

ПОЛОСТИ ТЕЛА И ИХ ПОКРОВЫ.

В теле имеются полости, а именно брюшная (*cavum peritonei*), плевральная (*cavum pleurae*) и околосердечная (*cavum pericardii*). Ткани, составляющие покровы этих полостей, носят название брюшины, плевры и перикардия, причем эти покровы выстилают как внутреннюю поверхность этих полостей, так и переходят на те органы, которые лежат в них: на легкие в плевральной полости, на сердце в полости перикардия и на органы, находящиеся в брюшной полости. Покровы, выстилающие стенки этих полостей, называются пристеночными или париетальными листками их, а покровы, переходящие на органы, лежащие в полостях — внутренностными, или висцеральными листками. Поэтому различают висцеральную и париетальную плевру, брюшину и перикардий.

Чтобы составить себе представление об устанавливающихся здесь отношениях, а равным образом и об особенностях строения этих покровов, необходимо ознакомиться с формообразовательными и гистогенетическими процессами, связанными с образованием полостей тела.

Развитие.

Полость тела появляется на очень ранних стадиях развития, когда зародыш состоит из трех зародышевых листков. Средний листок зародыша образует в срединных частях его массивные скопления в виде туловищной мезодермы, в боковые же стороны тела идет, разделяясь на две пластинки, со щелью между ними. Эти пластинки, париетальная и висцеральная, ограничивают полость, называемую полостью тела, или целомом (рис. 173). Зародыш вначале распостерт на поверхности желтка, или желточного мешка, и постепенно обрастает его так, что желточный мешок оказывается заключенным между разросшимися зародышевыми листками; весь зародыш приобретает форму трубки, наружная оболочка которой составляет эктодерму, а внутренняя, образующая стенку желточного мешка, энтодерму; пространство между ними, или полость целома, ограничено с наружной поверхности париетальной пластинкой мезодермы, прилегающей к эктодерме, а с внутренней — висцеральной пластинкой, прилегающей к энтодерме желточного мешка. Вслед за тем наступают изменения в области самого зародышевого тела, ведущие к образованию особой оболочки вокруг тела — амниона, и к обособлению кишечной трубки от общей энтодермы желточного мешка.

Образование амниона совершается таким образом, что зародыш погружается с поверхности желточного пузыря вглубь его, вследствие чего образуются на поверхности зародыша складки амниона. Такие складки

состоят из заворачивающейся над зародышевым телом эктодермы, к которой прилегает пластинка среднего листка. Складки растут навстречу друг другу и смыкаются над телом зародыша, образуя полость, называемую амниотической полостью (рис. 174).

Одновременно дорзальная часть энтодермы начинает отшкурываться от желточного пузыря в кишку. За этими складками энтодермы следуют и вентральные отделы амниотических складок, вследствие чего получается, что тело зародыша в большей или меньшей степени обособ-

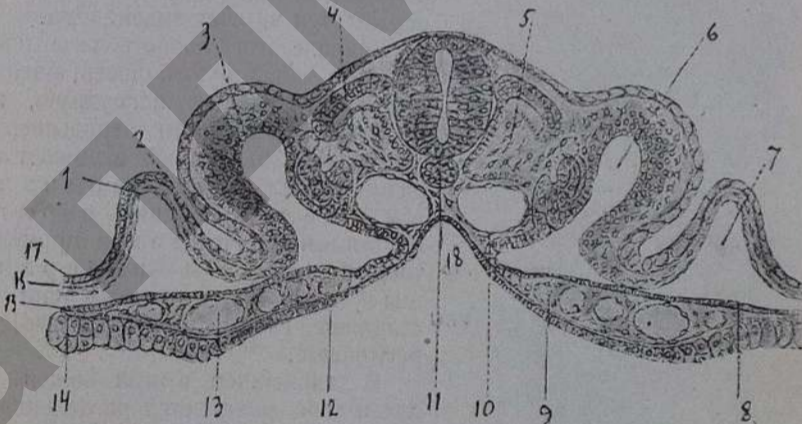


Рис. 173. Поперечный разрез через тело зародыша курицы с 24 первичными сегментами. 1 — боковая складка, поднимающаяся для образования амниона; 2 — дно этой складки; 3 — наружная пластинка мезодермы (*lamina parietalis*); 4 — первичный сегмент; 5 — часть сегмента, идущая на образование позвонка и соединительной ткани (склеротом); 6 — полость тела (целом); 7 — экстраэмбриональный целом; 8 — внутренняя пластинка мезодермы (*lamina visceralis*); 9 — закладка первичной почки; 10 — аорта; 11 — *chorda dorsalis*; 12 — кишечная часть энтодермы; 13 — кровеносный сосуд; 14 — энтодерма желточного пузыря; 15—16 — висцеральный и париетальный листки эмбриональной части целома; 17 — эктодерма; 18 — кишечный желобок (по Бальфуру).

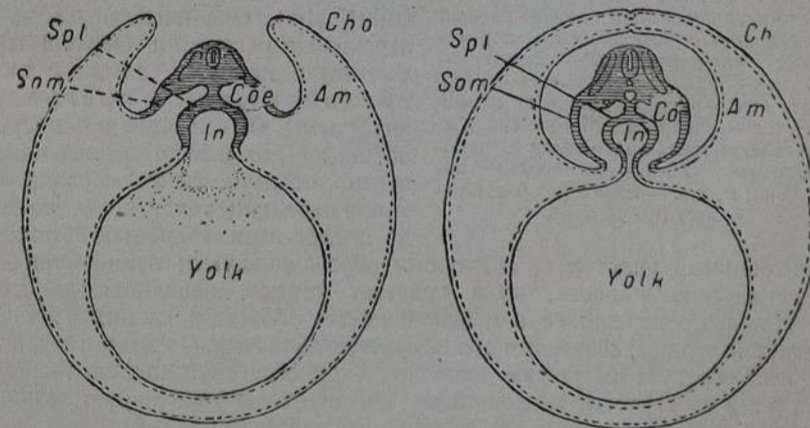


Рис. 174. Схема образования экто- и эндоцелома и амниона. Am — амнион; Cho — хоррион (ворсинчатая оболочка); Som — париетальная пластинка мезодермы; Spl — висцеральная пластинка ее; Coe — целом; In — кишка; Yolk — желточный мешок (по Майно).

ляется от желточного мешка; последний висит на теле зародыша в виде придатка, соединенного с кишкой желточным протоком; к нему подходят с наружной стороны складки амниона, образуя его наружные стенки. Вследствие этого полость целома разделяется на две части: одну, принадлежащую телу зародыша, эндоцелом, и другую, лежащую вне тела его, между желточным мешком и наружным покровом — экзоцелом.

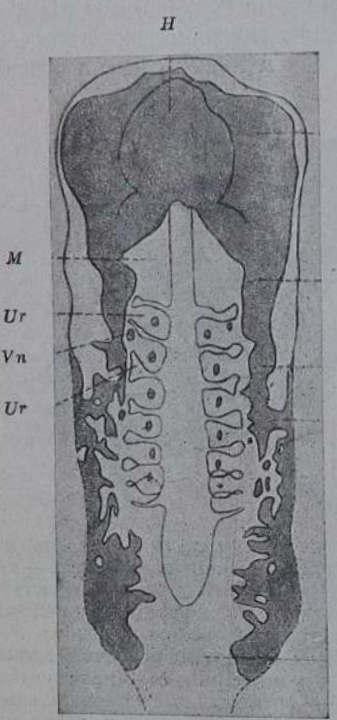


Рис. 175. Целом (полость тела) человеческого зародыша с семью парами первичных сегментов. *Ur* — первичные сегменты; *M* — мезодерма; *V. n.* — первичная почка; *H* — сердце; *Pkc.* — перикардиальный целом; *P. l. c.* — плевральный целом; *v. E. c.* — соединение эндоцелома с экзоцеломом; *P. s.* — первичная полость; *P. r. c.* — перитонеальный целом (по Дэнди).

Вентральный участок ее составляет обособляющуюся первичную перикардиальную полость, куда вращается сердце, вдавливая ее стенку внутрь и превращая ее в мешок с двумя стенками; из них одна прилегает к сердцу, составляя его наружную оболочку — эпикардий, а другая образует наружную оболочку околосердечной полости — перикардий. Полость между ними составляет дефинитивную околосердечную полость, *savum pericardii definitivum* (рис. 176).

Околосердечная полость остается еще некоторое время в сообщении с общей полостью тела, именно с задними отделами ее, составлявшими дорзальную часть плевро-перикардиальной полости. Именно сзади у позво-

Экзоцелом является полостью околоплодных оболочек, а полости тела образуются за счет эндоцелома.

Вначале эта полость тела представляет обширную полость, распространяющуюся как в грудную, так и в брюшную части зародышевого тела (рис. 175), и в ней отличают передний отдел — перикардиальный целом, задний — перитонеальный целом и промежуточный между ними — плевральный целом; вместе же они составляют *savum pleuro-pericardio-peritoneale*.

В дальнейшем в этой общей полости тела начинается разделение ее на отдельные части. Прежде всего обособляется передний отдел в виде первичной околосердечной полости — *savum pericardiale primitivum*. Это обособление происходит таким образом: с брюшной стороны зародыша растет внутрь широкая складка вместе с желточными и пупочными венами (*vasa omphalo-mesenterica et umbilicalia*). Она носит название поперечной перегородки (*septum transversum*) и является закладкой грудобрюшной преграды — диафрагмы. Она вдаётся в полость тела, но не доходит до задней поверхности, отделяя таким образом частично передний участок целома в виде плевро-перикардиальной полости.

почника от общей полости тела вдаются в краниальном направлении выросты в грудную область в виде плевро-перикардиальных мешков (*ductus pleuropericardiaci*). Они сообщаются с одной стороны с околосердечной полостью, а с другой — с брюшиной. В дальнейшем *ductus pleuropericardiaci* обособляются от околосердечной полости следующим образом. К сердцу, именно к его *sinus venosus*, направляются вены, являющиеся сборными сосудами для головы (*v. juguris interna*) и туловища (*v. cardinalis posterior*). Эти сборные сосуды носят название кювьеровых протоков (*ductus Cuvieri*); они направляются к сердцу в косом направлении от задней стенки туловища к *sinus venosus*. По ходу обоих протоков развивается соединительнотканная перепонка, отделяющая плевральные мешки от околосердечных.

Плевральные мешки однако не обособлены еще в каудальной своей части от общей полости тела. Их отделение происходит путем образования дополнительных к *septum transversum* выростов от задних и боковых стенок туловища. Эти выросты носят название плевроперитонеальных перегородок, *membranae pleuro-peritoneales*, или столбов Ускова. Они соединяются с *septum transversum*, и получается полная перегородка между брюшной и грудной полостями — грудобрюшная преграда, диафрагма. Она складывается следовательно из первичной — вентральной части — и вторичной — дорзальной.

Таким путем вся первичная полость тела разделяется на первичную околосердечную, первичную плевральную и первичную брюшную полости. Первичная околосердечная полость превращается, как было только что описано, вследствие вращающегося в нее сердца в дефинитивную околосердечную полость. То же происходит с первичной плевральной поло-

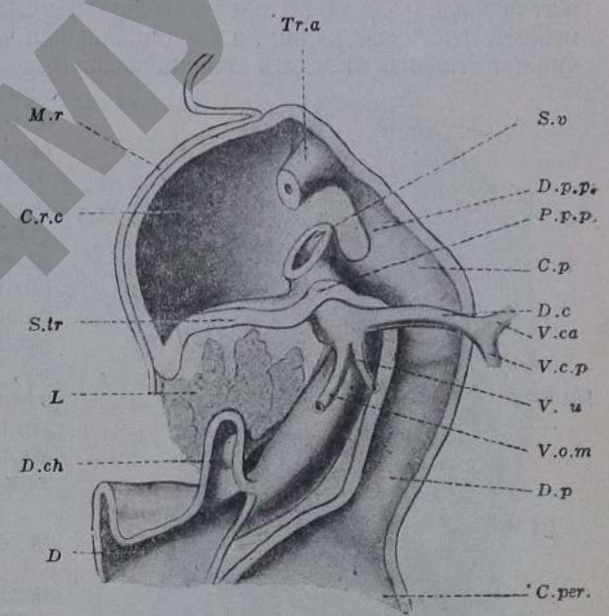


Рис. 176. Образование диафрагмы (*Septum transversum*); околосердечной полости (*savum pericardii*) и плевро-брюшной полости (*savum pleuro-peritoneale*) у человеческого зародыша 3 мм длины. *Tr. a* — *truncus arteriosus*; *S. v* — венозный синус (*sinus venosus*); *D. p. p* — плевро-перикардиальный проток *ductus pleuro-pericardiacus*; *P. p. p* — плевроперикардиальная складка (*plica pleuro-pericardiacae*); *C. p* — полость плевры (*savum pleurae*); *D. c.* — кювьеров протоки; *V. c. a.* — *V. c. p.* — передняя и задняя кардинальные вены; *V. u.* — пупочная вена; *V. o. m* — желточно-брыжеечная вена (*v. omphalo-mesenterica*); *D. p* — плевро-брюшинный проток (*ductus pleuro-peritonealis*); *C. per* — полость брюшины; *D* — кишка; *D. ch* — желчный проток (*ductus choledochus*); *L* — печень; *S. tr* — поперечная перегородка (*septum transversum*); *C. pe* — *savum pericardii*; *M. r* — *membrana reunions* (по Гиссу).

стью, в которую врастают легкие и вдавливают стоящую на их пути стенку этой полости. Получается дефинитивная полость плевры с ее париетальным листком, выстилающим внутреннюю поверхность грудной полости, и висцеральным листком, покрывающим легкие.

Органы, расположенные в брюшном отделе зародышевого тела, лежат вначале у задней стенки туловища и покрываются брюшиной. В дальнейшем некоторые из них, а именно большая часть кишок и печень, начинают отходить от задней стенки брюшной полости на различное расстояние. Особенно это относится

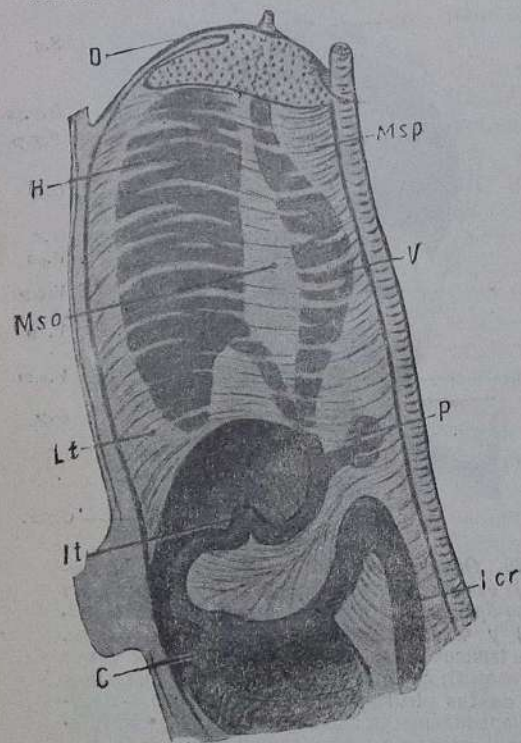


Рис. 177. Формирование брыжейки у человеческого зародыша 4 недель. D — диафрагма; H — печень; Msa — mesogastrium anterior; L. f. — lig. falciforme; I. t — тонкая кишка; C — слепая кишка; Msp — mesogastrium posterior; V — желудок; P — поджелудочная железа; I. cr. — толстая кишка (по Гису).

к тонким кишкам, которые вырастая, образуют петли, отходящие на значительное расстояние от задней стенки туловища. Отходя от задней стенки, они тянут за собой брюшинный покров, складывающийся таким образом в двойную складку — брыжейку, mesenterium. Так образуются mesogastrium, mesentarium, mesocolon и пр. Подробности см. учебники анатомии (рис. 177).

То же относится и к тем органам, которые развиваются из кишечной стенки, а именно к печени и поджелудочной железе. Первая выпячивается перед собою брюшинный покров двенадцатиперстной кишки, который затем окружает печень в виде ее капсулы. Поджелудочная железа развивается в mesogastrium как вырост кишки; начиная с пятого месяца железа так тесно прилегает к задней стенке брюшной полости, что ее брюшинный покров срастается с покровом этой стенки. Поэтому поджелудочная железа не имеет брыжейки,

Строение серозных оболочек полостей тела.

В общем брюшина, плевра и стенки околосердечной сумки построены одинаково. Как показывает история развития, они состоят из слоя пло-

ских клеток, которые развиваются из мезодермального эпителия покровных листков пожелтой тела и лежащей под ним соединительной ткани.

Покров серозных оболочек состоит из одного слоя плоских одноядерных клеток. Среди них встречаются, особенно в перикардии (Тонков), многоядерные формы, описываемые под именем больших «многоядерных клеток». Повидимому покровные клетки серозных оболочек являются весьма изменчивыми по своему составу, относясь к симпластинциальным формам тканей с временным преобладанием то клеточных, то неклеточных (симпластических) образований (рис. 178).

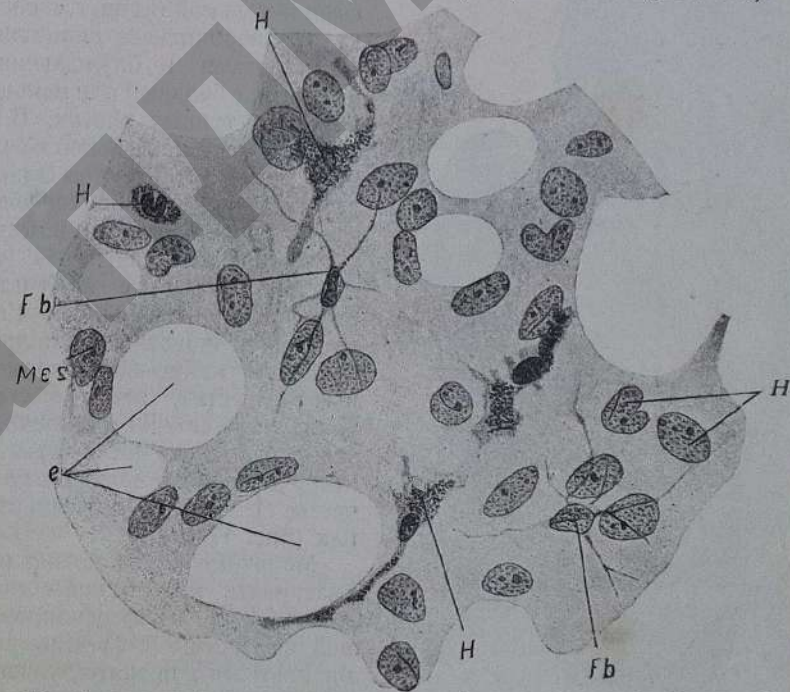


Рис. 178. Плоскостный препарат сальника кролика. Fb — фибробласты; H — гистиоциты; H¹ — округлившиеся гистиоциты; Mes — эпителий; e — полости в сальнике. Увел. 375 (по Максимова).

Покровные клетки серозных оболочек обладают резко выраженной способностью захватывать различные частицы, соприкасающиеся с их поверхностью. Так, после введения в брюшную полость каких-либо взвешенных в жидкости частиц, таковые оказываются очень скоро в лимфатических сосудах и узлах. Раньше думали, что проникновение их происходит по щелям между покровными клетками, ныне же установлено, что это происходит при активном участии самих клеток путем захватывания ими частиц из жидкости, находящейся в полости серозных оболочек. Эти клетки стоят в очень близких отношениях к мезенхимным элементам подлежащей соединительной ткани; от них могут возникать клетки мезенхимного типа и отделяться в соединительную ткань, а равным образом мезенхимные клетки последней могут превращаться в клетки покрова. Это имеет большое значение для регенерации покровных клеток серозных оболочек, которая происходит следова-

тельно не только за счет их самих, но и за счет превращения мезенхимных клеток подлежащей соединительной ткани.

Основу серозных оболочек составляет соединительная ткань типа волокнистой соединительной ткани; в некоторых местах, особенно в перикардии, она приобретает характер плотной волокнистой ткани. Соединительная ткань серозных оболочек богата клеточными элементами, присущими вообще соединительной ткани, т. е. состоит из фиброцитного синцития с гистиоцитами и блуждающими клетками с большей или меньшей примесью тучных клеток. В некоторых местах, особенно в сальнике, в ней встречаются скопления гистиоцитов и блуждающих клеток, придающие этим местам молочно-белый цвет; это так наз. молочные пятна в брюшине и в сальнике. Если впрыснуть животному в полость брюшины какие-либо окрашенные вещества, напр. раствор трипановой синьки или туши, то эти вещества окажутся через некоторое время в большом количестве в этих молочных пятнах (рис. 179).

