъ* различаетъ 3 пояса въ расположеніи клеточныхъ элементовъ: наружный, въ видѣ шарообразныхъ, или продолговатыхъ скопленій—

zona glomerulosa; въ среднемъ—элементы расположены шнурами, балками—*z. fasciculata*; на границѣ съ мозговымъ слоемъ—неправильная сѣть—*z. reticularis*. Клѣтки наружнаго слоя—круглыя и цилиндрическія, свѣтлыя, зернистыя, иногда совѣмъ прозрачныя, иногда темныя (неизвѣстно почему), какъ будто-бы ихъ фѳорма и цвѣтъ измѣняются отъ функціи; внутри клѣтокъ—шарообразныя ядра съ ядрышками. Дальше, внутрь, клѣтки все увеличиваются, и на серединѣ корковаго слоя достигаютъ максимальной величины. На границѣ съ мозговымъ слоемъ, въ *z. reticularis*, клѣтки опять становятся меньше и неправильной фѳормы.

Интересны включенія, наблюдаемыя въ тѣлѣ клѣтокъ: въ *zz. glomerul.* и *fascicul.* встрѣчаются капли *жира*, окрашивающагося отъ осмиевой кислоты въ черный цвѣтъ, однако отъ обыкновеннаго жира отличающагося тѣмъ, что послѣ окраски онъ растворяется въ хлороформѣ и бергамотномъ маслѣ. Въ клѣткахъ внутренняго слоя встрѣчается также какой-то пигментъ, неизвѣстнаго характера.

2) *Мозговой* слой имѣетъ зернистыя, неправильно-полигональныя клѣтки, минимальныя по величинѣ и расположенныя въ безпорядкѣ. *Ненле*, обработывая клѣтки мозговаго слоя хромовой кислотой и ея солями, увидѣлъ часть ихъ окрашенными въ темно-коричневый цвѣтъ, а среди нихъ рѣзко выступали неокрашенныя клѣтки, въ громадномъ количествѣ. Въ виду того, что эта реакція, встрѣчающаяся очень рѣдко, характерна для нервныхъ клѣтокъ *hypophysis cerebri*,—упомянутыя клѣтки мозговаго слоя надпочечной железы относятся къ нервнымъ. Клѣтки эти разной величины и съ неодинаковымъ числомъ отростковъ; лежатъ—то разбросанно въ паренхимѣ, то собираясь въ ганглии; чаще встрѣчаются въ мѣстахъ дѣленія нервныхъ стволиковъ. Присутствіе ихъ объясняется исторіей развитія железы, о которой упомянуто будетъ ниже.

Кровеносныя сосуды входятъ со стороны капсулы; образуютъ капиллярныя сѣти, повторяющія форму образованій разныхъ слоевъ; въ *z. fascic.* переходятъ въ вены, образующія въ мозговомъ слое широколопестистую сѣть; изъ послѣдней кровь собирается въ *v. centralis*, впадающую въ *v. suprarenalis*, вѣтвь *v. cavae inf.* *Лимфатическія сосуды* и *окончанія нервовъ* изучены еще недостаточно.

Функція железы доселѣ еще не выяснена, и мнѣнія авторовъ разнорѣчивы. Съ одной стороны, железа имѣетъ несомнѣнную связь съ центральной нервной системой; за это говорятъ, какъ присутствіе упомянутыхъ нервныхъ клѣтокъ въ мозговомъ слое, такъ, и еще больше, то обстоятельство, что, при недоразвитіи мозга, наблюдается и недоразвитіе железы. Затѣмъ подмѣчено какое-то отношеніе железы къ кожѣ: при болѣзненной окраскѣ кожи въ бронзовый цвѣтъ (такъ называемая

„бронзовая„ или Адиссонова болѣзнь), страдает и железа. Наконецъ, нѣкоторые ученые приписываютъ надпочечнымъ железамъ участіе въ кроветвореніи.

Что касается до исторіи развитія железы, то нѣкоторые факты навели на мысль о различномъ происхожденіи коркового и мозгового слоевъ ея. Именно: неоднократно наблюдались случаи находенія *прибавочныхъ железокъ*, по строенію тождественныхъ либо съ корковой субстанціей, либо съ мозговой,—и къ тому-же на строго-опредѣленныхъ мѣстахъ въ организмѣ. Железки перваго рода попадались исключительно въ сферѣ мочеполовой системы (въ hilus'ѣ самой железы, близъ половыхъ органовъ); железки-же мозговой субстанціи—въ такъ называемомъ *солнечномъ сплетеніи* симпатической нервной системы. Эмбриологическія изслѣдованія подтвердили, что оба вышеназванныхъ слоя железы дѣйствительно по происхожденію относятся: корковый—къ мочеполовымъ образованіямъ, а мозговой—къ нервнымъ. Такимъ образомъ, съ этой точки зрѣнія присутствіе нервныхъ клѣтокъ въ послѣднемъ слоеѣ является вполне объяснимымъ.

Способъ изслѣдованія органовъ мочеполовой системы. Уплотненіе производится Мюллеровскою жидкостью, или (чаще) алкоголемъ. Для изученія хода мочевыхъ канальцевъ употребляется способъ изолированія помощью азотной кислоты, или же (гораздо лучше) способъ физиологической инъекціи (индиго-карминомъ) *Хржонщевскаго*, подробно разсмотрѣнный при изученіи печени.

Мужская urethra. Раздѣляется, какъ извѣстно изъ макроскопической анатоміи, на три части: *partes prostatica, membranacea et cavernosa*, строеніе коихъ различно.—1) Изъ трехъ слоевъ оболочки *p. prostaticae*, наружный состоитъ изъ рыхлой соединительной ткани и не представляетъ никакихъ особыхъ отличій; мышечный—состоитъ изъ двухъ слоевъ: внутренняго—циркулярнаго, хорошо развитого, и наружнаго—продольнаго, болѣе тонкаго; къ нимъ примѣшиваются еще гладко-мышечныя волокна изъ sphinct. vesic. interni. Слизистая оболочка въ основѣ своей заключаетъ волокна соединительной ткани и густую сеть эластическихъ волоконъ; покрыта *переходнымъ* эпителиемъ. На задней стѣнкѣ слизистой оболочки образуется продольная складка, носящая названіе *caput galinaginis s. colliculum seminale*, подробности строенія которой будутъ разсмотрѣны при изученіи половыхъ органовъ. На головкѣ сѣменнаго бугорка открываются *стѣнные пузырьки*, а по бокамъ—выводящіе протоки *prostatae*. Какъ на послѣднюю особенность слизистой оболочки слѣдуетъ указать на заложенные въ ней слизевыя железы *Littmre*, съ которыми мы уже встрѣчались неоднократно.

2) *Pars membranacea* характеризуется мышечнымъ слоемъ съ обратнымъ обычному расположеніемъ волоконъ, именно: наружныя—цир-

кулярныя (сильнѣ развиты), и внутреннія—продольныя. Слизистая оболочка имѣетъ основу, богатую эластическими волокнами и въ передней части носящую характеръ даже кавернозный. Покрыта двуслойнымъ *цилиндрическимъ* эпителиемъ, видъ котораго зависитъ отъ индивидуальности, и можетъ иногда переходить и въ плоскій. Относительно железъ существуетъ разногласіе между авторами, изъ которыхъ одни, какъ *Henle*, отрицаютъ, а другіе констатируютъ ихъ присутствіе въ этой части *urethrae*.

3) Слизистая оболочка *partis cavernosae* состоитъ изъ массы эластическихъ волоконъ, переплетающихся по всѣмъ направленіямъ, съ весьма незначительной примѣсью гладко-мышечныхъ волоконъ (и то только въ началѣ кавернозной части). По всей поверхности слизистой оболочки образуются складки—продольныя и поперечныя, особенно развитыя въ верхней части, гдѣ онѣ имѣютъ видъ карманчиковъ, обращенныхъ отверстиями къ выходу канала и называемыхъ *lacinae Morgagni*: выложены онѣ особыми бокаловидными клѣтками и заключаютъ въ слизистой оболочкѣ своей массу железокъ Литтрэ. Что касается до эпителия этой части канала, то онъ *однослойный цилиндрический*, а отъ *fossa navicularis* замѣняется обыкновеннымъ *плоскимъ*. Вообще нужно замѣтить, что авторы несогласны на счетъ характера эпителия *urethrae*, ибо эпителий этотъ подверженъ частымъ индивидуальнымъ измѣненіямъ, зависящимъ отъ хроническихъ воспалительныхъ процессовъ, весьма нерѣдко здѣсь встрѣчающихся.

О расположеніи *кровеносныхъ* и *лимфатическихъ сосудовъ*, равно какъ и о *нервныхъ* окончаніяхъ будетъ сказано при изученіи строенія *penis'a*.

СИСТЕМА МУЖСКИХЪ ПОЛОВЫХЪ ОРГАНОВЪ.

Къ ней относятся: прежде всего, *яички*, *penis*, а затѣмъ, *прибавочные органы*: *стѣнные пузырьки*, *prostata* и *Куперовы железы*.

ЯИЧКО (TESTIS).

Яичко представляетъ собою сложную трубчатую железу, лежащую въ мошонкѣ и окруженную шестью *оболочками*, съ которыхъ мы и начинаемъ изученіе. *Мошонка* состоитъ изъ слѣдующихъ слоевъ, идя снаружи:

1) *Кожа*—тонкая, пигментированная (въ глубокихъ слояхъ эпителия и въ *stratum papillare*), богатая потовыми и сальными железами большой величины и покрытая короткими волосами.

2) Подъ кожей—*tunica dartos*, деривать *fasciae superficialis abdominis*. Состоитъ изъ рыхлой соединительной ткани и гладкихъ мышечныхъ волоконъ—въ видѣ сѣтей или пучковъ,—занимающихъ нижнюю и среднюю треть яичка и идущихъ продольно; при сокращеніи ихъ отъ разныхъ механическихъ и термическихъ раздраженій, кожа складывается въ поперечныя складки. Гладкія волокна мышечныхъ пучковъ, помощью эластическихъ сухожилій, соединяются съ передней поверхностью *os. pubis*, съ *lig. suspensorium penis* и съ бедряной фасціей. Подъ старость и при изнурительныхъ болѣзняхъ, гладкія мышечныя волокна ослабѣваютъ, и мошонка виситъ мѣшкомъ. *Tunica dartos* входятъ въ составъ и *septi*.

3) Далѣе идетъ *tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici*—деривать *fasc. transversae*. Снаружи ея находятся *nonперечнополосатыя* мышечныя волокна, которыя продолжаются на канатикъ и называются *m. cremaster externus*; сама оболочка состоитъ изъ волоконъ соединительно-тканыхъ и эластическихъ (послѣднихъ снаружи больше, чѣмъ внутри). Глубже—идетъ слой *гладкихъ* мышечныхъ волоконъ, тоже продолжающійся на канатикъ и называемый *m. cremaster internus*.

4—5) Слѣдующей оболочкой яичка является *tunica vaginalis testis propria*, состоящая изъ двухъ листковъ: паріетальнаго (или *proces. vaginalis peritonei*)—изъ волокнистой соединительной ткани и висцеральнаго (соотвѣтствуетъ той части брюшины, которою яичко было покрыто въ брюшной полости)—изъ рыхлой соединительной ткани. На мѣстѣ входа сосудовъ, наружный листокъ переходитъ во внутренній и охватываетъ собою и *придатокъ яичка*. Между обоими листками находится серозная полость, выложенная свнутри эндотелиемъ и заключающая въ себѣ *liquor*, увеличивающійся до большого количества при болѣзни яичка (водянкѣ,—отъ скопленія лимфы).

6) Наконецъ, само яичко имѣетъ свою собственную оболочку—*tunica albuginea*—изъ плотной соединительной ткани съ незначительной примѣсью эластическихъ волоконъ; она срастается съ висцеральнымъ листкомъ предыдущей оболочки на всемъ протяженіи, исключая мѣста сращенія придатка съ яичкомъ на заднемъ краю его.

Паренхима яичка. *Tunica albuginea* лежитъ не непосредственно на паренхимѣ яичка, но подъ нею находится еще *tunica vasculosa*—изъ рыхлой соединительной ткани, богатой форменными элементами и сосудами. Отъ *tun. albug.* внутрь идутъ *septula*: въ верхне-задней трети яичка, прикрытой головкой придатка, послѣднія утолщаются въ *corpus Hygromi (mediastinum testiculi)*, отъ котораго къ периферіи идутъ отростки, на встрѣчу *septul'амъ*, вѣтвящіяся и сливающиміяся съ интерстиці-

альной соединительной тканью. Перегородки эти дѣлятъ яичко на пирамидальныя *дольки* (могущія сообщаться между собою), обращенныя вершинами къ Гайморову тѣлу. Число долекъ колеблется между 100 и 250; величина ихъ зависитъ отъ положенія: въ средней части яичка онѣ длиннѣе и шире. Дольки выполнены *сѣменными каналцами*—*tubuli seminiferi*,—образующими собственно паренхиму яичка. Канальцы эти трехъ родовъ: извитые, прямые и образующіе сѣть (rete).

а) *Tubuli contorti* начинаются слѣпо въ каждой долкѣ, въ числѣ 2—5 штукъ, по периферіи и идутъ, въ видѣ густо-переплетающихся и анастомозирующихъ, извивающихся канальцевъ, по направленію къ corp. Hygromi, безъ рѣзкой границы между долками,—благодаря чему образуется почти сплошной *корковый слой* яичка. Число всѣхъ этихъ канальцевъ будетъ больше 800, длина—до $\frac{1}{2}$ версты, а площадь—около 1800 квадратн. сантиметровъ. б) Идя указаннымъ образомъ, канальцы начинаютъ постепенно суживаться и выпрямляться, дѣлаясь прямыми—*tubuli recti*—и продолжаютъ направляться къ corpus Hygromi. в) Въ самомъ Гайморовомъ тѣлѣ они образуютъ сѣть, носящую названіе *rete Halleri*. д) При выходѣ изъ Гаймор. тѣла, сѣм. канальцы снова выпрямляются и выходятъ, въ числѣ 12—15, подъ названіемъ *vasa efferentia*, идущіе сперва прямо, потомъ собирающіеся въ петли—*coni vasculosi*, вершинами обращенныя къ яичку, а основаніями—къ *придатку*, головку (caput) котораго они и образуютъ. Конусы эти впадаютъ въ каналъ придатка, составленный продолженіемъ верхняго vasis efferentis, перешедшаго въ него послѣ образованія своего конуса; далѣе въ каналъ этотъ впадаютъ послѣдовательно и остальные vasa efferentia, также послѣ образованія каждымъ своего конуса. Образованный ими каналъ проходитъ черезъ все тѣло и хвостъ придатка, извиваясь и расширяясь, затѣмъ подымается параллельно заднему краю яичка снова вверхъ будучи соединенъ съ нимъ рыхлой клѣтчаткой. е) У caput epididymi онъ выпрямляется и, подъ названіемъ *v. deferens*, отдѣляется отъ яичка, и вмѣстѣ съ сосудами и нервами (funiculus spermaticus) направляется въ паховой каналъ. По выходѣ оттуда, отъ *v. defer.* отдѣляются сосуды, а самъ онъ спускается въ малый тазъ, къ vesica urinaria. Не доходя до послѣдняго, онъ образуетъ *ampullam*, соединяясь съ переднимъ концомъ выводныхъ потоковъ сѣменныхъ пузырьковъ. ф) Соединившись, получаетъ названіе *ductus ejaculatorius* и, пройдя черезъ prostata, открывается сбоку сѣменного бугорка. Такова общая схема строенія яичка и его выводного протока.

Микроскопическія изслѣдованія показали **устройство сѣменныхъ канальцевъ**. а) Стѣнки *извитыхъ* канальцевъ состоятъ прежде всего изъ

membrana propria—тонкой, безструктурной и прозрачной; кваружи отъ нея—толстая, неизвѣстнаго строенія оболочка: одни авторы думаютъ, что это „пластинчатая“ оболочка съ эндотеліальными клѣтками; другіе же, съ *Hentle*, полагаютъ ее состоящей изъ волокнистой соединительной ткани, богатой клѣточными элементами веретенообразной формы. На внутренней поверхности мемб. propriae расположены клѣтки *железистаго эпителия* двухъ родовъ: 1) одні клѣтки—высокія, коническія, верхушками въ просвѣтъ канальца, называются „сперматобластами“ или „опорными“, „радіальными“ (впоследствии увидимъ, что послѣднихъ двухъ индифферентныхъ названій лучше придерживаться, нежели перваго, противорѣчащаго исторіи развитія). 2) Клѣтки другого рода—круглыя или неправильной формы и называются „сѣменными“; величина ихъ, форма и количество находятся въ зависимости отъ стадіи яйца: въ покоѣ—онѣ образуютъ 2—3 ряда, а при функціи—рядовъ этихъ до 6 и больше.

b) Въ *прямыхъ* канальцахъ стѣнки еще тоньше: наружный волокнистый покровъ ихъ слабъ, а мемб. propria внутри выложена однослойнымъ *цилиндрическимъ* эпит. c) Въ *rete Halleri* канальцы не имѣютъ своей собственной стѣнки: это суть ходы, выложенные клѣтками однослойнаго *плоскаго* эпителия (у человѣка).

d) *Vasa efferentia* и каналъ придатка имѣютъ стѣнки болѣе сложнаго устройства: наружная оболочка изъ волокнистой соединительной ткани и гладкихъ мышечныхъ волоконъ (сперва только одинъ циркулярный слой—въ *vas efferens*, а въ каналѣ придатка уже два—внутренній циркулярный и наружный продольный). Membrana propria покрыта снаружи, въ этихъ областяхъ, *мерцательнымъ* эпителиемъ съ весьма длинными волосками (*самыя большія мерцательныя клѣтки во всемъ организмѣ*). e) Стѣнка *v. deferentis* имѣетъ въ наружной волокнистой оболочкѣ уже примѣсь эластическихъ волоконъ и жировыхъ клѣтокъ, а мышечный пластъ состоитъ изъ трехъ слоевъ: внутренній—продольный (едва выраженный), дальше—циркулярный, а наружный—опять продольный. Въ *ampulla* стѣнка опять истончается, и внутренній продольный мышечный слой въ ней исчезаетъ. f) *Ductus ejaculatorius* имѣетъ стѣнку еще тоньше: въ ней остается циркулярный мышечный слой и продольный, сливающийся съ элементами гладко-мышечныхъ волоконъ *prostatae*. Что касается до *эпителия* въ этихъ трехъ частяхъ сѣменныхъ протоковъ, то, при переходѣ въ *vas deferens*, мерцательные волоски исчезаютъ и дальше на всемъ уже протяженіи будетъ *цилиндрический* эпителий, клѣтки котораго становятся все ниже и ниже, пока, наконецъ, у выхода *duct. ejaculatorii* эпителий не дѣлается *переходнымъ*.

Кровеносные сосуды яичка. Scrotum и оболочки яичка получают кровь от arteriae spermaticae externae. Art. sperm. interna входит въ Гайморово тѣло, снабжая вѣтвями tunicam albugineam, само Гайморово тѣло и septula; въ перегородкахъ артеріальные стволы образуютъ сѣть, густо и неправильно оплетающую сѣменные каналы; отсюда происходятъ венозные капилляры, выходящіе въ видѣ венознаго стволика изъ яичка, въ верхней и средней его трети, и вблизи него образующіе *plexus pampiniformis*. Отъ него уже въ паховомъ каналѣ возникаетъ vena spermatica.—*Лимфатическіе сосуды* образуютъ двѣ сѣти: поверхностную—густо-петлистую и глубокую—между паренхимой яичка. Начинаются сосуды щелевидными ходами, не имѣющими собственныхъ стѣнокъ и выложенными эндотелиемъ.—*Нервы*. О нихъ извѣстно немного. Въ сѣменномъ канатикѣ наблюдаются Пачиніевы тѣльца. Въ самомъ яичкѣ никто еще не находилъ нервныхъ клѣтокъ; окончанія нервовъ—не извѣстны.

Что касается до входящей въ составъ яичка *соединительной ткани*, то всѣ части паренхимы яичка связавы, какъ уже сказано, очень нѣжной рыхлой соединительной тканью. Тутъ встрѣчаются „*плазматическія клѣтки Waldeyer'a*“, круглой или овальной формы, зернистыя, содержащія жиръ, пигментъ и большія ядра. Сущность этихъ клѣтокъ доподлинно неизвѣстна: одни авторы считаютъ ихъ за остатокъ эмбриональнаго развитія, другіе—за нервныя клѣтки.

Эмбриональные остатки на яичкѣ. а) Въ тѣлѣ придатка яичка наблюдаются слѣпыя каналы *vasa aberrantia*, а у хвоста—1—2 *v. aberrantia Halleri*: это считается за остатки Вольфова тѣла. б) *Безножковая гидатида Morgagnii* расположена близъ caput epidid. и соотвѣтствуетъ ovarium masculinum. Снаружи покрыта мерцательнымъ эпителиемъ, а внутри—цилиндрическимъ. в) *Ножковая гидатида*—пузырекъ съ прозрачною жидкостью. По *Henle*, это есть также остатокъ Вольфова тѣла. д) *Джеральдесовъ органъ* или *paradidymis Waldeyer'a*: расположенъ между головкой придатка и vasis deferentis, среди сосудовъ. Это образованіе считаютъ за остатокъ Мюллеровскаго хода; состоитъ оно изъ извитого комочка канальцевъ, выложенныхъ внутри мерцательнымъ эпителиемъ и содержащихъ безцвѣтную жидкость.

Сѣменные пузырьки представляютъ собою боковыя извилистыя бухты въ области ampullae v. deferentis. Слизистая оболочка ихъ—буроватаго цвѣта (отъ содержащаго въ клѣткахъ цилиндрическаго эпителия бурого пигмента, въ видѣ зеренъ); она имѣетъ сѣтчатый видъ отъ множества складокъ, нерѣдко выступающихъ въ просвѣтъ, въ видѣ сосочковъ или ворсинокъ. Мышечная оболочка—какъ и въ vas. deferens; наружная—волоконистая и богата сосудами.

SPERMA.

Продуктомъ дѣятельности яичка, какъ железы, является *сѣмя* (*sperma*). Взятое изъ придатка, или *v. deferentis* (такъ какъ въ сѣменныхъ пузырькахъ сперма обычно не встрѣчается) безъ примѣси отдѣлимаго прибавочныхъ железъ, сѣмя представляетъ собою густую тягучую массу бѣловатаго цвѣта, безъ запаха, съ значительнымъ, удѣльнымъ вѣсомъ, средней или щелочной реакціи. Оно состоитъ почти изъ однихъ форменныхъ элементовъ и бѣдно жидкостью. Извергнутое-же наружу сѣмя гораздо жиже—отъ примѣси выдѣляемаго прибавочныхъ железъ; оно прозрачно, съ очень замѣтной щелочной реакціей и съ особымъ, характернымъ запахомъ, похожимъ на запахъ свѣже-раскаленной кости.—1) Жидкая часть, или *плазма* сѣмени, состоитъ изъ воды, солей и растворимыхъ бѣлковъ. При высыханіи, изъ нея образуются безцвѣтные, прозрачныя *кристаллы бѣлка*, въ видѣ одиночныхъ или двойныхъ пирамидъ, расположенныхъ кучками; кристаллы эти растворяются въ водѣ и щелочахъ, съ трудомъ растворяются въ глицеринѣ и совершенно не растворяются въ алкогольѣ и эфирѣ. Однако и другія бѣлковыя тѣла, при высыханіи, даютъ такіе-же кристаллы; поэтому пользоваться однимъ этимъ признакомъ при судебно-медицинской экспертизѣ нельзя (во всякомъ случаѣ, изслѣдованіе ихъ производится въ глицеринѣ).

2) *Морфологическіе элементы спермы* впервые описаны *Найт'омъ* въ 1677 г. и названы *spermatozoa* (или *spermatozoma*)—сѣменными нитями или тѣльцами. Ихъ долгое время считали за самостоятельныхъ животныхъ (отсюда и первое ихъ названіе), пока *Келликеръ* не доказалъ, что это суть элементарныя составныя части тѣла, присущія всѣмъ позвоночнымъ животнымъ безъ исключенія. Форма ихъ у разныхъ животныхъ—самая разнообразная, что вліяетъ главнымъ образомъ на способъ проникновенія ихъ въ яйцевую клѣтку. Изслѣдуя ихъ у человека, увидимъ 3 главныхъ составныхъ части: *головку*, *среднюю часть* (лишь при болѣе сильномъ увеличеніи) и *хвостикъ*. а) *Головка* наиболѣе варьируетъ въ формѣ у разныхъ животныхъ. Величина ея у человека 3—5 μ въ длину и 2—3 μ въ ширину. Форма ея у человека: если смотрѣть сверху—овальная съ вогнутой серединой, въ профиль—видъ груши, сплюснутой спереди. Хорошо красится вся анилиномъ, а карминомъ—только задняя часть ея; отъ щелочей разбухаетъ. Что касается вещества головки, то она состоитъ въ качествѣ ядра сѣменной клѣтки, изъ хроматина, т. е. *нуклеина*. Когда сѣменная нить входитъ въ яйцевую клѣтку, то головка сильно увеличивается въ размѣрахъ (въ 30—40 разъ), и тогда на ней выступаетъ ясная сѣть хроматина.

в) *Средняя часть* или „вставочная часть Швейгерзейделя“ (длиною 6 μ , шириною—1 μ)—цилиндрической формы. После предварительной обработки сѣмени (взбалтывание въ слабомъ (0,3%) растворѣ осміевои кислоты) при разсматриваніи подѣ микроскопомъ мы можемъ замѣтить, что по срединѣ вставочной части Швейгерзейделя проходитъ „осевая нить“. Последняя имѣетъ нитчатое строеніе; въ передней части ея находится утолщеніе, называемое „концевой пуговкой“. Окружающая осевую нить тонкая безструктурная оболочка, на которую смотрятъ, какъ на протоплазму, состоитъ, по мнѣнію иныхъ, изъ тончайшихъ волоконцевъ. Съ головкой эта часть соединяется особымъ цементомъ, равно какъ и съ хвостомъ. Субстанція средней части—*пارانуклеинъ*, т. е. вещество *ядрышка*; однако другіе авторы полагаютъ, что она соответствуетъ не ядрышку, а центрозомѣ.

с) *Хвостъ* тоже состоитъ изъ осевой нити съ оболочкой. Онъ прозраченъ, безструктуренъ и, можетъ быть, состоитъ изъ тончайшихъ волоконцевъ (при обработкѣ). Существованіе оболочки доказывається дѣйствіемъ соляной кислоты и взбалтываніемъ въ эпруветкѣ: тогда оболочка останется, а осевая часть изъ нея выпадетъ. Длина хвоста—40—60 μ . Оканчивается онъ концевой нитью (длина 10 μ), не покрытой оболочкой и иначе называемой *кончикомъ Ретциуса*. У разныхъ животныхъ хвостъ тоже представляетъ большое разнообразіе. У воробья есть еще другая нить, обвивающая первую. У саламандры хвостъ снабженъ еще „мерцательной перепонкой“. (Краузе думалъ, что она существуетъ и у человека; однако, это, вѣрно, были просто остатки протоплазмы у молодыхъ нитей).

Движеніе spermatozoid'овъ. Если взять сѣмя изъ v. deferens или придатка, (не изъ сѣменного пузырька), то при прибавленіи *индифферентной жидкости* (непремѣнное условіе), нити обнаруживаютъ энергическое движеніе, которое сравниваютъ съ мерцательнымъ. Въ концентрированной жидкой средѣ сѣменная нить движется какъ-бы *сверлящимъ* движеніемъ—головкой впередъ, а хвостомъ описывая дуги; въ менѣе плотной средѣ—головка совершенно пассивно движется вслѣдъ за хвостомъ. Нить движется, какъ и мерцательные волоски, въ 2 стадіи: медленная—активное движеніе и быстрая—пассивное, въ противоположную сторону.

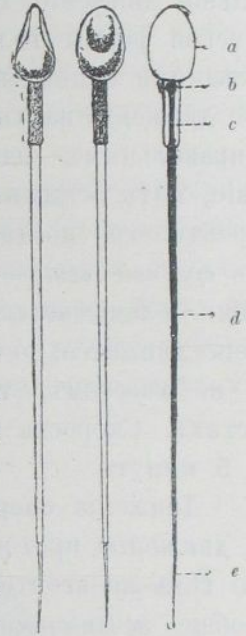


Рис. 97.