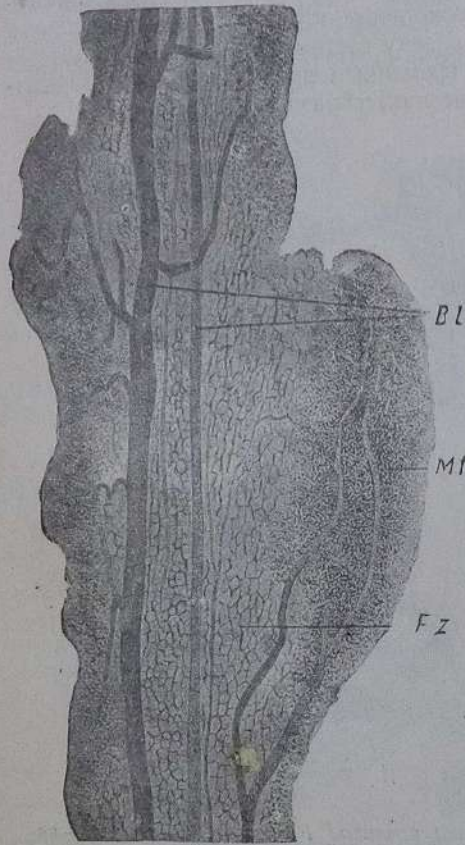


Рис. 179. Часть сальника кролика. *Bl* — кровеносные сосуды; *Mf* — молочные пятна; *Fz* — жировые клетки.

рических данных стремятся при операциях в полости брюшины закрыть операционное поле сальником.

ОРГАНЫ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ.

ПОЧКИ.

Мочеотделительная система состоит из органа, выделяющего мочу, — почек, и из выводящего аппарата — мочеточника, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.

Почки представляют орган бобовидной формы, расположенный в задней части брюшной полости у позвоночника; почки у человека в длину достигают 11 см, в ширину 5—6 см и в толщину 2,5—4 см.

Анатомически различают в почке ряд отдельных частей. Легче всего можно составить себе представление об анатомическом строении почки на фронтальном разрезе, проходящем через середину почки (рис. 180).

Почка с наружной стороны имеет выпуклую поверхность, внутренняя сторона ее вогнута и в средней своей части образует углубление, называемое воротами почки (*hilus renalis*); здесь входят в почку сосуды и нервы и отсюда выходит мочеотделительный проток — мочеточник (*ureter*). В области *hilus* мочеточник начинается из обширной полости, составляющей почечную лоханку (*pelvis renalis*). Почечная лоханка является резервуаром, собирающим в почке мочу, ею выделяемую. От лоханки идут в направлении почечной ткани мешкообразные выросты, называемые почечными чашечками (*calyces renales*). Более широкие их отделы, являющиеся непосредственными продолжениями лоханки, называются большими чашечками (*calyces majores*); их бывает две-три; на своих наружных частях

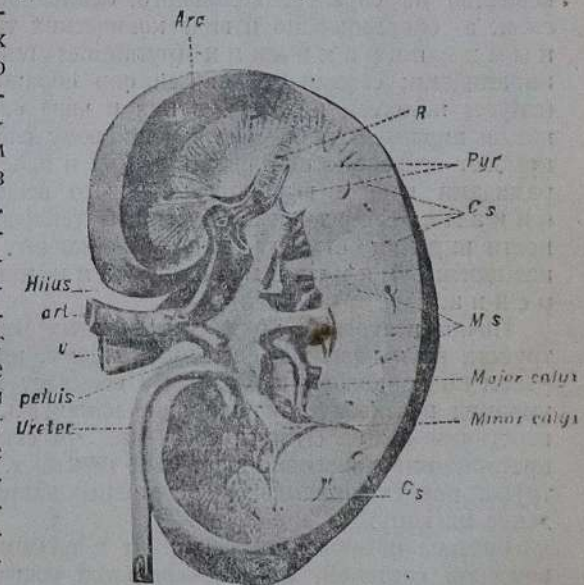


Рис. 180. Разрез через человеческую почку. *Arc* — дугообразные сосуды (*vasa arciformia*); *art* — почечная артерия; *v* — почечная вена; *Cs* — корковое вещество; *Ms* — мозговое вещество; *K* — бертиниев столбик; *Pyr* — пирамида (по Браусу).

большие чашечки разделяются на несколько более мелких выростов, называемых малыми чашечками (calyces minores). В каждую из таких маленьких чашечек вдается почечная ткань в виде конического выступа, или сосочка (papilla renalis); на вершине сосочка, обращенного в чашечку, имеется несколько (10—20) отверстий, отчего этот участок называется агеа cribrosa.

Само вещество почки неодинаково по своему внешнему виду в разных частях почки. В нем прежде всего различаются внутренние отделы, имеющие на свежих разрезах через почку сероватый вид и обнаруживающие продольную, слабо заметную исчерченность. Последнее зависит от того, что здесь имеется много параллельно идущих канальцев, или трубочек; этот отдел называется мякотным, или трубчатым, веществом почки (substantia medullaris s. tubulosa). С поверхности это вещество почки окутывается довольно широким слоем почечной ткани, отличающейся от мозгового вещества своей буроватой окраской на свежих препаратах, причем на общем буроватом фоне выступают более резко окрашенные в красный цвет отдельные точки; этот слой состоит из переплета почечных канальцев, извиляющихся в разных направлениях, и носит название коркового, или лабиринтного, вещества (substantia corticalis s. labyrinthea). Мозговое вещество не образует сплошного, одинакового во всех своих частях слоя, а сформировано в виде конических тел, называемых почечными пирамидами (pyramides renales), или мальпигиевыми пирамидами; своими вершинами они обращены в маленькие чашечки (calyces minores), вдаваясь в них в виде сосочков; широкими основаниями пирамиды прилегают к корковому слою. Корковое вещество покрывает основание почечных пирамид и вдаётся между отдельными пирамидами в виде выростов коркового вещества, называемых столбиками Бертини (columnae renales). От наружной поверхности пирамид отходят вглубь коркового слоя тонкие прослойки, называемые мякотными лучами, или отростками Феррейна.

Почки построены по типу трубчатых желез и состоят из системы трубочек, начинающихся слепыми концами, идущих весьма сложным образом по корковому и мозговому веществу и собирающихся у вершин пирамид в относительно широкие каналы, которые открываются отверстиями в агеа cribrosa сосочков. Эти системы трубочек являются секреторно-выводящими аппаратами почек, т. е. в одних отделах этих трубочек происходит выделение составных частей мочи, а в других — выведение их наружу.

Система почечных трубочек стоит в тесных взаимоотношениях с кровеносной системой, откуда черпаются составные части мочи. Именно к началу почечных канальцев подходят артериальные веточки, образующие здесь клубочки, вдавливающиеся в начальные части почечных канальцев и лежащие в них, как в чашечке с двойными стенками. Эти аппараты носят название почечных клубочков (glomeruli renales) и являются фильтрационными аппаратами почек. Всю схему устройства почек можно представить в следующем виде: сосудистые ветви с клубочками — фильтрационные аппараты; канальцевая система, начальные части которой являются мочеотделительными, секреторными трубками, а концевые — выводящими мочу канальцами.

Развитие выделительной системы.

Развитие выделительной системы у млекопитающих представляет особенный интерес ввиду того, что здесь мы имеем один из наиболее ярких примеров повторения в индивидуальном развитии, т. е. в онтогенезе, состояний видового развития, т. е. филогенеза. Так как это повторение происходит не во всех деталях, а повторяются в поздних эволюционных стадиях, т. е. у высших животных, лишь основные, главные черты предшествующих эволюционных состояний, т. е. состояний низших животных, то говорят не о повторении филогенеза, а о рекапитуляции его. В развитии выделительной системы эта рекапитуляция филогенеза в онтогенезе выражена особенно отчетливо.

В филогенетическом ряду выделительная система появляется в виде сегментально расположенных нефридий, или трубочек, начинающихся одним концом в полости тела, а другим открывающихся на поверхности его; начало

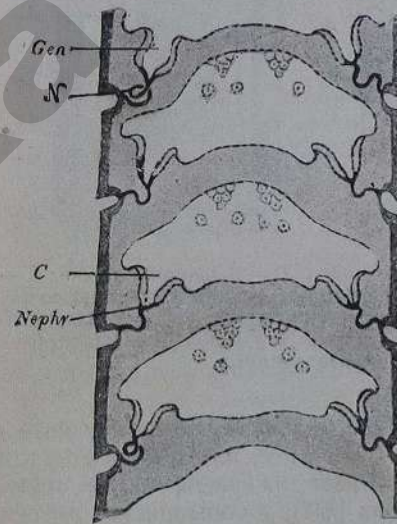


Рис. 181. Схема нефридиальной системы у червей (Polychaeta). Gen — половые канальцы; N — нефридий; C — полость тела (целом); Nephrid — нефростом.

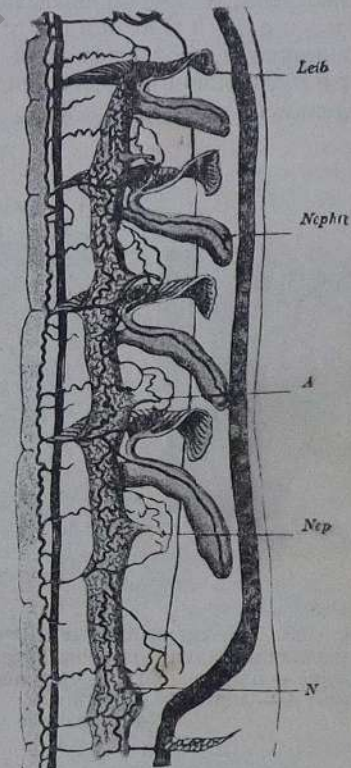


Рис. 182. Нефридиальная система у червей. Nephrid — нефридии; N — нефридиальный канал; Leib — воронка, которой открывается нефридиальная трубка в полость тела (нефростом). Черным цветом обозначены сосуды: более тонкая — артерия (A), более толстая — вена (по Е. Майеру).

таких выделительных канальцев называется нефростомом, имеющим вид воронки, покрытой ресничками. Каждый сегмент тела имеет такой отдельный выделительный аппарат. В таком виде выделительная система имеется у кольчатых червей, у аннелид. Выделение происходит здесь таким образом, что ресничный аппарат нефростома гонит жидкость из полости тела через выделительные канальцы

наружу. Полостью, где скопляется жидкость, подлежащая выделению, является полость тела (рис. 181). Дальнейшим эволюционным изменением выделительной системы является замена сегментально расположенных наружных отверстий выделительных канальцев нефридий одним общим выводящим протоком. Именно наружные отделы сегментальных нефридий сливаются в один общий проток, причем большая часть нефридий редуцируется, и получается выделительный орган, передний отдел которого состоит из нефридий, сообщающихся одним концом с полостью тела, а другим впадающих в общий выводной проток — нефридиальный канал; в заднем отделе сегментарные канальцы редуцируются, и остается один лишь нефридиальный канал; последний идет в каудальном направлении и открывается в конечный отдел кишки — в клоаку (рис. 182).

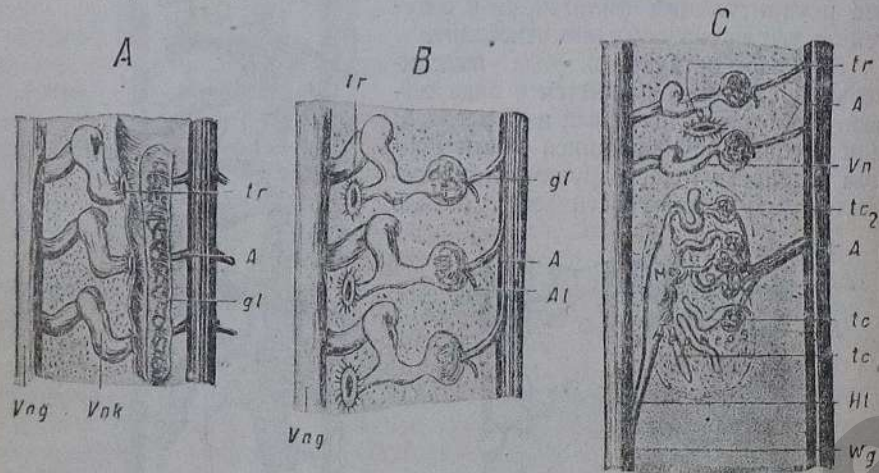


Рис. 183. Три схемы мочевых органов. А — предпочка; В — первичная почка; С — первичная и постоянная почка (верхние канальцы принадлежат первичной почке, нижние — постоянной); *tr* — воронка; *VnK* — мочевой каналец; *Vng* — канал предпочки; *A* — аорта; *gl* — клубочек; *Hl* — мочеточник; *Wg* — вольфов канал; *tc* — извитые канальцы (по Заварзину).

Эта система в большей или меньшей степени повторяется и у позвоночных и носит название головной почки, или предпочки (*pro-nephros*); лишь у немногих из них она имеет значение функционирующей системы (у ланцетника, круглоротых рыб), у большинства же она лишь закладывается и затем редуцируется, т. е. у высших позвоночных она имеется лишь в процессе развития как рекапитуляция первичного филогенетического состояния. Начиная от рыб вплоть до млекопитающих, предпочка является рудиментарным органом.

Характерной особенностью пронефротической системы является непосредственное участие полости тела в выделении: полость тела является резервуаром, где собирается жидкость, подлежащая выделению, и откуда она переводится по нефридиям, или по канальцам предпочки, наружу через общий выводной проток, который получает название у позвоночных протока первичной почки, или первичного мочеточника.

В первичных формах, у аннелид, выделение идет непосредственно через поверхность полости тела в самую полость его. У позвоночных с самого начала устанавливается связь между кровеносной системой и выделительной, а именно от аорты идут к выделительной системе артериальные веточки, образующие фильтрационный аппарат для выделяемой жидкости. Это — почечные клубочки. Для пронефротического состояния характерным является то, что эти клубочки вдаются в полость тела, образуя так наз. наружные клубочки. Таким образом весь выделительный аппарат предпочки представляется в следующем виде: выделение идет через наружный клубочек в полость тела и отсюда по системе сегментально расположенных канальцев предпочки в первичный мочеточник.

Как сказано, пронефротическая система у большинства позвоночных имеет рудиментарное значение и заменяется другими системами, а именно системой первичной, или туловищной, почки, *mesonephros*, или вольфова тела, и затем системой постоянной почки, или *metanephros*.

Мезонефротическая система присуща рыбам и амфибиям (*Anamnia*) и является для них постоянной выделительной системой; у остальных животных (*Amniota*), именно у рептилий, птиц и млекопитающих, она заменяется в дальнейшем постоянной тазовой почкой, или метанефротической системой (рис. 183).

Закладка почек принадлежит мезодерме и связана с ее дифференцировкой. Когда зародыш находится в трехлистковой стадии, его средний листок состоит из утолщенной части, лежащей у средней линии тела, и образующихся здесь аксиальных (осевых) органов (нервной трубки, хорды); эта часть составляет туловищную мезодерму. В стороны туловищная мезодерма продолжается в боковые пластинки, ограничивающие полость тела и разделяющиеся на париетальный и висцеральный листки ее. Как было рассмотрено ранее туловищная мезодерма, представляющая вначале сплошной тяж ткани, распадается затем на отдельные этажи — первичные сегменты. Вместе с этим поперечным разделением мезодермы на отдельные сегменты происходит обособление каждого сегмента от боковых пластинок мезодермы. Вначале это обособление выражается сужением в области, где намечается отделение первичных сегментов от боковых пластинок. Это суженное место носит название ножки первичного сегмента, или мочеполовой пластинки (рис. 184). Ножки первичных сегментов являются

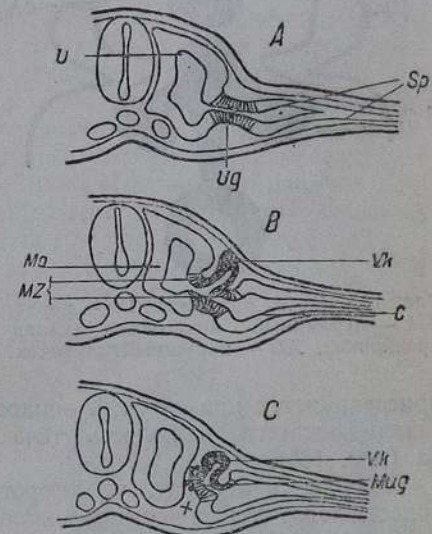


Рис. 184. Схема закладки предпочки. *U* — первичный сегмент; *Sp* — боковые пластинки; *Ug* — мочеполовая пластинка; *Mo* — полость первичного сегмента; *MZ* — медиальная и латеральная части мочеполовой пластинки; *C* — целом; *vk* — каналец предпочки; *Mug* — медиальная часть мочеполовой пластинки (по Бонне).

местом, где закладывается нефрогенная ткань; так как сегменты располагаются метамерно, то такое же распределение имеется и в нефрогенной ткани, почему можно говорить о метамерном характере почечной закладки и называть эти соответствующие сегментам участки почечной ткани нефромерами, или нефротомами.

Развитие выделительной системы начинается с образования почечных канальцев. Именно в дорзальной части ножки образуется трубкообразное выпячивание, направленное кверху и кнаружи; вначале эти выпячивания состоят из сплошных тяжей разрастающейся мезодермы, затем в них появляются просветы, и они превращаются в почечные канальцы. Когда произойдет обособление первичного сегмента от боковых пластинок, почечный каналец оказывается в связи с полостью, имеющейся между обими листками боковых пластинок, т. е. с полостью

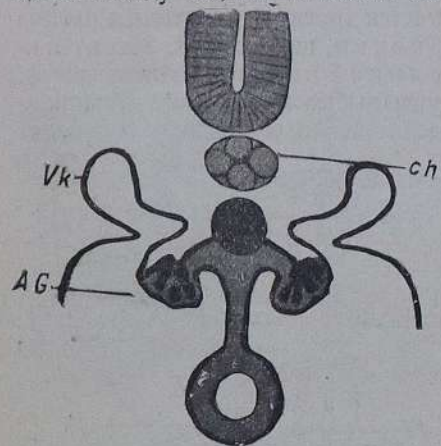


Рис. 185. Схема предпочки. Ch — хорда; V.k — первичный мочеточник (канал предпочки); AG — наружный клубочек.

целома. Периферические концы почечных канальцев отдельных сегментов растут в каудальном направлении и на своем пути встречаются с подобными же канальцами следующих сегментов и сливаются вместе в общий проток — первичный мочеточник, или вольфов проток. Последний вначале оканчивается слепо в мезенхиме, продолжает расти в каудальном направлении, пока не дойдет до задних отделов кишечника; здесь он открывается в клоаку. Таким образом складывается система трубок, начинающих в полости тела и впадающих в общий выводной проток, сообщающийся через кишку с внешней средой.

К этому трубчатому аппарату присоединяется кровеносный аппарат в виде артериальных клубочков, вдавливающих в полость тела вблизи устья почечного канальца (рис. 185). Получается аппарат, у которого фильтрация мочи идет в сторону полости тела; отсюда через воронкообразное начало почечного канальца, нефростома, выводится моча в первичный мочеточник. В таком виде предпочка существует только у низших позвоночных, у которых она имеет значение временно функционирующего органа. У амниот (рептилий, птиц, млекопитающих), у которых предпочка не функционирует как выделительный орган, закладка ее выражена очень слабо. У человека предпочка закладывается в виде лишь следов канальцев и только в самых передних частях тела; ее закладка не заходит далее первых грудных сегментов; закладывающиеся канальцы первичной почки здесь быстро редуцируются, от них остаются лишь наружные части, которые растут в каудальном направлении, сливаются вместе и образуют первичный мочеточник. Таким образом от предпочки у человека остается лишь выводной канал ее, который и в дальнейшем сохраняет то же значение для выделительной системы второй генерации — для мезонефротической системы.

У человеческого зародыша закладка выделительной системы в виде pronephros происходит у зародыша с 9—10 сегментами, имеющего длину 1,73 см, т. е. около 2 недель, и держится до длины в 4,25 см (зародыш с 27—28 сегментами).

Эта закладка предпочки занимает переднюю область тела, располагаясь между 7—14 сегментами тела.

Несколько позже начинает закладываться вторая выделительная система, первичная почка, mesonephros, или вольфово тело. Закладка mesonephros идет таким же образом, как и pronephros, с той только разницей, что не образуется артериальных клубочков, вдающихся в полость тела (наружных клубочков) и связь канальцев с полостью тела исчезает. Вместо наружных клубочков связь кровеносной и выделительной систем устанавливается в ином виде. Именно артериальные веточки идут не в сторону полости тела, а в сторону почечного канальца; артериальный клубочек вдавливает стенку канальца и лежит в нем, как в чашке. Образуется внутренний клубочек, стенка которого составлена чашкообразно измененным канальцем — боуменовой капсулой (рис. 186).

Часть канальца, идущая от боуменовой капсулы к полости тела, вначале сохраняет связь с полостью тела в виде нефростома; однако скоро эта часть канальца атрофируется, и связь почечных канальцев с полостью тела теряется. Периферические концы почечных канальцев достигают первичного мочеточника и вливаются в него. Таким образом в первичной почке (mesonephros) процесс отделения иной, чем в предпочке. Полость тела в этом процессе участия не принимает, и выделение идет таким путем: артерия-

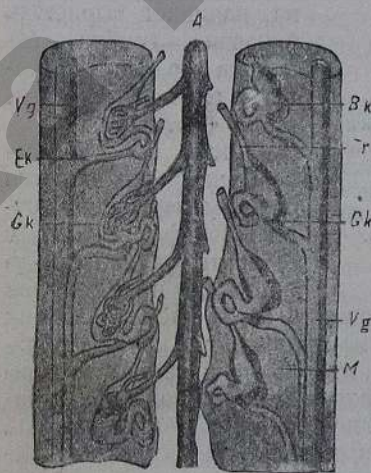


Рис. 186 А. Переходная форма между предпочкой и первичной почкой. Образовался внутренний сосудистый клубок с боуменовой капсулой (Gk), но сохранился еще нефростом (Tr), открывающийся в полость тела; A — аорта; Ek — мочевые канальцы; Vg — первичный мочеточник; Bk — боуменова капсула.

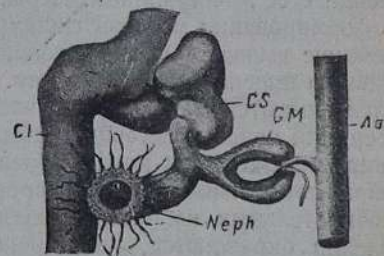


Рис. 186 В. Модель аппарата первичной почки. Ao — аорта; GM — клубочек с боуменовой капсулой; Neph — нефростом; Ce — первичный мочеточник.

клубочек — боуменова капсула — почечный каналец — первичный мочеточник.

Первичная почка является функционирующим органом у рыб, амфибий, отчасти у рептилий и птиц. Она имеет вид длинных тяжей, иду-

щих по обе стороны позвоночника до конца туловища. У млекопитающих и человека mesonephros имеет значение временного органа и заменяется в дальнейшем постоянной почкой.

Постоянная почка. Еще в то время, когда идет развитие первичной почки, появляется закладка постоянной почки. Ее образование связано с процессами, происходящими у дистального конца первичной почки.

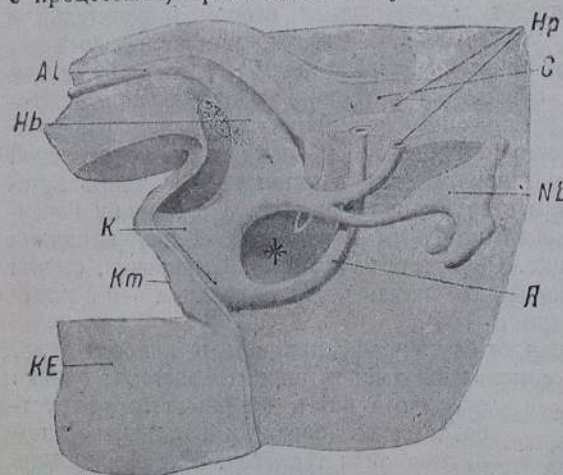


Рис. 187. Тазовая область человеческого зародыша 11,5 мм длины, 4 1/2 недели. KE — хвостовой конец зародыша; K — клоака; Kt — клоачная перепонка; Nb — мочевого пузыря; Al — проток аллантаиса; Hr — первичный мочеточник; C — целом; Nb — почечная лоханка; R — rectum (по Кейбелю).

Именно у заднего конца первичной почки последние закладки ее из боковых пластинок растут не в виде трубок, а в виде сплошных тяжей мезодермального эпителия, сливающихся вместе в одну общую массу — метанефрогенную ткань. Вместе с тем из концевой отдела первичного мочеточника, вольфова протока, начинает вырастать боковая трубка — закладка постоянного мочеточника, ureter (рис. 187).

Таким образом совершенно разделяются системы первичной почки (вольфова тела) с ее протоком (вольфовым протоком) и постоянной

почки с ее мочеточником. Первая в остающихся своих частях участия в формировании мочевой системы больше не принимает и идет на образование выводной системы половых желез, вторая развивается в definitivo выделительную систему. В этой закладке постоянной мочевой системы имеются следующие две части: мочеточник и метанефрогенная ткань. Верхний конец мочеточника, врастающий в метанефрогенную ткань, расширяется на своем конце, образуя почечную лоханку. От нее образуются новые выросты, прорастающие в нефрогенную ткань в виде собирательных канальцев различных порядков. Последние их разветвления окружаются, как колпачками, метанефрогенной тканью.

Таким образом из закладки мочеточника образуются сам мочеточник, почечная лоханка и собирательные трубки почки, т. е. выводная мочу система. Метанефрогенная ткань является источником для образования секреторной части почечных трубок и ее фильтрационного отдела. Процесс этот идет следующим образом (рис. 188).

У зародыша человека около 7—8 мм длины образующаяся новая выводная система подходит своими начальными частями, т. е. собирательными трубочками, к метанефрогенной ткани; последняя окружает их со всех сторон. Такие первые собирательные канальцы называются собирательными канальцами 1-го порядка. Каждый из них начинает давать разветвления в виде собирательных

канальцев в 2—3—4—5-го порядков; последние из разветвлений оканчиваются слепыми мешками — ампулами. К концу 3-го месяца эта система канальцев является уже образовавшейся. Таким образом каждый из собирательных канальцев превращается в древовидно ветвящуюся систему трубок. Вместе с метанефрогенной тканью каждая такая система соответствует почечной, или мальпигиевой, пирамиде; такой состав почек из отдельных пирамид обнаруживается на эмбриональной почке разделением на отдельные доли, соответствующие пирамидам; это разделение на доли удерживается во все время эмбриональной жизни и даже первые 4—5 лет после рождения, а иногда может остаться и на всю жизнь.

Вместе с разветвлением и разрастанием собирательных трубок идут и изменения в метанефрогенной ткани; вначале она окружает сплошной массой первые собирательные трубки, в дальнейшем она раздвигается новыми более мелкими ветвями их на отдельные участки и в конце концов окружает конечные ампулы канальцев в виде шапочек из плотно расположенных клеток. На 3-м месяце внутри этих шапочек появляются просветы, и они превращаются в пузырьки, сидящие на ампулах последних ветвей собирательных канальцев.

Эти пузырьки начинают расти в длину в виде извитых трубок и соединяются с ампулами собирательных канальцев. Получается вторая система трубок, возникшая из метанефрогенной ткани, — система извитых почечных канальцев.

Вместе с образованием канальцев начинает устанавливаться их связь с кровеносной системой. Передний конец этих мочевых канальцев оканчивается слепым мешком. К нему подходит артериальная веточка, начинающая образовывать здесь сплетение, в виде сосудистого клубочка. Этот клубочек вдавливают стенку слепого канальца и в конце концов

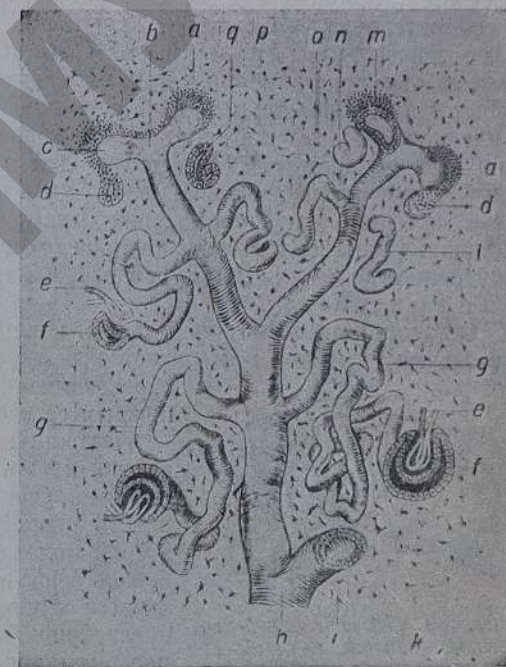


Рис. 188. Схема развития постоянной почки (Metanephros). a — метанефрогенная ткань, окружающая колпачками ампулы собирательных канальцев; b — Т-образное деление концевой части собирательного канальца; c — ампулы его; d — закладка мочевого канальца, образующегося из метанефрогенной ткани; e — сосуд, образующий клубочек; f — боуменова капсула; g — мочевой каналец в более развитом состоянии; h — собирательный каналец; t — поперечный разрез его; K — соединительная ткань; e — мочевой каналец, еще не соединившийся с собирательным канальцем; m — ампула собирательного канальца в поперечном разрезе; n — закладка мочевого канальца; o — мочевой каналец, соединившийся уже с собирательным канальцем; p — чашкообразное вдавление на конце мочевого канальца (образование боуменовой капсулы); q — закладка мочевого канальца в разрезе (по Корнингу).

врастает в него. Клубочек оказывается заключенным в капсулу, составленную из сложенной вдвое стенки канальца—боуменовой капсулы; она вместе с клубочком образует фильтрационный аппарат почек,—почечное, или мальпигиево, тельце. Мочевой каналец, лежащий между боуменовой капсулой и собирательным канальцем, разрастается, причем отделы его, ближайшие к боуменовой капсуле и к собирательному канальцу, образуют ряд изгибов и составляют извитые канальцы почки 1-го и 2-го порядков, а срединная часть вырастает в виде длинной петли, направленной внутрь почки—в область собирательных канальцев, дает петлевую часть мочевого канальца или генлевскую петлю. Таким образом, в сформированном состоянии весь аппарат почек представляется в следующем виде: сосудистый клубочек с боуменовой капсулой (фильтрационный отдел), извитые канальцы первого порядка, наружное колено генлевской петли и извитые канальцы второго порядка (секреторный аппарат), внутреннее колено петли и собирательные канальцы (выводящий аппарат).

Остаток метанефрогенной ткани изменяется так же, как и вообще мезодерма, именно превращается в мезенхимную ткань, идущую на образование соединительнотканной капсулы почек и ее соединительнотканного остова.

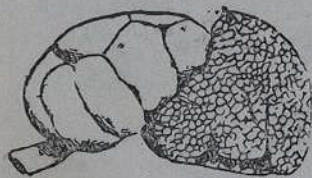


Рис. 189. Правая почка 5-месячного зародыша человека. На почке сидит относительно большой надпочечник. Почка разделена на дольки (по Кейбелю).

Постоянная почка является постоянным дефинитивным выделительным органом у человека. Однако она начинает функционировать довольно поздно, именно лишь во второй половине беременности, и то в слабой степени; выделительные процессы совершаются у плода через материнскую систему кровообращения, следовательно через почки матери; кровь отдает продукты выделения через плаценту, и отсюда по сосудистой системе матери они выделяются через почки. Поэтому на все время зародышевой жизни оказывается достаточным мочевого пузыря как резервуара для собирания мочи, и первое мочеотделение наступает лишь после рождения.

Строение почки.

Почка покрыта фиброзной капсулой, содержащей эластические волокна и гладкомышечные клетки. У человека она дает очень слабо развитые отростки внутрь почки: у некоторых животных, а равно у зародыша человека, такое внедрение отростков капсулы внутрь почки выражено значительно резче и соответствует разделению почки на отдельные доли. У человека таких долей намечается в эмбриональной почке 7—11, у других млекопитающих их бывает значительно меньше, а у некоторых из них вся почка представлена лишь одной долей (напр. у крыс, морских свинок).

Дольчатость почки сглаживается у взрослого человека настолько, что при осмотре ее с поверхности не отмечается признаков дольчатого ее строения. Однако разрез через почку взрослого человека показывает следы дольчатого строения почки. Эти следы выражаются

в том, что мякотное вещество вдается в почечную лоханку отчетливо ограниченными сосочками (papillae), число которых соответствует числу почечных пирамид или эмбриональных долек.

Каждая долька состоит из аппаратов двух родов: из аппарата кровеносной системы, откуда извлекаются составные части мочи, и из системы

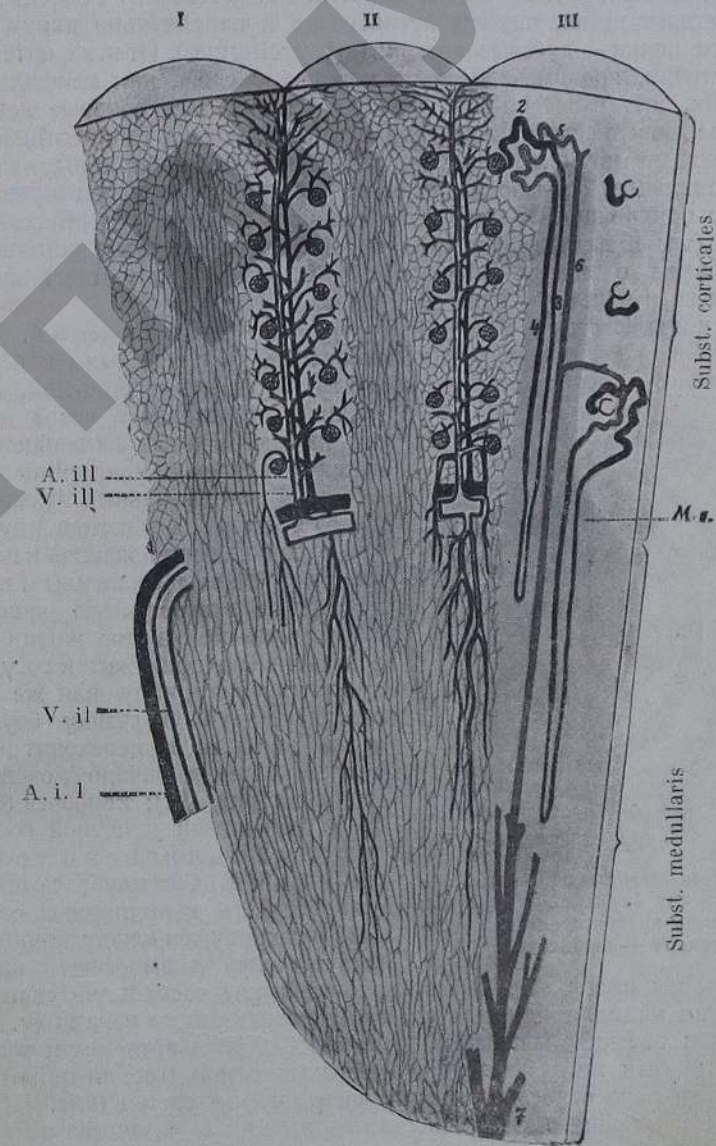


Рис. 190. Схема хода сосудов и мочевых канальцев в почке. I, II, III — дольки почки; 1 — боуменова капсула; 2 — tubuli contorti первого порядка; 3 — нисходящее колено генлевской петли; 4 — восходящее колено ее; 5 — tubuli contorti второго порядка; 6 — собирательные трубки; 7 — ductus papillares; Ms — мякотный луч; A. i. l и V. i. l — art. и vena interlobares; A. i. ll, V. i. ll — art. и vena interlobulares.

мочевых канальцев. Рассмотрим предварительно схему устройства обоих аппаратов.

Сосудистый аппарат почки. В почку, в hilus ее, входит почечная артерия. Ветви ее идут между дольками почки по бертиниевым столбам в виде междольковых артерий, art. interlobares (рис. 190).

На границе между корковым и мякотным веществом от междольковых артерий отходят ветви, идущие дугообразно и параллельно наружной поверхности почки — дуговые артерии (art. arciformes). От этих артерий отходят веточки, поднимающиеся по корковому слою, как междольковые артерии, art. interlobulares. Каждая из них дает боковые ветви, образующие завиток тонких сосудов в виде клубочка (glomerulus), из которого отходят новые веточки, распадающиеся на капилляры вокруг мочевых канальцев. Таким образом по ходу артерий у ее конца вставлен клубочек с приносящим к нему артериальным сосудом (vas afferens) и относящим (vas efferens). Из капилляров, оплетающих мочевые канальцы, слагаются вены в виде v. interlobulares, v. arcuatae и v. interlobares, собирающиеся в почечную вену (v. renalis).

Почечный клубочек и боуменова капсула. Почечные клубочки стоят в тесном взаимоотношении с мочевыми канальцами, именно с началом их, называемым боуменовой капсулой. Последняя представляет собой слепое начало мочевых канальцев; в

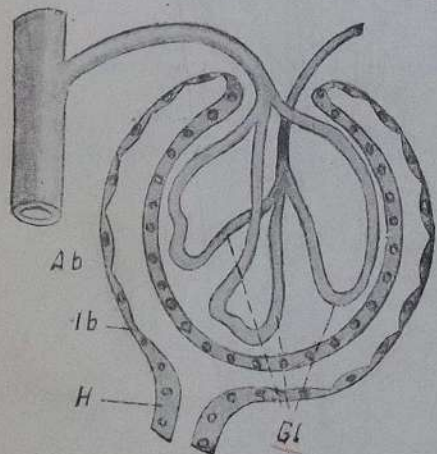


Рис. 191. Схема почечного клубочка. Ab — наружный листок боуменовой капсулы; Ib — внутренний листок ее; Gl — клубочек; H — шейка.

первичном своем состоянии это сферический эпителиальный пузырек; в него врастает сосудистый клубочек, вдавливая прилежащую к нему стенку боуменовой капсулы и превращая ее в двустенную чашку. Внутренняя стенка этой чашки непосредственно прилежит к сосудистому клубочку, наружная же составляет наружную стенку боуменовой капсулы и переходит непосредственно в начало мочевого канальца (рис. 191); клубочек вместе с боуменовой капсулой составляет мальпигиево тельце почки. Сам клубочек представляет сеть капиллярных сосудов, находящуюся между приносящей артерией и выносящей артерией. Здесь мы имеем отношения, напоминающие сосудистую систему в печени; там капиллярная сеть вставлена между двумя венами (v. interlobularis и v. centralis hepatis), здесь между двумя артериями; такие капиллярные сети носят название «чудесных сетей» (rete mirabile), а системы этого рода относятся к типу «портальных» систем (рис. 192). Art. afferens, войдя в клубочек, разделяется на 2—4, иногда и более веточек, которые переходят в капилляры весьма извилистого хода. Стенка этих капилляров очень тонка; в ней не удастся различить отдельные клетки; по видимому эндотелиальный покров этих капилляров имеет симпластический характер. Снаружи капиллярная стенка ограничивается тонкой основной оболочкой, принадлежащей внутренней

стенке боуменовой капсулы. Эта внутренняя стенка тоже представляет сплошной протоплазмный слой с ядрами, не разделенный на отдельные клетки. Таким образом кровь, циркулирующая в капиллярах сосудистого клубочка почек, отделена от полости боуменовой капсулы двумя тонкими симпластическими слоями, — эндотелиальным и боуменовым, между которыми проходит тонкая основная перепонка.

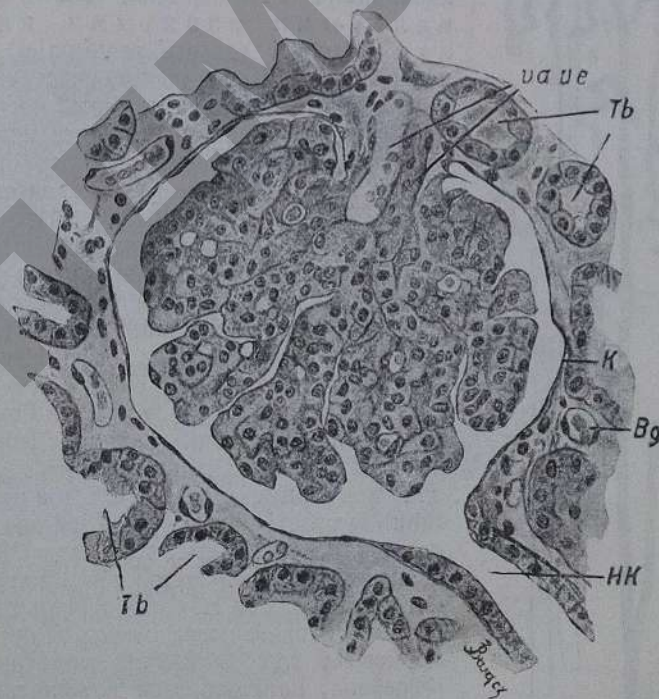


Рис. 192. Почечный клубочек из коркового вещества почки обезьяны. НК — начало мочевого канальца; Tb — извитые канальцы; va, ve — vas afferens и vas efferens; K — наружный листок боуменовой капсулы; Bg — кровеносный сосуд. Увел. 350 (по Шимановичу).

Наружный покров боуменовой капсулы состоит из уплощенных клеток, типа однослойного плоского эпителия. По направлению мочевого канальца клетки становятся несколько выше, принимая кубическую форму в месте перехода боуменовой капсулы в мочевой каналец. Снаружи эпителиальный покров боуменовой капсулы ограничивается от окружающей соединительной ткани тонкой бесструктурной оболочкой.

Мальпигиевы тельца, т. е. почечные клубочки, распределяются почти исключительно в корковом слое. Число их очень велико; их насчитывают до нескольких миллионов (от 1 до 4½ по данным разных исследователей). В среднем считают, что на 1 мм² коркового вещества приходится 5—6 почечных клубочков. Размеры почечных клубочков определяются в 100—200 м в диаметре. Так как клубочки играют существенную роль в выделении мочи, то небезынтересно иметь представление об общей их рабочей поверхности; таковую определяют в 0,78 м² для всей суммы клубочков почки.