Сперматозоиды человека: лѣвый съ боку, оба правыхъ съ поверхности. а—головка, б—концевая пуговка, с—средняя часть, d—хвостъ, е—кончикъ Ретциуса.

(Изъ Бема).

Кромѣ этого *поступательнаго* движенія наблюдается и *вращательное*—вокругъ продольной оси, то въ ту, то въ другую сторону. Это вращательное движеніе, по *Брунну*, зависитъ не отъ движенія хвоста, а отъ плоской формы головки и отчасти отъ препятствій, представляемыхъ сосѣдними сѣменными тѣльцами, волненіемъ жидкости etc. Вращательное движеніе нарушаетъ правильность кругового и дѣлаетъ движеніе неправильнымъ—изъ зигзаговъ по круговой линіи. Встрѣчая препятствіе, нить останавливается, какъ-бы дѣлая рядъ бесплодныхъ попытокъ перейти его, послѣ чего обходитъ его. Импульсъ движенію исходитъ отъ *средней вставочной части*. Доказывается это тѣмъ, что если случайно обламывается головка на мѣстѣ цемента, то остальная часть все равно движется; но если обламывается средняя часть на мѣстѣ цемента ея съ хвостомъ, то движеніе мгновенно прекращается въ обѣихъ частяхъ. Скорость поступательнаго движенія нитей — около 1 дюйма въ 5 минутъ.

Движеніе сперматозоидовъ относится къ *жизненнымъ* явленіямъ, къ движенію протоплазмы и, въ качествѣ такового, подчиняется вліянію тѣхъ-же агентовъ, обнаруживая къ тому-же громадную стойкость. Вообще *жизнеспособность сперматозоидовъ — колоссальна*. Изъ массы фактовъ можно привести хоть слѣдующіе. У трупа дня черезъ три послѣ смерти наблюдается еще движеніе нитей, а во взятыхъ изъ влагалища женщинъ—до 7—8 дней. У животныхъ эта жизнеспособность еще больше—и тѣмъ больше, чѣмъ на низшей ступени развитія стоитъ животное: такъ у летучей мыши совокупленіе происходитъ осенью, а оплодотвореніе—весною; у пчелы сѣменные нити сохраняются до 3—4 лѣтъ. Жизнедѣятельность сохраняется и при измѣненіи температуры въ весьма широкихъ предѣлахъ. Наиболѣе благопріятной должно считать для движенія— 35°C , но и послѣ охлажденія до 0° (у холоднокровныхъ), при оттаиваніи, нити начинаютъ снова двигаться. *Шенку* удавалось даже замораживать нити лягушки до— 15°C . и при оттаиваніи наблюдать ихъ движеніе (съ утратой однако способности къ оплодотворенію). У млекопитающихъ охлажденіе можетъ быть доведено до $+6^{\circ}\text{C}$., безъ потери способности къ оплодотворенію. Что касается до возвышенія температуры, то нити холоднокровныхъ животныхъ могутъ быть нагрѣты до $+43^{\circ}\text{C}$, а теплокровныхъ—даже до $+50^{\circ}\text{C}$.

Не меньшею стойкостью отличается и самое вещество нитей. Даже сильныя кислоты и щелочи не разрушаютъ его, хотя и измѣняютъ внѣшній видъ и цвѣтъ. Дистиллированная вода является довольно сильнымъ ядомъ для нитей, а кислоты, даже слабыя, приостанавливаютъ ихъ движеніе: слѣдовательно, у женщинъ не можетъ быть зачатія при *кислой* реакціи влагалища. Кромѣ дистиллированной воды и кислотъ, оста-

навливають движеніе также: алкоголь, эфиръ, хлороформъ, креозотъ, соли тяжелыхъ металловъ (напр., сулема); обратно—слабыя щелочи и кураре повышаютъ способность къ движенію. Въ подтвержденіе стойкости сѣменныхъ нитей относительно процесса гніенія, имѣется наблюденіе *Домэна*, находившаго въ мочѣ, взятой отъ больного сперматорреею и подверженной гніенію въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, еще не разрушившіяся сѣменные нити.

Исторія развитія сперматозоидовъ. Изъ многихъ существующихъ теорій мы будемъ придерживаться ученія проф. *Кучина*. Схема развитія приведена. Развитіе происходитъ изъ кѣтокъ железистаго эпителія *извитыхъ* сѣменныхъ канальцевъ. Какъ уже извѣстно намъ, тамъ наблюдаются кѣтки двухъ родовъ: а) однѣ—, *опорныя*“ кѣтки конической формы, соединенныя между собою расширенными основаніями, съ

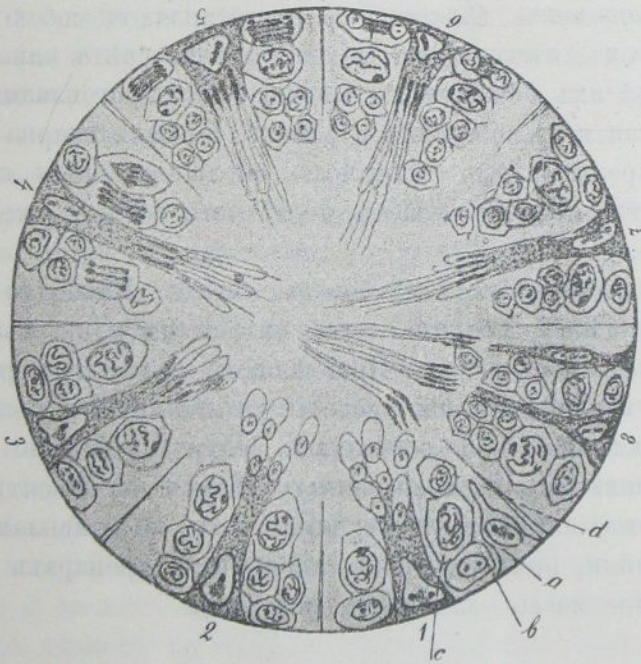


Рис. 98.

Схема разрѣза извитога канальца testiculі отъ млеконитающаго по время образованія сперматозоидовъ: *a*—молодая поддерживающая кѣтка; *b*—сперматогонія; *c*—сперматоцита; *d*—сперматида, въ 1, 2, 3, 4, лежатъ соединенныя съ поддерживающей кѣткой молодыя сперматозоиды; во обѣимъ сторонамъ поддерживающихъ кѣтокъ сперматогонія и сперматоциты въ состояніи каріокINETИЧЕСКАГО дѣленія. Въ отдѣлахъ 5, 6, 7 и 8 лежатъ обращенныя хвостами къ просвѣту сперматозоиды на различныхъ ступеняхъ развитія, возлѣ нихъ молодыя сперматида слѣдующей генераціи. (По Рауберу и Герману).

ядромъ; на концахъ расщепляются, образуя боковые выступы, между которыми сидятъ кѣтки второго рода. Прѣжнія теоріи считали эти

кѣтки „сперматобластами“ и такъ ихъ и называли; однако новѣйшія наблюденія показали, что онѣ представляютъ просто *ложе* питательный матеріалъ для настоящихъ, „сперматобластовъ“, которыми являются именно кѣтки второго рода, къ описанію которыхъ перейдемъ.

б) Кѣтки другого рода носятъ названіе „сѣменныхъ“; въ покоѣ онѣ круглой формы и расположены въ 2—3 ряда; во время же функціи железы—въ 5—6 рядовъ и больше, причемъ представляютъ собою различныя стадіи развитія. Именно, ряды ближайшихъ къ *testis* *progrgia* кѣтокъ не представляютъ еще явленій каріокинеза и называются *сперматогоніями*; далѣе, внутрь просвѣта, идутъ кѣтки съ явными признаками размноженія, въ двухъ поколѣніяхъ носящія названіе *сперматоцитовъ I-го и II-го порядка* (кѣтки матернія и дочернія); отъ дѣленія вторичнаго происходитъ 3-е поколеніе—кѣтки внуки—*сперматоциты III-го порядка* или *сперматиды*, изъ которыхъ уже развиваются настоящіе *сперматозоиды*. *Сперматиды* представляютъ собою удлиненныя кѣтки съ ядромъ, отстоящимъ далѣе отъ просвѣта канальца; постепенно изъ ядра ихъ образуется головка, а изъ протоплазмы дифференцируются осевая нить, оболочка и хвостъ. Головка сперва на себѣ несетъ особый хроматиновый колпачекъ, окрашивающійся сафраниномъ; колпачекъ этотъ потомъ исчезаетъ, послѣ чего головка уже не красится отъ сафранина.

Методы изслѣдованія сѣменныхъ нитей. Наиболѣе примѣнимъ способъ *высушиванія*, ибо отъ этого онѣ, какъ и красныя кровяныя шарики, не измѣняютъ формы. Прибавляютъ къ каплѣ спермы на предметное стекло каплю уксусной кислоты, размѣшиваютъ, покрываютъ покровнымъ стеклышкомъ и оставляютъ сохнуть. Можно и окрасить сперму (высушивъ капли разжиженнаго сѣмени на объективномъ стеклышкѣ) эозинномъ, или анилиномъ; послѣ чего, по правиламъ микроскопической техники, готовятъ стабильный препаратъ (H_2O —алкоголь—гвоздичное масло—канадскій бальзамъ).

СТВОЛЪ ИЛИ PENIS.

Въ составъ *penis'a* входятъ 3 кавернозныхъ тѣла: 2 *corp. cavernosa penis et 1 corp. cavernosum urethrae*; всѣ 3 одѣты общей фасціей и покрыты тонкой кожей. 1) Что касается *corp. cavern. penis*, то они начинаются на внутренней сторонѣ нисходящей вѣтви *os. ischii* и восходящей *os. pubis*, идутъ къ *symphysis pubis*, гдѣ срастаются и тянутся внизъ въ составъ *penis*, оканчиваясь въ углубленіи *glandis* послѣдняго. Оба *corp. cavern. penis* цилиндрической формы и покрыты, равно какъ и *septum*, ихъ раздѣляющая *tunica albuginea*—изъ волокнистой со-

единительной ткани—эластическая—гладко-мышечныя волокна. Волокнистая соединительная ткань располагается въ два слоя: наружный—продольный, внутренній—циркулярный; эластическая—образуетъ тонкую нѣжную сѣть; гладко мышечныя волокна какъ и волокнистая соединительная ткань расположены въ два слоя: наружный (продольный), внутренній (циркулярный). *Septum* состоитъ изъ тѣхъ-же элементовъ: въ задней части ствола она—сплошная, толстая, безъ отверстій, а въ передней имѣетъ рядъ продольныхъ щелей, расположенныхъ въ видѣ зубцовъ гребня (отчего эта часть и называется *lig. pectinatum*): съ помощью этихъ щелей кавернозныя тѣла сообщаются другъ съ другомъ. Отъ *septum* и *tun. albug.* идутъ внутрь тѣла трабекулы, которыя вѣтвятся, анастомозируютъ, и переплетаются, образуя ткань, похожую на губку (отсюда и названіе „пещеристыхъ“, „кавернозныхъ“, „губчатыхъ“ тѣлъ). По периферіи эти перекладки толще, а промежутки, слѣдовательно, меньше, чѣмъ въ серединѣ. Построены перекладки изъ тѣхъ-же тканей, что и *tun. albug.* и *septum*; но въ нихъ гладкомышечныхъ волоконъ больше, и идутъ они или отдѣльными, разбросанными пучками, или—сопровождая сосуды. Пространства между перекладками выложены *эндотелиемъ*.

2) *Corpus cavern. urethrae*—тоже цилиндрической формы, вдвое меньше діаметромъ предыдущихъ, устроенъ подобно-же, но въ заднемъ отдѣлѣ *partis membr.* имѣетъ вздутіе, *bulbus*. Вкладывается с. с. *ur.* въ желобокъ между *corpora cavern. penis* снизу; на концѣ имѣетъ расширение, образующее *glans penis*. Есть и собственная *tun. albuginea* въ которой эластическихъ волоконъ больше, зато меньше гладкомышечныхъ. Характеръ кавернозной ткани сохраняется собственно лишь въ *bulbus* и у периферіи, внутри-же и въ головкѣ ткань представляетъ просто густой переплетъ венъ, но не настоящую кавернозную ткань. *Glans* образуется заворотомъ составляющихъ его тканей, въ видѣ колпачка, въ который и входятъ заостренные концы сс. *cavern. penis*; перегородка ихъ тоже входитъ въ головку, образуя тамъ какъ-бы фиброзный остовъ.

Подкожная *fascia penis*, окружающая все образованіе, хорошо развита, не содержитъ жировыхъ клѣтокъ и состоитъ изъ эластическихъ волоконъ—гладкія мышцы (продольныя). *Кожа*, покрывающая стволъ, тонка, слегка пигментирована (въ глубокихъ частяхъ Мальпигіева слоя); не имѣетъ волосъ и никогда—жира; легко подвижна (подкожная клѣтчатка хорошо развита). Внизу она образуетъ заворотъ—*praeputium*, построенный на обоихъ листкахъ—внутреннемъ и наружномъ—какъ кожа (хотя внутренній листокъ и очень похожъ на слизистую оболочку), но не имѣющій ни волосъ, ни потовыхъ железъ.

Glans покрытъ такою-же кожей, но отличающеюся очень высокими, выдающимися сосочками, причѣмъ покрывающій ихъ эпителий не выполняетъ углубленій, но лежитъ параллельно ихъ извилистой поверхности. *Epidermis*, кромѣ Мальпигіева слоя, имѣетъ тонкій роговой слой изъ 1—2 рядовъ клѣтокъ. Въ *derm*ѣ же нѣтъ вовсе подкожной клѣтчатки, почему кожа плотно приращена къ подлежащимъ частямъ. Что касается железъ, то на внутренней поверхности *praeputii*, на шейкѣ и коронѣ *glandis*, и по бокамъ *frenuli* находятся трубчато-ацинозные *gland. Tyssonianae*, выдѣляющія особый секретъ бѣлаго цвѣта и специфическаго запаха, называемый *smegm'ой*, который содержитъ въ себѣ, кромѣ продукта дѣятельности железъ, еще и клѣтки шелушащагося эпителия.

Кровеносная система. Кровь получается изъ 2-хъ вѣтвей *art. pudendae communis art. dorsalis* и *art. profundae* (парной). Вторая снабжаетъ кровью оба *corp. cavernosa penis*, а первая—кожу, слизистую оболочку *urethrae*, ея кавернозное тѣло и *glans*. Артеріи эти образуютъ 2 сѣти: поверхностную—въ *tunica albuginea* и въ *septum*, и глубокую—между щелями перекладинъ. Изъ послѣдней начинаются вены различно: или обычнымъ порядкомъ, или—артеріальные капилляры непосредственно изливаются внутри *corp. cavernosi* въ *lacunae* ихъ, или-же петли поверхностной сѣти проходятъ въ петляхъ глубокой, такъ что послѣдняя можетъ быть сдавлена первой при переполненіи кавернознаго тѣла кровью; наблюдались также и факты непосредственнаго анастомоза артеріальныхъ капилляровъ съ венозными. Въ задней части *corp. cavernosi* и у *bulbus* встрѣчается еще особое образованіе, открытое *Мюллеромъ* подъ названіемъ *art. helicinae* (*винтообразная артерія*), и такъ имъ описанное: въ полость пещерки вдается артеріальный стволікъ (или цилиндрической пучекъ капилляровъ) какъ бы колбой, повидимому, слѣпой. Однако послѣдующія наблюденія *Лангера* доказали, что внѣ эрекции каждая винтообразная артерія спадается и даетъ петлю свою, торчащую въ полость *lacunae*, картину слѣпота; при эрекции-же стволікъ расправляется и артеріальная кровь прямо изливается въ кавернозные пространства. Изъ лакунъ начинаются венозные стволіки, а изъ нихъ составляются уже *venae dorsalis et profunda*, повторяющія ходъ соответствующихъ артерій. Что касается васкуляризаціи *corp. cavernosi urethrae*, то периферическій его слой, состоящій изъ пещеристой ткани, имѣетъ тоже отношеніе сосудовъ; центральный-же слой (изъ венознаго сплетенія) питается артеріей, связанной съ венами обычными капиллярами, только въ *bulbus* нѣкоторыя *arteriolarae* непосредственно открываются въ *lacunae*.

Лимфатическіе сосуды: 2 сѣти, какъ и вездѣ—поверхностная и глубокая. Слизистая оболочка *corp. cavernosi urethrae* имѣетъ лим-

фатическую сѣть въ прямомъ соединеніи съ лимфатическими сосудами мочевого пузыря. Это важно въ практической медицинѣ, ибо даетъ объясненіе тому, что при трипперѣ появляется и воспаление vesicae urinae.—*Нервовъ* много, и происходятъ они изъ цереброспинальной и симпатической нервной системъ. Оканчиваются Фатеръ-Пачиніевыми тѣльцами, колбами Краузе и особыми „генитальными тѣльцами“ (для возбужденія сладострастія).

Прибавочныя железы половой системы.

Prostata. Состоитъ изъ 3 хъ долекъ и окружаетъ начало urethrae и шейку vesicae. Мышечная часть ея больше железистой и расположена впереди ureth.; состоитъ изъ гладко-мышечныхъ волоконъ и поперечно-полосатыхъ; первыя образуютъ sphinct. vesicae internum, а вторыя—externum. Железистая часть состоитъ изъ 15—30 железокъ, выводящія протоки которыхъ открываются при основаніи colliculi seminalis; окружена она оболочкой, образовавшею, кромѣ небольшого количества соединительной ткани, главнымъ образомъ, гладко-мышечными волокнами поперечнаго, косога и продольнаго направленія. Отъ оболочки внутрь железы идутъ отростки изъ гладко-мышечной ткани, раздѣляющіе ея на участки, въ которыхъ и лежатъ трубчато-ацинозные железки, причѣмъ асіні ихъ рѣзко выражены (ибо мышечныя волокна близко къ нимъ подходятъ и сдавливаютъ ихъ): это придаетъ железнѣ такой видъ, будто выводные протоки ея вѣтвятся и оканчиваются просто неправильными расширеніями, а не типичными ацинами. Membrana propra доказывается съ большимъ трудомъ; выложена она цилиндрическимъ эпителиемъ; среди его клѣтокъ встрѣчаются и круглыя клѣтки—свѣтлыя, прозрачныя, съ ядромъ и съ какими-то включеніями, въ видѣ то мелкихъ, то большихъ блестящихъ зеренъ. Сущность послѣднихъ клѣтокъ неизвѣстна, но, видимо, онѣ что-то выдѣляютъ: послѣ coitus'a число ихъ увеличивается, а сами онѣ становятся меньше и мелкозернистыми: появляются тогда среди нихъ еще какія-то бокаловидныя клѣтки.—*Кровеносныя сосуды* prostatae находятся въ связи съ сосудами urethrae; дольки железы оплетены сѣтями капилляровъ. Нервы оканчиваются Пачиніевыми тѣльцами.

Чтобы закончить описаніе prostatae, необходимо упомянуть еще объ одной ея патологической особенноти. Въ старческомъ возрастѣ, или-же въ очень раннемъ дѣтствѣ (отъ 1-го года), въ ацинахъ ея встрѣчаются конкременты или *камни*: у стариковъ—темно бурые, у дѣтей—блѣдные. Величина ихъ—отъ величины эпителиальныхъ цилиндрическихъ клѣтокъ—до величины просяного зерна. Часто внутри конкремен-

товъ этихъ наблюдаются круглыя эпителиальныя кѣтки съ ядромъ, окруженныя concentрическимъ наслоеніемъ изъ вещества, похожаго на коллоидное (бываютъ здѣсь и отложенія известковыхъ солей). Предполагають, что конкременты эти суть амилоидно-переродившіяся кѣтки эпителия, но не выдѣлившіяся, а оставшіяся въ железѣ—или по причинѣ недоразвитія ея мускулатуры (у дѣтей), или-же старческаго ослабленія ея.

Prostata относится къ половой сферѣ. Доказывается это, во 1-хъ, тѣмъ, что у кастратовъ она тоже не развивается; во 2-хъ, болѣзненнымъ состояніемъ ея—*hypertrophia*, которая лечится въ послѣднее время кастраціей.

Colliculum seminale или *сп.м. бугорокъ*—построенъ изъ кавернозной ткани (верхушка) или густого переплетенія венъ. При эрекціи онъ увеличивается въ объемъ и можетъ закрывать просвѣтъ *urethrae*, почему сѣмя не будетъ тогда попадать въ мочевой пузырь. Въ верхушкѣ его открываются выводные протоки такъ называемаго *utrículus masculinus s. vesicula prostatica*, лежащаго внутри *prostatae* и представляющаго собою остатокъ нижней части Мюллеровой нити,—слѣдовательно, являющагося гомологомъ матки, что и явствуетъ изъ наименованія. Имѣетъ выводные протоки съ различнымъ эпителиемъ, то переходнымъ (какъ и въ *pars prostatica urethrae*), то мерцательнымъ, то цилиндрическимъ.

Glandulae Cowperi. Расположены подъ нижней стѣнкой *partis membranaceae urethrae*, за *bulbus*, между слоями мышечной ткани, рѣзко изъ нея выдѣляясь въ видѣ двухъ бѣлыхъ клубочковъ, 9—10 мм., часто не имѣющихъ оболочки. По типу относятся къ трубчато-ацинознымъ. Аципі выложены цилиндрическимъ эпителиемъ, а протоки—кубическимъ. Выдѣляютъ, вѣроятно, слизь, такъ какъ внутри ацинъ часто находятъ образованія, похожія на „полулунія Джіануцци“, (съ которыми мы встрѣчались при изученіи слизевыхъ слюнныхъ железъ). Протоки ихъ соединяются въ общій, открывающійся на границѣ кавернозной части *urethrae*. По наблюденіямъ Пауликоваго, железы эти при кастраціи тоже не развиваются, почему и причислены къ половой системѣ.

ЖЕНСКІЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ.

Сюда относятся: яичники, Фаллопиевы трубы, матка, влагалище и наружныя половыя части.

ЯИЧНИКЪ.

Форма и величина яичника различны, смотря по стадіи его развитія: у дѣвочки (въ видѣ гладкой миндалины), у зрѣлой женщины (рубчатая поверхность, какъ на черносливѣ) или у старухи (уменьшается на $\frac{1}{2}$ въ величинѣ и опять съ гладкой поверхностью). Мы будемъ изучать строеніе яичника *зрѣлой женщины*, т. е. высшей стадіи его развитія.—На разрѣзахъ, уже при слабыхъ увеличеніяхъ, обнаруживаются *три слоя* кромѣ серозной оболочки, покрывающей весь яичникъ, за исключеніемъ сторонъ, обращенныхъ къ lig. lata и области hilus'a. 1) Наружный слой—*эпителий*—однослойный *цилиндрической*; мѣстами можетъ отсутствовать, мѣстами можетъ быть многослойный плоскій; у старухъ его вовсе не бываетъ. Эпителий этотъ называется *зачаточнымъ*, или *зародышевымъ*, или *ростковымъ эпителиемъ Waldeyer'a*, ибо среди его

Молодой фолликулъ съ яйцомъ.

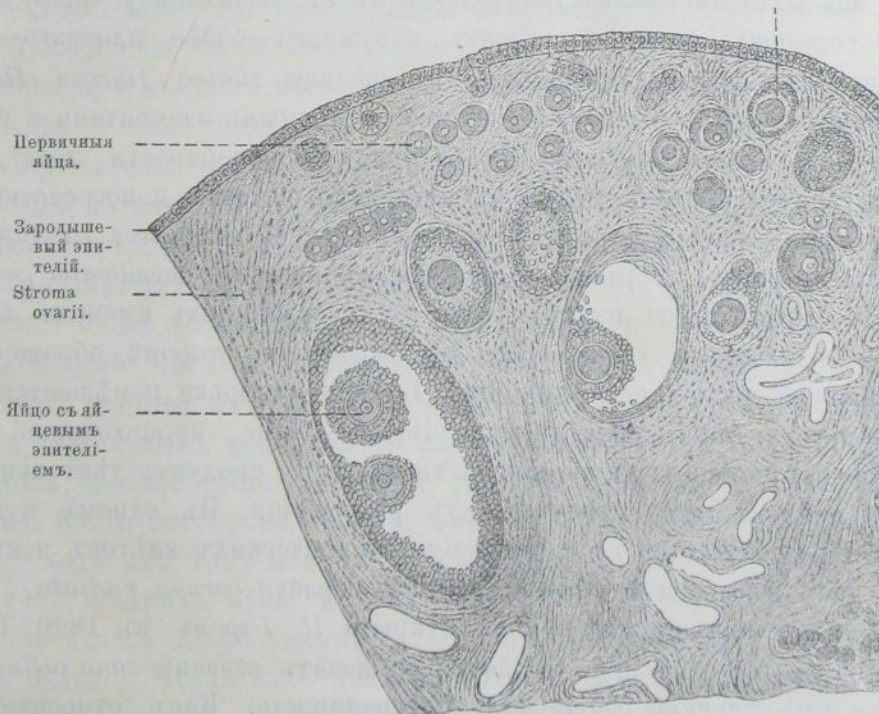


Рис. 99.

Изъ яичника старой собаки. Направо звѣздчатая фигура показываетъ савшійся фолликулъ съ содержимымъ. Внизу направо мѣшечки corpora lutea. Копія по Вальдейеру.

(Изъ Бѣма).

цилиндрическихъ клѣтокъ встрѣчаются и другого рода—специфическія: большія, круглыя, съ ядромъ и ядрышкомъ—аналогичныя первичнымъ *яйцевымъ клѣткамъ* (рѣчь о нихъ будетъ еще ниже).

2) Подъ эпителиемъ лежитъ *корковый* слой яичника *s. zona parenchymatosa*, болѣе сгущенный слой котораго называютъ *tunica albuginea* и состоитъ изъ волоконъ соединительной ткани: этотъ слой можетъ отсутствовать у молодыхъ, но у старыхъ онъ всегда есть. Въ *tunica albuginea*, если она хорошо развита, можно различать 3 слоя разнаго направленія волоконъ. Отъ *tunicæ albugineæ* идутъ внутрь яичника тонкіе, нѣжные пучки соединительной ткани, густо-переплетающіеся и образующіе полости, выполненныя *железистыми элементами*, вырабатывающими продуктъ дѣятельности яичниковъ—*яйца*, которыя до поры сохраняются въ корковомъ слоѣ яичника. Железистые элементы эти носятъ названіе *Граафовыхъ пузырьковъ* или *фолликуловъ*: въ 1672 г. *Граафъ* первый ихъ увидѣлъ и счелъ за яйца, пока русскій ученый *Беръ* не обнаружилъ, что это еще не яйца, а яйца лежатъ уже внутри этихъ образованій

Строеніе Граафовыхъ пузырьковъ. Каждый пузырекъ имѣетъ оболочку изъ волокнистой соединительной ткани, называемую *theca folliculi* и состоящую изъ 2-хъ слоевъ: наружнаго—болѣе плотнаго—изъ густо-переплетающихся волоконъ, называемаго *tunica fibrosa Henle*; внутренняго—болѣе рыхлаго и богатаго клѣточными элементами и сосудами—*tunica propria Henle*. На внутренней поверхности послѣдней лежатъ эпителиальныя клѣтки въ нѣсколько рядовъ: непосредственно прилегающія—ясно цилиндрическія, далѣе вглубь находятся клѣтки неправильной формы. Образованіе это носитъ названіе *membrana granulosa*. Въ одномъ мѣстѣ пузырька она утолщается подъ именемъ *discus oophorus s. proligerus* (чаще всего это бываетъ на сторонѣ, обращенной къ свободной поверхности яичника). Внутри пузырька помѣщается полость—*antrum follic.*, наполненная *liquore follic.*, происходящей изъ разныхъ источниковъ: а) жидкія части крови; б) продуктъ дѣятельности самихъ клѣтокъ, и с) продуктъ ихъ разрушенія. Въ одномъ пунктѣ *antrum*'а располагается слой высоко цилиндрическихъ клѣтокъ вокругъ одной, такъ называемой *яйцевой клѣтки*, образуя *corona radiata*.