Мочевые канальцы. Боуменова капсула является, как сказано, начальной частью системы почечных канальцев. Последние имеют очень

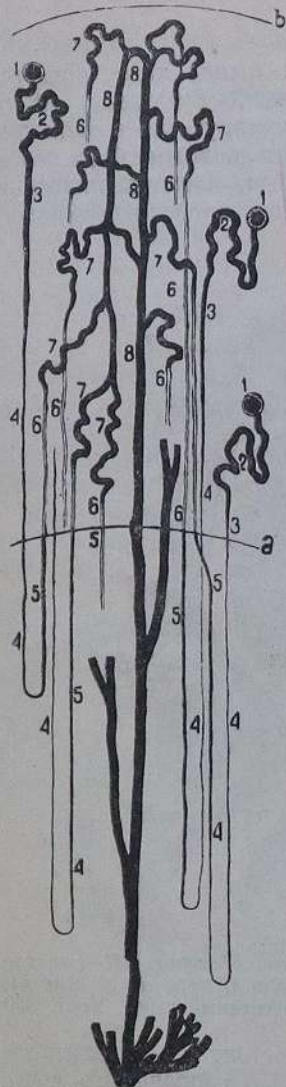


Рис. 193. Схема почечных канальцев. а—граница между корковым и мозжечковым веществом; б—поверхность почки; 1—мальпигиево тельце; 2—*tubulus contortus proximalis*; 3—начало гонимеской петли; 4—нисходящая часть ее; 5—восходящая часть ее; 6—конец гонимеской петли; 7—*tubulus contortus distalis*; 8—собирательный каналец; 8¹—начало его; собирательные канальцы переходят в мозжечковом веществе в более крупные собирательные канальцы и наконец в *ductus papillaris*.

сложный ход, и их отдельные участки различаются как в структурном, так и в функциональном отношении.

Вслед за боуеновой капсулой начинается мочевой каналец весьма извилистого хода; этого рода канальцы называются извитыми канальцами 1-го порядка, или проксимальными извитыми канальцами (*tubuli contorti proximales*). Они лежат в корковом слое почки, участвуют в образовании того отдела, который носит название почечного лабиринта. Далее извитой каналец переходит в длинную трубку, спускающуюся к мозжечковому слою, здесь на различном уровне загибающую назад и поднимающуюся вновь к корковому слою (рис. 193). Эта часть мочевых канальцев называется петлей Генле, причем в ней различают восходящий и нисходящий отделы (*pars descendens* и *pars ascendens anzae Henle*).

В области коркового слоя, в почечном лабиринте, восходящий отдел петли Генле вновь переходит в мочевой каналец извилистого хода, извитые канальцы второго порядка, или дистальные извитые канальцы, *tubuli contorti distales*, или вставочные канальцы. Затем извитые канальцы 2-го порядка переходят в собирательные канальцы, в которые впадают мочевые канальцы разных систем. Собирательные канальцы проходят по корковому слою в составе мозжечковых лучей Ферейена, направляются в мозжечковый слой, принимают в себя новые собирательные канальцы, образуя более широкие сосочковые протоки (*ductus papillares*), открывающиеся на верхушке пирамиды в почечные чашечки. Количество *ductus papillares*—20—24 на каждой пирамиде. Имея в виду такую схему строения выделительного аппарата почек, нетрудно разобраться в микроскопической картине препарата почек (рис. 194).

Мозжечковое вещество имеет продольно исчерченный вид, вызванный рядами собирательных мочевых трубочек; на границе с корковым слоем проходят *vasa arciformes* (артерии и вены). В корковом веществе видны отдельные точкообразные тельца, представляющиеся красными точками на свежем разрезе почки,—почечные клубочки. В остальной части коркового вещества видно различие между лабиринтной частью (рис. 194), образованной извитыми канальцами 1-го и 2-го порядка, и систе-

мой канальцев прямого направления (петель Генле и собирательных канальцев), образующих те отрезки в корковом веществе, которые носят название мозжечковых лучей (пирамидок Ферейена).

Тонкое строение мочевых канальцев. Мочевые канальцы не на всем своем протяжении устроены одинаково. Именно в каждой системе мочевых канальцев можно отличать отделы, принимаю-

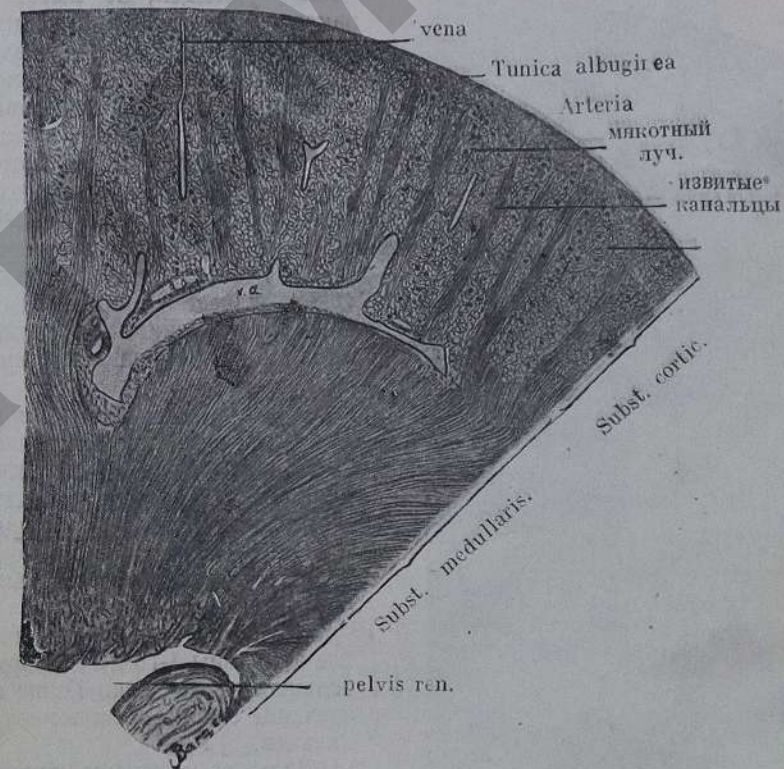


Рис. 194. Продольный разрез через почку обезьяны. а. а. — *a. arciformis*; в. а. — *v. arciformis*.

щие активное участие в выделении мочи,—секреторные отделы и выводящие канальцы.

Извитые канальцы 1-го порядка. Их диаметр 40—50 м. Длина извитого канальца 14 мм. Снаружи он покрыт бесструктурной собственной оболочкой (*membr. propria*). Внутри выстлан одним слоем кубического эпителия. Разграничение здесь на отдельные клетки также не всегда бывает ясно видно, почему иногда говорят о синцитиальном характере эпителия извитых канальцев. Характерным для эпителия извитых канальцев является присутствие в нем зерен и нитей, причем в базальных частях эпителия, обращенных к *membrana propria*, преобладают нити, а в центральных, обращенных к просвету, зерна (рис. 195). Эти зерна и нити относятся к хондриозомам.

Внутренняя поверхность эпителия извитых канальцев покрыта каемкой, имеющей исчерченный характер и напоминающей подобную каемку на клетках кишечного эпителия.

Петли Генле. По переходе извитого канальца в петлю Генле просвет мочевого канальца суживается в нисходящем отделе до 9—15 μ в диаметре, затем вновь расширяется до 20—25 μ . По своему строению отдельные участки генлевской петли неодинаковы. В узких отделах

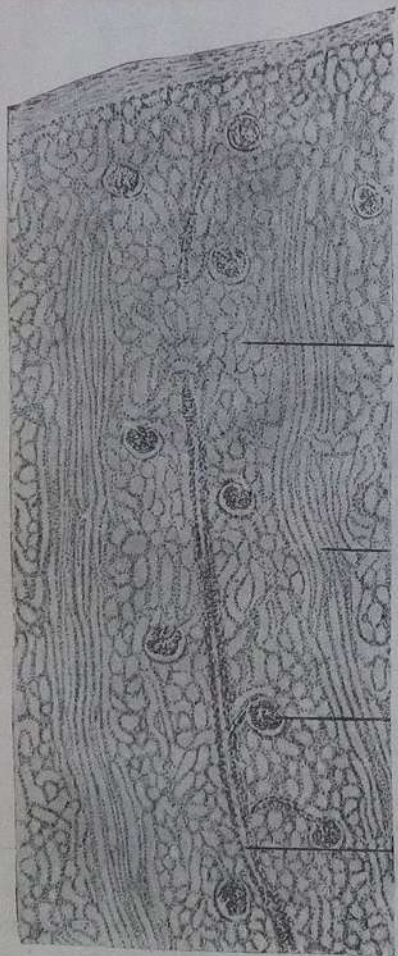


Рис. 194 а. Из того же препарата, но при большем увеличении. Тс — извитые канальцы; Ms — мякотный луч; Gl — клубочек; Ail — art. interlobularis.

Ductus papillares представляют широкие трубки 200—300 μ в диаметре. Длина собирательных канальцев около 21 мм. Общая длина всей системы мочеполового канальца 48—50 мм.

Соединительная ткань почки развита вообще слабо. Выполняет промежуточные функции между канальцами, окружает сосуды и почечные клубочки.

ее эпителий низок, иногда значительно уплощен, не имеет признаков сецернирующего эпителия. Канальцы имеют светлый вид. Этот тонкий светлый отдел переходит в отдел более толстый с клетками того же типа, как в извитых канальцах (рис. 196). Такой характер имеет у человека эпителий генлевской петли на большей части своего протяжения; лишь в восходящей ветви ее, находящейся в корковом веществе, эпителий вновь становится низким и светлым, без секреторных признаков. Длина петли Генле — 9 мм.

Извитые канальцы 2-го порядка представляются более широкими (40—50 μ). Эпителий их походит на эпителий извитых канальцев 1-го порядка, но несколько более низкий, со слабо выраженными хондриозомными образованиями.

Эта система трубок, именно извитые канальцы 1-го и 2-го порядка и большая часть петли Генле имеют значение секреторных мочевых канальцев.

Далее за извитыми канальцами 2-го порядка идут трубки, выводящие мочу, собирательные канальцы и ductus papillares. Эпителий здесь не имеет исчерченности, присутствующей секреторным отделам мочевых канальцев, становится выше и превращается в нижних отделах ductus papillares в высокопризматический эпителий.

Кровеносные и лимфатические сосуды. К сказанному о кровеносных сосудах почки следует добавить еще несколько слов о распределении сосудов в корковом и мякотном веществе. Артериальные веточки, вышедшие из почечных клубочков, распадаются на капилляры, образующие густые сети вокруг мочевых канальцев. Для снабжения кровью мякоти служат артериальные веточки (art. rectae), из которых одни отходят от внутренней поверхности art. arciformes (art. rectae verae), другие от артериол клубочков (art. rectae spuriae). Они направляются в мякотный слой, где распадаются на густые капиллярные сети. В отношении кровеносной системы следует еще добавить о существовании в почке приспособления для коллатерального кровообращения. Именно art. interlobulares нередко достигают до самой поверхности коркового слоя и там анастомозируют с артериями почечной капсулы. Это имеет значение в том отношении, что в случае закупорки отдельных ветвей почечной артерии снабжение кровью почечной паренхимы может осуществляться по этому коллатеральному пути.

Лимфатические сосуды образуют в почке две сети: одну поверхностную, связанную с лимфатическими сосудами надпочечника, и другую глубокую, в соединительной ткани между почечными канальцами. Лимфатические сосуды выходят у hilus почки.

Нервы почек происходят из симпатических сплетений. В области hilus имеются нервные узелки. Оканчиваются нервы их тонкими свободными концами между мочевыми канальцами, вокруг сосудов и почечных клубочков.

Гистофизиологические замечания. Почка по своему строению и функции походит на железы, однако вместе с тем существенно от них отличается. Железы вырабатывают заново свой секрет из составных частей крови, почка же новых веществ не выделяет, она лишь накапливает вещества, имеющиеся уже в крови как продукты обмена веществ, образовавшиеся в других местах и подлежащие выделению; исключением является гиппуровая кислота, которая синтезируется самой почечной тканью. Кроме того работа почек характеризуется еще и тем, что в почке идут параллельно два процесса, а именно — выделение и обратное вса-

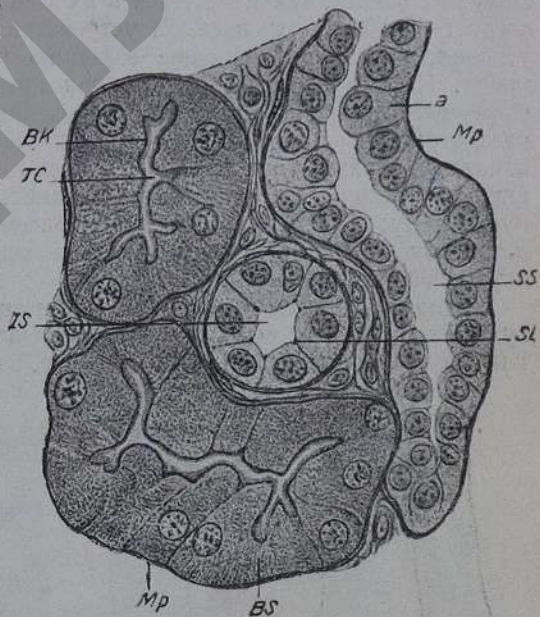


Рис. 195. Из коркового вещества почки человека. TC — tubuli contorti proximales; SS — tubuli contorti distales (вставочный отдел); BS — исчерченность базальных частей; BK — щеточковая каемка эпителия; Mp — membrana propria; SL — замыкательные полоски; a — едва заметная базальная исчерченность в извитых канальцах второго порядка; Is — начальная часть собирательного канальца. Увел. 500 (по Шафферу).

сывание выделяемых веществ. Главным выделительным аппаратом почек являются клубочки, через них выделяются жидкие составные части мочи, т. е. вода и растворенные в ней неколлоидные вещества, а именно хлористый натрий, глюкоза, мочеви́на и мочева́я кислота. Работа почечных клубочков в значительной степени определяется кровяным давлением как общим, так и местным в их собственной сосудистой системе; следует отметить, что в самом устройстве сосудов клубочков имеются условия, благоприятствующие созданию в них повышения давления крови. Именно артерия, приносящая кровь к клубочку, значительно шире артерии выносящей. Однако выделение мочи через клубочки нельзя рассматривать как процесс чисто физической фильтрации через стенку капилляров клубочков; введение в кровь отравляющих веществ, напр. цианистого калия, некоторых наркотиков, прекращает их выделительную работу; ее следовательно надо рассматривать как активный процесс, обусловливаемый жизнедеятельностью протоплазмических слоев, окружающих капилляры.

Жидкость, выделяемая клубочками в полость боуеновой капсулы, отличается от мочи, выделяемой почкой; именно, первая содержит глюкозу, которой нет в нормальной моче, большее количество хлористого

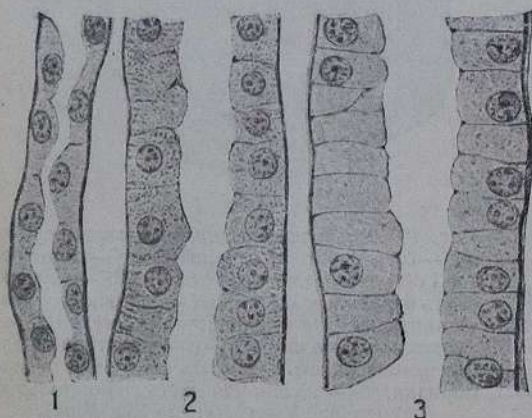


Рис. 196. Три мочевых канальца из мякотного вещества почки человека. 1 — тонкий отдел петли Генле; 2 — толстый отдел ее; 3 — собирательный каналец. Увел. 500 (по Шафферу).

натрия и, по некоторым данным, еще аминокислоты, также отсутствующие в моче. Это изменение состава мочи происходит вследствие того, что при прохождении жидкости по мочевым канальцам некоторые из ее веществ всасываются обратно; так, всасывается обратно некоторое количество NaCl, вся целиком глюкоза и аминокислоты. Это можно доказать экспериментальным путем. Так, если ввести в кровь животного некоторые краски, напр. индигокармин, трипановую синьку, то они скоро оказываются в просветах мочевых канальцев, причем клетки последних остаются свободными от краски. Спустя же некоторое время зернышки краски обнаруживаются и в протоплазме почечного эпителия. Это указывает на то, что краска в них попадает из канальцев, т. е. эпителий последних резорбирует ее. Эти резорбционные процессы присущи лишь извитым канальцам 1-го и 2-го порядков и петлям Генле; в собирательных трубках жидкость имеет уже состав нормальной мочи и далее не изменяется.

МОЧЕВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ.

Мочевыводящие пути развиваются, как было рассмотрено выше, из заднего отдела первичного мочеточника (вольфова протока), а именно из него возникают мочеточник, почечная лоханка (pelvis renalis), почечные чашечки (calyces, ductus papillares) и собирательные трубки.

Мочеточники впадают в мочевой пузырь, служащий резервуаром для собирания мочи (vesica urinaria); из мочевого пузыря выходит мочеиспускательный канал, открывающийся при помощи наружного мочеиспускательного отверстия (orificium externum urethrae).

Ductus papillares и собирательные каналцы заложены в веществе почки и были рассмотрены совместно с нею.

Строение почечных чашечек, лоханки и мочеточника.

Они построены в общем одинаково. В начале своего развития эти выделяющие мочу пути представляют трубки, выстланные одним слоем кубического эпителия, окруженного мезенхимной тканью. По мере дифференцировки изменяется состояние их эпителиального покрова и происходят изменения в мезенхимной закладке. Эпителий становится многослойным, за исключением лишь сосочков, где он сохраняет прежний характер. Мезенхиматозная закладка дифференцируется во внутренней своей части в соединительнотканый слой, образующий под эпителием соединительнотканую m. propria; наружные отделы мезенхимной закладки дают слой гладкомышечной ткани; самый наружный отдел ее остается в виде соединительнотканной наружной обо-

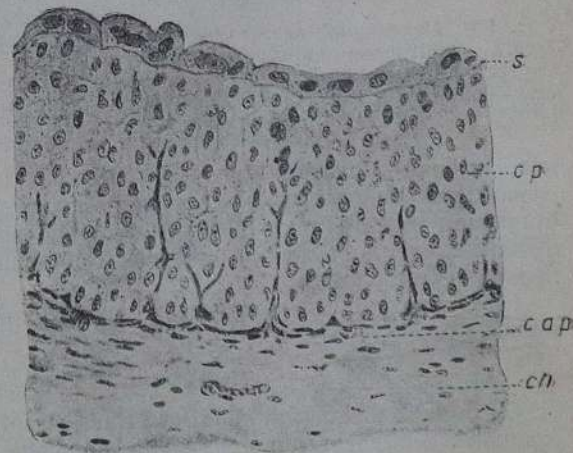


Рис. 197. Разрез через почечную лоханку человека. ep — lamina propria; от нее отходят выросты соединительной ткани в эпителий; s — многоядерные протоплазмические образования на поверхности эпителия, так называемые гигантские клетки; cap — капилляр. Увел. 200.

лочки (adventitia). В законченной форме в этих путях можно различать слизистую оболочку (tunica mucosa), состоящую из эпителия (lamina epithelialis) и соединительной ткани (lamina propria), мышечную оболочку (tunica muscularis) и наружную соединительнотканную оболочку (tunica adventitia).

Степень развития этих составных частей неодинакова повсюду. В области сосочков эпителий состоит из одного слоя кубических клеток. В почечной лоханке он является уже многослойным эпителием. В эпителии со стороны lam. propria вырастают тонкие тяжи соединительной ткани, с которыми проникают также и кровеносные сосуды. Здесь мы имеем редкий случай так наз. васкуляризованного эпителия (рис. 197).

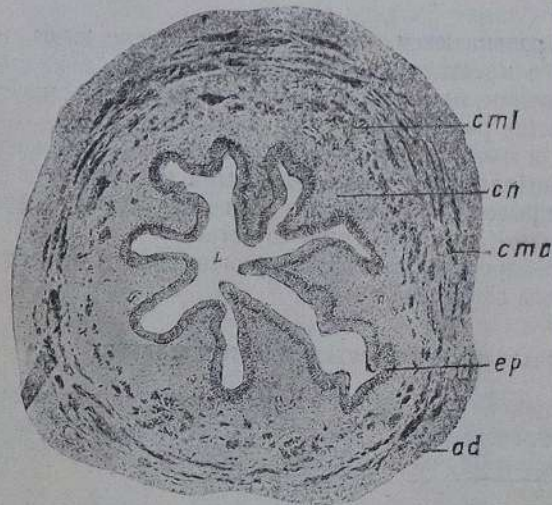


Рис. 198. Поперечный разрез через мочеточник человека. L — центральный просвет; ep — эпителий; cml — внутренний мышечный слой (продольные пучки); ste — наружный мышечный слой (внутренние пучки). Увел. 25.

ков, где они образуют круговой пласт в виде sphincter papillae Henle, способствующий выжиманию мочи из сосочка. В лоханке и в верхнем отделении мочеточника гладкомышечные волокна лежат отдельными пучками; начиная же со середины мочеточника, они распределяются правильными слоями.

Они образуют здесь два слоя: внутренний продольный и наружный круговой (рис. 198).

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ.

Состоит из слизистой оболочки (lamina epithelialis и lamina propria), мощной мускулатуры и наружной оболочки, составленной из соединительной ткани и перитонеального покрова (рис. 199). Эпителий мочевого пузыря имеет различный вид в зависимости от степени наполнения его. Он состоит, как причисляет это большинство исследователей, из 3 слоев, причем клетки его обладают значительной эластичностью, уплощаясь при растяжении мочевого пузыря и утолщаясь при сокращении его. Поэтому в растянутом мочевом пузыре эпителий состоит из глубокого

слоя призматических клеток: среднего — кубических и поверхностного — плоских. В пустом мочевом пузыре эпителий значительно утолщается, причем клетки его принимают призматическую форму в глубоких слоях; поверхностные же клетки становятся толстыми, кубическими. В них часто наблюдаются многоядерные формы, происходящие путем amitotic деления.

Сильно развиты в мочевом пузыре мышцы. Они образуют здесь три слоя: наружный слой продольных мышц, средний — круговой и внутренний — продольный. Впрочем следует иметь в виду, что разделение мышц

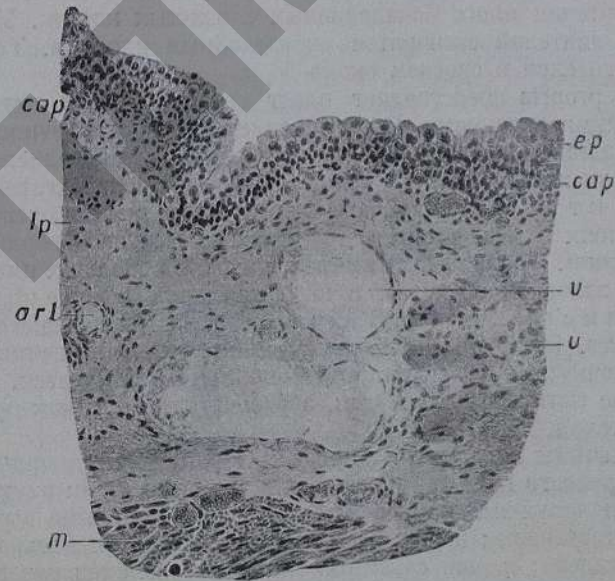


Рис. 199. Мочевой пузырь человека в сокращенном состоянии; ep — эпителий; cap — капилляры, проникающие в эпителий; v — вены; m — гладкие мышцы; art — артерии; lp — соединительная ткань. Увел. 187.

на слои выражено здесь не резко, и они переплетаются друг с другом в различных направлениях. В области шейки мочевого пузыря средний, круговой слой образует мощное кольцо в виде гладкомышечного жома пузыря (sphincter internus).

Сосуды и нервы мочевого пузыря. Артерии образуют сплетение в мышечных слоях, откуда идут веточки в слизистую оболочку; под эпителием образуются капиллярные сети, веточки которых проникают вместе с тонкими прослойками соединительной ткани в эпителий. Лимфатические сосуды имеются только в t. muscularis, направляются к лимфатическим узлам, расположенным позади symphysis ossis pubis.

Нервы образуют многочисленные сплетения, состоящие из мягкотных (цереброспинальных) и безмякотных волокон (симпатических). В сплетениях имеются нервные узлы. Оканчиваются нервы или свободными нервными окончаниями или инкапсулированными нервными аппаратами.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ У МУЖЧИН.

В нем различают три отдела: простатический (*pars prostatica*), перепончатый (*pars membranacea*) и пещеристый (*pars cavernosa*); он состоит из внутреннего покрова, слизистой оболочки и мышечной ткани, причем имеются некоторые особенности строения в каждом из отделов. Слизистая оболочка состоит из *lamina epithelialis* и *lamina propria*. Эпителий в задних отделах мочеиспускательного канала подобен эпителию мочевого пузыря; в *pars membranacea* он приобретает характер многорядного цилиндрического эпителия, причем в отдельных местах многорядность его выражена настолько слабо, что эпителий имеет однослойный вид. В эпителии много бокаловидных слизистых клеток. У наружного отверстия эпителий становится многослойным плоским. Толщина эпителиального слоя в среднем около 50 μ .

Tunica propria представляет пласт соединительной ткани, богатой эластическими волокнами. Под эпителием образует сосочки, слабо развитые в задних отделах и хорошо выраженные у переднего конца канала. В слизистой оболочке имеются железы (*gl. urethrales*), или железы Литтре. Это трубчато-альвеолярные железы, лежащие в различных слоях *tunicae propriae* и открывающиеся на поверхности слизистой оболочки. Кроме желез Литтре в слизистой оболочке имеются бухтообразные завороты эпителия в виде карманов (*lacunae urethrales*), или морганиевых лагун. В их глубоких частях нередко открываются *gl. urethrales*. Выстланы они тем же эпителием, что покрывает слизистую оболочку; секреторных процессов в нем не замечается. Эти лагуны поэтому не считаются железами, а рассматриваются как простые завороты эпителия.

T. muscularis представляет продолжение двух внутренних мышечных пластов мочевого пузыря, образующих здесь два слоя: внутренний продольный и наружный круговой. Внутренний слой ясно выражен лишь в *pars membranacea*; в *pars prostatica* он разрыхлен дольками предстательной железы; в *pars cavernosa* мышечные волокна раздвинуты друг от друга сильно развитыми в этом отделе сосудами.

Наружный слой в свою очередь состоит из двух пластов: из глубокого слоя гладких мышц и поверхностного слоя, состоящего из поперечнополосатых мышц. Гладкие мышцы в задней части *pars prostatica* особенно сильно развиты, образуя здесь внутренний или гладкомышечный сфинктер (*sphincter internus*). Поверхностные поперечнополосатые мышцы имеются лишь в *pars prostatica* и *pars membranacea*. В *pars prostatica* они образуют наружный сфинктер из поперечнополосатых мышц (*sphincter externus*).

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ У ЖЕНЩИН.

Слизистая оболочка его покрыта в начальной части призматическим многослойным эпителием, переходящим далее кнаружи в многослойный плоский.

T. propria, богатая эластическими волокнами, пронизывается венозными сплетениями, придающими слизистой оболочке вид кавернозного тела. Мышечная оболочка состоит из двух слоев: внутреннего продольного и наружного кругового, состоящих из гладких мышц. В наружных слоях круговых мышц находятся поперечнополосатые волокна, переходящие сюда со стороны *m. transversus perinei profundus*.

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ.

Половые органы состоят из половых желез, выводящих путей и их придатков. К первым относятся яичник у женщины и семенник у мужчины. Выводящие пути и их придатки состоят у мужского пола из придатков семенника, семявыносящего канала, семенных пузырьков и предстательной железы. У женщины выводящие пути слагаются из яйцеводов, матки и влагалища; придатками являются бартолиновы железы.

ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ.

Происхождение половых клеток.

Половые железы являются органами, в которых находятся половые клетки; они там размножаются, растут, созревают и выделяются из них в выводящие пути в виде спермиев или яиц.

Вопрос о происхождении половых клеток издавна подвергается дискуссии. В прежнее время [Вальдейер (*Waldeyer*)] их считали производными клеток закладки половых желез, т. е. рассматривали как один из видов специальной дифференцировки клеток тела. В настоящее время многоклеточный организм многими рассматривается как состоящий из двух видов клеточных элементов, по существу отличных друг от друга, половых, или герминативных, и телесных, или соматических элементов. Первые являются носителями наследственных свойств, вторые же представляют различные формы клеток, специально приспособившихся к определенным функциональным процессам и соответственным образом дифференцированных. В соме, состоящей из тканевых элементов различной степени дифференцировки и различно ограниченных в своих потенциях, сохраняются в определенном месте элементы, способные целиком воспроизвести новый организм,—герминативные или половые клетки.

Такой взгляд был впервые и давно уже высказан Вейсманом (*Weissman*) на основании своих автогенетических — по существу неверных — теоретических предположений. Экспериментальные исследования о происхождении половых клеток, произведенные в последние 10—15 лет, дали следующие результаты. Бовери (*Boveri*) впервые показал, что у лошадиной аскариды, *Ascaris megaloccephala*, можно отметить на самых ранних стадиях развития разделение зародышевого клеточного материала на две ветви: половую и соматическую. Именно при делении первых двух клеток (бластомер), возникших из оплодотворенного яйца, можно подметить разное содержание хроматина в каждой из них (рис. 200).

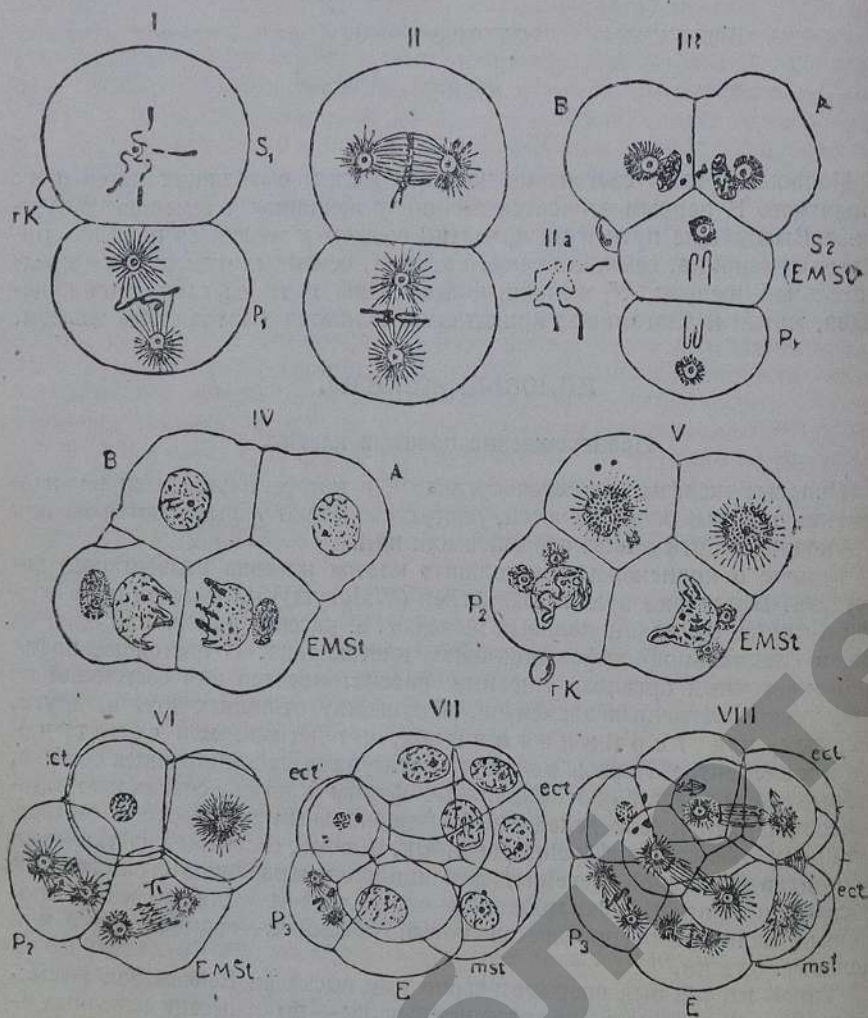


Рис. 200. Дробление яйца *Ascaris* и обособление половых элементов. I—II—двухклеточная стадия; S_1 —соматическая клетка; P_1 —недифференцированная клетка; IIa —состояние хромозом при делении соматической клетки; III—IV—клеточковая стадия; из соматической клетки образовались две новых клетки, у которых часть хроматина осталась в протоплазме; недифференцированная клетка также разделилась на две, из которых одна [S_2 ($EMSt$)] пойдет по пути дифференцировки как соматическая ветвь, а другая (P_2) остается в недифференцированном состоянии; IV—V—кариозинез клеток дробления этой стадии; VI—VII—VIII—соматические клетки дают начало эктодермальным, энтодермальным (Ect) и мезодермальным группам клеток тела, причем на всех стадиях развития остается недифференцированная клетка (P_2 — P_3), как половая клетка; rK —полярное тельце (по Бовери).

Одна из клеток P_1 двухклеточной стадии при делении делится наследственно равным путем и дает две новых клетки (P_2)—такие же, как и она сама. Другая же клетка (S_1), переходя в состояние деления, отщепляет от своего хроматина части, отделяющиеся от ядра и переходящие в клеточное тело. Это первая соматическая клетка. Из нее возникают две клетки (A и B), отличающиеся от клетки P тем, что содержание хроматина в их ядрах будет уменьшено. Если вспомнить о значении хроматина как носителя наследственных факторов, то ясно будет, что эти клетки A и B надо рассматривать как элементы с ограниченными потенциями. При дальнейших делениях из этих первых соматических клеток будут возникать новые поколения клеток, идущих на образование различных систем тела.

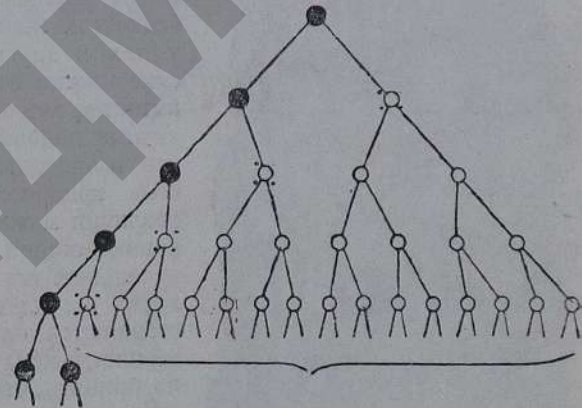


Рис. 201. Схема Бовери обособления половых клеток и клеток тела у *Ascaris*. Половые клетки и недифференцированные клетки ранних стадий развития (черные) связаны в одну генетическую линию, называемую зачатковым путем; соматические клетки—светлые.

Что касается клеток, возникших из клетки P , то при дальнейшем делении одна из них разделится тем же наследственно равным путем, другая же (S_2 — $EMSt$) отдает подобно клеткам S , A и B часть хроматина в клеточное тело и даст новое поколение соматических клеток. В дальнейшем при каждом новом делении клеток P (P_3) будет отщепляться одна ветвь соматическая и будет оставаться одна клетка, полностью сохраняющая весь свой хроматин (P_3).

Изучение всего цикла развития до более поздних стадий показывает, что из клеток с уменьшенным содержанием хроматина происходят различные соматические системы (ect —эктодерма, mst —мезодерма), а из клеток, сохранивших полностью свой хроматин, получаются половые клетки (P_3).

Таким образом в процессе развития образуются различные группы соматических клеток, составляющих в своей совокупности тело, или сому. В этой соме остаются неизменные, недифференцированные, как и оплодотворенное яйцо, герминативные или половые клетки.

Эти наблюдения легли в основу учения о так наз. зачатковом или половом пути (*Keimbahn*). У *Ascaris* по представлению Бовери обособление пола и тела может быть представлено в следующей схеме (рис. 201).

Этот процесс обособления пола и тела, так ясно выраженный у *Ascaris* в различиях хроматина половых и соматических клеток, не так отчетливо подмечается у других животных. Тем не менее оказалось, что при тщательном изучении первых стадий развития и дифференцировки можно подметить у разных животных обособленный характер половых клеток.

Так удалось на основании различных особенностей строения ядра и цитоплазмы подметить, что у некоторых из беспозвоночных с самых первых процессов развития имеются клетки, отличные от всех других и дающие впоследствии половые клетки.

В последнее время то же удалось установить у амфибий, рыб (Аунап), рептилий (Бирд), птиц (Рубашкин, Федоров) и наконец у млекопитающих (Рубашкин). У последних различия между половыми и соматическими клетками выражаются в особенностях хондриозомного аппарата у тех и других. Именно соматические клетки очень рано приобретают нитчатые хондриозомы, тогда как первичные половые клетки сохраняют, как и оплодотворенное яйцо, зернистые хондриозомы (рис. 202). Эти различия можно проследить от самых ранних стадий развития, именно от начальных стадий дробления; в это время все клетки (бластомеры) представляются одинаковыми, содержат зернистые хондриозомы. Поэтому можно принять, что у млекопитающих на самых ранних стадиях развития, именно во время первых стадий дробления (на 4—8 кл.), еще нет процессов дифференцировки и все первые эмбриональные клетки (бластомеры) одинаковы. В конце дробления начинается обособление соматических клеток, выражающееся появлением в клетках нитчатых хондриозом. Это дало возможность построить схему дифференцировки тела и пола у млекопитающих; из этой схемы видно, что на стадии 4 клеток явлений дифференцировки вероятно еще нет (рис. 203). Начиная с этой стадии, происходит обособление соматических ветвей, причем некоторое количество

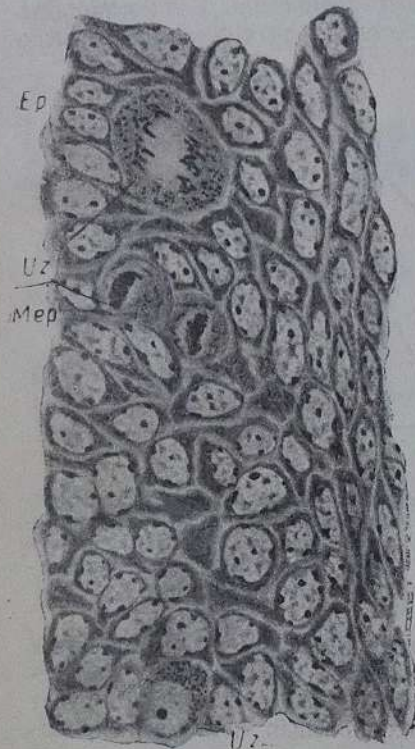


Рис. 202. Соматические и половые клетки в эпителии половой закладки зародыша морской свинки 1 мм длины. *Er*—эпителиальные клетки закладки; *Uz*—первичные половые клетки; *Mer*—митоз эпителиальной клетки по Рубашкину (1912).

клеток остается в неизменном состоянии; они дают первичные половые клетки. Эти первичные половые клетки возникают следовательно независимо от половой закладки. У зародышей млекопитающих они скопляются вначале у заднего конца тела; оттуда они передвигаются по корню брыжейки вперед в направлении закладки половой железы (*КЕР*) и в конце концов скопляются в ней. Последняя составляет таким образом из соматических клеток (рис. 204) и самостоятельных, независимо от половой закладки возникших, половых клеток.

Некоторое количество первичных половых клеток не достигает половой закладки и задерживается где-либо в пути, у корня брыжейки, у хвостовой части зародыша и в других местах. Возможно, что эти заблудшие или недошедшие до половой закладки недифференцированные клетки

являются источником тех опухолей, которые называются эмбриомами и которые состоят из различных тканей и частей органов.

Следует однако отметить что приведенные взгляды разделяются не всеми исследователями. Было подмечено, что клетки, считаемые за первичные половые клетки, подвергаются в дальнейшем в половой закладке дегенерации и на месте их появляются новые клетки превращающиеся затем в definitiveные яйца и

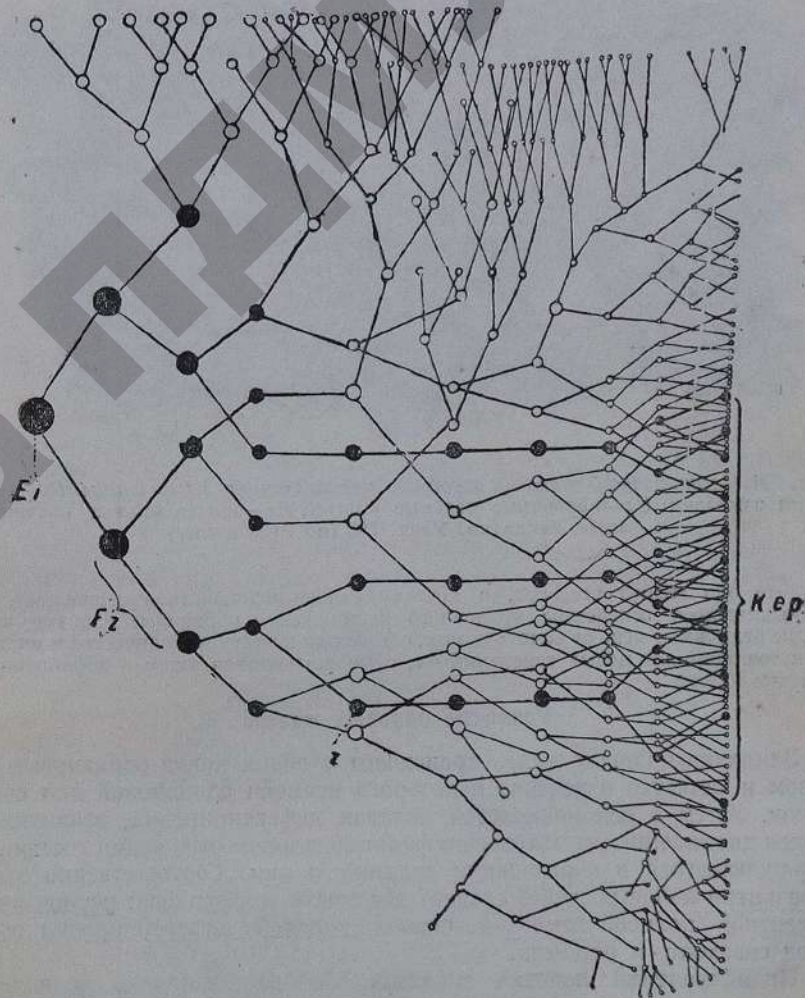


Рис. 203. Схема зачаткового пути у морской свинки. Черные кружки означают недифференцированные клетки. *Ei*—яйцо; *Fz*—клетки дробления; *z*—первичные половые клетки. Белые кружки—дифференцированные (соматические) клетки; *Кер*—половая закладка (по Рубашкину).