Яйцевая клѣтка или *ovulum*, открыта *П. Бэромъ* въ 1826 году; величина ея 0,1—0,8 mm. Оболочка ея носитъ названіе *zona pellucida*, имѣетъ характерную радіальную исчерченность. Какъ относительно происхожденія этой оболочки, такъ и исчерченности ея, мнѣнія авторовъ расходятся. Что касается происхожденія, то одни считаютъ ее продуктомъ дѣятельности клѣтокъ *coronae radiatae*; а другіе—за продуктъ самой протоплазмы яйцевой клѣтки: вѣрнѣе—участіе обоихъ этихъ факторовъ. Исчерченность тоже спорна: или это каналыцы, проходящія сквозь оболочку и назначенныя для обмѣна веществъ; или-же (по *Flemming'y*) это есть выраженіе протоплазматическихъ отростковъ

тѣла клѣтки, захватывающихъ питательный матерьялъ для ея развитія изъ *coronae radiatae*. У низшихъ животныхъ на этой оболочкѣ есть и другія, большія отверстія (1—2—16)—*micropyla* (для облегченія пошаданія сѣменныхъ нитей въ яйцевыя клѣтки). Подъ *zona pellucida* находится протоплазма яйцевой клѣтки, называемая *желткомъ* (*vitellus*) и лежащая по периферіи клѣтки и возлѣ ядра; остальная часть клѣтки выполнена блестящими зернышками—*желточными тѣльцами*. Ядро замѣчено впервые *Пуркинѣ* и получило названіе „*зародышеваго пузырька*“ его имени; оно имѣетъ круглую форму и рѣзко выраженную оболочку. Положеніе его варьируетъ: или въ серединѣ—въ незрѣломъ яйцѣ, или эксцентрично—въ зрѣломъ. Ядро обладаетъ хроматиновой и ахроматиновой сѣтью; имѣетъ всегда 1—2 ядрышка, описанныя *Вагнеромъ* и называемыя „*зародышевымъ пятнышкомъ Вагнера*“; въ ядрышкѣ еще открыто *зерно Шрёна* (*nucleolus*), сущность котораго еще не выяснена.

3) Глубже коркового слоя лежитъ *мозговой* или *zona vasculosa*, не имѣющей волоконъ, но состоящей изъ рыхлой соединительной ткани, образующей сѣть съ большимъ количествомъ кровеносныхъ сосудовъ; у человѣка прибавляется лишь малое количество гладкихъ мышечныхъ волоконъ (у животныхъ ихъ больше).

Кровеносные сосуды. Артеріи входятъ черезъ *hilus* въ мозговую слой, гдѣ вѣтвятся (т. называемыя „спиральныя“ артеріи); откуда проникаютъ въ корковый слой и оплетаютъ стѣнки *Граафова пузырька* двумя капиллярными сѣтями. Стѣнки артеріальныхъ стволиковъ характеризуются очень развитымъ мышечнымъ слоемъ и извитымъ, волнообразнымъ ходомъ: цѣль такого построенія понятна—въ предупрежденіе возможности разрыва ихъ при увеличеніи яичника во время менструацій. Изъ артеріальныхъ капилляровъ образуются венозные, сливающиміеся въ стволики, дающіе густое сплетеніе у *hilus'a* (нѣчто вродѣ кавернозной ткани). Вены, наоборотъ, имѣютъ очень тонкія стѣнки и широкіе просвѣты; ходъ ихъ тоже извитой. По направленію сосудовъ идутъ нерѣдко пучки гладкихъ мышечныхъ волоконъ.

За начала *лимфатическихъ* сосудовъ гистологи считаютъ щели въ *theca folliculi*, тогда какъ докторъ *Шварцъ* находитъ настоящія *периваскулярныя пространства*. Что касается до *нервовъ*, то ими яичникъ очень богатъ, причемъ встрѣчаются и ганглиозныя клѣтки. Оканчиваются нервы во внутреннемъ слое *thecae folliculi*, а по нѣкоторымъ авторамъ,—въ цилиндрическихъ клѣткахъ *membranae granulosaе*,—пучочкатыми утолщеніями.

Исторія развитія яичниковъ. Развитіе яичниковъ, по *Waldeyer'у*, начинается съ 8-го мѣсяца утробной жизни и продолжается до 4 лѣтъ. Въ этомъ періодѣ имѣются всѣ описанные 3 слоя: эпителиальный, кор-

ковый и мозговой. Главныя измѣненія происходятъ въ эпителиальномъ слое. Среди цилиндрическихъ его кѣтокъ начинается размноженіе особыхъ круглыхъ, большихъ кѣтокъ такъ называемаго *ростковаго эпителия* (нами уже описаннаго); размноженіе это идетъ по направленію внутрь—въ видѣ перекладинъ или балокъ. Получается образованіе, называемое „*Пфлюгеровскимъ мѣшкомъ*“, все углубляющееся внутрь. Одновременно съ этимъ, изъ корковаго слоя волокнистая соединительная ткань начинаетъ тоже проростать, раздѣляя балки на участки, такъ что въ каждомъ участкѣ остается 1—2—5 „яйцевыхъ“ кѣтокъ. Вокругъ каждой яйцевой кѣтки происходитъ быстрое размноженіе цилиндрическихъ эпителиальныхъ кѣтокъ, окружающихъ ее слоемъ, составляющимъ *coronam radiatam*; дальнѣйшее размноженіе кѣтокъ *coronae radiatae* даетъ въ результатѣ *membranam granulosa*. Въ это время яйцевая кѣтка лежитъ въ *серединѣ* этого уже развитого, но еще не зрѣлаго фолликула. Такимъ образомъ, у 4-хъ лѣтней дѣвочки заложено уже полное число подлежащихъ дальнѣйшему развитію фолликуловъ. Остаются они такими вплоть до наступленія половой зрѣлости, когда часть кѣтокъ *membranae granulosa* начинаетъ отживать, растворяясь въ образующейся жидкости: появляется полость, а ядро само перемѣщается къ *периферіи*, къ *zona pellucida*. Жидкость скопляется все больше и больше, пузырекъ растягивается и въ *theca* его въ одномъ мѣстѣ (обращенномъ къ периферіи яичника) капилляры облитерируются и прилежащій участокъ оболочки истончается отъ недостатка питанія, образуя здѣсь *locus minoris resistentiae*. Тѣмъ временемъ самъ Граафовъ пузырекъ подается къ периферіи яичника. Наконецъ, влѣдствіе усиленнаго прилива крови, оставшійся тонкій слой корковаго вещества и истонченной *thecae* не выдерживаетъ напора *liquoris* и разрывается, а содержимое, состоящее изъ яйцевой кѣтки + *corona radiata* + другія кѣтки *membranae granulosa*,—выходитъ на поверхность яичника. Происходитъ это явленіе 1 разъ въ каждый лунный мѣсяць, или 13 разъ въ году, и называется *менструаціей*.

Дальнѣйшая судьба отдѣливагося фолликула двойкаго рода: или *fimbriae*, подъ вліяніемъ раздраженія, схватываютъ яйцо и направляютъ его въ *tuba Fallopii*, отъ перистальтики которыхъ и движенія мерцательнаго эпителия оно передвигается въ полость матки (проходя свой путь въ среднемъ около 10 дней). Или же яйцо можетъ не быть охвачено *fimbriis* и остается тогда на поверхности яичника. Оплодотвореніе можетъ получиться въ обоихъ случаяхъ. Происходитъ это отъ того, что при *coitus* въ полость матки двигаются и сѣменные нити, и притомъ гораздо быстрѣе (отъ влагалища до Фаллопиевыхъ трубъ онѣ проходятъ въ 10 часовъ). Встрѣча ихъ съ яйцевой кѣткой можетъ

произойти: или на поверхности яичника—такъ называемая „вѣматочная беременность“ s. *graviditas abdominalis*, или въ Фаллопиевой трубѣ (*gr. tubaria*), или же въ полости матки.

Что касается до дальнѣйшихъ измѣненій на поверхности яичника, то происходятъ они въ слѣдующей постепенности. Въ полость Граафова пузырька, уже лишенную содержимаго, поступаетъ вслѣдствіе разрыва сосудовъ кровь, образуя сгустки, и будетъ тамъ распадаться, равно какъ и оставшіяся клѣтки *membranae granulosaе*; изъ периферіи-же *thecae* вѣдряется туда соединительная ткань. Получается образованіе, носящее названіе *corpus luteum* (желтое тѣло). Процессъ этотъ можетъ длаться отъ 1—2 мѣсяцевъ (при отсутствіи беременности) и до 2—3 лѣтъ (если послѣдовала беременность). Во второмъ случаѣ полученное образованіе принято называть „настоящимъ желтымъ тѣломъ“, въ отличіе отъ 1-го случая, когда его называютъ *ложнымъ*. Однако это не совсемъ вѣрно, ибо въ обоихъ случаяхъ наблюдались „настоящія“ желтыя тѣла,—какъ напримѣръ, при хроническомъ воспаленіи яичниковъ и, слѣдовательно, при постоянномъ притокѣ крови. Такъ или иначе, въ оставшемся *folliculo* происходитъ процессъ распаденія крови; жидкія части ея всасываются, а гемоглобинъ даетъ при распаденіи кристаллы *гематойдина*, желтаго цвѣта (извѣстные намъ изъ общей гистологіи), которые и обусловливаютъ цвѣтъ и названіе *corporeis lutei*. Но можетъ послѣдовать и со стороны клѣтокъ *membranae granulosaе* усиленное гіалиновое перерожденіе: тогда цвѣтъ тѣла будетъ бѣлый и называется оно *corpus albidum*; если-же произойдетъ усиленное отложеніе пигмента, то получится *corpus nigrum*. Перерожденныя или „*лутеиновыя*“ клѣтки *membranae granulosaе* проростають все больше и больше соединительной тканью, пока не получится наконецъ сплошная масса соединительной ткани, и отъ Граафова пузырька на поверхности яичника останется одинъ рубецъ. Рубцы эти и даютъ въ результатъ неровную, бугорчатую поверхность яичника зрѣлой женщины.

Кромѣ описаннаго процесса развитія зрѣлыхъ фолликуловъ, существуетъ еще процессъ *недоразвитія и запустьянія Граафовыхъ пузырьковъ*. Состоитъ онъ въ томъ, что не всѣ фолликулы достигаютъ полной зрѣлости, а нѣкоторые запустьваютъ, причѣмъ элементы ихъ претерпѣвають атрофію, или жировое перерожденіе, а полость замѣщается на счетъ соединительной ткани *thecae*.

При наступленіи т. называемаго *климактерическаго періода*, когда прекращаются менструаціи за израсходованіемъ всѣхъ Граафовыхъ пузырьковъ, происходитъ въ яичникахъ дегенеративный процессъ. Самъ яичникъ принимаетъ продолговатую форму, уменьшаясь въ величинѣ,

послѣ чего всѣ фолликулы мало-по-малу атрофируются, подобно тому, какъ при запусѣи.

Эмбриональные остатки при яичникѣ. 1) *Parovarium*, или органъ *Rosenmullera*—соотвѣтствуетъ придатку мужского яичка; лежитъ въ *ala vesperilionis*. Это образование состоитъ изъ извитыхъ трубочекъ, числомъ до 20 штукъ, покрытыхъ свнутри мерцательнымъ эпителиемъ. Ихъ считаютъ за остатокъ половой части Вольфова тѣла. 2) *Paro-phoron Waldeyer'a*—лежитъ въ *lig. latis*, ближе къ маткѣ; выложенъ цилиндрическимъ эпителиемъ. Представляетъ остатокъ мочевой части Вольфова тѣла.

ЯЙЦЕВОДЫ ИЛИ TUBAE FALLOPII.

Стѣнка ихъ состоитъ изъ обычныхъ 3-хъ слоевъ. 1) *Слизистая* оболочка представляетъ рядъ складокъ, изъ которыхъ 4 большихъ, при *ostium uterinum*, называются „основными“ или „главными“ и множество добавочныхъ—всѣ *продольныя*, выложенныя однослойнымъ *мерцательнымъ* эпителиемъ, волоски котораго колеблются *въ сторону матки*. Мерцательный эпителий продолжается и на *fimbria* и мало-по-малу переходитъ въ цилиндрической, даже—въ плоской и наконецъ—въ эндотелий серозной оболочки. Это единственный фактъ во всемъ организмѣ перехода эпителия слизистой оболочки въ эндотелий серозной, а съ тѣмъ вмѣстѣ *непосредственной связи внутренней серозной полости съ наружной средой*. Этимъ и объясняется то обстоятельство, что иногда на поверхности яичника встрѣчаются мерцательныя клѣтки; въ иныхъ случаяхъ, напримѣръ, у самокъ-лягушекъ, въ серозной полости находятся клѣтки мерцательнаго эпителиа.

Основа слизистой оболочки состоитъ изъ рыхлой волокнистой соединительной ткани, очень нѣжной, съ лейкоцитами. *Submucosa* хорошо развита; на границѣ съ *mucosa* находимъ, кромѣ того, еще тонкій слой продольныхъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ—*muscularis mucosae*: ему-то главнымъ образомъ и обязаны своимъ происхожденіемъ вышеупомянутыя складки *mucosae*. Что касается до железъ, то хотя нѣкоторые авторы отрицаютъ ихъ существованіе, но мы будемъ думать, что *есть* слизистыя железы, въ видѣ мѣшечатыхъ углубленій между складками слизистой оболочки.

2) *Мышечный* слой представляетъ продолженіе „надсосудистаго“ слоя матки (съ которымъ мы познакомимся ниже) и состоитъ изъ внутреннихъ—циркулярныхъ и наружныхъ—продольныхъ волоконъ; на срединѣ длины *трубы* мышечный слой—самый толстый, равно какъ и при *ostium uterinum*, гдѣ онъ образуетъ нѣчто вродѣ *sphincter'a*.

3) *Серозная* оболочка, какъ и вездѣ, построена изъ волокнистой соединительной ткани, покрытой эндотелиемъ. Что касается до *васкуляризаціи* яйцеводовъ, то кровеносные сосуды образуютъ 2 сѣти: поверхностную—въ *tunica muscularis*, глубокую—въ *submucosa*; вены идутъ по продольному направленію.

МАТКА ИЛИ UTERUS.

Предполагая макроскопическое строеніе матки извѣстнымъ, перейдемъ къ болѣе тонкому устройству стѣнокъ *дѣвственной* матки. Опять находимъ обычные 3 слоя:

1) *Mucosa* характеризуется, во 1-хъ, необыкновенной толщиной (толще, чѣмъ гдѣ-либо въ организмѣ); во вторыхъ, не имѣетъ *submucosae*, которая появляется лишь у шейки матки: поэтому внутренняя поверхность матки совершенно гладкая, безъ складокъ. По строенію эпителия различныя участки матки разнятся; начиная съ *ostium uterinum tubae Fallopii*, все дно и тѣло матки до шейки выложены однослойнымъ *мерцательнымъ* эпителиемъ, который мѣстами, однако, замѣняется цилиндрическимъ, или плоскимъ (почему-то встрѣчается большое варьированіе); у шейки онъ переходитъ въ *многослойный цилиндрический*, а къ наружному отверстию шейки—въ *многослойный плоскій*. Движеніе мерцательныхъ волосковъ—*въ сторону къ шейкѣ и влагалищу*. Основа *mucosae* построена изъ нѣжной волокнистой соединительной ткани съ обиліемъ клѣточныхъ элементовъ—то веретенообразныхъ, то звѣздообразныхъ; среди послѣднихъ много и лейкоцитовъ, инфильтрирующихъ ткань и придающихъ ей характеръ аденоидной.

Железы—очень большое количество, и принадлежатъ онѣ или къ простымъ, или къ развѣтвленнымъ трубчатымъ, съ ацинозно-слизистымъ характеромъ; занимаютъ всю толщу *mucosae*, доходя до *muscularis externae*. Выводные протоки ихъ выложены двойнымъ эпителиемъ: до половины длины—*мерцательнымъ*, дальше внизъ—переходящимъ въ *цилиндрический*. Что касается до маточной шейки, то хорошо развитая *submucosa* ей способствуетъ образованію многочисленныхъ складокъ, развѣтвляющихся въ видѣ *plicae palmatae s. arbor vitae*. Типъ железъ тутъ тоже измѣняется: вблизи *ostium vaginale* онѣ уже *мышеччатыя*, съ короткими выводными протоками, покрытыми цилиндрическимъ эпителиемъ; выдѣляютъ очень густой, тягучій, богатый муциномъ продуктъ, который часто закупориваетъ узкіе выводные протоки и растягиваетъ мѣшечекъ,—отчего образуются такъ называемыя *ocula Nabotii* (послѣдній ученый считалъ ихъ за настоящія яйца).

2) *Muscularis*—изъ 3 слоевъ, особенно рѣзко выраженныхъ у шейки; а) внутренней—изъ тонкихъ *продольныхъ* и *косыхъ* волоконъ—называемый по положенію *stratum submucosum*. б) Средній—главнымъ образомъ изъ *циркулярныхъ* волоконъ, но кромѣ того еще изъ волоконъ, идущихъ отъ внутренняго слоя, т. е. *продольныхъ* и *косыхъ*. Это самый мощный слой, отличающійся большимъ количествомъ сосудовъ, отъ чего онъ и получилъ названіе *stratum vasculare*. в) Наконецъ, наружный слой—слабѣ средняго, и имѣетъ главныя волокна *продольнаго* направленія съ примѣсю еще изъ средняго слоя циркулярныхъ волоконъ, продолжающихся и въ *lig. lata* и въ стѣнки *tubarum Fallopii* и образующаго у *ostium uterinum* ихъ нѣчто вродѣ *sphincter'a* (см. выше). Этотъ слой называется *stratum supravasculare*.

3) *Serosa*. На границѣ между нею и предыдущимъ слоемъ еще толстая *subserosa* изъ волокнистой соединительной ткани. Сама *serosa* здѣсь заслуживаетъ вниманія потому, что, кромѣ обычныхъ тканей, заключаетъ еще слой *продольныхъ* гладко-мышечныхъ волоконъ—(*stratum subserosum Kreitzer'a*). Послѣдній, несомнѣнно, относится къ ней, а не къ мышечной оболочкѣ, ибо, во-первыхъ, онъ не отпрепаровывается отдѣльно, а во-вторыхъ, отдѣленъ отъ предыдущихъ мышечныхъ слоевъ толстымъ волокнисто-соединительно-тканымъ слоемъ.

Кровеносными сосудами матка очень богата. Артеріи вступаютъ въ толщѣ *lig. lata* въ боковыя стѣнки матки, развѣтвляются въ среднемъ мышечномъ слое (stratum vasculare) широко-петлистой сѣтью, отъ которой отходятъ стволы въ *mucosam*, гдѣ, какъ разъ *подъ эпителиемъ*, образуютъ очень густую капиллярную сѣть. Послѣдняя переходитъ тутъ-же въ венозные стволы, которые, образовавъ сплетеніе въ глубокомъ слое *mucosae*, идутъ въ средній мускульный слой и далѣе, слѣдуя ходу артерій. Всѣ сосуды имѣютъ *очень извилистый ходъ*, причина чего будетъ выяснена ниже.

Лимфатическіе сосуды. Началомъ ихъ являются щели въ *mucosa*. Обычны двѣ сѣти: поверхностная—въ *mucosa* и глубокая *subserosa*. Интересно, что количество циркулирующей въ маткѣ лимфы гораздо больше количества крови. *Нервы*—отъ симпатической системы: то мягкотные, то безмякотные; встрѣчаются ганглиозныя клѣтки. Оканчиваются или въ гладкихъ мышечныхъ волокнахъ, или въ слизистой оболочкѣ—пуговчатыми утолщеніями и свободно.

Таково строеніе матки внѣ *менструацій и беременности*. При наступленіи этихъ актовъ, въ маткѣ происходитъ рядъ измѣненій. Вся она увеличивается въ объемѣ: понятна, слѣдовательно, причина указанной извилистости хода сосудовъ, которые иначе разрывались-бы. Слизистая оболочка становится толще; железы тоже увеличиваются; основа *мусо-*

сае дѣлается болѣе рыхлой, и въ ней появляется масса блуждающихъ лейкоцитовъ. Далѣе, наблюдается отдѣленіе мерцательнаго эпителія цѣлыми пластами на большомъ протяженіи, и въ то-же время происходитъ *менструальное кровотеченіе*. Относительно источника его происхожденія авторы расходятся во мнѣніяхъ. Одни думаютъ, что кровотеченіе это происходитъ отъ разрыва сосудовъ—*per rhexin*; другіе—что при переполненіи органа кровью, послѣдняя находится въ сосудахъ подъ высокимъ давленіемъ, а это даетъ возможность кровотеченія *per diapedesin*. Приверженцы второго мнѣнія приводятъ въ оправданіе его слѣдующіе доводы: во-первыхъ, кровь мѣсячныхъ не свертывается въ полости матки, что было-бы при разрывѣ сосудовъ; во-вторыхъ, бѣлыхъ кровяныхъ тѣлецъ въ ней больше обычнаго. Мы-же думаемъ, что менструальное кровотеченіе обязано своимъ происхожденіемъ обоимъ указаннымъ источникамъ. Именно: съ одной стороны часть капилляровъ, дѣйствительно, разрывается, ибо, какъ упомянуто, подходятъ они какъ-разъ подъ эпителий, который усиленно шелушится тогда; свертыванія-же крови не получается отъ усиленной работы железъ, слизь которыхъ щелочной реакціей своей мѣшаетъ свертыванію (а при очень обильныхъ регулахъ даже и встрѣчаются, какъ извѣстно, сгустки во влагалищѣ). Съ другой стороны, одновременно можетъ происходить и кровотеченіе *per diapedesin*; чѣмъ и можетъ быть объясненъ тотъ фактъ, что еще задолго до менструаціи масса лейкоцитовъ уже эмигрируетъ въ слизистую оболочку.

VAGINA.

1) *Mucosa* имѣетъ основу изъ волокнистой соединительной ткани съ примѣсью эластическихъ волоконъ, богатую лейкоцитами, что придаетъ ей мѣстами характеръ аденоидной ткани. Покрывается многослойнымъ *плоскимъ* эпителиемъ. Железъ нѣтъ вовсе; если и встрѣчаются, то какъ большая рѣдкость (слизь-же можетъ попадать туда изъ матки и шейки ея). *Submucosa* хорошо развита, откуда происходитъ обиліе складокъ, носящихъ здѣсь названіе *columnae rugarum*—на передней и задней стѣнкахъ *vaginae*: переднія развиты сильнѣе заднихъ, которыя при повторныхъ *coitus*'ахъ часто изглаживаются. Еще одной особенностью слизистой оболочки является присутствіе въ ней массы сосочковъ, очень длинныхъ и тонкихъ, подобныхъ ворсамъ.

2) *Мышечная* оболочка хорошо развита и состоитъ изъ 2-хъ слоевъ обычнаго расположенія. При выходѣ, изъ циркулярныхъ волоконъ образуется такъ называемый *constrictor cummi*, иногда развивающійся до того, что мѣшаетъ *coitus*'у.

3) *Наружная оболочка*—изъ волокнистой соединительной ткани съ большою примѣсю эластическихъ волоконъ.

Сосудовъ имѣются обычныя 2 сѣти: глубокая—въ *submucosa* и поверхностная—въ *mucosa*.—*Нервные* окончанія наблюдаются свободныя—между эпителиальными клетками („болевыя“ окончанія).

Дѣвственная плева (hymen) располагается на отверстіи *vaginae*, ближе къ заднему краю, и представляетъ собою складку слизистой оболочки различной формы. Физиологическое назначеніе ея неизвѣстно—тѣмъ болѣе, что это единственный органъ въ организмѣ, предназначенный природою лишь для того, чтобы быть разрушеннымъ. Построена *hymen* изъ волокнистой соединительной ткани+эластическія+гладкомышечныя волокна. Покрывающій ее многослойный плоскій эпителий на внутренней поверхности образуетъ болѣе тонкій, а на наружной—мощный слой. Богата кровеносными сосудами, могущими придавать ей даже характеръ кавернозный. Между сосудами проходятъ пучки гладкихъ мышечныхъ волоконъ, останавливающихъ своимъ сокращеніемъ, въ нормальныхъ случаяхъ, кровотеченіе при разрывѣ плевы. Кавернознымъ-же характеромъ ткани *hymenis* объясняются случаи сильныхъ кровотеченій (отъ которыхъ можетъ послѣдовать даже смерть) при *perforatio*. Послѣ разрушенія *hymenis*, оставшіеся лоскутки получаютъ названіе *carunculae myrtiformes*. Нерѣдки случаи и отсутствія *hymenis*. У мужчины соотвѣтствіемъ ей считаютъ *bulbus urethrae*.

НАРУЖНЫЕ ЖЕНСКІЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ.

Малыя половыя губы (labia pudenda minora). Представляютъ собою тоже дубликатуру слизистой оболочки и построены изъ волокнистой ткани+эластическія+гладкомышечныя волокна. Внутренняя поверхность ихъ имѣетъ массу сосочковъ и покрыта *плоскимъ многослойнымъ* эпителиемъ съ неороговѣлыми наружными слоями (похожа на слизистую оболочку); наружная—построена, какъ кожа, но не имѣетъ жировой подкожной клетчатки. Лишь съ 5-го года жизни начинаютъ появляться въ небольшомъ числѣ *сальные железы*, достигающія полного развитія своего, въ количественномъ и качественномъ отношеніяхъ только при первой беременности. При извѣстномъ развитіи, малыя губы могутъ пигментироваться и на наружной своей поверхности имѣть даже волоски.

У верхняго края малыя губы расщепляются на два листка; верхній, срастаясь съ противоположнымъ, образуетъ *praeputium clitoridis*, а нижніе—*frenulum praeputii*; между ними помѣщается *клиторъ*. Здѣсь

вездѣ уже много слизистыхъ железъ, преимущественно сосредоточенныхъ у головки клитора.

Clitoris—похожъ по строенію на penis, но имѣетъ только два corpora cavernosa; начинается такъ-же, какъ и у мужчинъ. Строение corporum cavernosorum аналогично съ таковымъ-же penis'a. Основа головки клитора состоитъ изъ большого количества волокнистой соединительной ткани и эластической и съ меньшимъ содержаніемъ кавернозныхъ сплетеній. Кожа головки похожа на слизистую оболочку малыхъ губъ, но отличается присутствіемъ частыхъ и высокихъ (до 80 μ) сосочковъ; встрѣчаются слизевыя железы. Paniculus adiposus здѣсь совершенно отсутствуетъ, тогда какъ на всемъ протяженіи corporum cavernos. кожа лежитъ на рыхлой подвижной клѣтчаткѣ. Клиторъ необычайно богатъ нервными окончаніями всевозможныхъ родовъ: тутъ встрѣчаются и Пачиніевы тѣла (простыя, или по 2—3 въ одной капсулѣ), Мейсснеровы тѣльца, колбы Краузе—простыя и сложныя, специфическія „генитальныя“ тѣльца (для ощущенія сладострастія), свободныя окончанія etc.

Labia pudenda majora. Слизистая оболочка ихъ носитъ уже характеръ настоящей кожи: имѣетъ въ себѣ потовыя и сальныя железы, не только гладко-мышечныя волокна, но и жировую клѣтчатку; поверхностный слой epidermis'a содержитъ безъядерныя клѣтки. Въ толщѣ paniculi adiposi, въ задней части губъ заложены *Бартолиновы железы* или *железы Дювернуа*, аналогичныя *Куперовымъ* у мужчинъ. Мышечными волокнами железа раздѣляется на дольки, состоящія каждая изъ 4—7 альвеолъ, выложенныхъ цилиндрическимъ эпителиемъ. Ихъ выводные протоки сливаются въ одинъ очень длинный протокъ, открывающійся на внутренней сторонѣ малыхъ губъ по бокамъ входа во влагалище. Железистый эпителий какъ и въ Куперовыхъ железахъ, похожъ на эпителий слизистыхъ слюнныхъ железъ (съ полулуніями Джіануцци). Секретъ Бартолиніевыхъ железъ—прозрачный, тягучій, богатый муциномъ и служитъ для увлажненія входа во влагалище. У распутныхъ женщинъ эти железы достигаютъ громаднхъ размѣровъ и служатъ благодатнымъ полемъ для всевозможныхъ нарывовъ. Въ климактерическомъ періодѣ онѣ атрофируются, чѣмъ и доказывается принадлежность ихъ къ половой сферѣ.

ГЛАЗЪ.

Органъ зрѣнія состоитъ изъ глазного яблока, зрительнаго нерва и придаточныхъ частей: вѣкъ, слезнаго аппарата и мышцъ.

Глазное яблоко имѣетъ видъ шара, передне-задній діаметръ котораго длиннѣе поперечнаго, а послѣдній длиннѣе вертикальнаго, т. е.

глазное яблоко есть эллипсоидъ. Линія, соединяющая полюсы этого шара, проходитъ черезъ центръ роговицы и центральную ямку (*fovea centralis*),—это *зрительная ось*. На 3—4 mm. кнутри отъ нея въ глазное яблоко входитъ *nervus opticus*.

Глазное яблоко состоитъ изъ оболочекъ, водянистой влаги, хрусталика и стекловиднаго тѣла.

Оболочекъ мы различаемъ три: 1) наружная плотная оболочка, которая соотвѣтствуетъ *dura mater* мозга и соединяется съ ней при помощи твердой оболочки зрительнаго нерва. Передняя болѣе выпуклая и совершенно прозрачная ея часть называется роговицей или роговой оболочкой (*cornea*); боковая же и задняя ея части непрозрачныя, бѣлаго цвѣта, называются твердой или бѣлочной оболочкой (*sclera s. tunica sclerotica s. tunica albuginea*) 2) Средняя оболочка—сосудистая (*tunica media s. vasculosa*), соотвѣтствующая мягкой оболочкѣ мозга, тонка, мягка, рыхла, богата сосудами и пигментомъ. Она, въ свою очередь, распадается на три отдѣла: а) задній ея отдѣлъ ровный, гладкій (*membrana chorioidea*), утолщаясь кпереди, переходитъ въ в) *corpus ciliare*, а это послѣднее далѣе кпереди переходитъ въ с) третій отдѣлъ—радужную оболочку—*iris*. 3) Внутренняя оболочка—*tunica interna*, совершенно прозрачная и очень тонкая, представляетъ продолженіе и окончаніе зрительнаго нерва, вмѣстѣ съ которымъ она развивается изъ передней части мозга—мозгового пузыря.

Эта оболочка состоитъ изъ двухъ листковъ: наружный листокъ—*membrana pigmenti*, внутренній—сѣтчатка (*retina*). Въ сѣтчаткѣ мы различаемъ слѣдующія области: 1) *macula lutea*—желтое пятно съ центральнымъ углубленіемъ (*fovea centralis*), 2) область *papillae nervi optici*, 3) *ora serrata*—зазубренный край, расположенный тотчасъ позади *corporis ciliaris* и 4) *pars ciliaris retinae*.

Кромѣ оболочекъ, въ глазномъ яблокѣ мы различаемъ, какъ сказано выше, содержимое его, относящееся къ діоптрическимъ, т. е. свѣтопреломляющимъ частямъ: водянистую влагу, хрусталикъ и стекловидное тѣло. Хрусталикъ, соединенный съ *corpus ciliare* при помощи *zonula Zinnii*, дѣлитъ все глазное яблоко на два отдѣла: а) передній, наполненный водянистой влагой и въ свою очередь подраздѣленный *iris* на переднюю камеру (между роговицей и передней поверхностью радужной оболочки и хрусталика) и заднюю камеру, представляющую въ сущности узкую капиллярную щель, которая лежитъ между задней поверхностью *iridis* и остальной частью передней поверхности хрусталика; в) задній отдѣлъ, лежащій между хрусталикомъ и сѣтчаткой и выполненный стекловиднымъ тѣломъ.

Отмѣтимъ, еще, что глазъ очень богатъ лимфатическими сосудами или, правильнѣе, такъ какъ сосуды эти не имѣютъ собственныхъ стѣнокъ,—лимфатическими пространствами.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА.

Строение оболочекъ.

I. Наружная оболочка. 1) *Sclera* представляетъ изъ себя очень плотную непрозрачную оболочку бѣлаго цвѣта. Задняя часть ея на мѣстѣ прободанія ея пучками зрительнаго нерва носитъ названіе „продыравленной пластинки“ (*lamina cribrosa*). На границѣ съ роговой оболочкой она образуетъ Шлеммовъ каналъ, циркулярно окружающій роговицу. По однимъ авторамъ (Якимовичъ), этотъ каналъ содержитъ венозное сплетеніе, по другимъ—лимфу. Кровеносными сосудами склера очень бѣдна. Что касается лимфатическихъ сосудовъ, то таковыхъ въ точномъ смыслѣ нѣтъ: есть только лимфатическіе ходы, изъ которыхъ лимфа течетъ въ лимфатическія пространства, расположенныя внутри и снаружи склеры. Наружная поверхность склеры покрыта эндотелиальными клѣтками. Отъ этой поверхности отходитъ значительное количество тонкихъ пучковъ къ внутреннему листку Теноновой капсулы (*capsula Tenonii*—плотная фиброзная пластинка, образующая вокругъ глаза шарообразную сумку и отдѣляющая глазное яблоко отъ лежащей вокругъ жировой ткани). Внутренняя поверхность склеры постепенно переходитъ въ рыхлую ткань, отдѣляющую ее отъ сосудистой оболочки. Это—такъ называемая *membrana suprachorioidea* принадлежитъ, собственно, сосудистой оболочкѣ. При отдѣленіи отъ сосудистой оболочки, на склерѣ всегда остается часть пигментныхъ клѣтокъ, принадлежащихъ *membr. suprachorioidea*. Въ прежнее время эти пигментныя клѣтки считали за особую оболочку, которая получила названіе—*lamina fusca sclerae*.

Сама *sclera* состоитъ изъ пучковъ волокнистой соединительной ткани, идущихъ въ экваторіальномъ и меридіональномъ направленіяхъ и переплетающихся другъ съ другомъ на подобіе лентъ въ рогожѣ. Волокна эти по большей части клейдающія, но кромѣ нихъ, встрѣчается примѣсъ эластическихъ, образующихъ широкопетлистую сѣть. Эластическія волокна въ бѣльшемъ количествѣ встрѣчаются во внутреннихъ частяхъ склеры. Кромѣ волоконъ въ склерѣ мы находимъ и клѣтки: а) *пластинчатая клѣтка*, лежащая между пучками волокнистой соединительной ткани и вслѣдствіе давленія принимающія форму крылатыхъ

клеток Waldeyer'a, в) Пигментная соединительно-тканная клетки; ихъ особенно много въ глубокихъ переднихъ и заднихъ частяхъ склеры.

У нѣкоторыхъ животныхъ sclera отличается значительной плотностью, такъ какъ состоитъ изъ хрящевой ткани и имѣетъ примѣсь даже костныхъ пластинокъ.

2) **Роговая оболочка—cornea** на поперечномъ разрѣзѣ состоитъ изъ слѣдующихъ пяти слоевъ (если идти снаружи внутрь): 1) эпителий.

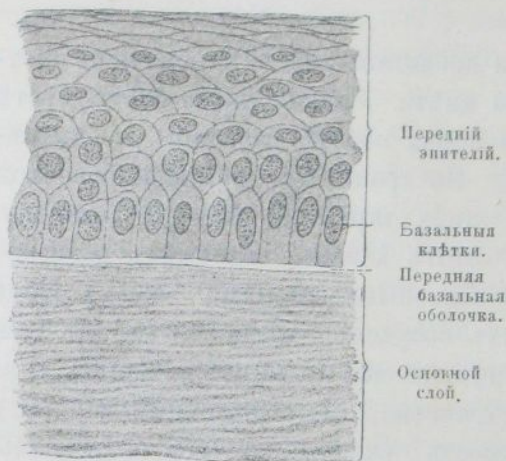


Рис. 100.

Разрѣзъ черезъ роговую оболочку человека.
Увелич. въ 500 разъ.
(Изъ Бема).

2) lamina elastica anterior (Боумановская оболочка), 3) собственная ткань роговицы, 4) десцеметова оболочка,—lamina elastica posterior и 5) эндотелий. Теперь разсмотримъ подробно каждый слой въ отдѣльности.

1) **Эпителий роговицы**—полиморфный: наружные слои состоятъ изъ плоскихъ клетокъ, средніе—изъ многогранныхъ и внутренніе—изъ цилиндрическихъ. Расположенъ онъ въ 8—12 слоевъ, при чемъ въ центрѣ роговицы слоевъ меньше, чѣмъ по периферіи. Въ поверхностныхъ слояхъ

клетки подвергаются ороговѣнію, хотя этотъ процессъ не достигаетъ значительныхъ размѣровъ. Между собой клетки соединяются при помощи протоплазматическихъ мостиковъ, а внутреннія базальныя цилиндрическія клетки, кромѣ того, соединены зубчиками съ подлежащей соединительной тканью. Между эпителиальными клетками встрѣчаются блуждающія клетки—лейкоциты.

2) **Lamina elastica anterior (Боумановская оболочка)** представляетъ въ видѣ плотной блестящей оболочки, хотя не всегда хорошо выраженной, рѣзко отграниченной отъ вышележащаго эпителия; отъ собственной ткани роговицы она, напротивъ, обособлена не рѣзко, а потому ее нѣкоторые рассматриваютъ какъ уплотненную часть собственной ткани роговицы. Толщина Боумановской оболочки по направленію къ склерѣ постепенно уменьшается, и на разстояніи 1 mlm. отъ склеры оболочка совершенно прекращается. Не смотря на названіе этой оболочки—эластической, эластическихъ волоконъ въ ней совершенно нѣтъ: она состоитъ изъ плотнопереплетенныхъ между собою соединительно-тканыхъ волоконъ, лишенныхъ клетокъ.

3) *Собственная ткань роговицы* состоитъ изъ лентовидныхъ соединительно-тканыхъ волоконъ, идущихъ по тремъ направлѣнямъ: а) въ направленіи экватора, б) по меридіану и в) вертикально, пронизывая первые два слоя. Послѣднія волокна, которыя можно сравнить съ Шарпеевыми волокнами костей, носятъ названіе *fibrae arcuatae*; на своемъ пути они пронизываютъ Боумановскую оболочку. Кромѣ волоконъ, въ собственной ткани роговицы различаютъ еще клѣтки, изъ которыхъ однѣ—фиксированныя, другія же—блуждающія (лейкоциты). Фиксированныя клѣтки плоскія звѣздообразныя съ рѣзкоочерченнымъ ядромъ, отъ нихъ въ разныя стороны отходятъ отростки, отъ которыхъ, въ свою очередь, отходятъ подъ прямымъ угломъ другіе отростки. При помощи послѣднихъ клѣтки соединяются другъ съ другомъ. Описываемыя клѣтки роговицы напоминаютъ костныя тѣльца; лежатъ онѣ между пучками волоконъ въ такъ называемыхъ соконосныхъ лакунахъ Реклингаузена, а отростки ихъ—въ соконосныхъ канальцахъ. Нефиксированныя клѣтки или блуждающія, какъ сказано, есть не что иное, какъ лейкоциты.

4) *Десцеметова оболочка—lamina elastica posterior*. Иногда она гомогенна, иногда эластична, а иногда волокниста. Въ центральныхъ частяхъ волокнистый характеръ не ясно выраженъ, а ближе къ периферіи ткань ясно волокниста; эта часть носитъ названіе *lamina pectinata* и принимаетъ участіе въ образованіи Шлеммова канала. Клѣточныхъ элементовъ въ Десцеметовой оболочкѣ нѣтъ.

5) *Эндотелій*, покрывающій внутреннюю поверхность Десцеметовой оболочки, замѣчательнѣе тѣмъ, что состоитъ изъ плоскихъ клѣтокъ съ ровными, гладкими, какъ у эпителія, краями. Эти клѣтки шестиугольны и имѣютъ на сторонѣ, обращенной къ Десцеметовой оболочкѣ, отростки, которыми онѣ соединяются между собой и прилежащей тканью.

Кровеносныхъ сосудовъ въ роговицѣ нѣтъ. Въ зародышевой жизни капилляры изъ *aa. ciliar. ant.* образуютъ лежащую подъ самымъ эпителиемъ сосудистую сѣть, но послѣдняя облитерируется обыкновенно до рожденія и у новорожденныхъ встрѣчается очень рѣдко. Только на краю роговицы сѣть сохраняется; поэтому питаніе происходитъ при помощи соконосныхъ канальцевъ. Нервами роговица очень богата (мельчайшія частицы твердыхъ тѣлъ, попадая въ глазъ, вызываютъ сильную боль). Нервы располагаются здѣсь слѣдующимъ образомъ: въ глубокихъ частяхъ образуется „основное“ нервное сплетеніе, отъ котораго отходятъ волокна и подъ Боумановской оболочкой образуютъ другое „подъосновное“ сплетеніе. Волокна, идущія отъ этого сплетенія, образуютъ „подэпителиальное“ сплетеніе; наконецъ, отъ послѣдняго отходятъ по-

вые волокна, которыя располагаются въ эпителии въ видѣ сѣти. Болѣе тонкія волокна идутъ въ эпителий и отъ подосновного сплетенія; оканчиваются они свободно въ видѣ пуговкообразныхъ утолщеній.

II. **Средняя оболочка—*tunica vasculosa*** состоитъ изъ трехъ отдѣловъ.

A. **Задній отдѣлъ—собственно сосудистая оболочка (*Chorioidea*)**. Последняя, въ свою очередь, состоитъ изъ четырехъ слоевъ: 1) *наружный—membrana suprachorioidea* связываетъ сосудистую оболочку съ склерой. При открываніи сосудистой оболочки часть ея клѣтокъ остается на склерѣ подъ именемъ *membrana fusca*. *Membrana suprachorioidea* состоитъ изъ пластинчато-расположенныхъ пучковъ волокнистой соединительной ткани, высланныхъ эндотелиемъ, пигментныхъ клѣтокъ и эластическихъ волоконъ. Подобная же ткань составляетъ основу двухъ слѣдующихъ слоевъ: 2) *слоя крупныхъ сосудовъ* и 3) *слоя малыхъ сосудовъ (*choriocapillaris*)*. Первый слой (слой крупныхъ сосудовъ) располагается снаружи, второй—болѣе внутри. Пигментныя клѣтки находятся здѣсь главнымъ образомъ по ходу кровеносныхъ сосудовъ; кромѣ того, встрѣчаются и гладкомышечныя волокна по преимуществу въ слоѣ большихъ сосудовъ. Граница между слоємъ большихъ сосудовъ и *choriocapillaris* выражена рѣзко, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ нѣтъ пигментныхъ клѣтокъ, а находятся въ большомъ количествѣ эластическія волокна. У нѣкоторыхъ животныхъ на этой границѣ находится отражающая свѣтъ поверхность, такъ называемая *tapetum lucidum*. Иногда она состоитъ изъ пучковъ соединительной ткани, которыя идутъ валикообразно извиваясь, и носятъ названіе *tapetum fibrosum*. У хищныхъ животныхъ эта оболочка состоитъ изъ расположенныхъ въ нѣсколько слоевъ плоскихъ клѣтокъ съ кристаллами изонина, это *tapetum cellulosum*. 4) За слоємъ малыхъ сосудовъ лежитъ *стекловидная оболочка*. Она тонка, прозрачна, безструктурна и лишена клѣточныхъ элементовъ. Кпереди сосудистая оболочка постепенно утончается, такъ какъ въ ней выпадаетъ *choriocapillaris*.

B. **Средній отдѣлъ *tunicae vasculosae—corpus ciliaris*** состоитъ изъ тѣхъ же слоевъ, какъ и задній, съ тѣмъ только отличіемъ, что слои въ немъ образуютъ складки и прибавляется много гладкихъ мышечныхъ волоконъ. Последнія идутъ по тремъ направленіямъ: снаружи по меридіану—*m. tensor chorioideae* Brücke, въ срединѣ радиарно, причемъ пучки часто анастомозируютъ другъ съ другомъ, и наконецъ, внутри мышечныя пучки идутъ циркулярно—Мюллеровская мышца. Но всѣ эти три мышечныхъ слоя образуютъ одно цѣлое и соединяются поперечными анастомозами.

С) Передний отдѣлъ tunicae vasculosae—радужная оболочка (iris) имѣетъ форму продырявленнаго кружечка и состоитъ изъ четырехъ слоевъ: 1) эндотелий, 2) собственная ткань, представляющая два слоя: а) передній, состоитъ изъ сѣтчатой ткани, близкой къ аденоидной и в) задній—изъ рыхлой соединительной ткани, богатой сосудами (сосудистый слой). 3) Стекловидная оболочка (membrana Bruchii) и 4) пигментный слой, составляющій продолженіе пигментнаго слоя сѣтчатки, состоитъ изъ двоякаго рода клѣтокъ: къ membrana Bruchii прилежатъ плоскія веретенообразныя клѣтки, свободно кзади—кубическія.

Въ iris имѣются гладкія мышечныя волокна, назначенныя для движенія зрачка. По мнѣнію однихъ, существуетъ только одна мышца, суживающая зрачекъ (sphincter pupillae), расширеніе же зрачка происходитъ пассивно. По мнѣнію же другихъ (Якимовичъ), такъ какъ мышечныя волокна расположены не только циркулярно, но и радиарно, и такъ какъ къ нимъ подходятъ два нерва,—существуетъ особая мышца, расширяющая зрачекъ (dilatator pupillae).

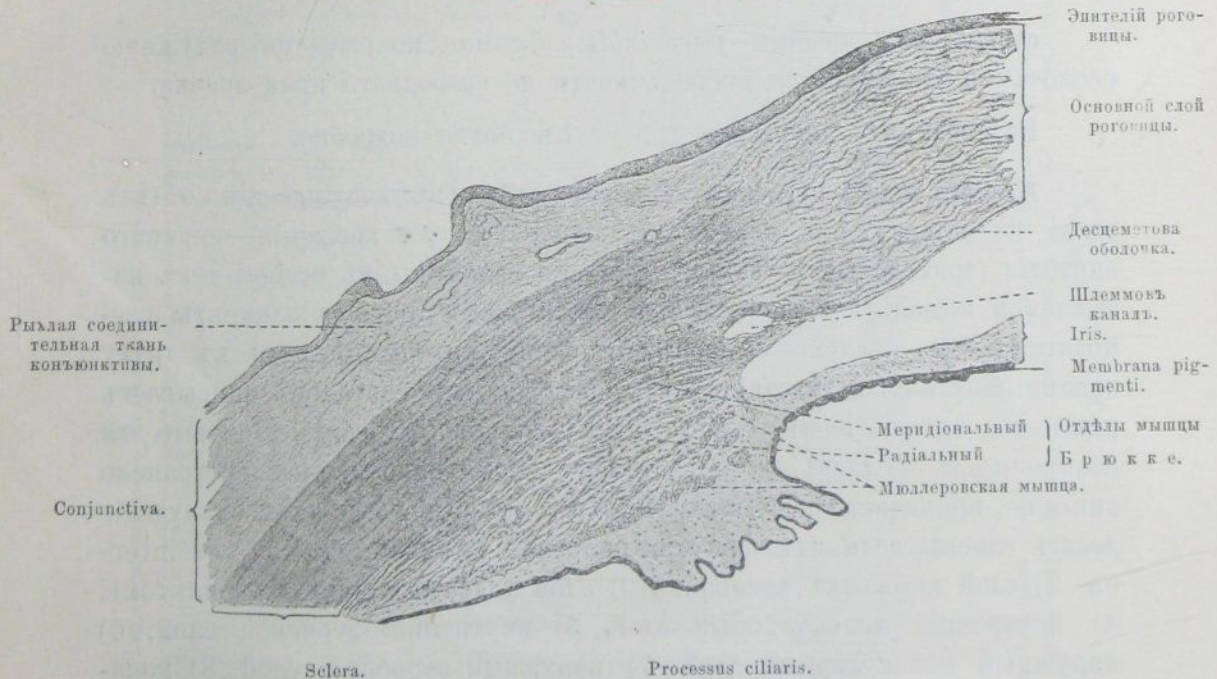


Рис. 101.

Меридіональнѣй разрѣзъ черезъ рѣсничное тѣло человека. Увелич. въ 25 разъ.
(Изъ Бема).

Кровеносными сосудами iris богата. Что касается лимфы, послѣдняя течетъ по периваскулярнымъ пространствамъ, соединяющимся съ передней камерой. На томъ мѣстѣ, гдѣ радужная оболочка прилегаетъ къ роговой, находится лимфатическое, такъ называемое Фонтаново пространство.

III. Внутренняя оболочка—сѣтчатка (retina) состоитъ изъ трехъ отдѣловъ: а) *Задній*—отъ мѣста входа зрительнаго нерва до рѣснитчатого тѣла (*pars optica*). Въ этомъ отдѣлѣ различаютъ: область *papillae n. optici*, находящуюся кнутри отъ глазной оси; въ серединѣ этой области имѣется углубленіе—физиологическая экскавація, здѣсь входятъ сосуды, питающіе сѣтчатку. Кнаружи отъ соска, на мѣстѣ окончанія глазной оси, находится пятнышко, окрашенное въ желтый цвѣтъ; это—такъ называемое желтое пятно (*macula lutea*), присущее только человеку и обезьянѣ. Центральная его часть свѣтлѣ периферіи и не окрашена. Кромѣ того, въ этой центральной части находится небольшое углубленіе—*fovea centralis*. Спереди, не доходя нѣсколько до *corpus ciliaris*, задній отдѣлъ представляется зазубреннымъ, это такъ называемое *ora serrata*.

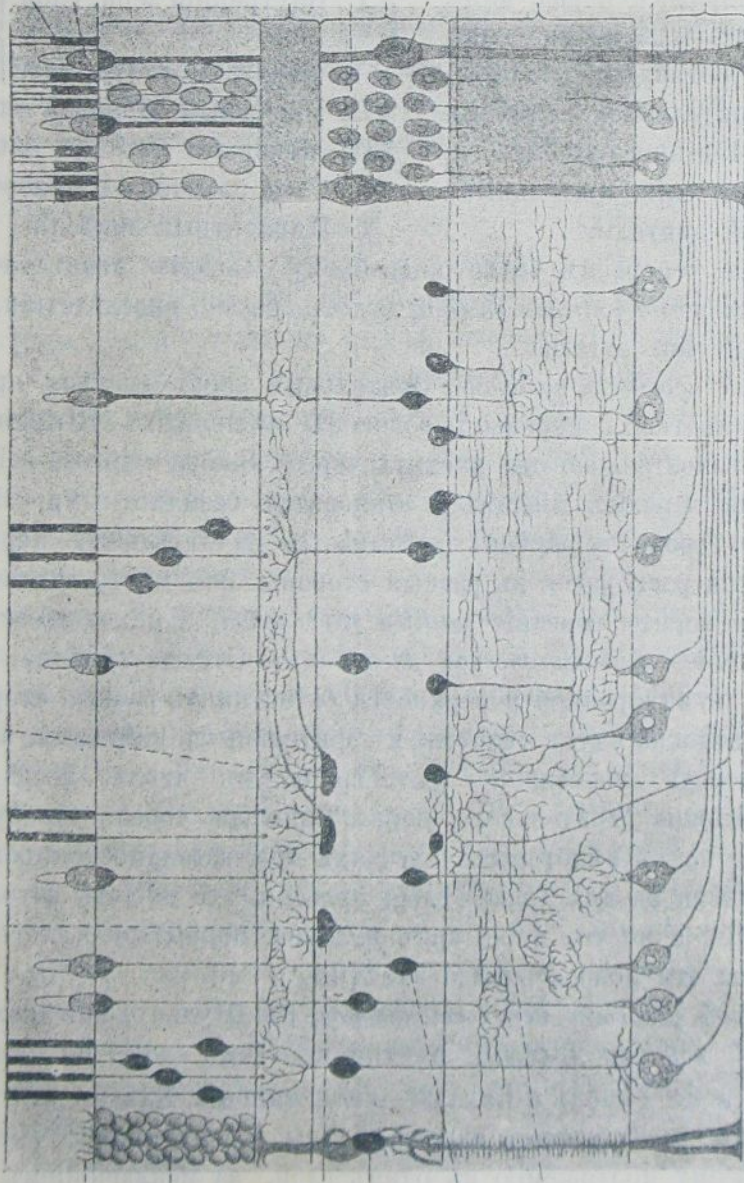
б) *Средній отдѣлъ*—*pars ciliaris retinae*, какъ показываетъ само названіе, покрываетъ рѣснитчатое тѣло и простирается отъ *ora serrata* до радужной оболочки.

в) *Передній отдѣлъ*—*pars iridica retinae*, покрываетъ радужную оболочку и простирается впередъ почти до свободнаго края зрачка.

Раземотримъ теперь эти три отдѣла болѣе подробно.

A. Pars optica представляетъ изъ себя свѣтоощущающій отдѣлъ глаза и состоитъ изъ элементовъ нервнаго происхожденія—нервнаго эпителия (зрительныя клѣтки); послѣднія заложены въ особой такъ называемой поддерживающей ткани или стромѣ. Всѣ эти элементы располагаются въ нѣсколько слоевъ; отношеніе которыхъ другъ къ другу крайне запутано; вслѣдствіе этого почти каждый гистологъ описываетъ различное число слоевъ и даетъ имъ различныя названія. Впервые эти слои описалъ Мюллеръ, но въ настоящее время наиболѣе распространено описаніе, принадлежащее Максу Шульцу, который различаетъ слѣдующіе десять слоевъ, если идти свнутри кнаружи: 1) membrana limitans interna, 2) слой нервныхъ волоконъ, 3) слой узловыхъ нервныхъ клѣтокъ, 4) внутренний молекулярный слой, 5) внутренний зерновой слой, 6) наружный молекулярный слой, 7) наружный зерновой слой, 8) membrana limitans externa, 9) слой палочекъ и колбочекъ, 10) пигментный эпителий. Эта схема въ настоящее время оставлена и замѣнена другой, болѣе точной, составленной на основаніи изслѣдованій, главнымъ образомъ русскихъ ученыхъ. Въ основу ея положена система Догеля, по которой сѣтчатка состоитъ изъ слѣдующихъ 12 слоевъ:

Биполярная клетка. Большая горизонт. клетка.



Волокниста корзиночки.

Отпечатки зеренъ на опорныхъ волокнахъ.

Ядро Мюллеровскаго волокна.

Биполярная колбочковая клетка.

Центроблажное нервное волокно.

Палочка.
Колбочка.

Наружный слой зеренъ.

Наружный молекулярный слой.

Биполярная колбочковая клетка.

Внутренний слой зеренъ.

Ядро Мюллеровскаго волокна.

Спонгиобласть.

Внутренний молекулярный слой.

Слой ганглиозныхъ клетокъ.

Слой нервныхъ волоконъ.

Диффузный спонгиобласть. Спонгиобласть известнаго слоя.

Рис. 102.

Схема ретины по Рагониль-и-Кахалю.

Линия а, пройдя чрезъ Мюллеровское волокно, пересекаетъ биполярную палочковую клетку, затѣмъ двѣ биполярныхъ колбочковыхъ клетки и оканчивается около тѣла биполярной колбочковой клетки.

(Изъ Бема).

По Догелю.

1. Membrana limitans interna . . .
2. Слой нервныхъ волоконъ . . .
3. Внутренній ганглиозный слой . .
4. Внутренній ретикулярный слой.
5. Средній ганглиозный слой . . .
6. Слой биполярныхъ нервн. клѣт.
7. Слой звѣздчатыхъ нервн. клѣт.
8. Наружный ретикулярный слой .
9. Слой подэпителиальн. нервн. кл.
10. Membrana limitans externa . . .
11. Нервный эпителий (зрительный).
12. Пигментный эпителий

По М. Шульцу.

- I. Membrana limitans interna.
- II. Слой нервныхъ волоконъ.
- III. Слой узловыхъ нервн. клѣт.
- IV. Внутренній молекуляр. слой.
- V. Внутренній зерн. слой. } Наружный ганглиозный слой.
- VI. Наруж. молекул. слой } Наружный ганглиозный слой.
- VII. Наружный зерновой слой.
- VIII. Membrana limitans externa.
- IX. Слой палочекъ и колбочекъ.
- X. Пигментный эпителий.