спермии; эти definitiveные половые клетки возникают путем специальной дифференцировки соматических клеток половой закладки. Однако следует отметить, что эти наблюдения не вполне убедительны. Первичные половые клетки во время развития половой закладки подвергаются усиленному размножению, значительно уменьшаются в своих размерах и почти не отличаются от окружающих их прочих клеток половой закладки. Поэтому, если и имеются явления дегене-

рации в первичных половых клетках, то это совершенно еще не доказывает того, что гибнут они все; при гистогенетических процессах явления дегенерации части развивающихся элементов представляют постоянное явление, и поэтому нет ничего необыкновенного в том, что известное количество первичных половых клеток подвергается дегенерации. Таких же наблюдений, которые доказывали

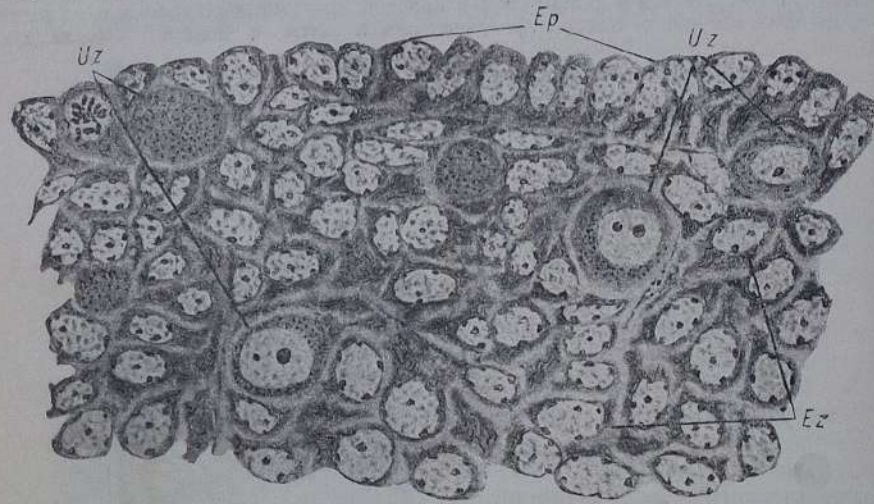


Рис. 204. Часть половой закладки зародыша морской свинки 2,1 см длины. Ep — эпителий закладки; Uz — первичные половые клетки; Ez — эпителиальные клетки половой закладки. Увел. 780 (по Рубашкину).

бы, что они гибнут все, нет, и поэтому нельзя исключить утверждения, что уменьшившиеся вследствие усиленного размножения первичные половые клетки, не отличимые ясно от соматических, остаются в известном количестве и являются источником для новых генераций их, превращающихся затем в definitiveные половые клетки.

Развитие половых желез.

Закладка половых желез происходит у обоих полов одинаковым образом и остается в течение некоторого времени одинаковой для обоих полов. Затем в ней начинается половая дифференцировка, заканчивающаяся достижением ее готового в функциональном отношении состояния, выражающегося в образовании спермий и яиц. Соответственно этому в развитии половых желез следует различать три периода: период индифферентной половой закладки, период половой дифференцировки и период спермато- и оогенеза.

Индифферентная половая закладка. Половая закладка появляется в виде утолщения эпителия полости тела у медиальной поверхности первичной почки (вольфова тела) и лежит по обе стороны корня брыжейки (рис. 205). Этот утолщенный эпителий называется зачатковым, или половым, эпителием. У человека такая половая закладка в виде утолщения эпителия на медиальной поверхности вольфова тела появляется очень рано — в конце 1-го месяца эмбрионального развития (у зародыша 7 мм длины) (рис. 206).

Вначале это утолщение состоит лишь из одного эпителия полости тела (эпителий целома), но скоро сюда заходят первичные половые клетки (см. рис. выше), и в ней тогда можно различать два рода клеток: эпите-

лиальные и половые. Под эпителиальным утолщением находятся клетки мезенхимы.

Разрастание эпителия быстро идет вперед, и скоро образуется толстый пласт, составленный из многочисленных эпителиальных тяжей

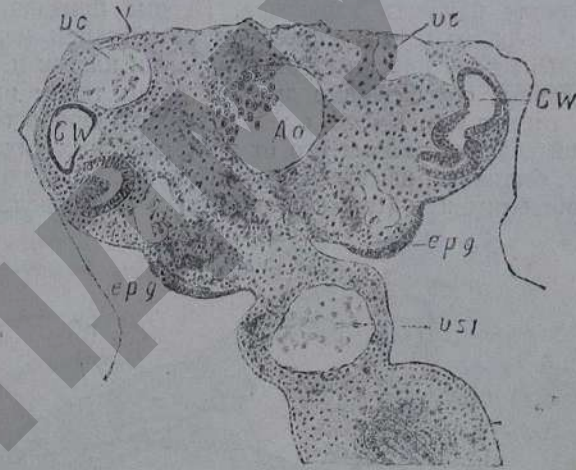


Рис. 205. Поперечный разрез зародыша курицы на четвертый день высидивания. v. si — vena subintestinalis; ep. g — зачатковый (половой) эпителий; Ao — аорта v. c — vena cardinalis. Увел. 80 (по Пренану).

(рис. 207) и из соединительной ткани. В эпителиальных тяжах рассеяны отдельные первичные половые клетки. Последние отличаются от клеток

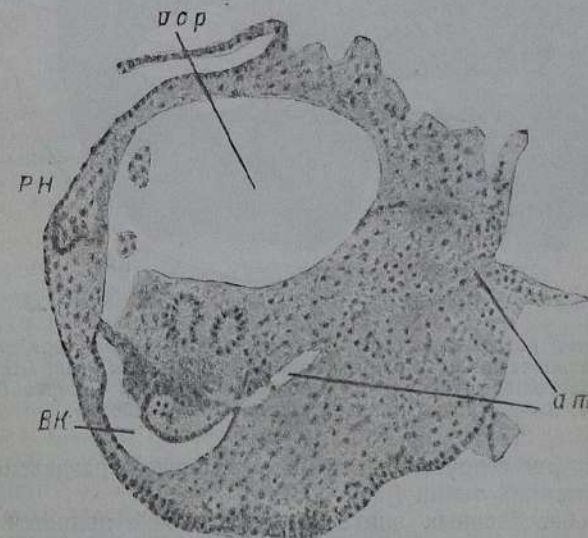


Рис. 206. Поперечный разрез через область половой закладки зародыша человека 7 мм длины. Эпителий целома в области закладки утолщен; vor — задняя кардинальная вена; PH — первичный мочеточник; BK — боуменова капсула; am — a. mesonephritica (по Кейбелю).

эпителиальных тяжей большей величиной клеточного тела, большим ядром и зернистостью протоплазмы.

Половая дифференцировка половой закладки. Она начинает выявляться во 2-й половине 2-го месяца. До этого времени нет возможности подметить какие-либо различия полового характера. Первые признаки половой дифференцировки выражаются в усиленном разрастании мезенхимной ткани, врастающей между пластинами эпителиальных клеток и разделяющей их на отдельные обособленные друг от друга тяжи, называемые половыми тяжами. Вместе с тем мезенхима прорастает до поверхностного эпителия и отделяет его от эпителиальных тяжей. Получается закладка, состоящая из поверхностного эпителия, соединительнотканной прослойки под ним (*tunica albuginea*) и многочисленных ана-

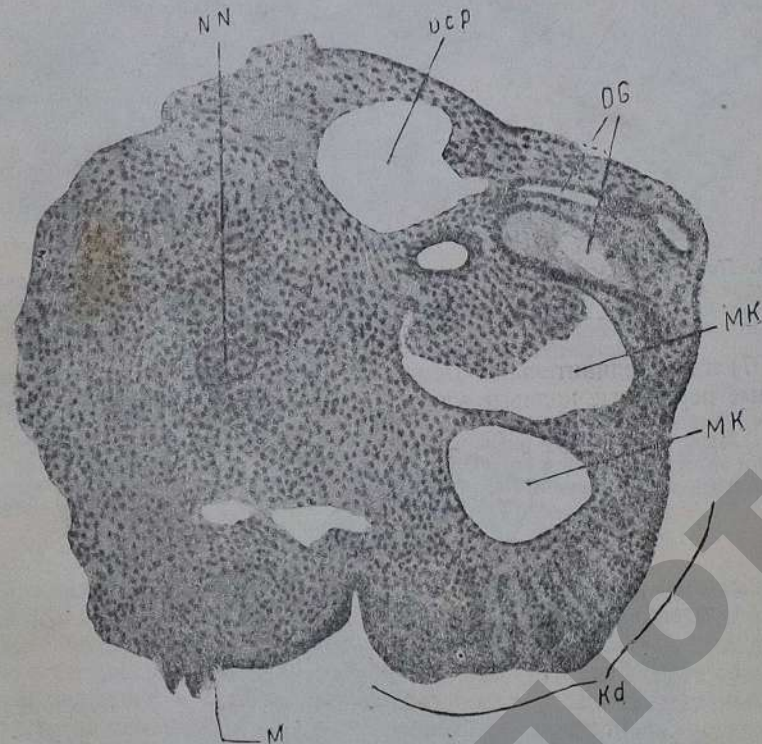


Рис. 207. Поперечный разрез через половую закладку человеческого зародыша 17 мм. NN — закладка надпочечника; v. c. p. — задняя кардинальная вена; OG — извитые каналцы; MK — почечный клубочек с боуеновой капсулой; M — корень брыжейки; K. d — закладка половой железы (по Кейбелю).

стомозирующих друг с другом эпителиальных тяжей, разделенных прослойками мезенхимной ткани (рис. 208).

Появление обособленных эпителиальных тяжей является признаком дифференцировки закладки в сторону мужского пола. На ранних стадиях развития эти тяжи идут в радиальном направлении, затем вследствие усиленного роста в длину начинают образовывать изгибы и завитки и получают с этого времени название и з в и т ы х с е м е н н ы х т я ж е й. Вместе с тем разрастается промежуточная ткань между тя-

жами, усиливая их обособление друг от друга. Некоторые из клеток этой ткани дифференцируются в специальные элементы, играющие возможно роль органов внутренней секреции — в и н т е р с т и ц и а л ь н ы е к л е т к и или к л е т к и, Л е й д и г а (рис. 209).

Семенные тяжи растут вначале в виде сплошных клеточных масс; с 4-го месяца в них начинают появляться просветы, и они превращаются в семенные трубки, или каналцы (*tubuli seminiferi*). Таким образом из самой половой закладки образуется половая часть мужской половой железы. Одновременно с образованием семенных тяжей и каналцев формируется и выводная система половой железы. Именно выросты каналцев вольфов тела, появившиеся уже в индифферентной стадии закладки в виде сети тяжей (*rete*) внутри се-

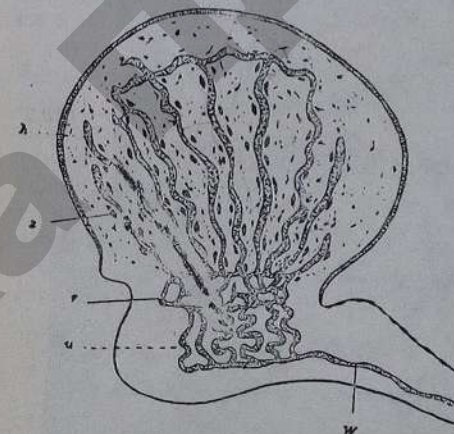


Рис. 208. Дифференцировка половой закладки в семенник. h — семенные каналцы; r — интерстициальные клетки; r — rete testis; i — соединение с мочевыводящей системой; w — вольфов проток.

соединяются с семенными каналцами; таким путем устанавливается связь между половой и выводной системами половой закладки.

Половая закладка следовательно, дифференцирующаяся в мужскую половую железу, характеризуется ясным обособлением половых эпителиальных тяжей от эпителия (*tun. albuginea*), развитием *rete testis* и установлением связи через вольфово тело с его протоком — в о л ь ф о в ы м к а н а л о м. Все эти части удерживаются в дальнейшем развитии, и дают, с одной стороны, специфическую, рабочую часть семенника (*tubuli seminiferi*), с другой — выводные половые пути (*rete testis, epididymis, vas deferens*).

Дифференцировка закладки в сторону женского пола идет вначале тем же самым способом; главное отличие будет состоять в разном состоянии эпителия. В мужской закладке эпителий, отделенный от половых тяжей соединительнотканной *t. albuginea*, не принимает дальнейшего

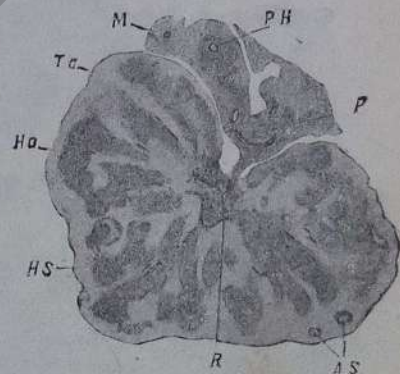


Рис. 208а. Поперечный разрез через закладку семенника человеческого зародыша 70 мм длины. В семеннике видны семенные тяжи (HS), вступающие между собой, особенно в периферических частях, в анастомозы (Ha); во внутренних частях завитки этих тяжей переходят в закладку *rete testis*. M — мюллеров проток; PH — первичный мочеточник; Te — *tunica albuginea* с зародышевым эпителием; HS — семенной тяж; Ha — периферические анастомозы семенных тяжей; R — зачаток *rete testis*; P — *paragidymis*; A. s — вентральная ветвь восходящего ствола (*a. spermatica interna*) (по Кейбелю).

участия в образовании половой железы. В случае же, если половая закладка дифференцируется в яичник, эпителий продолжает развиваться и дает новые выросты, оттесняя подлежащую соединительную ткань. Последняя остается в виде пласта, отделяющего разрастающийся корковый слой от возникших раньше половых тяжей. Этот соединительнотканый пласт соответствует *t. albuginea testis* и здесь называется первичной *t. albuginea* яичника.

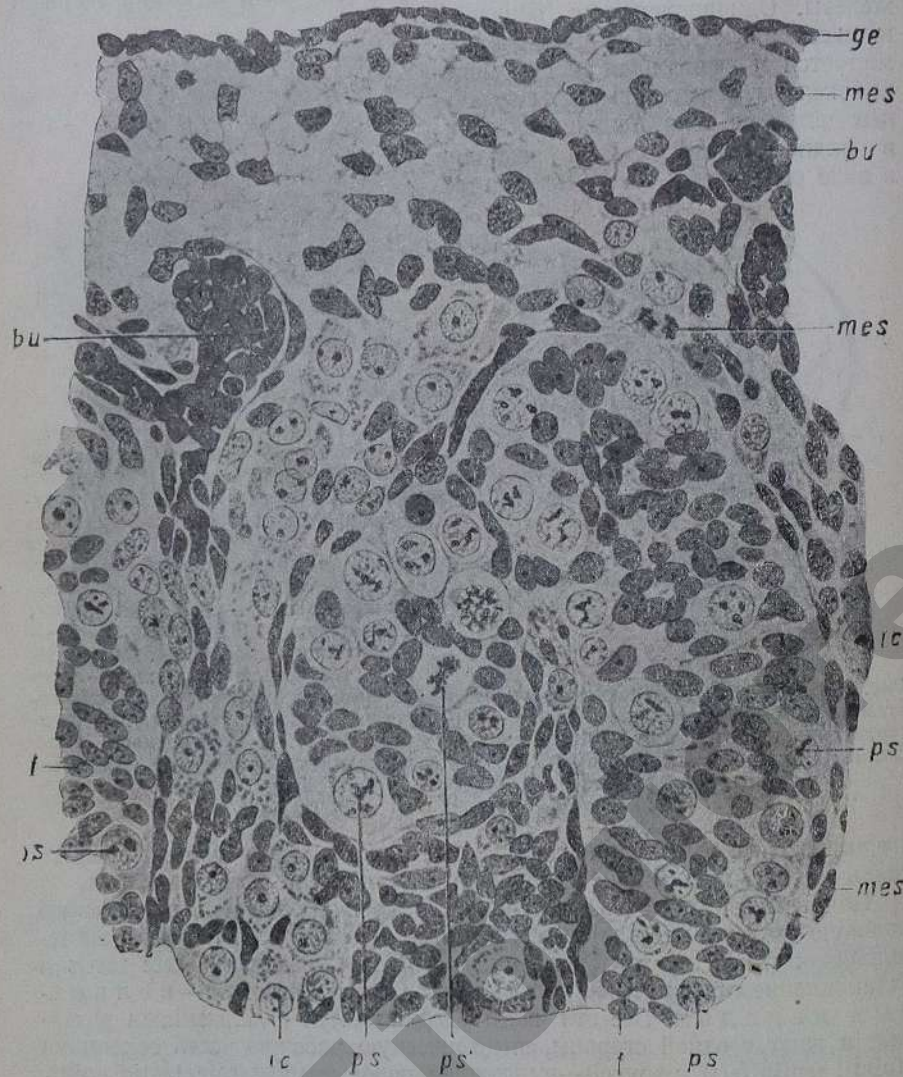


Рис. 209. Семенник человеческого зародыша 70 мм длины. Семенные тяжи с двумя видами клеток: *ps-ps'* — первичные половые клетки (сперматогонии); *f* — эпителиальные клетки (будущие сертолиевские клетки). Между семенными тяжами находится соединительная ткань с мезенхимными клетками (*mes* и *mes'*) и интерстициальными клетками (*ic*); *bu* — кровеносный сосуд; *ge* — поверхностный эпителий. Увел. 780 (по Максиму).

Судьба половых тяжей и зачаткового эпителия здесь иная, чем в мужской закладке (рис. 210). Половые тяжи не достигают здесь сколько-нибудь значительного развития, остаются в виде небольших эпителиальных скоплений в глубоких частях яичника, называемых мякотным слоем его. Сами тяжи называются мякотными тяжами.

Rete ovarii и каналцы вольфова тела редуцируются и не развиваются в выводящую систему, как это было в мужской закладке. Зато эпителий начинает сильно разрастаться, образуя вторую генерацию эпителиальных выростов, оттесняющих первичную *t. albuginea*. Образуется мощный эпителиальный пласт, составляющий корковый слой закладки. Это разрастание эпителия идет или отдельными тяжами, пflugеровскими трубками,

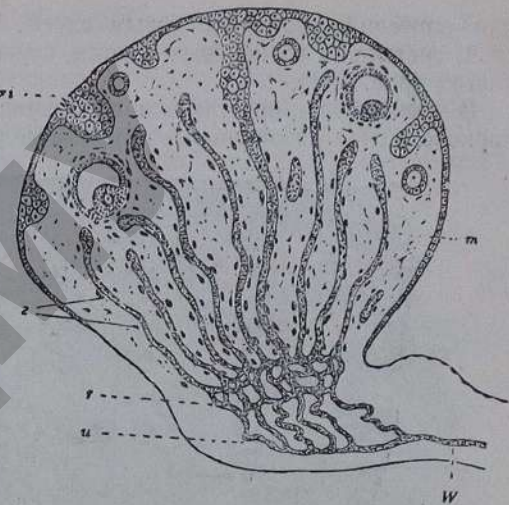


Рис. 210. Дифференцировка половой закладки в яичник. *ri* — корковый слой; *m* — мякотные тяжи, соответствующие семенным тяжам мужской закладки; *z* — интерстициальные клетки; *r* — *rete ovarii*; *u* — соединение с мочевыводящей системой; *W* — вольфов проток.

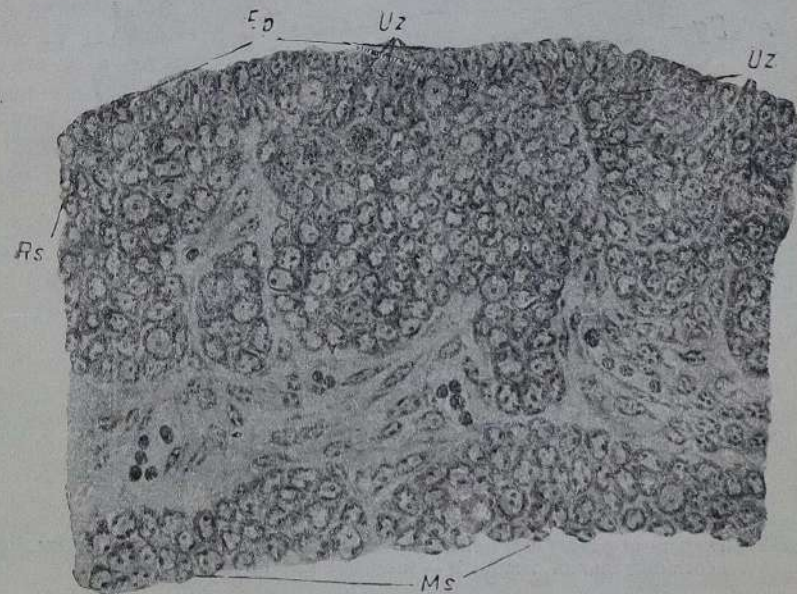


Рис. 211. Разрез через яичник зародыша морской свинки 2,6 мм длины. *Ep* — эпителий; *Uz* — первичные половые клетки (оогонии или первичные яйца); *Rs* — корковый слой; *Ms* — мякотный слой (по Рубашкину).