Перейдемъ теперь къ болѣе подробному описанію этихъ слоевъ.

I. 1) *O membrana limitans interna* будетъ сказано впоследствии, при описаніи membr. lim. externa.

II. 2) *Слой нервныхъ волоконъ*. Зрительный нервъ—*nervus opticus* состоитъ изъ мягкотныхъ нервныхъ волоконъ, лишенныхъ Швановской оболочки; въ глазное яблоко онъ входитъ черезъ *lamina cribrosa sclerae*, гдѣ его волокна теряютъ мѣлинь и становятся безмякотными. Войдя во внутреннюю оболочку, пучокъ разсыпается на отдѣльныя нервныя волокна, которыя расходятся въ разныя стороны. Это мѣсто входа зрительнаго нерва носитъ названіе *papilla n-vi optici*, а находящееся на сосочкѣ углубленіе—*физиологической экскаваціи*. Отсюда волокна, какъ сказано, идутъ по внутренней поверхности сѣтчатки въ разныя стороны, причемъ одни волокна идутъ кнаружи, къ зрительнымъ клѣткамъ, а другія идутъ кпереди, постепенно уменьшаясь въ числѣ. Выше мы указали, что волокна зрительнаго нерва, проходя черезъ склеру, теряютъ мѣлинь, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ при офтальмоскопированіи мы можемъ видѣть на днѣ глаза бѣлыя полосы; это не есть патологическое состояніе, а не что иное, какъ волокна, покрытыя мякотью. У кролика и зайца эти полосы всегда замѣтны.

III. 3) *Слой узловыхъ нервныхъ клѣтокъ* (по Шульцу), или *внутренній ганглиозный слой* (по Догелю). Клѣтки въ этомъ слое, по Догелю, троякаго рода, а по Рамонъ-и-Кахалу—пяти типовъ. Клѣтки эти сравнительно велики, съ большимъ ядромъ, бѣдны хроматиномъ; расположены онѣ по всему протяженію въ одинъ слой, за исключеніемъ желтаго пятна, гдѣ онѣ лежатъ въ 8—10 слоевъ. Нейриты ихъ суть нервныя волокна, такъ какъ они направляются въ слой нервныхъ волоконъ, въ которыя и переходятъ. Дендриты узловыхъ клѣтокъ лежатъ на сторонѣ молекулярнаго слоя. По способу развѣтвленія ден-

дритовъ эти клѣтки можно раздѣлить на три группы: 1) такія клѣтки, дендриты которыхъ распространяются только въ одной плоскости, 2) такія, дендриты которыхъ распространяются въ нѣсколькихъ плоскостяхъ молекулярнаго слоя и 3) такія, дендриты которыхъ распространяются по всей толщѣ молекулярнаго слоя.

IV. 4) *Внутренній молекулярный слой* (по М. Шульцу), или *внутренній ретикулярный слой* (по Догелю), или *невроспонгий* (по Мюллеру)—состоитъ изъ зернышекъ, которыя при болѣе сильномъ увеличеніи оказываются узлами сѣти дендритовъ предыдущаго слоя и изъ нейритовъ, главнымъ образомъ, послѣдующихъ слоевъ. Могутъ встрѣчаться гангліозныя и нервныя клѣтки, передвинувшіяся сюда изъ послѣдующаго слоя.

V. 5—6—7) *Внутренній зерновой слой* (по М. Шульцу), или, по Догелю, три слоя: 5) *средній гангліозный слой*, 6) *слой биполярныхъ нервныхъ клѣтокъ* и 7) *слой звѣздчатыхъ нервныхъ клѣтокъ*, который состоитъ изъ нѣсколькихъ родовъ клѣтокъ. На границѣ съ внутреннимъ ретикулярнымъ слоемъ находятся нервныя клѣтки, названныя Мюллеромъ спонгиобластами. Догель называетъ этотъ слой среднимъ гангліознымъ и различаетъ въ немъ: а) такія же клѣтки, какъ и во внутреннемъ гангліозномъ слое, передвинувшіяся отсюда; дендриты и нейриты ихъ вѣтвятся въ ретикулярномъ слое, и б) клѣтки, большія и малыя, присущія только этому слою, дендриты и нейриты ихъ вѣтвятся также въ ретикулярномъ слое. Далѣе слѣдуетъ, какъ отмѣчаетъ Догель слой биполярныхъ нервныхъ клѣтокъ веретенообразной формы: одинъ полюсъ этихъ клѣтокъ переходитъ въ дендритъ, другой въ нейритъ, который или оканчивается здѣсь, или идетъ кнаружи и оканчивается между внутренними члениками палочекъ и колбочекъ варикозными пуговчатыми утолщеніями. По всей вѣроятности, это болевыя клѣтки, такъ какъ обычно пуговчатая окончанія завѣдуютъ болевыми ощущеніями. Нейриты нѣкоторыхъ изъ этихъ клѣтокъ подходятъ къ дендритамъ клѣтокъ внутренняго гангліознаго слоя. Далѣе кнаружи (по Догелю) идетъ слой звѣздчатыхъ нервныхъ клѣтокъ малыхъ и большихъ, дендриты которыхъ развѣтвляются въ наружномъ молекулярномъ слое, а нейриты—во внутреннемъ молекулярномъ. Рамонъ-и-Кахаль и называетъ эти клѣтки „горизонтальными“, такъ какъ нейриты ихъ идутъ горизонтально.

VI. 8) *Наружный молекулярный слой* (по М. Шульцу) или *наружный ретикулярный слой* (по Догелю). Кромѣ отростковъ нервныхъ клѣтокъ, въ этомъ слое находятся и клѣтки: Догель видѣлъ биполярныя нервныя клѣтки, перемѣстившіяся изъ предыдущаго зерноваго слоя. Барабашевъ описалъ особыя нервныя клѣтки, дендриты и нейриты

которыхъ находятся въ соединеніи съ отростками пигментнаго эпителія,— это *концевыя клетки Варабашева*. Кроме того, въ этомъ слое отмѣчаютъ еще плоскія звѣздообразныя клетки (впрочемъ, онѣ не всегда бываютъ хорошо видимы) съ небольшимъ ядромъ и съ отростками, при помощи которыхъ онѣ соединяются другъ съ другомъ; эти клетки лежатъ въ одной плоскости и образуютъ собой оболочку съ отверстіями *membrana fenestrata Krause*, который впервые описалъ ихъ. Это, собственно, не есть нервныя клетки, а только поддерживающія.

VII. 9) *Наружный зерновой слой* (по Шульцу) или *слой подэпителиальныхъ нервныхъ клетокъ* (по Догелю) состоитъ изъ ядеръ клетокъ зрительнаго эпителія; ядра имѣютъ небольшой слой протоплазмы.

VIII. 10) *Membrana limitans externa*—о ней будетъ сказано нѣсколько ниже.

IX. 11) *Слой палочекъ и колбочекъ* (по Шульцу), или *нервный эпителий* (по Догелю). Палочковыя клетки состоятъ изъ тѣла съ ядромъ или палочки и палочковой нити. Въ палочкѣ различаютъ два членика: наружный и внутренній, которые соединены между собою посредствомъ „соединительной части“ Незнамова. Наружный членикъ палочки имѣетъ цилиндрическую форму, сильно вытянутъ, блестящъ, обладаетъ двойнымъ лучепреломленіемъ, отъ осмія красится въ черный цвѣтъ вслѣдствіе присутствія меланоида Кюне. Если изслѣдовать палочки въ свѣжемъ состояніи (для этого вскрываютъ глазъ по экватору, вынимаютъ часть сѣтчатки, кладутъ въ каплю индифферентной жидкости и, не покрывая покровнымъ стеклышкомъ, смотрятъ при слабомъ увеличеніи), то наружный членикъ оказывается окрашеннымъ въ розовой цвѣтъ отъ присутствія зрительнаго пурпура (родопсина). Если препаратъ оставить стоять на свѣту, то розовая окраска наружнаго членика постепенно переходитъ въ оранжевую, затѣмъ желтую и наконецъ совершенно исчезаетъ. Если послѣ этого препаратъ внести въ темную комнату, то красный цвѣтъ снова появляется, но это наблюдается только въ томъ случаѣ, когда въ сѣтчаткѣ сохранился пигментный эпителий. Слѣдовательно родопсинъ возстановляется только въ присутствіи послѣдняго. Наружный членикъ имѣетъ оболочку и при извѣстной обработкѣ распадается въ поперечномъ направленіи на диски.

Внутренній членикъ короче наружнаго, не такъ прозраченъ; въ наружной части его у низшихъ позвоночныхъ легко доказать „палочковый эллипсоидъ“, у млекопитающихъ и человѣка это труднѣе. Этотъ эллипсоидъ представляетъ изъ себя плоско-выпуклое, продольно-исчерченное тѣло, плоская сторона котораго совпадаетъ съ наружной поверхностью внутренняго членика, а внутренняя выпуклая поверхность лежитъ на границѣ между наружной и средней третью внутренняго членика. Палочковыя нити (во-

локна) простираются до наружного молекулярного слоя и оканчиваются шарообразнымъ вздутиемъ.

Что касается ядеръ, то они помѣщаются въ наружномъ зерновомъ слое (подпителіальномъ) и располагаются или на одномъ уровнѣ, или на различной высотѣ; въ нихъ замѣчается поперечная полосатость, зависящая отъ поперечнаго расположенія хроматина.

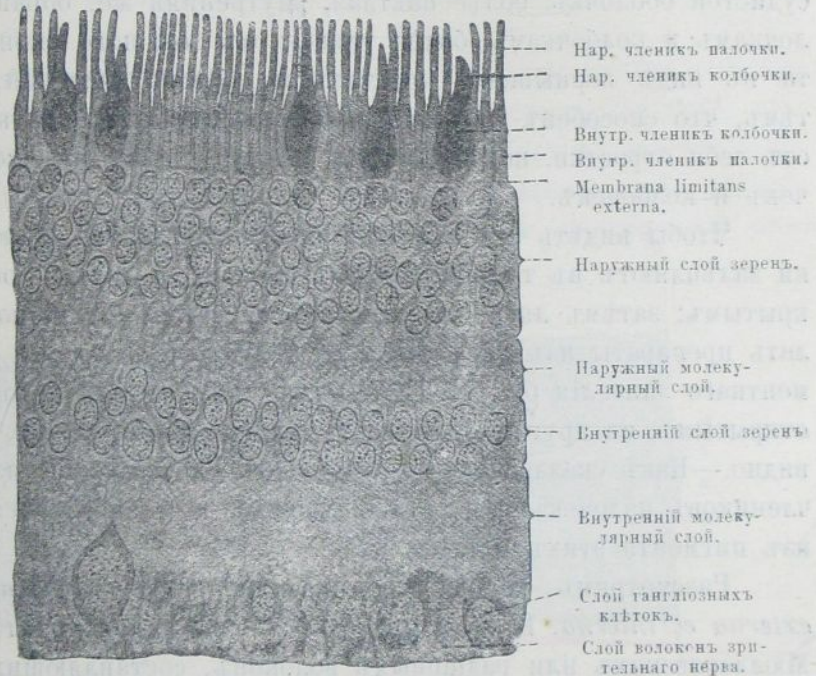


Рис. 103.

Разрѣзъ презъ сѣтчатку человека. Увелич. въ 700 разъ.
(Изъ Бѣма).

Колбочковые клѣтки состоятъ изъ колбочки и волокна колбочки съ ядромъ. Колбочка вообще короче палочки, состоитъ изъ внутренняго и наружнаго члениковъ, соединенныхъ между собою при помощи „соединительной части“ Незнамова. Наружный членикъ имѣетъ коническую форму и также распадается при извѣстной обработкѣ на диски. Внутренний членикъ шире, чѣмъ у палочекъ, и заключаетъ въ себѣ эллипсоидъ; въ послѣднемъ находятся такъ называемые „цвѣтные шары“ краснаго, желтаго, зеленаго и сянга цвѣта. Отъ осмія цвѣтные шары чернѣютъ, отъ іода синѣютъ.

Тѣло колбочковой клѣтки доходитъ до наружнаго молекулярнаго слоя и оканчивается расширеніемъ. Ядра большей величины, чѣмъ у палочковыхъ клѣтокъ, лежатъ на одномъ уровнѣ подъ *membrana limitans externa*.

У человека палочки и колбочки располагаются такимъ образомъ, что между двумя колбочками помѣщаются двѣ или три палочки. У нѣкоторыхъ животныхъ съ очень острымъ зрѣніемъ мы находимъ только

однѣ колбочки, у другихъ же, напротивъ,—однѣ палочки. По всей вѣроятности, посредствомъ палочекъ различается интензивность свѣта, а посредствомъ колбочекъ—качество его.

X. 12) *Пигментный эпителий*, прилегающій къ палочкамъ и колбочкамъ снаружи, состоитъ изъ пигментныхъ клѣтокъ, имѣющихъ форму шестиугольныхъ призмъ. Наружная часть ихъ, обращенная къ сосудистой оболочкѣ, болѣе свѣтлая, внутренняя же, обращенная къ палочкамъ и колбочкамъ, болѣе темная отъ большого скопленія пигмента въ видѣ зернышекъ кристалловъ. Этотъ эпителий замѣчательнѣе тѣмъ, что способенъ къ амебоднымъ движеніямъ: клѣтки отпускаютъ отъ себя отростки, помѣщающіеся между наружными члениками палочекъ и колбочекъ.

Чтобы видѣть эти отростки поступаютъ такъ: одинъ глазъ лягушки залѣпляютъ въ темной комнатѣ смолой, а другой оставляютъ открытымъ; затѣмъ лягушку выносятъ на свѣтъ. Если послѣ этого сдѣлать препараты изъ сѣтчатки того и другого глаза, то отростки пигментнаго эпителия будутъ видимы на томъ глазу, который оставался открытымъ, на другомъ же глазу, залѣпленномъ смолой, отростковъ не видно.—Какъ сказано выше, родопсинъ, исчезающій изъ наружныхъ члениковъ палочекъ при свѣтоощущеніи, восстанавливается въ темнотѣ изъ пигмента этихъ клѣтокъ.

Разсмотримъ теперь упоминаемая выше *membranae limitantes externa et interna*. И та и другая оболочка происходятъ отъ слиянія Мюллеровскихъ или радиарныхъ волоконъ, составляющихъ строму сѣтчатки. Мюллеровское волокно представляетъ видоизмѣненную вытянутую эпителиальную клѣтку, оканчивающуюся на внутреннемъ концѣ одною или нѣсколькими широкими пластинками, которыя, сливаясь съ сосѣдними пластинками, образуютъ тонкую безструктурную оболочку—*membrana limitans interna*. Направляясь кнаружи, оно въ слоѣ нервныхъ волоконъ довольно широко, во внутреннемъ гангліозномъ слоѣ суживается, во внутреннемъ зерновомъ, гдѣ находятся ядра этихъ волоконъ, снова расширяется. Отсюда волокно посылаетъ отростки для поддержки нервныхъ клѣтокъ. Далѣе кнаружи оно снова суживается и между палочками и колбочками пускаетъ отростки въ видѣ корбочекъ; эти отростки, соединяясь съ отростками сосѣднихъ клѣтокъ, обхватываютъ внутренніе членики палочекъ и колбочекъ. Если сдѣлать вертикальный разрѣзъ, отростки на этомъ мѣстѣ представляются въ видѣ сплошной линіи, это—*membrana limitans externa*. При маломъ увеличеніи эта оболочка кажется сплошной, на самомъ же дѣлѣ она прободается волокнами зрительныхъ клѣтокъ, почему и называется также *membrana fenestrata*.

Таково въ общемъ устройство *partis opticae retinae*, но здѣсь мы должны указать, что устройство сѣтчатки на желтомъ пятнѣ имѣетъ свои особенности. Во первыхъ, *macula lutea* у человѣка и обезьяны имбибировано, за исключеніемъ *foveae centralis*, какимъ-то веществомъ желтаго цвѣта. Далѣе, на желтомъ пятнѣ палочекъ нѣтъ, а зрительный эпителий состоитъ изъ колбочекъ *sui generis*, представляющихъ переходъ отъ палочекъ къ колбочкамъ: онѣ выше и длиннѣе обыкновенныхъ колбочекъ.

Въ центрѣ желтаго пятна находится углубленіе—*fovea centralis*, самое глубокое мѣсто котораго лежитъ приблизительно на линіи глазной оси. Край этого углубленія утолщенъ, что обусловливается увеличеніемъ слоя ганглиозныхъ кѣлокъ (кѣлки въ этомъ слое расположены не въ одинъ рядъ, а въ 8—10 рядовъ). Въ центральной ямкѣ

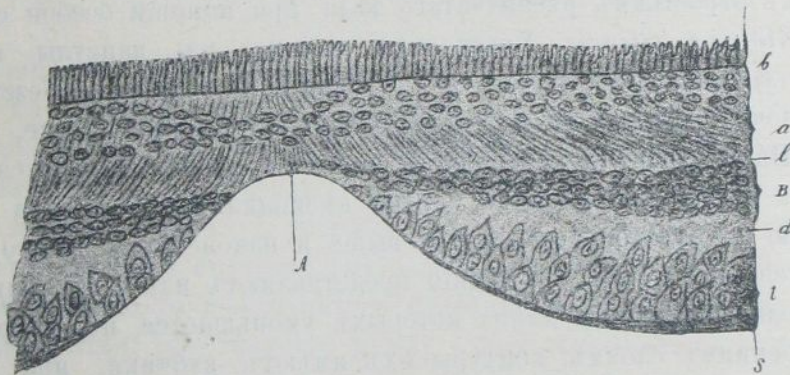


Рис. 104.

Разрѣзъ черезъ *macula lutea* и *fovea centralis* человѣка, ув. 240. *s*—слой нервныхъ волоконъ; *t*—кѣлокъ; *d*—внутреннихъ сплетеній и молекулярный; *B*—внутрен. ядере; *l*—меж-ядерный (наружная спонгія); *a*—наружный волокнистый слой; *b*—зрительныя кѣлки и ихъ ядра.

сѣтчатка сильно истончается, и исчезновеніе слоевъ происходитъ снаружи кънаружи. Въ концѣ концовъ остаются только колбочковые зрительныя кѣлки. Поддерживающей ткани въ области желтаго пятна и центральной ямки очень мало; Мюллеровскія волокна отсутствуютъ.

По направленію къ *ora serrata* нервныхъ кѣлокъ и волоконъ становится меньше, высота палочекъ и колбочекъ уменьшается и онѣ теряютъ свои характерные признаки. Это уже индифферентный эпителий.

В. Слѣдующій отдѣлъ ретины, покрывающій *corpus ciliaris—pars ciliaris retinae*—состоитъ изъ наружнаго слоя пигментнаго эпителия и внутренняго слоя свѣтлыхъ цилиндрическихъ кѣлокъ; еще далѣе лежитъ продолженіе *membranae limit. internae* въ видѣ прозрачной перепонки.

С. Въ *pars iridica retinae* остается только пигментный эпителий, расположенный въ два слоя: *membr. limit. interna* сюда не переходить.

СОДЕРЖИМОЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА.

Это содержимое принадлежит, какъ упоминалось выше, къ діоптрическимъ двойкопреломляющимъ тѣламъ и состоитъ изъ: 1) водянистой влаги, помѣщающейся въ передней и задней камерахъ, 2) хрусталика и 3) стекловиднаго тѣла.

I. Хрусталикъ — *lens crystallina, s. lens.*

Представляетъ двойковыпуклую чечевицу, радіусъ передней кривизны которой относится къ радіусу задней, какъ 3 : 2. Онъ прикрѣпляется къ отросткамъ рѣснитчатаго тѣла при помощи особой связки — *zonula Zinnii s. ciliaris*. Хрусталикъ состоитъ изъ капсулы и содержимаго (*хрусталиковыхъ волоконъ*). Капсула—прозрачная, безструктурная оболочка, которая на передней поверхности вдвое толще, чѣмъ на задней. На внутренней поверхности передней стѣнки находятся цилиндрическія клѣтки, которыя въ центрѣ низкоцилиндрическія, а по направленію къ экватору становятся выше и наконецъ у экватора превращаются въ волокна. Послѣднія представляютъ изъ себя сплюснутыя шестиугольныя призмы, длина которыхъ уменьшается по направленію къ внутреннимъ слоямъ; контуры ихъ имѣютъ зубчики, при помощи которыхъ волокна соединяются между собою. Каждое волокно, за исключеніемъ волоконъ, лежащихъ въ центрѣ, имѣетъ ядро, помѣщающееся ближе къ передней поверхности. Кромѣ того, центральныя волокна плотнѣе, чѣмъ периферическія и образуютъ такъ называемое ядро хрусталика. Волокна идутъ по меридіану отъ одной поверхности къ другой и сходятся здѣсь своими концами; на мѣстѣ соединенія волоконъ находятся швы, которые какъ на передней, такъ и на задней поверхности образуютъ фигуру звѣзды, причѣмъ лучи на передней поверхности соответствуютъ промежутку между лучами на задней. Такъ какъ каждое волокно хрусталика короче длины меридіана, то чѣмъ ближе къ центру будетъ начинаться волокно на передней поверхности, тѣмъ ближе къ краю будетъ оканчиваться на задней, и наоборотъ, чѣмъ ближе къ экватору начинается волокно на передней поверхности, тѣмъ дальше спускается на задней.

Хрусталикъ, какъ сказано, укрѣпляется при помощи Цинновой связки (*zonula Zinnii, s. ciliaris, s. lig. suspensorium lentis*). Относительно строенія послѣдней между гистологами нѣтъ единогласія, но, по

всей вѣроятности, она представляетъ продолженіе *membranae hyaloideae*. Эта оболочка у *corpus ciliaris* расщепляется на два листка, идущіе къ передней и задней поверхности хрусталика и сливающіеся съ его капсулой. Такимъ образомъ, между листками Цинновой связки получается щель, имѣющая на разрѣзѣ треугольную форму и идущая по экватору хрусталика. Эта щель у большинства авторовъ носить названіе *Петитова канала (canalis Petiti)*, но такъ какъ въ сущности пластинки, образующія его стѣнки, не представляются сплошными, а состоятъ изъ сѣти переплетающихся между собой соединительно-тканныхъ волоконъ, то эту щель правильнѣе называть не каналомъ, а пространствомъ. Черезъ промежутки между волокнами сѣти Петитова пространство находится въ сообщеніи съ содержимымъ передней камеры глаза.

II. Стекловидное тѣло — *corpus vitreum*.

Стекловидное тѣло занимаетъ все пространство, расположенное кзади отъ хрусталика, между нимъ и сѣтчаткой; оно окружено прозрачной, безструктурной, эластической оболочкой—*membrana hyaloidea* и состоитъ изъ жидкихъ и твердыхъ частей. Относительно того, какое отношеніе между жидкими и твердыми частями, существуетъ нѣсколько мнѣній. По однимъ авторамъ (Штраубъ), стекловидное тѣло состоитъ изъ концентрически расположенныхъ пластинокъ, соединенныхъ между собой анастомозами; пространство между этими пластинками выполнено жидкостью; по другимъ (Вирховъ), стекловидное тѣло состоитъ изъ пластинокъ, расположенныхъ не концентрически, а въ видѣ сѣти. Но какъ бы то ни было, одно не подлежитъ сомнѣнію, что въ стекловидномъ тѣлѣ находятся морфологическіе элементы, которые большинство авторовъ считаетъ за лейкоцитовъ; по мнѣнію Якимовича, здѣсь, кромѣ лейкоцитовъ, находятся и зародышевыя соединительно-тканныя клѣтки, похожія на лейкоцитовъ потому, что онѣ лежатъ среди жидкаго вещества.

Въ эмбриональной жизни одна изъ вѣтвей *a. centralis retinae*—*a. hyaloidea* идетъ черезъ пространство, которое потомъ выполняется стекловиднымъ тѣломъ и развѣтвляется въ капсулѣ хрусталика. Впослѣдствіи на мѣстѣ этой артеріи остается цилиндрической каналецъ (*canalis Cloqueti*), идущій отъ сосочка зрительнаго нерва къ задней стѣнкѣ хрусталика. По Швальбе онъ относится къ лимфатической системѣ. Въ исключительныхъ случаяхъ *a. hyaloidea* существуетъ и у взрослыхъ.

Кровеносные сосуды глаза.

Глазъ очень богатъ сосудами. 1) *A. centralis retinae* входитъ вмѣстѣ съ зрительнымъ нервомъ и у сосочка распадается на двѣ вѣтви, верхнюю и нижнюю, изъ которыхъ первая направляется къ верхней половинѣ сѣтчатки, а другая—къ нижней. Капилляры этой артеріи достигаютъ до наружнаго ретикулярнаго слоя, слѣдовательно въ слоѣ палочекъ и колбочекъ сосудовъ нѣтъ. Изъ капиллярныхъ сосудовъ происходятъ вены, появляющіяся во внутреннемъ зерновомъ слоѣ и слияніемъ своимъ образующія *v. centralis retinae*; послѣдняя сопровождаетъ артерію. 2) *A.a. ciliares posticae breves*, достигнувъ сосудистой оболочки, образуютъ ея сосудистый слой, такъ называемый *choriocapillaris*. Развѣтвленія этихъ артерій въ рѣсничное тѣло не заходятъ. 3) *A.a. ciliares posticae longae* снабжаютъ также сосудистую оболочку, но, главнымъ образомъ, слой большихъ сосудовъ. Этихъ артерій двѣ: правая и лѣвая. У цилиарнаго тѣла каждая изъ нихъ распадается на двѣ вѣтви, которыя, встрѣчаясь съ своими парами, образуютъ въ массѣ рѣсничнаго мускула *circulus arteriosus iridis major*, отъ котораго идутъ вѣтви къ радужной оболочкѣ и рѣсничному тѣлу. У свободнаго края зрачка онѣ образуютъ *circulus arteriosus iridis minor*. 4) *A.a. ciliares anteriores* снабжаютъ передній отдѣлъ склеры, доходя до роговицы, а также конъюнктиву глазъ. Онѣ входятъ въ образованіе *circuli arteriosi iridis majoris et minoris*, слѣдовательно стоятъ въ связи съ задними рѣсничными артеріями.—Въ распредѣленіи венозныхъ сосудовъ есть одна особенность: вся венозная кровь собирается въ вены, сходящіяся къ опредѣленнымъ мѣстамъ глаза (у экватора) и образующія звѣзды съ 4—6 лучами—*venae vorticosae*.

Лимфатическіе сосуды. Въ глазномъ яблокѣ мы встрѣчаемъ собственно лимфатическія пространства. 1) Одно изъ нихъ находится между сосудистой оболочкой и склерой—*супрахороидальное пространство*, 2) другое—между склерой и Теноновой капсулой—*Теноново пространство*, 3) между зрительнымъ нервомъ и его капсулой и, наконецъ, 4) пространства передней и задней камеръ.

Нервы. Нервовъ особенно много въ цилиарномъ тѣлѣ.

ЗАЩИТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ГЛАЗА.

I. Вѣки и соединительная оболочка (*palpebrae et conjunctiva*).

Вѣки представляютъ изъ себя пластинки, высланныя снаружи кожей, а свнутри соединительной оболочкой и содержащія на свободномъ краю волосы—рѣсницы. Кожа, покрывающая вѣки, тонка, подвижна; слой

эпидермиса сравнительно не великъ; въ эпителии и поверхностныхъ слояхъ соединительной ткани заложены пигментныя клѣтки; кромѣ того, въ кожѣ вѣкъ разсѣяны очень тонкіе пушковые волоски съ маленькими сальными железами и небольшое количество потовыхъ железъ. Основа кожи состоитъ изъ пучковъ соединительной ткани съ примѣсю эластическихъ волоконъ. Подкожная клѣтчатка хорошо развита, но жиру совѣмъ не содержитъ или, если и содержитъ, то рѣдко и въ небольшомъ количествѣ. Какъ на особенность кожи вѣкъ нужно еще указать, что на свободномъ краю вѣкъ находятся толстые длинные волосы—рѣсницы (*cilia*). Сидятъ онѣ довольно глубоко въ кожѣ и существуютъ около 100—150 дней, т. е. черезъ каждые 3—5 мѣсяцевъ рѣсницы смѣняются новыми. Въ корневые влагалища волосъ, кромѣ сальныхъ железъ, открываются и потовыя железы, получившія здѣсь названіе железъ Молля (*glandulae ciliares*); послѣднія отъ обыкновенныхъ потовыхъ железъ отличаются тѣмъ, что выводной протокъ ихъ шире и завитокъ меньше выраженъ.

Далѣе, за подкожною тканью расположенъ мышечный слой—*m. palpebrae circularis*, *s. m. orbicularis palpebrarum*; часть этой мышцы, лежащая у свободного края вѣка, между рѣсницами и Мейбоміевыми железами, носитъ названіе *m-li Riolani*. За круговой мышцей лежитъ *tarsus*—плотная пластинка, которую раньше считали хрящевой, но, на самомъ дѣлѣ, она состоитъ изъ пучковъ очень плотной соединительной ткани. Еще далѣе кзади лежитъ пучокъ гладкой мышечной ткани—это Мюллеровская мышца.

Въ ткани *tarsus*'а лежатъ такъ наз. Мейбоміевы сальныя железы. Отъ обыкновенныхъ сальныхъ железъ онѣ отличаются тѣмъ, что имѣютъ отвѣсный выводной протокъ, въ который подъ прямымъ угломъ открываются выводные протоки ацинозныхъ сальныхъ железъ. Въ верхнемъ вѣкѣ Мейбоміевыхъ железъ около 30—40, въ нижнемъ 20—30. На мѣстѣ этихъ железъ *conjunctiva* совершенно гладка, такъ какъ не содержитъ подслизистой ткани. Кзади и кверху отъ Мейбоміевыхъ железъ въ *conjunctiv*'ѣ и *tarsus*'ѣ заложены железы, похожія по своему строенію на слезныя железы. Это трубчато-ацинозныя железы Krause; выводные протоки ихъ открываются на свободной поверхности конъюнктивы.

Кзади отъ *tarsus*'а лежитъ соединительная оболочка глаза—*conjunctiva tarsi*, которая переходитъ на глазное яблоко и называется здѣсь *conjunctiva bulbi*, мѣсто, гдѣ соединяются между собой *conjunctivae tarsi et bulbi* носитъ названіе *conj. fornicis*. Конъюнктива состоитъ изъ эпителиальнаго покрова, соединительно-тканной основы и рыхлой подслизистой ткани; послѣдняя на тарзальной части отсутствуетъ. Въ *stratum proprium conjunctivae* встрѣчается лимфоидная ткань и могутъ

иногда образовываться лимфоидные узлы; кроме того, здѣсь находятся мелкія железки Krause.

Conjunctiva bulbi оканчивается у роговицы такъ наз. *limbus conjunctivae*. Особенность *conjunctivae bulbi* та, что железы Краузе сгущены въ ней у наружнаго и внутренняго угловъ глаза и называются здѣсь прибавочными слезными железами. Кроме того, у нѣкоторыхъ животныхъ въ *limbus'e* заложены трубчатая, похожія на потовыя железы; у человѣка на этомъ мѣстѣ находятся только углубленія. Въ *conjunctiva bulbi* есть скопленія лейкоцитовъ.

Conjunctiva bulbi у внутренняго угла глаза образуетъ небольшую складку—*plica semilunaris*—третье вѣко. У человѣка эта складка развита плохо, но у нѣкоторыхъ животныхъ она развита хорошо и отличается отъ *conjunctiv'e* тѣмъ, что въ ней находится гиалиновый хрящъ (у низшихъ расъ встрѣчается иногда хорошо развитая *plica semilunaris* съ заложенымъ въ ней гиалиновымъ хрящемъ).

Что касается эпителия, выстилающаго *conjunctiv'u*, то на свободномъ краю и въ началѣ внутренней поверхности онъ многослойный плоскій; на мѣстѣ складокъ и на *forix*—многослойный цилиндрическій, а на *conjunctiva bulbi* опять многослойный плоскій.

Внутри отъ *plica semilunaris* лежить слезное мясо. Это не что иное, какъ кусочекъ кожи съ сальными и потовыми железами, съ небольшими волосами и мышечными волокнами (гладкими и поперечно-полосатыми). Верхушку слезнаго мяса покрываетъ многослойный плоскій эпителий, а остальную часть—многослойный цилиндрическій.

II. Слезный аппаратъ.

Въ составъ его входятъ: слезныя железы, выдѣляющія слезы, и рядъ путей, выводящихъ слезы: слезныя канальцы, слезный мѣшечекъ и слезноносовой каналъ.

Слезная железа состоитъ изъ двухъ частей, изъ которыхъ верхняя лежитъ въ наружной части глазницы, а нижняя—въ верхненаружной части верхняго свода конъюнктивы. По строенію слезныя железы относятся къ серознымъ гвоздевиднымъ железамъ. Выводные протоки ихъ открываются на внутренней поверхности свода соединительной оболочки вблизи отъ наружнаго угла глаза. Верхняя железа имѣетъ 3—5 выводныхъ протоковъ; къ нимъ присоединяются обычно выводные канальцы и нижней железы. Но послѣдняя имѣетъ и самостоятельные выводные протоки, которые помѣщаются между канальцами верхней железы. Секретъ этихъ железъ поступаетъ въ пространство, лежащее между конъюнктивою вѣка и глаза. Когда вѣки замѣнуты, на конъюнк-

тивѣ образуются поперечныя складки, и слезы направляются къ внутреннему углу глаза и скопляются въ слезномъ озеркѣ. Здѣсь находятся слезныя холмики, на которыхъ видны слезныя точки, отверстия слезныхъ канальцевъ. Слезныя канальцы идутъ сначала горизонтально, затѣмъ спускаются внизъ вертикально и наконецъ, расширяясь и сливаясь другъ съ другомъ, образуютъ слезный мѣшечекъ.

Слезныя канальцы состоятъ изъ оболочки, выстланной многослойнымъ плоскимъ эпителиемъ и содержащей гладкія мышечныя волокна, которыя въ канальцахъ, идущихъ горизонтально, расположены продольно, а въ канальцахъ вертикальныхъ идутъ по круговому направленію.

Слезный мѣшечекъ помѣщается въ fossa lacrymalis и открывается въ слезноносовую каналь. Стѣнки какъ слезнаго мѣшка, такъ и слезноносового канала состоятъ изъ волокнистой и мышечной ткани, расположенной продольно (свнутри) и циркулярно (снаружи). Внутренняя поверхность стѣнки выстлана цилиндрическимъ эпителиемъ, мѣстами несущимъ мерцательныя волоски.

Кровеносныя сосуды образуютъ въ вѣкахъ двѣ сѣти: поверхностную и глубокую.—*Нервы* оканчиваются или свободно, или колбами Краузе.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА.

Къ отдѣлу *центральной нервной системы* относятся *головной и спинной мозгъ*; къ *периферической*— *нервные стволы съ концевыми аппаратами*. Раздраженіе, начинаясь отъ периферіи, передается центрамъ, гдѣ извѣстнымъ образомъ перерабатывается въ ощущеніе; изъ ощущеній складываются представленія, а изъ послѣднихъ—понятія. Результатомъ этой дѣятельности являются импульсы—то волевые, то автоматическіе,—могущіе другими путями передаваться снова къ периферіи.—Изучать центральную нервную систему мы начнемъ со *спинного мозга*.

СПИННОЙ МОЗГЪ.

Спинной мозгъ представляетъ собственно шнурокъ, помѣщающійся въ позвоночномъ каналѣ, начинаясь отъ atlantis и оканчиваясь у I—II поясничнаго позвонка. Длина его колеблется отъ 40 до 50 сантиметровъ, а въ среднемъ: у мужчины—44, у женщины—41. Длина эта подвержена значительнымъ варіаціямъ, завися и отъ возраста: такъ, у дѣтей она сравнительно больше (доходитъ до III поясничнаго позвонка). Кромѣ того, спинной мозгъ способенъ растягиваться до 8% своей

длины; практическое значеніе этому обстоятельству дали опыты д-ра Мочутковскаго—лѣченія *tabes*'а подвѣшиваніемъ больного. Форма поперечныхъ разрѣзовъ обнаруживаетъ сжатіе спереди назадъ: короткій діаметръ—10 mm. (у человѣка), длинный—13 (у лошади эти-же размѣры: 12 и 15, у быка 13 и 16.—Интересно то, что разница всюду въ 3 mm.).—По длинѣ шнура имѣются два утолщенія: *intumescenciae cervicæ et lumbalis*. Нижнее оканчивается посредствомъ *conus medullaris*, продолжающіяся въ *filum terminale*—уже не нервной, но *соединительнотканной* натуры. Поперечникъ спинного мозга гораздо меньше поперечника просвѣта спинно-мозгового канала и между мозгомъ и внутренней поверхностью позвонковъ остается значительный промежутокъ, который выполненъ частью венознымъ сплетеніемъ, частью серозной жидкостью.

На передней поверхности спинного мозга рѣзко выражена *sulcus longitudinalis anterior*—широкая, не глубокая борозда (*pia mater*, его покрывающая, легко удаляема). На задней же поверхности существуетъ лишь перегородка изъ мягкой оболочки, глубоко вѣдряющаяся въ ткань мозга и называемая *septum longitudinale posterius*. На поперечныхъ разрѣзахъ получаютъ поэтому двѣ половины: правая и лѣвая. Близъ *задней* борозды входятъ задніе или *чувствительные* корешки нервовъ. При удаленіи ихъ, на боковой поверхности образуется желобокъ, называемый *sulcus lateralis posterior*. Возлѣ *передней* борозды—передніе или *двигательные* корешки, при удаленіи которыхъ не получается столь явственнаго углубленія, т. к. выходятъ они не въ одной плоскости; однако по аналогіи все-же называется это мѣсто—*sulcus lateralis anterior*. Передніе и задніе корешки являются началомъ спинныхъ нервовъ. Общее число послѣднихъ равно 31 парѣ: 8 паръ нервныхъ стволовъ выходитъ изъ шейной области, 12 паръ—изъ грудной, по 5 паръ—изъ поясничной и крестцовой и 1 пара—изъ копчиковой.

Каждая половина, спинного мозга дѣлится указанными бороздами на *три* шнура, именуемые *столбами*: *передній*, *боковой* и *задній*; иногда, благодаря нерѣзкой границѣ между первымъ и вторымъ, признаются лишь задній и передне-боковой столбы.

Поверхность поперечнаго разрѣза состоитъ явно изъ двухъ субстанцій разнаго цвѣта: *спрой*—въ срединѣ и *бѣлой*—по периферіи. *Спрое вещество* напоминаетъ формою Н и въ различныхъ мѣстахъ различнаго вида. Въ средней перемычкѣ его, въ такъ называемой *спрой спайкѣ*, или „*комиссурѣ*“ лежатъ „*центральный мозговой каналъ*“ (0,1 mm. діам.), тянущійся во всю длину мозга; форма его разрѣза неправильна. Это, по исторіи развитія, есть остатокъ медуллярной трубки эмбриона; у молодыхъ особей онъ выстланъ мерцательнымъ эпителиемъ.

Иногда у человека онъ мѣстами зарастаетъ, прекращаясь, а у *conus medullaris* расширяется въ *пятый желудочекъ—ventriculus terminalis Krause*. Отростки сѣраго вещества, направляющіеся впередъ отъ комиссуры, носятъ названіе *переднихъ*, а назадъ—*заднихъ роговъ*. Вариации формы и зависятъ главнымъ образомъ отъ первыхъ: въ шейной части они прямоугольны, въ грудной—заострены, а въ поясничной закруглены. Передніе рога кнаружи и кзади имѣютъ продолженія, называемыя *боковыми рогами*; между ними и задними рогами расположена сѣраго вещества—*processus reticularis Stilling'a*. Комиссура сзади доходитъ до *septum*, а спереди оставляетъ промежутокъ или бѣлую снѣжку. — Остальное пространство на разрѣзѣ выполнено *бѣлымъ веществомъ*.

Что касается до элементарнаго состава, то *спрое* вещество представляется состоящимъ: а) изъ *нервныхъ волоконъ*—очень тонкихъ, мякотныхъ и безмякотныхъ, образующихъ густую сѣть. б) Изъ субстанции спорнаго происхожденія, названной *Вирховымъ „нейроглией“*, или просто *„глией“*. Характеризуется она элементами двоякаго рода: тончайшими вѣточками, въ видѣ сѣти, и клѣтками съ очень рѣзко выраженнымъ круглымъ ядромъ и ядрышкомъ, протоплазмой нерѣзко очерченной, мелкозернистой и часто лишь въ видѣ очень незначительнаго обволакивающего слоя; изъ тѣла ея и выходитъ масса тончайшихъ отростковъ, образующихъ упомянутую сѣть (они доходятъ почти до самаго ядра клѣтки). Отростки клѣтокъ *gliи* бываютъ наукообразные, древовидные, звѣздчатые, или же въ видѣ суктана. Одни авторы считаютъ нейроглию соединительно-тканнаго, другіе—эпителиальнаго происхожденія. Вѣриѣе однако считать, что элементы ея двоякаго происхожденія: съ одной стороны изъ эпителиальныхъ клѣтокъ первичной мозговой трубки, изъ которой развиваются всѣ вообще нервы; съ другой—изъ мезодермы—со стороны отростковъ *riae*

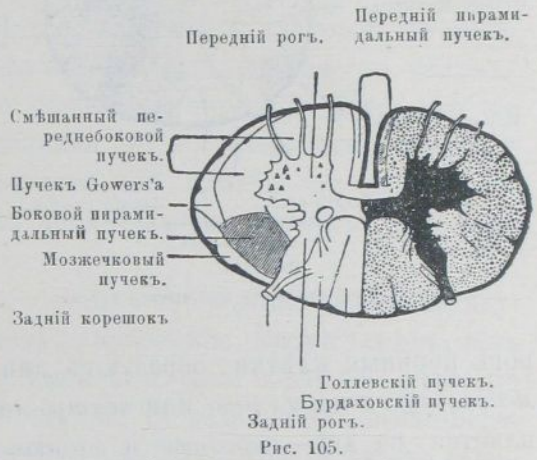


Рис. 105.

Спинальный мозгъ въ шейной части.

(Изъ Клинической Діагностики Зейфферта и Мюллера).

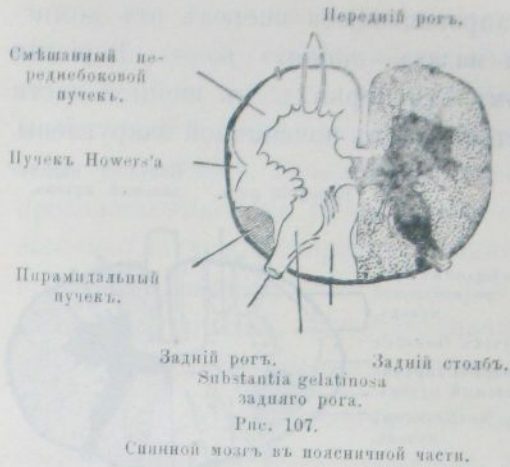


Рис. 106.

Грудная часть спинного мозга.

(Изъ Клинической Діагностики Зейфферта и Мюллера).

matris и сосудов, входящихъ съ нею въ субстанцію мозга (волоконная соединительная ткань). Назначеніе нейроглии будетъ заключаться въ первоначальномъ замѣщеніи нервныхъ клѣтокъ при дефектахъ; при очень же большихъ дефектахъ появляется уже соединительная ткань.



Что касается до расположенія тѣхъ и другихъ клѣтокъ среди субстанціи мозга, то чувствительныя клѣтки помѣщаются въ заднихъ рогахъ, а двигательныя—въ переднихъ; тѣ и другія—всегда группами. По изслѣдованіямъ *Бехтерева*, въ *переднемъ*

рогѣ нервныя клѣтки образуютъ двѣ группы: *внутреннюю* или *вентромедиальную* и *наружную* или *вентро-латеральную*; послѣдняя еще расщепляется на двѣ—*переднюю* и *заднюю* (гдѣ есть боковыя рога),—такъ что всего является 3 группы. На медиальной сторонѣ основанія *заднихъ* роговъ образуется скопленіе чувствительныхъ клѣтокъ, подѣ названіемъ „*Кларковыхъ столбовъ*“ (явственны въ грудной части). Въ заднемъ рогѣ есть еще другая группа клѣтокъ—въ задней его части, называемыхъ *substantia gelatinosa Rollandi* (название „gelatinosa“ неправильно, т. к. здѣсь, равно какъ и въ *processus reticularis Stilling'a*, доказаны нервныя клѣтки).

По распредѣленію нейритовъ, эти нервныя клѣтки различаются: А) въ *переднемъ* рогѣ: а) *корешковая*—которыхъ нейриты продолжаютъ въ передніе корешки; б) *комиссурныя*—нейриты, связывающіе обѣ половины сѣраго вещества, съ одной стороны переходятъ на противоположную, гдѣ дѣлятся на двѣ вѣтви: восходящую и нисходящую; в) клѣтки *столбовъ*—нейриты ихъ идутъ кратчайшимъ путемъ въ одинъ изъ столбовъ; г) *плюрикордальныя* клѣтки—нейриты многократно дѣлятся и идутъ въ различныхъ направленіяхъ въ той же самой или противоположной сторонѣ спинного мозга; е) наконецъ, клѣтки съ очень короткими, но съ сильно вѣтвящимися нейритами, рассыпающимися близъ клѣтокъ на *collateralia* и вскорѣ исчезающими—*клетки Гольджи*. В) Въ *Кларовыхъ столбахъ*: а) клѣтки *комиссурныя*, нейриты которыхъ идутъ къ комиссурѣ, и б) *клетки столбовъ*, нейриты которыхъ переходятъ въ мозжечковый пучекъ боковыхъ столбовъ. С) Въ *заднемъ* рогѣ: а) „*пограничныя*“ клѣтки—разбросаны по периферіи въ задней части рога, и нейриты ихъ отходятъ въ близъ лежащіе столбы; б) *веретенообразныя*

кѣтки—очень малыя, съ весьма развѣтвленными дендритами; с) *звѣздообразныя* кѣтки. Что касается межпозвоночныхъ узловъ, то они содержатся въ капсулахъ, выложенныхъ эндотелиемъ, имѣютъ Т-образныя отростки. Одна вѣтвь (дендритъ) идетъ на периферію въ кожу, гдѣ и оканчивается телодендріями, другая вѣтвь (нейритъ) идетъ въ сѣрое вещество спинного мозга, и именно въ передній рогъ, или же подымается выше. Раздраженіе съ периферіи, напримѣръ, съ кожи, по дендриту передается въ кѣтку спинно-мозгового узла, отсюда по нейриту идетъ въ сѣрое вещество спинного мозга, въ передній рогъ, гдѣ посредствомъ коллятералій нейрита соприкасается съ таковыми же дендрита двигательной кѣтки. Изъ двигательной кѣтки передняго рога импульсъ идетъ черезъ нейритъ на периферію въ мускуль. Это такъ называемый рефлкторный путь.

Бѣлое вещество спинного мозга состоитъ изъ *нервныхъ волоконъ*, идущихъ главнымъ образомъ по *продольному* направленію. Кромѣ такихъ, есть еще волокна *поперечнаго* направленія, именно: а) сами корешки—передніе и задніе; б) волокна передней бѣлой спайки; с) волокна отъ выше-перечисленныхъ кѣтокъ, идущія изъ разныхъ краевыхъ точекъ сѣраго вещества.—Волокна переднихъ корешковъ суть нейриты двигательныхъ нервныхъ кѣтокъ; задніе-же корешки—чувствительные—это нейриты нервныхъ кѣтокъ межпозвоночныхъ узловъ.—Бѣлое вещество по периферіи имѣетъ тонкій слой сѣраго вещества, образующій корку спинного мозга (отъ 5—35 μ толщины; какъ исключеніе—до 100 μ), построеную, главнымъ образомъ, изъ кѣтокъ гліи.

Сѣрое вещество съ отходящими отъ него корешками дѣлитъ бѣлое вещество спинного мозга на три парныхъ *основныхъ* столба: 1) передній столбъ, находящійся между переднею щелью и переднимъ рогомъ; 2) боковой столбъ—между переднимъ и заднимъ рогомъ; 3) задній столбъ—между *septum longitudinale post.* и заднимъ рогомъ. При помощи различныхъ методовъ удалось разложить эти три парныхъ основныхъ столба на 8 парныхъ же пучковъ, ихъ составляющихъ. Въ переднемъ основномъ столбѣ различаютъ *пирамидный путь переднихъ столбовъ*—*пучекъ Türck'a*, содержащій нервныя пучки, которые не перекрещиваются въ пирамидахъ. Перекрещивающіяся волокна лежатъ въ боковомъ столбѣ, образуя *пирамидный путь боковыхъ столбовъ*. Между пирамиднымъ путемъ переднихъ столбовъ и переднимъ рогомъ находится—*основной пучекъ переднихъ столбовъ*. Пирамидныя пучки переднихъ и боковыхъ столбовъ содержатъ нисходящія волокна.

Въ боковомъ столбѣ кнаружи отъ задняго рога, непосредственно у периферіи спинного мозга, до половины высоты бокового столба, лежатъ восходящія волокна *мозжечковаго пучка боковыхъ столбовъ*. На

боковой сторонѣ передняго и задняго роговъ вплоть до *пирамиднаго пучка боковыхъ столбовъ*, о которомъ было упомянуто выше, находятся *остатки боковыхъ столбовъ*. Въ промежуткѣ между *остатками боковыхъ*

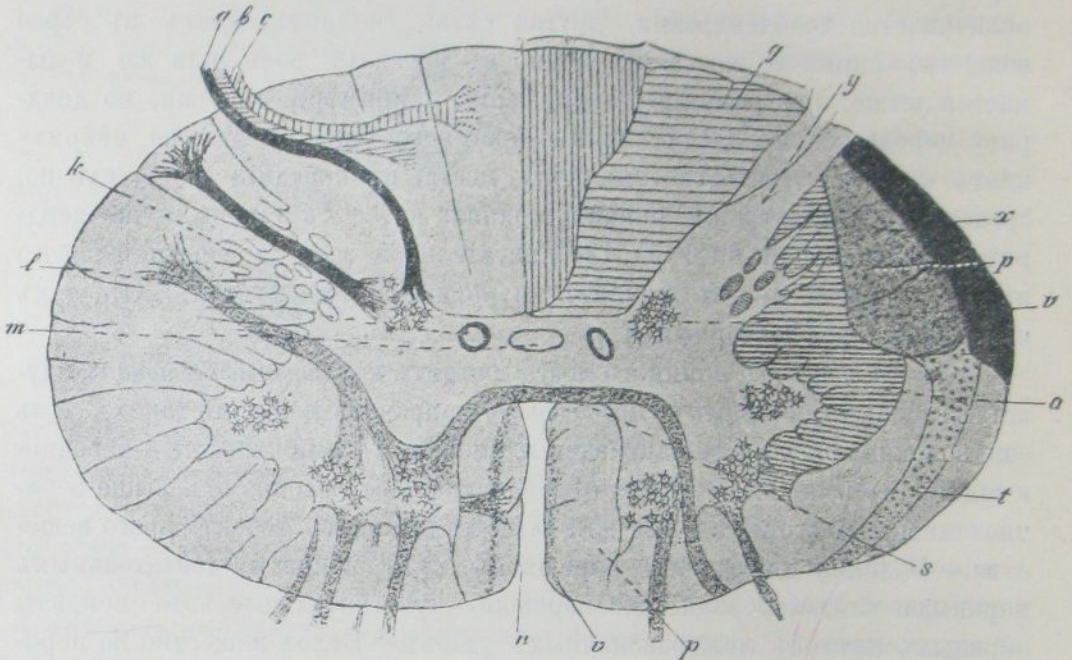


Рис. 108.

Схема поперечнаго разрёза спинного мозга по проф. Циену. *a, b, c*—пучки заднихъ корешковъ; *o*—*fissura longitudinalis posterior*, *c*—Голлевскій, *g*—Бурдаховскій столбы; *y*—задній рогъ, *x*—мозжечковый боковой путь (черный), подъ нимъ *p* пирамидальный боковой путь; *v*—Кларковы тяжи, *q*—остатки бокового столба; *t*—антеролатеральный пучекъ Гоуверса; *s*—передняя комиссура; *p*—основной пучекъ передняго столба; *o*—передній пирамидальный путь; *m*—центральный каналъ; *l*—вена; *k*—*processus reticularis*.

столбовъ, *мозжечковымъ пучкомъ* и *пирамидальнымъ пучкомъ боковыхъ столбовъ* лежатъ *Гоуверсовы пучки*, содержащiе восходящiя волокна.

Въ заднемъ столбѣ непосредственно къ *septum longitudinale post.* прилежитъ *пучекъ Голя*, который, переходя выше въ продолговатый мозгъ, получаетъ названiе *funiculi gracilis*; онъ содержитъ восходящiя волокна. Между нимъ и заднимъ рогомъ находится *основной пучекъ заднихъ столбовъ*—*пучекъ Бурдаха*; содержитъ мѣстныя короткiя волокна, соединяющiя другъ съ другомъ сосѣднiя мѣста спинного мозга.

II. Продолговатый мозгъ. (*Medulla oblongata*).

Спинной мозгъ, продолжаясь вверхъ, переходитъ въ головной мозгъ. Та часть головного мозга, которая внизу граничитъ съ мѣстомъ отхожденiя перваго шейнаго нерва, или что то-же—первымъ шейнымъ позвонкомъ, а вверху съ заднимъ краемъ такъ называемаго *Варолиева мос-*

та, называется *продолговатымъ мозгомъ*. Продолговатый мозгъ сравниваютъ обыкновенно съ усѣченной пирамидой, основаниемъ обращенной вверхъ, а вершиной внизъ. Принято различать четыре стороны въ продолговатомъ мозгу: переднюю, заднюю и двѣ боковыхъ. Эти стороны несутъ на себѣ борозды, которыя отчасти являются продолженіемъ тѣхъ бороздъ, о которыхъ было упомянуто выше, при описаніи спинного мозга. На передней поверхности *medullae oblongatae* (такъ называется продолговатый мозгъ) идетъ *fissura mediana anterior*—продолженіе *sulci longitudinalis anterioris* спинного мозга. *Fiss. long. ant.* вверху оканчивается углубленіемъ—*foramen coecum*, расположеннымъ непосредственно около задняго края *Варолиева моста* по медіальной линіи. Въ нижнихъ отдѣлахъ *medullae oblongatae* дно *fissurae longit. ant.* занято перекрестомъ части нисходящихъ волоконъ *пирамидныхъ путей*, которыя (волокна), переходя на другую сторону, идутъ въ спинномъ мозгу уже въ составѣ пирамидныхъ путей боковыхъ столбовъ. По бокамъ *fiss. longit. ant.* расположены *пирамиды*, которыя и состоятъ изъ нисходящихъ волоконъ пирамидныхъ путей. Основанія этихъ пирамидъ расположены у задняго края *Варолиева моста*, а вершины—на границѣ спинного и продолговатаго мозговъ. Идя кнаружи, мы встрѣчаемся въ области верхней половины пирамидъ съ такъ называемыми *оливками*. Изъ борозды, которая образуется между пирамидой и оливой той и другой стороны продолговатаго мозга, выходятъ корешки XII пары головныхъ нервовъ—*N. hypoglossus, s. motorius linguae*. Сзади *оливки* отбѣчается *sulcus post-olivaris*, который у нижняго края оливы переходитъ въ *sulcus lateralis anterior*—продолженіе *sulci lateralis anterioris* спинного мозга.

Далѣе кнаружи тянутся *funiculi laterales*, которые кверху получаютъ названіе *corpora restiformia*, или *crura cerebelli ad medullam oblongatam* (ножки мозжечка къ продолговатому мозгу). Снаружи эти *funiculi* отграничиваются посредствомъ *sulci laterales posteriores*. Изъ этой борозды на всемъ ея протяженіи выходятъ многочисленные корешки *N. glosso-pharyngei, vagi* и отчасти *accessorii Willisii*. Кнаружи отъ *sulci lat. post.* расположенъ *funiculus Rolandi* съ *tuberculum Rolandi*; непосредственно рядомъ съ нимъ *funiculus cuneatus* съ *tuberculum cuneatum*. Кзади идетъ *sulcus intermedius posterior*, который отдѣляетъ *funiculus cuneatus* отъ *funiculus gracilis* съ *clava*—*tuberculum funiculi gracilis*. Утолщенія всѣхъ этихъ трехъ пучковъ (*tuberculum Rolandi, cuneati et clava*), расположены приблизительно на уровнѣ нижняго края оливы. Сзади, между *funiculi graciles* проходитъ *fissura mediana post.*—продолженіе *septum longit post.* спинного мозга.