или эпителий растет сплошным слоем, образуя сплошной корковый слой, состоящий из половых клеток, первичных яиц, и эпителиальных клеток (рис. 211).

В дальнейшем врастающая мезенхима разделяет сплошную массу коркового слоя на отдельные крупные доли, яйцевые шары, со-

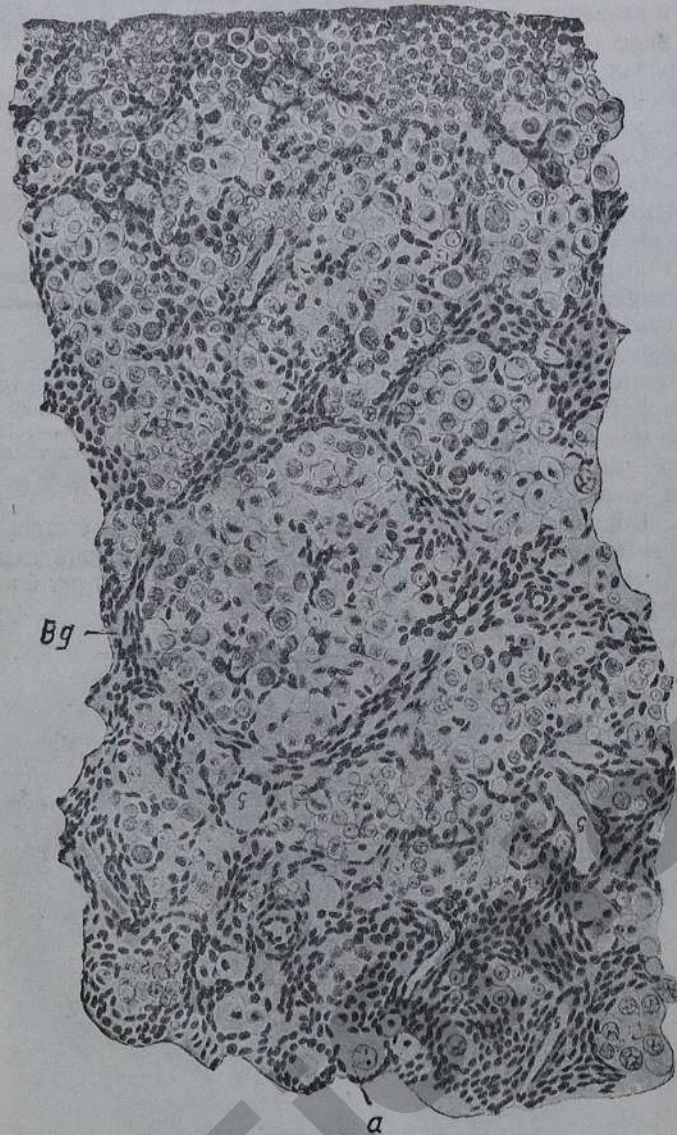


Рис. 212. Поперечный разрез через яичник человеческого плода 270 мм длины. Bg — соединительная ткань; а — яйцевые клетки (по Кейбелю).

стоящие из многочисленных яйцевых и эпителиальных клеток. У человека это разделение коркового слоя на отдельные территории (яйцевые шары) происходит около 5 мес. эмбрионального развития. На рис. 212

представлен разрез через яичник в этой стадии развития у человека. Соединительная ткань пронизывает весь яичник, достигая поверхности его. В поверхностных слоях яичника, в области зачаткового эпителия продолжают рост эпителия и нарастание коркового слоя (неогенный слой Кейбеля); в средних слоях обособляются большие территории, состоящие из эпителия и ооцитов; в более глубоких слоях намечается разделение этих территорий на отдельные более мелкие участки. Разделение крупных территорий ведет к образованию отдельных телец, состоящих из одной яйцевой клетки, окруженной одним слоем эпителиальных клеток; эти тельца называются первичными яйцевыми фолликулами (рис. 213). Образование первичных фолликулов происходит у человека в конце внутриутробного развития и продолжается первые 2—3 года после рождения, после чего эпителий деятельность свою прекращает; под ним развивается соединительная ткань, *t. albuginea* (дефинитивная); под ней лежат первичные фолликулы с яйцами; между фолликулами разрастается соединительная ткань. В глубоких слоях яичника, в мякотном слое, встречаются остатки эпителиальных тяжей первой генерации (мякотных или половых тяжей).

По окончании процесса половой дифференцировки половые железы в течение долгого времени остаются еще неготовыми к выполнению своих функций, т. е. к выработке спермиев и яиц.

Мужская половая закладка, обозначившаяся к концу 2-го месяца, растет, увеличиваясь в объеме, до рождения мало изменяясь в своем строении. Лишь в первый год жизни половая мужская железа принимает более или менее законченный вид и состоит из полых трубок, выстланных эпителиальными клетками, среди которых рассеяны половые клетки. Эпителиальные клетки превращаются в дальнейшем в поддерживающие клетки семенных трубок — сертолиевские клетки. Половые клетки дают начало мужским первичным половым клеткам — сперматогониям.

В таком виде железа остается до наступления половой зрелости, когда из сперматогоний путем их сложного превращения образуются

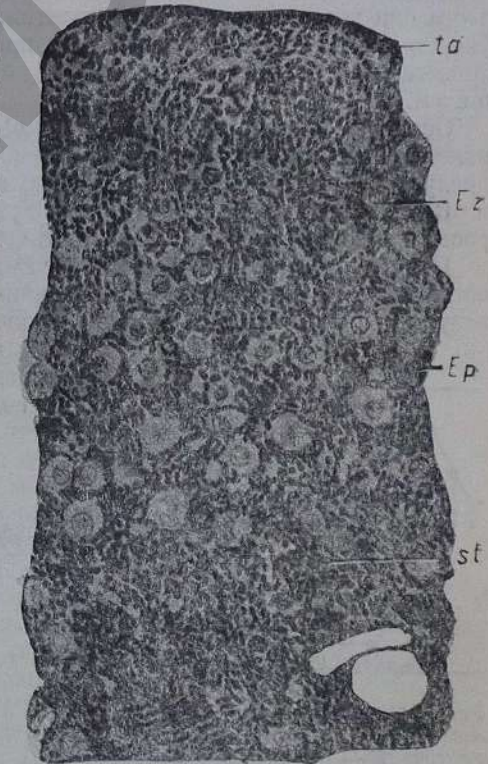


Рис. 213. Разрез через яичник человеческого плода на 8-м месяце. Под поверхностью эпителия находится tunica albuginea (*t.a.*), в корковом слое лежат отдельные первичные фолликулы, состоящие из яйцевых клеток (*Ez*) и фолликулярных клеток (*Ep*); *st* — строма.

готовые мужские половые элементы — спермии, или сперматозоиды. Этот процесс носит название сперматогенеза.

Что касается женских половых желез, то их развитие идет быстрее. Образование первичных фолликулов заканчивается в первые годы после рождения, и в дальнейшем новых фолликулов не образуется. Многие из этих первичных фолликулов подвергаются дегенерации и гибнут в первые годы жизни. Лишь ко времени наступления половой зрелости они достигают полного развития, и молодая яйцевая клетка их (оогония) становится способной превратиться в зрелое яйцо. Этот процесс образования зрелых яиц из оогоний носит название оогенеза.

Оба эти процесса, сперматогенез и оогенез, в общем происходят одинаково, с некоторыми особенностями, зависящими от характера конечных продуктов этих процессов, т. е. спермиев и яиц.

В обоих этих процессах различаются 3 периода: период размножения, роста и созревания (рис. 214).

Период размножения состоит в увеличении числа сперматогоний и оогоний путем их многократного деления. За ним следует период роста, ведущий к увеличению размеров половых клеток и изменению внут-

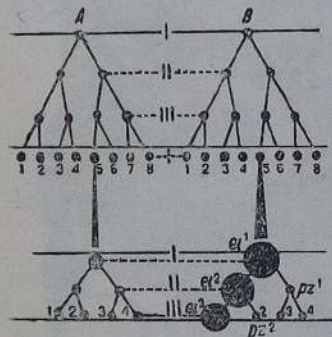


Рис. 214. Схема оо- и сперматогенеза. А — образование семенных клеток; В — образование яиц. Верхний ряд (I—II—III) — период размножения оогоний и сперматогоний; второй ряд — период роста; третий ряд — период созревания. ei^1 — ооцит 1-го порядка; ei^2 — ооцит 2-го порядка; ei^3 — зрелое яйцо; pz^1 — полярные тельца.

ооцит, или ооцит 2-го порядка, и маленькая abortивная, недоразвитая клетка, 1-е полярное тельце.

Следующее деление дает зрелое яйцо и 2-е полярное тельце.

Этот процесс повторного деления, предшествующий образованию готовых половых элементов, носит название периода созревания. Несколько подробнее на этих процессах сперма- и оогенеза остановимся в дальнейшем при рассмотрении каждой половой железы в отдельности.

Строение мужской половой железы.

Строение мужской половой железы — яичка или семенника (testis) у человека — представляет тело бобовидной формы 4—5,5 см длиной, 2—3,5 см шириной и 1,8—2,4 см толщиной.

Семенник окутан плотной соединительнотканной оболочкой, (tunica albuginea). Поверхность ее покрыта серозной оболочкой брюшины. Tunica albuginea (рис. 215) у внутренней поверхности семенника переходит в массивное скопление соединительной ткани, вдающейся внутрь

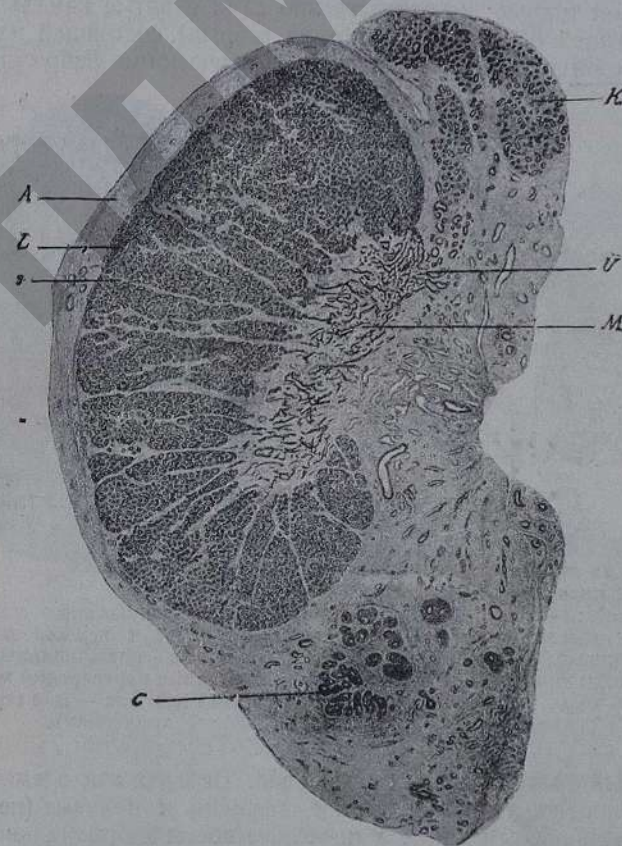


Рис. 215. Семенник с придатком в продольном разрезе. А — tunica albuginea; L — дольки семенника; s — соединительнотканые прослойки между дольками (septula testis); K — головка придатка; C — хвостовая часть его; M — mediastinum testis; u — переход rete testis в ductuli efferentes придатка (по Эбнеру).

яичка, средостение его (mediastinum testis), или гайморово тело (corpus Highmori). От него отходят в яичко отростки в виде перегородок (septula testis), разделяющие яичко на дольки.

В каждой долке находятся семенные канальцы. Они начинаются слепыми концами у поверхности яичка, имеют извилистый ход и называются извитыми семенными канальцами (tubuli seminiferi contorti) (рис. 216). Извитые семенные канальцы являются сперматогенными отделами семенника. В глубоких частях дольки они переходят

в прямые каналцы, представляющие начало выводящей системы, а эти последние переходят в области mediastinum testis в сеть каналцев (rete testis); из последней возникают протоки придатка (ductuli efferentes epididymis), переходящие затем в семявыносящий проток (vas deferens).

Извитые семенные каналцы представляют очень длинные, довольно широкие трубки, в среднем около 0,1—0,2 мм в диаметре. По переходе в прямые каналцы размеры трубок резко суживаются до 0,02—0,03 мм диаметра (рис. 217). Семенные каналцы разграничиваются друг от друга соединительной тканью; непосредственно сами извитые каналцы окружены собственной оболочкой (membrana proorgia), состоящей из пластинок волокнистой ткани с тончайшими эластическими фибриллами.

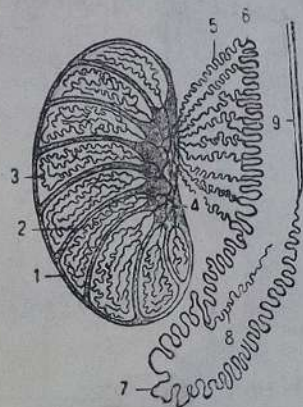


Рис. 216. Схема строения семенника и его выводных протоков. 1 — t. albuginea; 2 — septula; 3 — tubuli seminiferi; 4 — mediostinum testis; 5 — ductuli efferentes придатка; 6 — головной и хвостовой концы придатка; 7 — vas aberrans; 8 — vas deferens (по Тестю).

Клеточный состав извитых каналцев. Первичными элементами семенных каналцев являются клетки эпителия и половые (первичные) клетки. В молодом семеннике в последнее время эмбриональной жизни, у новорожденного и в первые годы после рождения семенные каналцы состоят только из этих двух видов клеток (рис. 218). Между ними имеется существенная разница, выявляемая в различном характере их хондриозомного аппарата. Эпителиальные клетки имеют нитчатые хондриозомы, а герминативные — зернистые (Рубашкин) (рис. 219).

Ко времени наступления половой зрелости клеточный состав каналцев резко изменяется. Вследствие усиленного размножения его составных элементов получается ряд слоев клеток, составляющих так называемый «семенной эпителий». Такое изменение состава семенных каналцев зависит от того, что в это время происходят усиленное размножение его клеток и их эволюция, дающая в конце концов готовые мужские половые элементы — спермии.

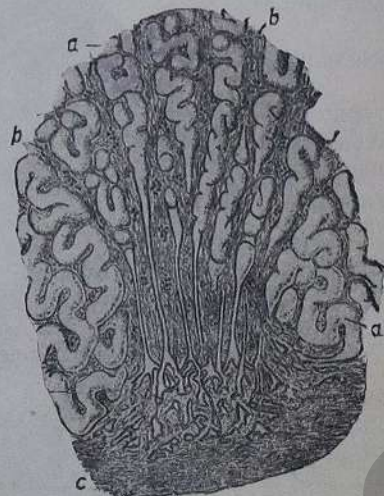


Рис. 217. Переход извитых семенных каналцев в прямые и переход последних в rete testis. a — извитые каналцы; b — соединительнотканьные перегородки между дольками (septula testis); c — rete testis (по Михалковичу).

Более подробное изучение клеточного состава семенных каналцев показывает, что здесь имеется два рода клеток: половые клетки и клетки Сертоли. Половые клетки лежат рядами, причем можно различать между ними несколько отличных друг от друга видов. Самые глубокие из них, лежащие у membrana proorgia, — это те молодые половые клетки, которые мы встречаем в семенных каналцах зародышей и детей. Они называются сперматогониями (рис. 220). Над ними лежит несколько слоев клеток, являющихся производными сперматогоний, — сперматоциты и сперматиды. Эти различные виды половых клеток связаны в одну генетическую линию и представляют различные стадии изменений половых клеток, приводящих к образованию спермиев. Кроме этих различных генераций половых клеток, о которых выше уже говорилось, в семенных каналцах

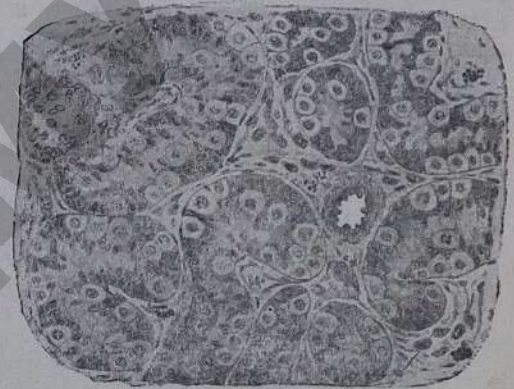


Рис. 218. Разрез через семенник человеческого плода 8 месяцев. Виден состав семенных каналцев из двух родов клеток: половых (светлых, больших) и эпителиальных (темных). Увел. 250 (по Пренау).

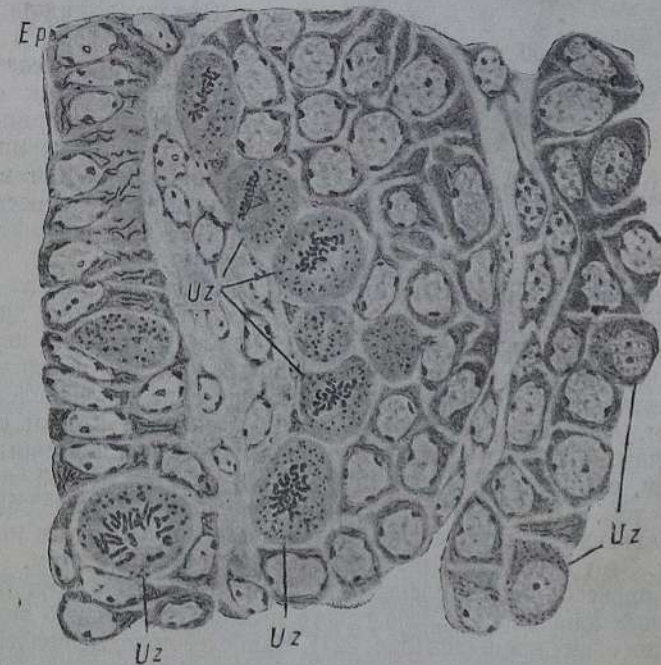


Рис. 219. Разрез через семенной каналец семенника морской свинки 2 дня после рождения. Ep — эпителиальные клетки; Uz — сперматогонии. Увел. 780.

имеется другой вид клеток иного значения. Это клетки Сертоли, или сперматофоры. Они находятся между группами герминативных клеток; их ядра лежат у мембрана propria, где тело этих клеток несколько расширено в виде ножки или пьедестала. Отсюда клеточное тело продолжается в виде широкого тяжа, направляющегося к просвету семенного канальца. От клеточного тела отходят во все стороны нежные протоплазменные отростки, проникающие между герминативными клетками и сливающиеся с подобными же отростками других сертолиевских клеток. Поэтому некоторые считают, что правильнее было бы говорить не об сертолиевских клетках, а о сертолиевском, или сперматофорном, синцитии, в котором лежат герминативные элементы. Особенностью этого синцития является его взаимоотношение с половыми клетками, именно со спермиями. Образующиеся спермии проникают своими головками в протоплазму сертолиевского синцития, сидят в нем целыми группами и здесь заканчивают свое окончательное формирование. Отсюда возникло и название — сперматофоры.

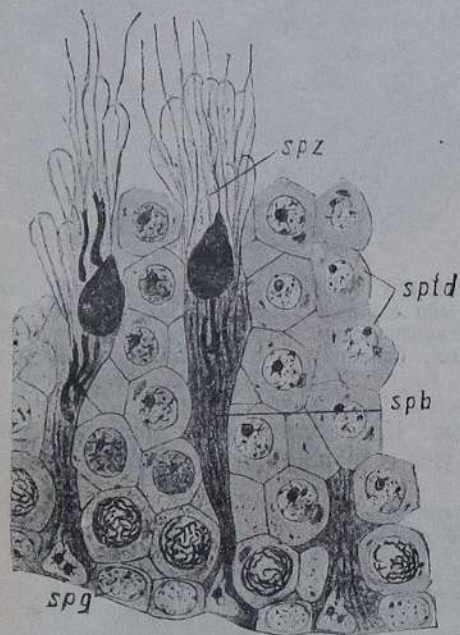


Рис. 220. Клеточный состав семенного канальца у морской свинки. *Spb* — сперматогонии; *Sptd* — сперматиды; *Spz* — спермии.

Сперматогенез. Процессы, которые ведут к образованию из сперматогоний спермиев, довольно сложны; их можно объединить в две группы процессов или в два периода сперматогенеза. В течение первого периода происходят увеличение числа половых клеток и изменение содержания хроматина в их ядрах, именно уменьшение его наполовину, или редукция. В течение всего этого периода половые клетки сохраняют вид обычных клеток, почему этот период называется клеточным сперматогенезом, или сперматоцитогенезом. Второй период состоит в том, что последняя генерация половых клеток подвергается ряду изменений, превращающих половые клетки в спермии или сперматозоиды. Этот период называется спермиогенезом.