Въ продолговатомъ мозгу находится четвертый желудочекъ, дномъ котораго служить такъ наз. *fossa rhomboidea*, а покрывкой—образованія,

которыя носятъ названіе *переднюю и заднюю мозговыхъ парусовъ*. Чтобы вскрыть четвертый желудочекъ нужно разрѣзать мозжечекъ вдоль, по средней линіи; при этомъ будутъ разрѣзаны и оба паруса. *Fossa rhomboidea*—это углубленіе ромбоидальной формы, расположенное на задней поверхности *продолговатаго мозга* и *Варолиева моста*. Изъ четырехъ угловъ ромбовидной ямки передней переходитъ въ Сильвіевъ водопроводъ, ведущій въ желудочки большого мозга, а задній, который носитъ названіе *писчаго пера* (*calamus scriptorius*),—въ центральный каналъ спинного мозга. Все дно *fossae rhomboideae* покрыто сѣрымъ веществомъ и раздѣлено бороздой (*fissura longitudinalis fossae rhomboideae*), которая идетъ по средней линіи отъ писчаго пера до Сильвіева водопровода, на двѣ симметрическія половины. По обѣимъ сторонамъ продольной борозды лежатъ *funiculi teretes*; у верхушки писчаго пера они срѣзаны, образуя двѣ треугольныя ямки—*alae cinereae*. Вверху *fossae rhomboideae* снаружки отъ концовъ *funiculi teretes* лежатъ круглыя темныя бугры (*locus coeruleus*). На серединѣ *fossae rhomboideae* изъ середины продольной борозды выходятъ нѣсколько бѣлыхъ полосокъ (*striae acusticae*), которыя направляются въ стороны по направленію къ наружнымъ угламъ ромбовидной ямки. Поперечный разрѣзъ, проведенный на границѣ продолговатаго и спинного мозга (на мѣстѣ отхожденія перваго шейнаго нерва) имѣетъ слѣдующій видъ: передній рогъ острый, боковой рогъ рѣзко выступаетъ; *processus reticularis* выраженъ рѣзко, вслѣдствіе обмѣна волокнами обѣихъ половинъ спинного мозга и стремленію ихъ къ образованію перекреста пирамидъ. Такимъ образомъ сѣрое вещество теряетъ свой сплошной характеръ, разбиваясь бѣлымъ веществомъ на мелкіе участки.

Кромѣ того эти волокна отдѣляютъ задній рогъ и значительно измѣняютъ его форму: концевыя его части перемѣщаются снаружки, а увеличивающаяся медиальная выпуклость его перемѣщается назадъ и внутрь. Въ пучкахъ *Голля* и *Бурдаха* появляется сѣрое вещество въ видѣ *slava* и *nuclei saneiformis*. Центральный каналъ сильно отодвинутъ отъ середины кзади, готовый впасть въ четвертый желудочекъ.

При поперечномъ разрѣзѣ продолговатаго мозга получается слѣдующая картина. Всю поверхность разрѣза дѣлится на 2 симметричныя половины шовъ, идущій черезъ всю толщину продолговатаго мозга отъ бороздки между пирамидами до бороздки дна четвертаго желудочка; образуется онъ мякотными нервами. Дно четвертаго желудочка покрыто цилиндрическимъ мерцательнымъ эпителиемъ; движеніе волосковъ его наблюдалось не только у животныхъ но и у человѣка (у казенныхъ преступниковъ). Разсматривая затѣмъ сѣрое вещество продолговатаго мозга, мы замѣчаемъ, что оно состоитъ изъ ядеръ черепныхъ нервовъ,

въ расположеніи которыхъ замѣчается та особенность, что ядра чувствующихъ нервовъ расположены кнаружи отъ ядеръ двигательныхъ. Сейчасъ уже около шва подъ *funiculus teres*, подъ его небольшимъ ядромъ, лежитъ ядро *n. hypoglossi*; оно начинается на уровнѣ верхняго перекреста пирамидъ и тянется вдоль всего продолговатаго мозга; его ядро рѣзко очерчено бѣлой полосой, и клѣтки его по своей величинѣ походятъ на клѣтки передняго рога сѣраго вещества спинного мозга. Полагаютъ что это ядро есть центръ для движенія языка во время рѣчи. Кромѣ главнаго ядра *n. hypoglossi*, здѣсь же добавочное ядро этого нерва, лежащее снаружи корешка подъязычнаго нерва; соединяется съ главнымъ цѣпью нервныхъ клѣтокъ, которая состоитъ не болѣе какъ изъ 10 клѣтокъ и является, какъ полагаютъ, центромъ для движенія языка во время глотанія. Отъ главнаго и придаточнаго ядеръ *n. hypoglossi* идутъ волокна этого нерва косо кпереди и кнаружи и выходятъ между пирамидой и оливой. Нервные волокна, образующія корешки *n. hypoglossi*, посылаютъ на другую сторону отростки, пересѣкая шовъ. Кнаружи отъ ядра *n. hypoglossi* лежитъ ядро *n. vagi*; клѣтки этого ядра меньшей величины, закруглены, плохо красятся и имѣютъ меньше отростковъ. Кромѣ главнаго ядра есть еще и придаточное *nucleus ambiguus*, лежащее кнутри отъ корешка блуждающаго нерва. Какъ отъ главнаго такъ и отъ придаточнаго ядеръ идутъ волокна, образующія корешки *n. vagi*. Кромѣ того, волокна для корешковъ идутъ еще отъ *funiculus solitarius*, лежащаго у вентральнаго края ядра *vagi*; этотъ пучекъ простирается до четвертой пары шейныхъ нервовъ и стоитъ въ нѣкоторой связи съ ядромъ *n. phrenici*. Корешки *n. vagi*, начинаясь отъ наружной стороны ядеръ его, идутъ косо внизъ кнаружи и выходятъ между оливой и *corpus restiforme*. Что касается ядра *n. accessorii Willisii*, то главная его часть принадлежитъ спинному мозгу, но существуетъ еще часть ядра, которую можно разсматривать, какъ задній отдѣлъ ядра блуждающаго нерва. Ядро *n. glosso-pharyngei* составляетъ переднюю часть ядра *n. vagi*; волокна *n. glosso-pharyngei* отходятъ не только отъ своего ядра, но къ нимъ присоединяются еще волокна и отъ *funiculus solitarius* и *funic. gracilis*. Кпереди отъ упомянутыхъ ядеръ, въ области *striae acusticae* лежатъ два ядра *n. acustici*: заднее, или внутреннее, переднее, или наружное; изъ нихъ выходятъ два корешка, между которыми лежитъ *corpus restiforme*, эти корешки потомъ сливаются въ одинъ и выходятъ на поверхность мозга между Вароліевымъ мостомъ и оливами.

Кромѣ того, здѣсь уже встрѣчаются ядра *funiculi gracilis* и *funiculi cuneati*. Всѣ эти ядра происходятъ изъ сѣраго вещества спинного мозга. Въ оливахъ заложено зубчатое ядро—*nucleus dentatus olivae*,

имѣющее видъ мѣшка, отверстіе котораго обращено кнутри. Это ядро заложено въ студенистыя массы. Клѣтки его малы и въ тѣлѣ ихъ находится пигментъ. Еще есть два прибавочныхъ ядра оливы: одно лежитъ кнаружи отъ корешка *n. hypoglossi*—это *nucleus accessorius olivae Stillinga*, или наружная добавочная олива Ленгоссека, а другое кнутри отъ *n. hypoglossus*, это внутреннее прибавочное ядро Ленгоссека. Вещество обѣихъ добавочныхъ оливъ прорѣзано пучками волоконъ сѣтевидной формации. Бѣлое вещество продолговатаго мозга состоитъ изъ тѣхъ же пучковъ, что и спинной мозгъ и находится въ самыхъ разнообразныхъ видахъ: на мѣста шва волокна идутъ по тремъ направленіямъ: продольно, перпендикулярно и поперечно. Другія волокна образуютъ сѣть—*substantia reticularis alba*. Такимъ образомъ волокна идутъ по всѣмъ направленіямъ. Поперечныя волокна идутъ дугообразно и называются *fibrae arcuatae s. arciformes*; передне-наружныя—*fibrae arciformes anteriores externae*—это дугообразныя волокна, охватывающія оливу и имѣющія свое ядро (*nucleus arciformis*). Эти волокна продолжаютъ назадъ и называются задними дугообразными волокнами—*fibrae arciformes posteriores*. Кромѣ того, здѣсь отличаютъ прямыя волокна мозжечка; они вмѣстѣ съ другими волокнами входятъ въ составъ ножекъ мозжечка къ продолговатому мозгу—*crura cerebelli ad medullam oblongatam*. По срединѣ проходятъ дугообразно и перекрещиваясь между собой волокна. Это внутреннія дугообразныя волокна—*fibrae arciformes internae*, называемыя въ анатоміи петлями.

III. Мозжечекъ.

Мозжечекъ связанъ съ общей массой мозга посредствомъ трехъ паръ ножекъ: 1) заднія къ продолговатому мозгу—*corpora restiformia, s. crura cerebelli ad medullam oblongatam*. Между ними растянута задняя мозговая парусъ; 2) переднія ножки къ четверохолмію—*crura cerebelli ad corpora quadrigemina* и 3) среднія къ Варолиеву мосту—*crura cerebelli ad pontem Varolii*. Мозжечекъ имѣетъ двѣ поверхности: верхнюю и нижнюю, границею между которыми служитъ рѣзко выраженный *sulcus horizontalis magnus*. Подобно большому мозгу мозжечекъ раздѣляется на два полушарія, границею между полушаріями является на верхней поверхности продольный валикъ—*верхній червячокъ* (*vermis superior*), на задней—продольная борозда или долинка (*vallecula*). Дно этой борозды выпукло въ видѣ валика и покрыто поперечными извилинами—нижній червячокъ (*vermis inferior*). Какъ верхній, такъ и нижній червячки дѣлятся на нѣсколько долекъ. Въ верхнемъ различаютъ слѣдующія дольки: *lingula, lobulus centralis, lobulus monticuli* и *laminae transversae superiores*; (въ нижнемъ—*laminae transversae inferiores, pyramis, uvula, nodulus*). Полушарія мозжечка также дѣлятся на доли; на верхней поверхности отмѣчаютъ:

alae lobuli centralis, lobus lunatus anterior et lobus posterior; на нижней: lobus posterior inferior, s. semilunaris, lobus cuneiformis, tonsillae и flocculus.—Если разрезать червячек по длине, можно будет видеть, что в центре мозжечка помещается белое вещество в форме трапеции—*corpus trapezoides*, от которого отходят две ветви: одна направляется горизонтально, другая—вертикально. Но точнее, из углов трапеции отходят не две, а пять ветвей, которые идут вверх и вниз, разделяясь на второстепенные веточки; на свободной поверхности все ветви покрыты равномерным слоем серого вещества. Такое отношение серого и белого вещества напоминает несколько растение, покрытое листьями, отчего картина, которую представляет каждый разрез через массу мозжечка, издавна получила название *древа жизни*—*arbor vitae*. Вся поверхность мозжечка покрыта массой борозд и заложных между ними извилин. Как борозды, так и извилины идут параллельно заднему краю мозжечка и притом большинство—параллельно друг другу. Глубина борозд неодинакова: некоторые имеют 2—3 мм. глубины, другие достигают 2—2½ см.

Микроскопическое строение мозжечка.

Если сделать поперечный разрез извилин, то видно, что она состоит из центрального белого вещества, покрытого на поверхности серой коркой. В корке мы различаем два слоя: 1) периферической—*молекулярный слой*—серого цвета и 2) внутренней—бурокрасного цвета, содержащей массу зерен и потому называемый *зерновым*. Уже при слабом увеличении можно видеть, что на границе молекулярного и зернового слоев лежат большие клетки, дендриты которых ветвятся в молекулярном слое,—это *клетки Пуркине*. Клетки эти велики (около 60 μ), грушевидной формы с большим ядром и резко выраженным ядрышком, что для них характерно. Иногда в них встречается в небольшом количестве пигмент; впрочем это бывает довольно редко. — От периферического конца клеток Пуркине отходит один или несколько дендритов, которые в молекулярном слое сильно ветвятся, напоминая собою рога оленя. Дендриты распространяются в одной плоскости, перпендикулярной поверхности извилин, и доходят почти до периферии мозжечковой коры. От базального конца клеток отходят нейриты, направляющиеся через зерновой слой к белому веществу. Внутри зернового слоя нейриты дают несколько коллатеральных ветвей, которые идут назад к молекулярному слою и оканчиваются телодендриями около тела клеток Пуркине. Нейриты этих клеток—центростремительные.

У плода клѣтки Пуркинѣ появляются очень поздно: въ концѣ шестого мѣсяца утробной жизни; у новорожденныхъ онѣ уже существуютъ, но дендриты ихъ плохо выражены. Кромѣ человѣка, онѣ присутствуютъ и млекопитающимъ животнымъ, но дендриты хорошо выражены только у человѣка.

Связь между молекулярнымъ слоемъ и зерновымъ крайне слаба. На границѣ между этими слоями параллельно поверхности извилины проходятъ волокна, извитыя на подобіе гирляндъ; это такъ называемыя *ирландовыя волокна Штиллина* (ассоціаціонныя). Здѣсь же проходятъ капилляры, а также и болѣе крупныя сосуды—артеріи и вены; вслѣдствіе этого въ патологическихъ случаяхъ здѣсь обычно и наблюдаются кровоизліянія. Кромѣ клѣтокъ Пуркинѣ, въ молекулярномъ слоѣ находятся еще *звѣздообразныя клѣтки*, изъ которыхъ однѣ лежатъ поверхностно, другія болѣе глубоко. Нейриты ихъ идутъ въ той же плоскости, какъ и дендриты клѣтокъ Пуркинѣ и по своему ходу даютъ коллатералии двухъ родовъ: однѣ изъ нихъ слабо вѣтвятся, а другія на концѣ распадаются на цѣлую кисть, охватывающую тѣло клѣтокъ Пуркинѣ (*кистевидныя телодендріи*). Роль этихъ клѣтокъ сочетательная: ассоціировать, соединять нѣсколько клѣтокъ Пуркинѣ.

Наконецъ, въ молекулярномъ слоѣ находятся еще клѣтки глии, оканчивающіяся на периферіи султанчикомъ.

Ткань мозжечка крѣпко соединяется съ мягкой мозговой оболочкой посредствомъ тонкихъ длинныхъ упругихъ волоконъ *Бермана*, которыя входятъ въ мозжечекъ преимущественно въ его бороздахъ.

Въ зерновомъ слоѣ мы также различаемъ клѣтки двоякаго рода: 1) *зерновидныя клѣтки*, или просто *зерна* (маленькія гангліозныя клѣтки) съ незначительнымъ слоемъ протоплазмы, но съ большимъ ядромъ и ядрышкомъ. Дендриты ихъ, отходящіе въ количествѣ 3—4 не вѣтвятся и оканчиваются когтевидными телодендріями. Ихъ нейриты восходятъ перпендикулярно по направленію къ молекулярному слою, гдѣ дѣлятся Т-образно на двѣ вѣтви; послѣднія идутъ перпендикулярно плоскости распространенія клѣтокъ Пуркинѣ и параллельно поверхности извилины. Пройдя значительное протяженіе, онѣ оканчиваются или свободно, или пуговчатыми утолщеніями. Рамонъ-и-Кахаль считаетъ окончаніе нейритовъ этихъ клѣтокъ самымъ простымъ видомъ окончанія нейритовъ.—2) Другія клѣтки зерноваго слоя, такъ называемыя *большія звѣздообразныя*, лежатъ вблизи молекулярнаго слоя, велики, содержатъ ядро и хорошо выраженное ядрышко и большой слой протоплазмы. Дендриты ихъ, похожіе на дендриты клѣтокъ Пуркинѣ, развѣтвляются по всѣмъ направленіямъ, но главнымъ образомъ идутъ въ

молекулярный слой. Нейриты коротки, дают массу коллатеральных ветвей, которые в свою очередь ветвятся и оканчиваются телодендриями на зерновидных клетках.

Бѣлое вещество содержитъ:

1) уже упомянутые *центростремительные нейриты*, 2) такъ называемыя *моховидныя волокна* и 3) *ползучія волокна*.

Моховидныя волокна, войдя въ зерновой слой, даютъ множество развѣтвленій; мѣстами эти волокна образуютъ вздутія. За предѣлы зернового слоя они не заходятъ.

Ползучія волокна пересекаютъ поперекъ зерновой слой, гдѣ даютъ коллатеральныя ветви, которыя идутъ до клѣтокъ Пуркинѣ и развѣтвляются вдоль главныхъ отростковъ дендритовъ этихъ клѣтокъ, поднимаясь по этимъ отросткамъ на подобіе плуща. Кромѣ того, въ бѣломъ веществѣ находятся еще клѣтки глии.

Сѣрое вещество, какъ сказано, покрываетъ мозжечекъ съ поверхности довольно равномернымъ слоемъ на всемъ протяженіи. Но кромѣ этой коры мозжечка, сѣрое вещество находится въ видѣ отдѣльныхъ скопленій и въ бѣломъ веществѣ. Эти скопленія, извѣстныя подѣ именемъ ядеръ Stilling'a, хорошо видны, если сдѣлать разрѣзъ мозжечка въ горизонтальномъ направленіи. Ядра эти слѣдующія: 1) самое наружное *зубчатое ядро* — *nucleus dentatus*, имѣющій видъ сильно скомканнаго мѣшка съ устьемъ, обращеннымъ къ средней линіи; 2) далѣе кнутри лежитъ *пробковидное ядро* — *nucleus embolyformis*, имѣющее клиновидную форму; 3) *шаровидное* — *nucleus globosus*, въ видѣ пластинки, идущей волнообразно, а потому на горизонтальныхъ разрѣзахъ имѣющей форму отдѣльныхъ кружковъ. Эти три ядра принадлежатъ полушаріямъ; кромѣ того, отмѣчаютъ еще одно ядро въ червячкѣ—

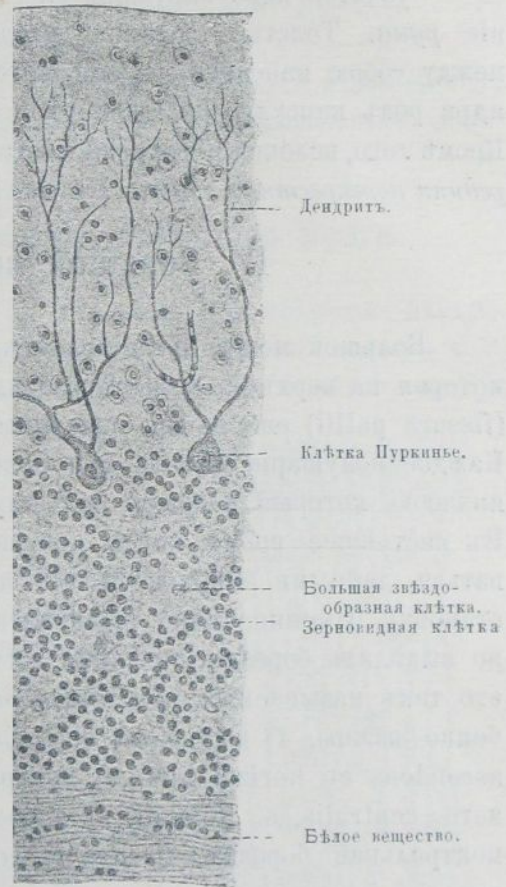


Рис. 109.

Разрѣзъ черезъ кору мозжечка человека, перпендикулярно къ извилинѣ. Обработка Мюллеровскою жидкостью. Увел. въ 150 разъ. (Изъ Бема).

это 4) *ядро крыши—nucleus fastigii*, въ видѣ пластинки съ зазубреннымъ заднимъ концомъ. Все эти ядра связаны между собою сѣрымъ веществомъ и составляютъ какъ бы одно цѣлое.

Зубчатое ядро окружено слоемъ бѣлаго вещества, носящаго названіе *руна*. Толстыя волокна, входятъ въ составъ его, переплетаясь между собою подобіе волосъ на головѣ, образуютъ вокругъ зубчатого ядра родъ капсулы. Волокна руна идутъ ко всемъ ножкамъ мозжечка. Кромѣ того, волокна перекрещиваются между собою впереди червячка—*передняя перекрестная спайка*, а также и сзади—*задняя перекрестная спайка*,

IV. Большой мозгъ. (Cerebrum).

Большой мозгъ представляетъ почти правильную половину шара, которая на верхней сторонѣ раздѣлена глубокой продольной бороздой (*fissura pallii*) еще на двѣ половины, такъ называемыя полушарія мозга. Каждое полушаріе имѣетъ три поверхности: наружную, внутреннюю и нижнюю, которыя покрыты большимъ количествомъ бороздъ (*fissurae*). Въ настоящее время, когда при изученіи бороздъ стали руководствоваться данными эмбриологіи, это изученіе получило рациональную постановку. Именно, точно установлено, что изъ множества бороздъ можно выдѣлить борозды, присущія всемъ индивидуумамъ безъ исключенія; это такъ называемыя *абсолютно постоянныя* борозды. Изъ нихъ особенно важны: 1) Сильвиева борозда—*fissura Sylvii* и ея вѣтви: *ramus ascendens et horizontalis*, 2) центральная, или Роландова борозда—*fissura centralis, s. Rolandi*, 3) впереди послѣдней идетъ нижняя предцентральная борозда—*fissura praecentralis inferior* и наконецъ 4) височная—*fissura temporalis*, идущая параллельно горизонтальной вѣтви Сильвиевой борозды. Кромѣ этихъ бороздъ, есть борозды *типичныя по мѣсту*: 1) предцентральная верхняя—*fissura praecentralis superior*, 2—3) верхняя и нижняя лобныя—*fissurae temporales superior et inferior*, 4) межтеменная—*fissura interparietalis* и 5) затылочная—*fissura occipitalis*. Кромѣ абсолютно постоянныхъ и типичныхъ по мѣсту бороздъ, есть еще борозды *случайныя*.

Между бороздами лежатъ извилины (*gyri*), изъ которыхъ составляются доли. На наружной поверхности мозга отмѣчаютъ пять долей: лобную, височную, центральную, теменную и затылочную; границы для послѣдней доли проводятся условно, для первыхъ же пользуются указанными бороздами.

Для насъ собственно важны центральныя извилины и та, которая лежитъ на внутренней поверхности—парацентральная, или извилина Беца. Если сдѣлать горизонтальный разрѣзъ черезъ вещество полуша-

рій, то видно, что въ центрѣ помѣщается бѣлое вещество въ видѣ неправильнаго зазубреннаго по краямъ овала—*centrum semiovale Vieussennii*; поверхность же полушарій покрыта равномерно толстымъ слоемъ сѣраго вещества, которое входитъ во всѣ борозды. Вслѣдствіе этого поверхность сѣраго вещества очень велика.

Кромѣ того, скопленія сѣраго вещества находятся и въ центрѣ полушарій въ субстанціи бѣлаго вещества, это такъ называемые *центральные узлы полушарій*.

Микроскопическое строеніе большого мозга.

Въ корѣ большого мозга мы различаемъ, идя снаружи внутрь, три слоя: 1) бѣлый слой—свѣтлая полоска, 2) желтая полоска и 3) коричневая полоска, или, по Гольджи: поверхностный слой, средній и глубокий. На извилистыхъ мѣстахъ въ сѣромъ веществѣ имѣются то одна, то двѣ полосы.

Подъ микроскопомъ, идя снаружи внутрь, мы различаемъ слѣдующіе слои: 1) *молекулярный слой*, 2) *слой малыхъ пирамидъ*, 3) *слой большихъ пирамидъ*, 4) *слой полиморфныхъ клетокъ* и, наконецъ 5) *бѣлое вещество*.

✓ 1) Въ ~~молекулярномъ слое~~ находятся клетки троякаго вида: а) ~~веретенообразныя~~ клетки; тѣло клетки вытянуто по двумъ направлѣніямъ; дендриты отходятъ отъ вытянутыхъ концовъ и направляются параллельно поверхности мозга. Отъ дендритовъ отходятъ подъ прямымъ угломъ нейриты и коллатерали, развѣтвляющіяся въ молекулярномъ слое, б) ~~треугольныя~~ клетки, похожи на предыдущія, но только имѣютъ не два, а три дендрита; в) ~~многоугольныя~~ клетки—съ нѣсколькими дендритами (4—6); нейритъ происходитъ или отъ самого тѣла клетки, или отъ одного изъ ея дендритовъ; направляясь горизонтально или наискось, онъ даетъ большое число коллатеральныхъ вѣтвей, которыя оканчиваются пуговчатыми утолщеніями.



Рис. 110.

Вертикальный разрезъ черезъ кору большого мозга. 1—молекулярный слой, 2—слой малыхъ пирамидальныхъ клетокъ, 3—слой большихъ пирамидальныхъ клетокъ, 4—слой полиморфныхъ клетокъ, 5—бѣлое вещество.

2) *Слой малыхъ пирамидъ* заключаетъ въ себѣ клѣтки треугольной формы, ядро и ядрышко хорошо выражены; дендриты направляются въ молекулярный слой, гдѣ разсыпаются на вѣточки, оканчивающіяся кустиками. Нейриты идутъ внизъ въ бѣлое вещество и на своемъ пути даютъ коллатеральныя вѣточки, которыя оканчиваются развѣтвленіями.

3) *Слой большихъ пирамидъ*—клѣтки велики, также треугольной формы, заключаютъ большое ядро и ядрышко. Одинъ изъ дендритовъ развивающійся раньше другихъ (*главный или первичный дендритъ*), направляется въ молекулярный слой и оканчивается тамъ кустикомъ.

4) *Слой полиморфныхъ клѣтокъ*. Въ этомъ слоѣ находятся слѣдующія клѣтки: а) *клѣтки Гольджи*; онѣ малы, съ короткимъ нейритомъ, который развѣтвляется и обхватываетъ сосѣднія клѣтки; дендриты многочисленны, расходятся по разнымъ направленіямъ и слабо вѣтвятся. б) *Клѣтки Мартиноти* веретенообразной или треугольной формы; нейритъ отходитъ или отъ тѣла клѣтки, или отъ дендрита, направляется къ поверхности мозга и оканчивается телодендріями или въ слоѣ малыхъ пирамидъ, или въ молекулярномъ слоѣ, раздѣлившись предварительно на 2—3 вѣточки.

5) Что касается *бѣлаго вещества*, то въ немъ различаютъ слѣдующія волокна: 1) *проекціонныя* (центробѣжныя): соединяютъ элементы мозговой коры съ периферіей тѣла; они прерываются въ гангліяхъ большого мозга; б) *комиссурныя* волокна соединяютъ идентичныя мѣста обоихъ полушарій; в) *ассоцирующія* волокна соединяютъ различныя мѣста одного и того же полушарія; наконецъ, д) *центростремительныя* волокна, т. е. концевыя развѣтвленія такихъ нейритовъ, которые лежатъ или въ другомъ мѣстѣ полушарія, или въ другой области центральной нервной системы.

Описание способовъ приготовления важнѣйшихъ препаратовъ.

1. Сдѣлать препаратъ изъ слюны, окрасить его амміакъ-карминомъ и показать слонныя тѣльца.

Для этого нужно взять часовое стеклышко, и, поцарапавъ нѣсколько разъ языкъ зубами, плюнуть въ него; затѣмъ стеклянной палочкой положить на предметное стекло капельку этой слюны, стараясь брать ее безъ пузырьковъ воздуха, прибавить каплю кармина и, размѣшавши это, накрыть покровнымъ стекломъ, опуская послѣднее не плашмя, а подъ угломъ и не очень быстро, чтобы не попало подъ него много пузырьковъ воздуха. Послѣднее правило, не особенно важное при приготовленіи препаратовъ слюны, дѣлается безусловно необходимымъ при приготовленіи всѣхъ послѣдующихъ препаратовъ.

Разсматривается препаратъ слюны при 7-мъ объективѣ. Видно: 1) плоскій эпителий въ видѣ прозрачныхъ пластинокъ; въ срединѣ клѣтки находится атрофированное ядро. 2) Элементы, сходные съ лейкоцитами, съ однимъ или двумя ядрами и съ болѣе или менѣе зернистой протоплазмой—это и есть *слонныя тѣльца*. Тѣльца эти, кромѣ того, часто заключаютъ въ себѣ разнаго рода микроорганизмы.

2. Сдѣлать расщепленный препаратъ изъ эпителия кишокъ или желудка лягушки.

Для приготовленія этого препарата, нужно слегка соскоблить скальпелемъ съ шероховатой стороны объекта (соотвѣтствующей слизистой оболочкѣ) эпителий и перенести его въ каплю глицерина, заранее нанесенную на предметное стекло. Затѣмъ, полученный соскобъ слѣдуетъ тщательно разбить иглой, пока препаратъ макроскопически не представится въ видѣ пыли, плавающей въ каплѣ; накрыть покровнымъ стекломъ, соблюдая при этомъ указанное выше правило, и разсматривать съ 7-мъ объективомъ.

Въ полѣ зрѣнія видны: 1) *конусовидныя* (цилиндрическія) клѣтки съ *закраинкой*, тѣло ихъ зернисто, ядро лежитъ по срединѣ; 2) могутъ встрѣчаться *бокаловидныя* клѣтки, въ которыхъ расширенная часть—болѣе свѣтлая, слизевая, а суженная—протоплазматическая, гдѣ лежитъ ядро.

3. *Проявить упругія волокна въ сдѣланномъ изъ свѣжей волокнистой соединительной ткани препаратъ.*

Если нужно будетъ взять препаратъ отъ трупца, то лучше всего брать или изъ сосудистаго пучка, или между мышцами; у маленькаго же животнаго—подъ кожей.

Для этого нужно захватить пинцетомъ самую тонкую пластинку соединительной ткани, отрѣзать ее ножницами, и быстро расправить на сухомъ стеклѣ, наблюдая, чтобы объектъ не высыхалъ. Если нѣтъ увѣренности въ своей ловкости, то можно отрѣзанный кусочекъ расправлять въ заранѣе положенной на предметное стекло каплѣ 10% уксусной кислоты. Въ первомъ случаѣ капля эта прибавляется уже послѣ расправления объекта. Подъ вліяніемъ уксусной кислоты клейдающія волокна разбухаютъ и становятся незамѣтными, *эластическія* же, напротивъ, рѣзко выступаютъ. Послѣднія характеризуются своимъ блескомъ, рѣзкими контурами, дихотомическимъ дѣленіемъ и крючковатыми изгибами. Въ растянутомъ состояніи они прямы, а въ расслабленномъ—образуютъ спирали. Клѣтокъ въ полѣ зрѣнія обыкновенно не видно, такъ какъ подѣ вліяніемъ уксусной кислоты тѣла ихъ становятся мало замѣтными, хотя ядра ихъ и выступаютъ очень рѣзко.

4. *Сдѣлать препаратъ изъ ареолярной соединительной ткани.*

Лучшимъ объектомъ для приготовленія этого препарата служить сальникъ. Пользоваться нужно тонкими пленками, лишенными жира.

Наложивъ на предметное стекло каплю глицерина, захватываютъ тонкую пленочку сальника пинцетомъ, отрѣзываютъ ее и бросаютъ въ тарелку съ водой, откуда вылавливаютъ шпатель, осторожно иголкой переносятъ со шпателя на предметное стекло, расправляютъ затѣмъ и, покрывъ покровнымъ стеклышкомъ, разсматриваютъ ее съ № 4-мъ объектива.

Въ полѣ зрѣнія обыкновенно бываютъ видны пучки клейдающихъ волоконъ, которые, перекрещиваясь между собой, образуютъ такимъ образомъ то болѣе, то менѣе крупныя *петли съти* (areolae). По ходу пучковъ часто лежатъ дихотомически дѣлящіеся сосуды; а по ходу сосудовъ бываютъ расположены *жировыя* клѣтки, или даже цѣлыя грозди ихъ.

5. *Сдѣлать препаратъ жировыхъ клѣтокъ въ глицеринѣ.*

Предварительно готовятъ предметное стекло съ каплей глицерина; затѣмъ отрѣзываютъ ножницами небольшой кусочекъ жировой ткани, переносятъ его въ каплю глицерина на предметное стекло; здѣсь расщипываютъ его, но не слишкомъ энергично, чтобы не порвать оболочекъ клѣтокъ, до тѣхъ поръ, пока для глаза препаратъ не будетъ представляться въ видѣ мелкихъ комочковъ; затѣмъ покрываютъ покровнымъ стекломъ, слегка надавливаютъ его иглой, чтобы оно не оттопыривалось и рассматриваютъ съ 4-мъ объективомъ.

Въ полѣ зрѣнія видны то отдѣльныя клѣтки, то цѣлыя *грозди жировыхъ* клѣтокъ. Въ препаратахъ изъ свѣжей ткани грозди образуются круглыми клѣтками, въ которыхъ иногда можно видѣть и ядро даже безъ окраски, въ препаратахъ же долго лежавшихъ въ Мюллеровской жидкости, грозди образованы иногда не круглыми, а угловатыми клѣтками.

6. *Сдѣлать разрѣзъ бритвой (отъ руки) изъ ребернаго хряща и изслѣдовать его въ глицеринѣ.*

Дѣлаютъ нѣсколько тонкихъ срѣзовъ бритвой и бросаютъ ихъ въ воду; затѣмъ, приподнявши чашку, выбираютъ самый тонкій, наиболѣе прозрачный срѣзъ, вылавливаютъ его пинцетомъ или пинцетомъ и переносятъ въ заранѣе приготовленную каплю глицерина на предметномъ стеклѣ, покрываютъ покровнымъ стеклышкомъ и рассматриваютъ съ 5-мъ или 7-мъ объективомъ.

Въ полѣ зрѣнія видны среди однороднаго остова вещества клѣтки, то сплюснутыя, то круглыя, то яйцевидныя, лежащія по двѣ или по нѣсколько (изогенныя группы); капсулы этихъ клѣтокъ мало замѣтны.

7. *Сдѣлать препаратъ въ глицеринѣ изъ тонкой костной пластинки, взятой изъ губчатого вещества кости.*

Выламывается анатомическимъ пинцетомъ тонкая перекладина изъ пластинки губчатой кости, переносится въ готовую каплю глицерина на предметное стекло, покрывается покровнымъ стеклышкомъ, причемъ наблюдается, чтобы глицерина было достаточно и чтобы покровное стекло не слишкомъ отставало отъ предметнаго. Рассматриваютъ этотъ препаратъ съ 4-мъ или 5-мъ объективомъ.

Видны: 1) *костныя тѣльца* съ ихъ каналцами, расходящимися радіусами, 2) болѣе значительныя отверстія, это—*Гаверсовы каналы*; пластинки обыкновенно плохо замѣтны.

8. *Сдѣлать расщепленный препарат поперечно-полосатыхъ мышц лягушки въ водномъ растворѣ NaCl.*

На предметное стекло кладется стеклянной палочкой капля раствора NaCl (0,75%), затѣмъ отрѣзывается небольшой кусочекъ мышцы безъ фасціи отъ лягушки, которая будетъ дана съ уже отпрепарованной кожей и подкожной кѣлѣчаткой, переносить этотъ кусочекъ въ каплю NaCl, и для лучшаго проявленія мышечныхъ тѣлецъ прибавляютъ къ NaCl еще каплю уксусной кислоты. Затѣмъ тщательно расщипываютъ и покрываютъ покровнымъ стекломъ. Объективъ употребляется для этого препарата болѣе сильный, т. е. 7-й.

Въ полѣ зрѣнія видны: *мышечныя волокна*, съ плохо выраженной поперечной исчерченностью, ибо отъ уксусной кислоты волокна разбухаютъ: *ядра* ихъ зато хорошо видны, и не только подъ сарколеммой, но и между мышечными волокнами. На разбухшихъ волокнахъ видна сарколемма, не измѣняющаяся отъ слабой уксусной кислоты.

9. *Такой-же препаратъ въ глицеринъ изъ уплотненной въ спиртѣ мышцы.*

Кладутъ каплю глицерина на предметное стекло, отрѣзываютъ маленькій кусочекъ консервированныхъ въ спиртѣ поперечно-полосатыхъ мышцъ, расщипываютъ его иглами очень тщательно, такъ какъ имѣютъ въ виду получить первичныя мышечныя волокна; покрываютъ затѣмъ покровнымъ стеклышкомъ и рассматриваютъ при помощи 7-го объектива.

Въ полѣ зрѣнія видны: *мышечныя волокна съ рѣзкой поперечной и продольной исчерченностью*, кромѣ нихъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ видны еще и тоненькія нити; это первичныя *мышечныя волокна*, такъ называемыя фибриллы, на которыя распадаются волокна мышечныя; это благодаря спирту. На послѣднихъ замѣтна бываетъ тоже поперечная исчерченность, въ видѣ свѣтлыхъ и темныхъ полосъ.

10. *Расщепленный препаратъ изъ свѣжихъ мѣлиновыхъ периферическихъ нервовъ лягушки.*

Отыскиваютъ на свѣжей лягушкѣ *nervus ischiadicus*, отрѣзываютъ отъ него маленькій кусочекъ и переносятъ въ заранѣ приготовленную каплю раствора (0,75%) NaCl, на предметное стекло; затѣмъ расщипываютъ иглами кончикъ взятаго отрѣзка нерва, образуя такимъ образомъ на концѣ его кисточку; остальную часть кусочка, нерасщепленную, отрѣзываютъ скальпелемъ. Получается препаратъ, на которомъ сохранена параллельность нервныхъ волоконъ, его покрываютъ затѣмъ покровнымъ стекломъ и рассматриваютъ съ 7-мъ объективомъ.

Въ полѣ зрѣнія видны: а) масса *волоконъ мѣлиновыхъ*, въ формѣ трубокъ съ блестящей периферической обкладкой мѣлина и съ средней частью матовой—осевымъ цилиндромъ. На протяженіи такого обложеннаго мѣлиновой обкладкой волокна замѣтны *перехваты Ранвье*, мѣлиновая-же оболочка окружена Шванновской—(рѣзкій контуръ). Въ мѣлинѣ какъ-бы вдавлены ядра матоваго цвѣта; на перехватахъ-же рѣзко замѣтна *оболочка Ненле*, а отъ периферіи къ осевому цилиндру косо идутъ, свѣтлыя по периферіи, *полоски Lantermann'a*.

б) Тутъ-же замѣтны и *амѣлиновыя* волокна; они тоньше, не имѣютъ блестящей мѣлиновой оболочки, но подъ Шванновской оболочкой иногда замѣтны *ядра*.

11. *Препаратъ изъ блага вещества мозга (консервированнаго).*

На предметное стекло наносятъ каплю глицерина; отрѣзаютъ маленькій кусочекъ консервированнаго спинного мозга и переносятъ его въ эту каплю глицерина; затѣмъ расщипываютъ на частички и покрываютъ покровнымъ стеклышкомъ.

Разсматривая данный препаратъ съ мѣмъ объективомъ, мы въ полѣ зрѣнія видимъ: 1) обрывки мѣлина въ видѣ глыбокъ самой разнообразной формы (круглой, концентрической и неправильной); 2) волокна тонкаго осевого цилиндра, на поверхности которыхъ видно или *четкообразно*, или безъ опредѣленной формы, нагроможденное *мѣлиновое вещество*. Явленіе это обусловливается отсутствіемъ Шванновской оболочки, при чемъ мѣлинѣ не удерживается ею въ границахъ нормы. 3) Наконецъ, на этомъ-же препаратѣ можно встрѣтить въ полѣ зрѣнія и кровеносные капилляры (трубки, высланные эндотелиемъ).

12. *Препаратъ нервныхъ клѣтокъ.*

Берутъ спинной мозгъ, разрѣзаютъ его такъ, чтобы обнаружилось его сѣрое вещество, заключающее нервныя клѣтки, и ножницами вырѣзавъ небольшой кусочекъ сѣраго вещества, помѣщаютъ его для окраски на часовое стекло, куда прибавлено уже нѣсколько капель пикрокармина. Но такой способъ окраски требуетъ много времени, лучше поэтому поступать слѣдующимъ образомъ: прибавивъ къ каплѣ глицерина каплю пикрокармина, и перенеся въ эту смѣсь взятый кусочекъ сѣраго вещества мозга, уже здѣсь начинаютъ тщательно расщипывать его. Расщипывать слѣдуетъ *осторожно*, чтобъ не повредить нервныхъ клѣтокъ и ихъ отростковъ, для этого не надо держать неподвижно одну изъ иглъ, какъ это обыкновенно дѣлается, а раздвигаютъ иглы одновременно въ разныя стороны; затѣмъ, накрывъ покровнымъ стекломъ, разсматриваютъ препаратъ съ № 7-мъ или № 5 мѣмъ объектива, при чемъ въ полѣ зрѣнія видно: масса волоконъ съ такою-же *варикозностью*

отъ нагроможденнаго міэлина, какъ и въ предыдущемъ препаратѣ, рядомъ съ ними попадаются нервныя клѣтки то изолированно, то среди нервныхъ волоконъ. Нужно стараться найти изолированно лежащую клѣтку. Она представляется *крупной* (особенно изъ переднихъ роговъ спинного мозга), съ *отростками*, тѣло ея зернисто и волокнисто; *ядро* въ видѣ пузырька и имѣетъ блестящее круглое *ядрышко*. Болѣе мелкія клѣтки принадлежатъ заднимъ рогамъ спинного мозга. При данной окраскѣ (пикрокарминомъ) тѣло клѣтокъ желтовато, ядра-же красноватаго цвѣта.

13. *Препаратъ изъ кровяныхъ тѣлецъ лягушки, засушенныхъ на стекль.*

Берутъ живую лягушку, заворачиваютъ тѣло и голову ея въ полотенце, осушаютъ обтираніемъ полотенцемъ лапку ея и отрѣзываютъ ножницами одинъ изъ пальцевъ лапки; тогда появляется мутноватая жидкость (кровь), которую и употребляютъ для приготовленія препарата.

Берутъ предметное стекло и быстро проводятъ имъ по ранкѣ, на отрѣзанномъ пальцѣ лягушки. Получается на стеклѣ черта кровяная, которую высушиваютъ быстрымъ помахиваніемъ стеклышка въ воздухѣ.

При № 7-мъ объектива въ полѣ зрѣнія видны: *овальныя тѣльца*, желтоватыя, рѣзко контурированныя съ однимъ ядромъ—это красныя кровяныя шарики, и другія тѣльца *поменьше*, не такъ рѣзко очерченныя, тоже съ ядромъ—это бѣлыя кровяныя шарики.

14. *Препаратъ крови лягушки въ растворѣ NaCl.*

Берутъ каплю крови лягушки, прибавляютъ каплю раствора NaCl (0,75%), покрываютъ покровнымъ стеклышкомъ и разсматриваютъ при № 7-мъ объектива.

Видны кровяныя шарики красныя, сначала какъ бы безъ ядеръ, но потомъ по мѣрѣ растворенія гемоглобина въ NaCl, ядра выступаютъ отчетливо. Въ самомъ шарикѣ видны бывають радіальныя полосы, исходящія отъ ядра; цвѣтъ красныхъ шариковъ или желтый, если они еще сохранили гемоглобинъ, или они безцвѣтны, когда онъ растворился. Нѣкоторые изъ шариковъ стоятъ ребромъ и кажутся поэтому веретенообразными, выпуклые въ срединѣ на мѣстѣ ядра. Тутъ-же замѣтны бывають и бѣлыя шарики, которые обнаруживаютъ иногда амёбодныя движенія, а при умираніи проявляютъ внутри себя ядра, одно или два.

15. *Показать вліяніе воды на красныя кровяныя шарики.*

Это можно показать двоякимъ путемъ: или прямо къ каплѣ свѣжей крови прибавляется капля Aq. destillatae, и тогда всѣ красныя

кровяные шарики сразу измѣняются водой, или-же можно каплю крови накрыть сначала покровнымъ стекломъ, и тогда уже прибавить дистиллированной воды, положивъ каплю ея рядомъ съ покровнымъ стекломъ. Послѣдній способъ тѣмъ хорошъ, что даетъ возможность наблюдать постепенное дѣйствіе *Aq. destillatae* на кровяные шарики. Здѣсь, на границѣ соприкосновенія воды и крови, мы наблюдаемъ, что красные кровяные шарики постепенно набухаютъ, теряютъ гемоглобинъ и дѣлаются совершенно круглыми; при дальнѣйшемъ дѣйствіи воды исчезаютъ ихъ контуры, затѣмъ строма и остаются одни ядра.

Общія замѣчанія при пользованіи микроскопомъ.

1. *Объективъ.* Узнать номеръ объектива очень легко, такъ какъ ихъ только четыре (въ распоряженіи экзаменуемыхъ будутъ №№ объективовъ 2, 4, 5 и 7). Самая большая линза принадлежитъ № 2-му, а самая маленькая № 7-му; №№ 4 и 5-й занимаютъ средину и отличаются между собой также, т. е. величиной линзы. При перемѣнѣ объектива нужно быть очень осторожнымъ, чтобы не раздѣлить его составныхъ частей, оставивъ на трубѣ микроскопа одинъ или болѣе изъ его сегментовъ. Въ послѣднемъ случаѣ, навинчивая, на мѣсто снятаго объектива, новый, мы получимъ на трубѣ микроскопа не одинъ, а 1½ объектива, при чемъ разсматриваніе препаратовъ чрезъ такой объективъ становится или затруднительнымъ или вовсе невозможнымъ, такъ какъ разсматриваемый объектъ теряетъ свои контуры. Чтобы не сдѣлать подобной ошибки, не мѣшаешь: ощупывать нижнюю часть трубы микроскопа и сосчитывать на отвинченномъ объективѣ число колецъ, которыхъ должно быть три (можетъ быть и болѣе, напримѣръ, на 7-мъ объективѣ *Hartnack'a*); если при этомъ окажется, что на отнятомъ объективѣ колецъ только два, то, значитъ, одно кольцо осталось на трубкѣ микроскопа. Подобныя ошибки легко могутъ случиться, такъ какъ въ нѣкоторыхъ объективахъ два послѣдніе сегмента легче отвинчиваются на мѣстѣ соединенія ихъ съ третьимъ верхнимъ, чѣмъ всѣ три—на мѣстѣ соединенія ихъ съ трубой микроскопа.

2. *Діафрагма.* При вышеупомянутыхъ номерахъ объективовъ можно пользоваться только двумя діафрагмами, при чемъ для № 2-го объектива вовсе не надо діафрагмы, а только цилиндрикъ, находящійся подъ столикомъ микроскопа; къ № 4-му и № 5-му нужна самая большая діафрагма, а № 7-му средняя, самой-же маленькой діафрагмы, находящейся въ наборѣ, вовсе не слѣдуетъ употреблять.

Въ пасмурный день лучше и для № 7-го объектива брать не среднюю, а большую діафрагму; вообще же отверстіе діафрагмы должно

быть такой-же величины, какъ и стекло нижней линзы. При употребленіи діафрагмы-ирисъ заботятся только о томъ, чтобъ поле зрѣнія не слишкомъ было свѣтло, и рассматриваемые предметы были рѣзко очерчены; достигается это сдвиганіемъ и расширеніемъ отверстія ирисъ при помощи пуговки, находящейся сбоку.

3. *Зеркало.* Освѣщается объектъ зеркаломъ, находящимся подъ предметнымъ столикомъ, при чемъ для слабыхъ объективовъ (№№ 2 и 4) употребляется плоское зеркало, а для №№ 5 и 7—вогнутое.

Въ пасмурный день и при слабыхъ объективахъ пользуются вогнутымъ зеркаломъ и, наоборотъ, въ ясный солнечный день и при сильныхъ увеличеніяхъ можно примѣнять плоское зеркало.

4. *Колонка и микрометрической винтъ.* Микрометрической винтъ служитъ для незначительныхъ передвиженій трубы микроскопа вверхъ и внизъ. Нужно обращать вниманіе и на то, чтобъ колонка не была очень завинчена или очень выдвинута, а находилась-бы въ среднемъ положеніи.

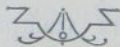
5. *Выборъ объектива.* Не зная съ какого рода препаратомъ мы имѣемъ дѣло, нужно всегда начинать рассматриваніе его съ объектива № 5-й и только въ томъ случаѣ, когда является затрудненіе узнать, что это такое за препаратъ, прибѣгнуть къ объективу № 7-й.

Общее-же правило: при изученіи взаимныхъ отношеній элементовъ тканей пользоваться слабыми увеличеніями, а для выясненія деталей и отдельныхъ форменныхъ элементовъ нужно употреблять сильное увеличеніе.

6. *Покровное стеклышко.* Накладывать покровное стекло такъ, чтобы край его коснулся сначала той жидкости, въ которой лежитъ препаратъ, а затѣмъ уже опускать все стеклышко. Этимъ мы избѣгаемъ образованія подъ покровнымъ стекломъ воздуха.

Если покровное стекло не плотно приляжетъ, то нужно слегка надавить его иглой, но не пальцами, дабы не загрязнить его.

Оптическія стекла обтираются замшей, покровныя-же и предметныя—полотенцемъ.



ОГЛАВЛЕНИЕ.

I.		Стр.
О микроскопѣ		3
Часть теоретическая		4
Лупа		5
Простой микроскопъ		6
Сложный микроскопъ		10
Сложный микроскопъ		
А) Оптическія части		—
В) Части катоптрическія и механическія		14
Поляризаціонные микроскопы		16
Измѣрительные приборы		17
Рисовальные приборы		18
Вспомогательные микроскопическіе приборы		20
Проба микроскопа		22
II.		
Микроскопическая техника.		
Консервировка тканей		24
Фиксація		25
Методы диссоціаціи		26
Разрѣзы		27
Задѣлываніе объекта въ плотныя массы.		
Задѣлываніе въ параффинъ		—
а) Способъ съ маслами		—
б) Способъ съ бензоломъ (Brass) или толуоломъ (Halle)		28
в) Задѣлываніе въ восковую смѣсь Altmann'a		29
Целлоидинъ; задѣлываніе въ него		29
Микротомы		30

Серія срѣзовъ и способы наклеиванія	32
Обработка микроскопическихъ препаратовъ реактивами и красками	33
Принципъ окрашиванія срѣзовъ красками	34
Обработка и сохраненіе окрашенныхъ срѣзовъ	37
Инъекционная техника	39

III.

Цитологія, или ученіе о клѣткѣ.

Исторія гистологіи, какъ науки	41
Изученіе составныхъ частей клѣтки	42
Физиологія клѣтки	44
Продолжительность жизни клѣтки	53
Измѣненіе клѣтки при образованіи тканей и органовъ	--

Ученіе о тканяхъ.

Раздѣленіе тканей.	
1) Кровь	54
2) Лимфа	62
Способъ счета кровяныхъ шариковъ	63
3) Эпителий	64
А) Плоскій эпителий	—
Б) Цилиндрическій	—
В) Мерцательный	67
Г) Эндотелий, или ложный эпителий	68
Развитіе эпителия	69
Ткань настоящихъ железъ	71
Роль эпителия въ организмѣ	72
Регенерація эпителиальной ткани	73
4) Соединительная ткань	—
I. Мягкая соединительная ткань (зародышевая; аденоидная; волокнистая: А—рыхлая, В—форменная; эластическая)	74
II. Формы твердой соединительной ткани (хрящевая: хрящи гиалиновый, волокнистый, эластическій; костная)	79
5) Мышечная ткань (А—волокна-клѣтки; В—поперечно полосатая мышечная ткань)	85
6) Нервная ткань (нервные волокна, neuron)	90
Развитіе нервной ткани	96

IV.

Частная гистологія, или гистологія органовъ

Система органовъ кровообращенія. Сердце (epicardium, myocardium, endocardium)	99
Строеніе кровеносныхъ сосудовъ	100
Лимфатическая система (лимф. капилляры, сосуды, синусы, периваскулярныя пространства)	102

	<i>Стр.</i>
Начало лимфатической системы	104
Лимфатическія железы	—
Селезенка	106
Система органовъ дыханія.	
Гортань	108
Дыхательное горло	109
Бронхи	—
Кровеносная система дыхательныхъ органовъ, лимфатическіе со- суды, нервы	110
Эмбриологія легкихъ	111
Железы (<i>glandula thyreoidea</i> и— <i>thymus</i>)	112
Аппаратъ питанія	115
Полость рта	116
Языкъ	118
Зубы	121
Исторія развитія придатковъ полости рта	123
Глотка	126
Пищеводъ	—
Желудокъ	127
Кишечный каналъ (тонкія и толстыя кишки)	131
Слюнныя железы	135
<i>Pancreas</i>	139
Печень	141
Исторія развитія большихъ железъ	144
Кожа (<i>epidermis, derma</i>)	145
Нервы	148
Кожныя железы	152
Придатки кожи (волосы, ногти)	155
Костная система	161
Исторія развитія кости	163
Мышечная система (сухожилія, окончанія нервовъ въ по- перечно-полосатыхъ мышцахъ)	164
Мочеполовая система	166
Почки	172
Отводящіе мочевые пути	—
Мочевой пузырь	173
<i>Urethra</i>	—
Надпочечныя железы	174
Мужская <i>urethra</i>	176
Система мужскихъ половыхъ органовъ.	
Яичко	177
<i>Sperma</i>	182
Исторія развитія сперматозоидовъ	185
Стволъ, или <i>penis</i>	186
Прибавочныя железы половой системы	189
<i>Prostata</i>	—
<i>Colliculum seminalis</i>	190
<i>Glandulae Cowperi</i>	—

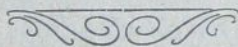
	<i>Стр.</i>
Женскіе половыя органы	
Яичникъ	191
Исторія развитія яичника	193
Яйцеводы, или tubae Fallopii	196
Матка, или uterus	197
Vagina	199
Малыя половыя губы	200
Clitoris	201
Labia pudenda majora	—
Глазь	
Наружная оболочка	203
Роговая оболочка	204
Средняя оболочка	206
Внутренняя оболочка	208
Хрусталикъ	216
Стекловидное тѣло	217
Кровеносные сосуды	218
Вѣки и конъюнктивѣ	—
Слезный аппаратъ	220
Центральная нервная система.	
Спинной мозгъ	221
Продолговатый мозгъ	226
Мозжечекъ	230
Большой мозгъ	234
V.	
Приготовленіе важнѣйшихъ микроскопическихъ препаратовъ	245



Изданія студентовъ-медиковъ въ Кіевѣ.

Печатаются:

- 14) Проф. В. К. Высоковичъ. Патологическая анатомія. Выпускъ II.
- 15) Его-же. Чума. Лекціи, читанныя на медиц. факультетѣ Универ. св. Владиміра.
- 16) Его-же. Оспа. Лекція, читанная на медиц. факул. Универ. св. Владиміра.
- 17) Дополненія и поправки къ Физіологіи человѣка проф. С. И. Чирьева изд. 1899 г.
- 18) Повторительный курсъ топографической анатоміи и оперативной хирургіи съ рисунками въ текстѣ.



Съ требованіями на изданія студентовъ-медиковъ въ Кіевѣ просятъ обращаться въ книжные магазины:

В. А. Просяниченко.

Кіевъ, Фундуклеевская, домъ Фунд.
женск. гимн.

И. А. Розова.

Кіевъ, Крещатикъ, № 47.
Одесса, Дерибасов., прот. городск.
сада.

Цѣна 1 руб. 30 коп.,
для иногороднихъ 1 р. 60 коп.

Съ требованіями на изданія студентовъ-медиковъ въ Кіевѣ просятъ обращаться въ книжные магазины:

В. А. Просяниченко.

*Кіевъ, Фундуклеевская, домъ Фунд.
женск. гимн.*



И. А. Розова.

*Кіевъ, Крещатикъ, № 47.
Одесса, Дерибасов., прот. городск.
сада.*