Оба процесса не разделены более или менее резко друг от друга, и в семенных канальцах половозрелого индивидуума можно видеть сразу все стадии обоих процессов (рис. 221). Наиболее молодые половые клетки, сперматогонии, занимают самые периферические слои канальцев, прилегающая непосредственно к их оболочке.

Сперматогонии находятся в состоянии энергичного размножения, почему среди них часто встречаются фигуры деления. Это ведет к образованию нескольких слоев их. После некоторого, точно не установленного числа делений размножение сперматогоний прекращается, и их последняя генерация переходит в период роста. Увеличившись несколько в размере сперматогонии превращаются в сперматоциты 1-го порядка, или первичные сперматоциты (рис. 222).

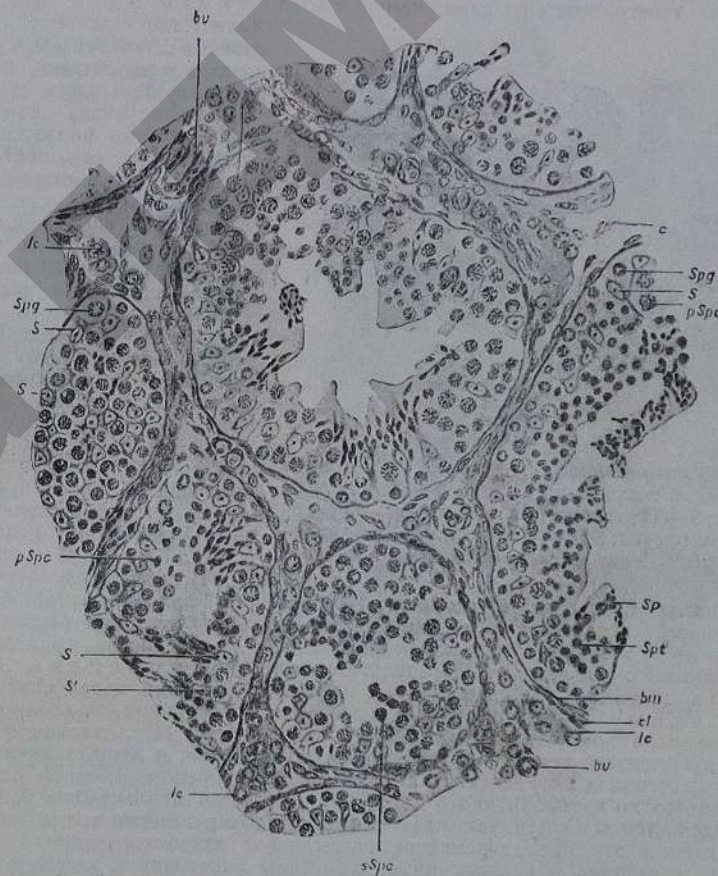


Рис. 221. Семенник человека (от операции). Поперечные разрезы через семенные канальцы с разными стадиями сперматогенеза. *Spg* — сперматогонии; *pSpc* — первичные сперматоциты; *pSpc'* — митоз первичного сперматоцита; *sSpc* — вторичные сперматоциты; *spt* — сперматиды; *Sp* — спермии; *S* — *S'* — сертолиевские клетки; *Tc* — интерстициальные клетки; *bu* — кровеносные сосуды; *c* — соединительная ткань; *cl* — клетки соединительной ткани в стенке капилляра; *bm* — основная оболочка. Увел. 250 (по Максимоу).

Размножение сперматогоний идет обычным путем, т. е. в это время происходит продольное расщепление хромозом и создаются новые генерации клеток, не отличающиеся ничем по существу от материнских. Последние генерации сперматогоний, переходя в стадию роста и особенно под конец этой стадии, начинают подготавливаться к созреванию, т. е. к превращению их в клетки с редуцированным хроматином; они всту-

пают в период созревания, выражающийся повторным делением их. Первое деление является редукционным делением.

Подготовка к этому процессу выражается в процессах, известных нам уже из предыдущего курса (см. том I стр. 146). В ядре сперматоцита формируются хромозомы, образующие клубок из извивающихся тонких хроматиновых нитей; это состояние ядра называют лептотенным, т. е. тонконитчатым состоянием. Эти тонкие хромозомы складываются партнерами по парам и вступают в конъюгацию; хроматиновые нити соответственно этому утолщаются, и ядро переходит в состояние толстонитчатой стадии, или пахитенного ядра (рис. 223).

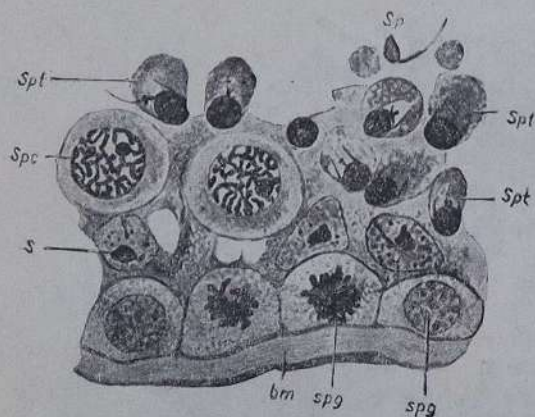


Рис. 222. Семенник человека. *spg* — сперматогонии, из них две в состоянии деления; *bm* — основная оболочка; *S* — сертолиевские клетки; *Spc* — первичные сперматоциты; *Spt* — сперматиды; *Sp* — спермии. Увел. 1000 (по Максиму).

Количество отдельных хроматиновых сегментов здесь уменьшено вдвое, однако настоящей редукции здесь еще нет; уменьшение числа хроматиновых сегментов является следствием их конъюгации, т. е. каждый хроматиновый сегмент является двойной хроматиновой лентой, составленной из двух конъюгирующих хромозом. Это состояние называют иногда ложной редукцией. Лучше этого названия однако не употреблять, ибо здесь происходит не редукция, а лишь сдвигание хромозом. По окончании конъюгации парные хромозомы вновь расходятся, и образуется опять тонконитчатое состояние ядра, которое в отличие от предшествовавшего подобного состояния называется диплотенным состоянием. В таком виде первичные сперматоциты переходят в состояние кариокинеза, причем последний имеет редукционный характер, т. е. хромозомы всего набора не расщепляются как обычно по длине, а переходят в дочерние хроматиновые группы целиком, полными хромозомами. В результате этого из диплоидного гарнитура хромозом, т. е. двойного их набора, в дочерних ядрах оказываются гаплоидные гарнитуры в виде одного лишь набора их, т. е. происходит редукция числа хромозом. Иногда бывает (см. т. I, стр. 149), что еще в течение этого редукционного деления и даже в подготовительных к нему стадиях происходит подготовка ко 2-му делению, выражающаяся в преждевременном расщеплении хромозом по длине. Если это случается, то каждая конъюгированная хромозома разделяется на 4 части, так наз. тетрады; при распределении хроматина на дочерние группы это преждевременное расщепление хромозом как бы не принимается во внимание, и расщепленные хромозомы переходят в дочерние группы так, как будто этого расщепления не было.

Таким образом первичные сперматоциты после соответствующей подготовки переходят в состояние деления, являющегося первым созревающим или редукционным делением; в результате возникает новая генерация половых клеток с редуцированным хроматином — вторичные сперматоциты, которые в свою очередь подвергаются новому делению. В отличие от предыдущего оно является обычным, эквационным делением, т. е. не сопровождается редукцией хроматина. При этом делении каждая хромозома расщепляется по длине; если же это расщепление в порядке заблаговременной подготовки произошло еще в течение предшествующего деления, то уже ранее расщепившиеся хромозомы просто расходятся, и во вторичных сперматоцитах удержи-

вается то же число хромозом, какое оказалось в ядрах первичных сперматоцитов после редукции. Клетки, возникшие из вторичных сперматоцитов, называются, как указывалось, сперматидами (рис. 224).

Образованием сперматид процесс сперматоцитогенеза оканчивается. Из каждой следовательно сперматогонии последней генерации возникают четыре сперматиды с редуцированным количеством хроматина. Теперь наступает новый период: именно превращение сперматид в спермии, или спермиогенез.

Только что образованные сперматиды представляют собой с внешней стороны типичную клетку с ядром — центрозомой, которая обычно оказывается разделенной на 2 центриоли. Изменения в течении спермиогенеза касаются как ядра, так и клеточного тела с его центрозомами (рис. 225). Ядро уплотняется и перемещается к периферии, и превращается в конце концов в плотное, однородное тело, вытянутое немного в длину. Ядро образует головку спермия. Центральные тельца выходят из сферы; оставшаяся свободной от центральных тельца сфера, называемая теперь идиозомой, перемещается к наружной части ядра и образует шляпку на нем; эта шляпка превращается затем в придаток головки, называемый перфораторием.

Первоначально центральные тельца лежат у поверхности сперматиды, затем они перемещаются в глубину клеточного тела к ядру. Проксимальное тельце прилежит к самому ядру, из дистального же вырастает хвостовая нить. При этом это тельце разделяется на две части; одна из них остается на месте, другая же перемещается к поверхности клетки, образуя вокруг выхода хвостовой нити из клеточного тела кольцо. Протоплазма сперматиды постепенно перемещается в сторону, противоположную головке, и остается в виде небольшого пояса вокруг начала хвостовой нити, где помещаются проксимальная и дистальная центрозоны. Остальная же часть ее отщепляется и резорбируется вероятно сертолиевским

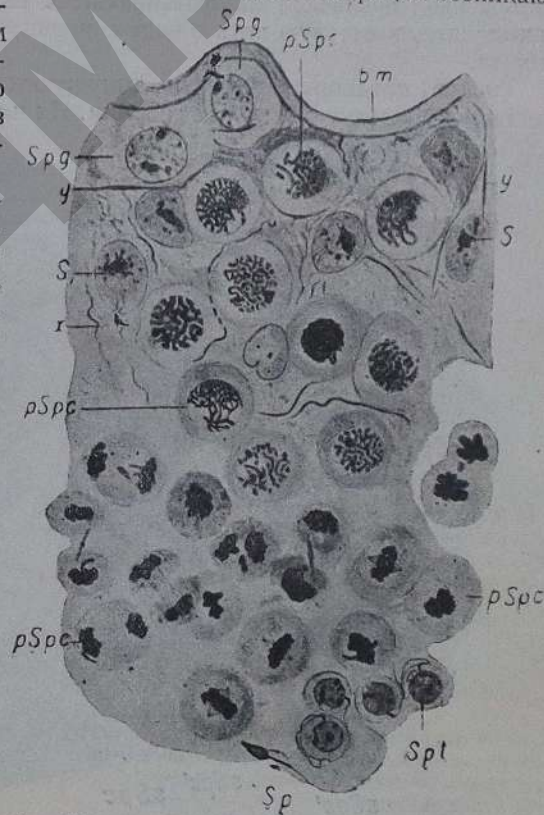


Рис. 223. Семенник человека. *spg* — сперматогонии; *pSpc* — первичные сперматоциты; *x* — фибриллы и *y* — кристаллы в сперматофорном синцитии; *bm* — *membrana basilaris*; *Spt* — сперматиды; *S* — сертолиевские клетки; *Sp* — спермии. Увел. 1000 (по Максиму).

синцитием. Таким образом в готовом виде спермий состоит из головки, образовавшейся из уплотненного ядра с его хроматином, из шейки, содержащей центросому (проксимальное центральное тельце), и часть цитоплазмы. От наружной части шейки начинается хвост, у начала которого лежит его центральное тельце, имеющее вероятно значение кинетического центра хвоста; затем следует соединительная часть хвоста, окруженная оболочкой из протоплазмы с ее хондриозомами, оплетающими здесь хвостовую нить в виде спирали, и наконец свободная часть хвоста.

Сперма, представляет густую, тянущуюся в нити жидкость; главной составной частью ее являются спермии. Их имеется около 60 000 в 1 мм³.

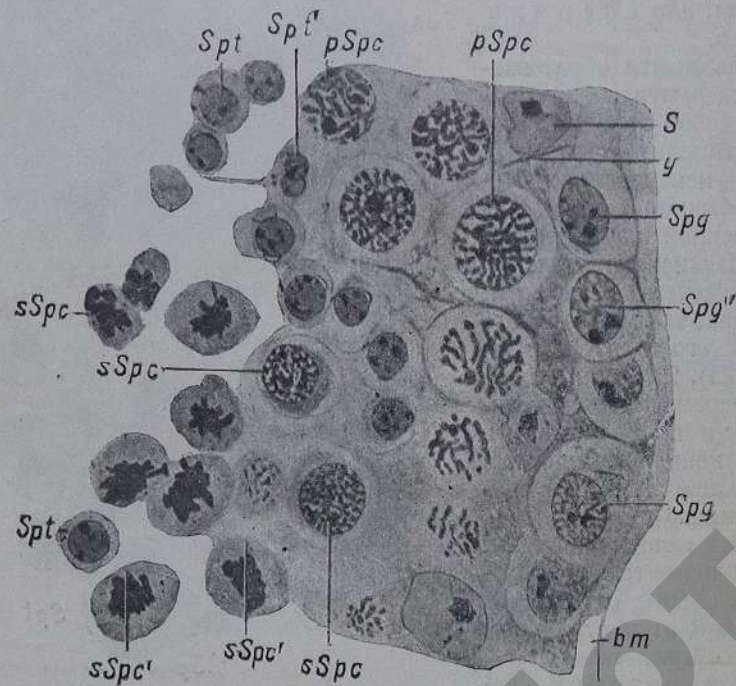


Рис. 224. Семенник человека. Spg — Spg'' — сперматогонии; S — сертолиевские клетки; pSpc — первичные сперматоциты; sSpc — вторичные сперматоциты; sSpc' — митозы в них; Spt — сперматиды; Spt' — ненормальная сперматид с двумя ядрами; остальные обозначения, как на рис. 221 и 223. Увел. 1000 (по Максиму).

Спермии обладают энергичной подвижностью; по наблюдениям Адольфи они движутся со скоростью 14—25 μ в сек.; расстояние от внутреннего маточного зева до конца яйцевода могут пройти приблизительно в 3 часа. Спермии отличаются большой жизнестойкостью. В семеннике и в придатке они месяцами сохраняются живыми; на трупе они сохраняют свою подвижность 2—3 дня. Вне тела в термостате их можно сохранить способными к оплодотворению более недели.

Спермии имеют весьма разнообразную форму у разных животных, в общем сохраняя свои главные части: головку, шейку и хвост. У человека (рис. 226) их длина 50—60 μ . Головка (около 4—5 μ) имеет эллиптическую форму, на конце снабжена заостренной частью — перфорато-

рием; шейка имеет очень малые размеры; хвост достигает 46—55 μ длины; толщина его около 1 μ .

Половые клетки, особенно в периоде их образования, оказываются очень чувствительными к различным влияниям как общего, так и местного характера. Алкоголь, инфекционные заболевания, местные воспалительные процессы ведут нередко к появлению дегенеративных форм спермий, иногда же вызывают слияние отдельных сперматид и образования гигантских сперматозоидов. На процессы сперматогенеза оказывает сильное влияние облучение семенника лучами Рентгена, повышение обычной для них температуры и мн. др. Под влиянием облучения наступает дегенерация сперматогоний и прекращается сперматогенез; в семенной

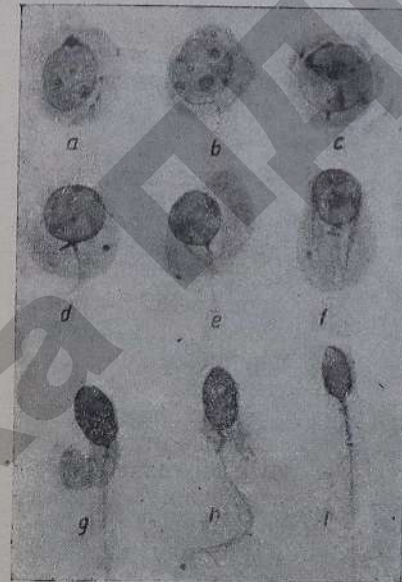


Рис. 225. Последовательные стадии. a—j превращения сперматид в спермии. Увел. 2250 (по Максиму).

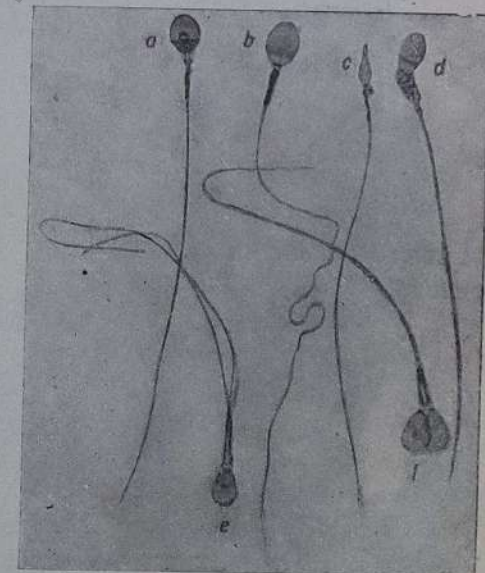


Рис. 226. Человеческие спермии. a и b — головки спермий с поверхности; c — головки в профиль; c и d — остаток протоплазмы у шейки, e — аномальный спермий с одной головкой и двумя хвостами; f — аномальный спермий с двумя головками и одним хвостом. Увел. 1500 (по Максиму).

рубке остается лишь сертолиевский синцитий. При благоприятных условиях может вновь восстановиться сперматогенез, если осталось в семенных канальцах некоторое количество неизмененных сперматогоний. Что касается влияния температуры, то следует отметить, что семенники у человека, помещаясь в мошонку, находятся в условиях несколько более низкой температуры, чем внутренняя температура тела. Поэтому в тех случаях, когда семенник задерживается в полости тела и не спускается в мошонку (крипторхизм), в нем процессы сперматогенеза не наступают. То же самое получится при пересадке яичка в полость тела или под кожу.

Кроме элементов герминативного характера в семеннике имеется ткань иного строения, которой приписывается иногда значение ткани с внутренней секрецией. Эта ткань состоит из клеток, называемых интерстициальными клетками, а вся ткань называется интерстициальной тканью. Интерстициальные клетки лежат в соединительной ткани между семенными канальцами. Это довольно крупные, многоугольные клетки, характерной особенностью которых является скопление в них лецитиноподобных зерен, окрашивающихся осмиевой кислотой в черный цвет,

суданом III—красный. Иногда—именно у человека—в них бывают белковые включения в виде кристаллов. Количество этих клеток подвержено значительным колебаниям. У одних животных их много (лошадь), у других меньше (собака); у человека их вообще немного. Они располагаются иногда тяжами между семенными канальцами, иногда же—как у человека—отдельными островками.

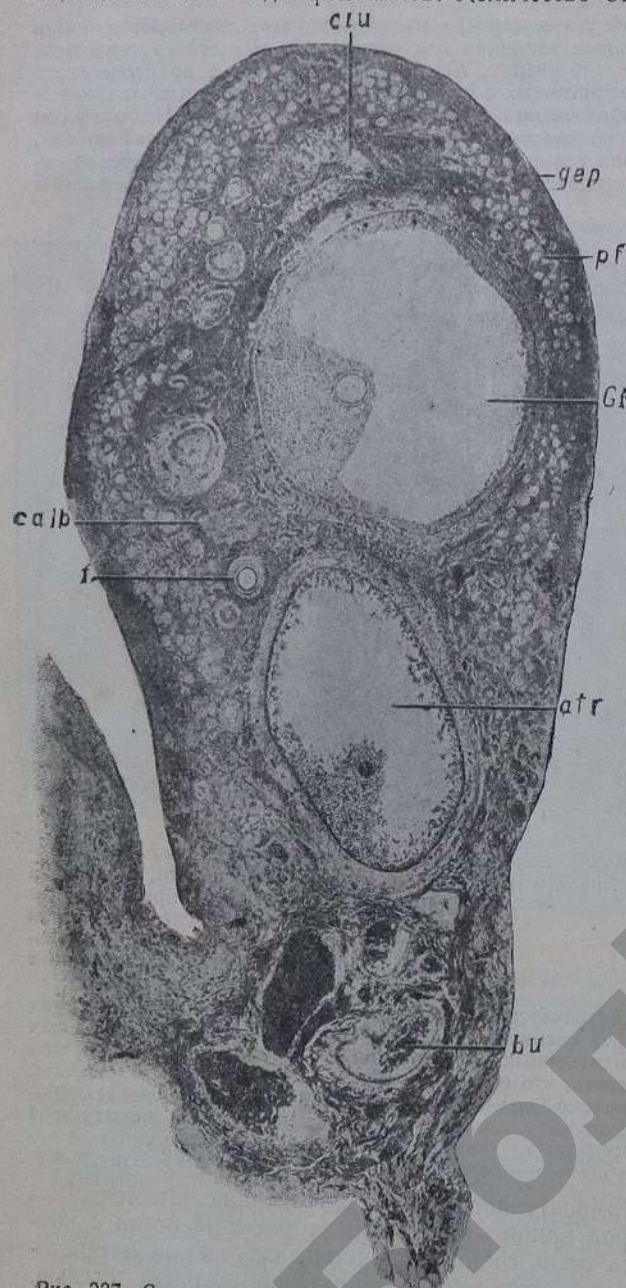


Рис. 227. Срез через яичник. *Macacus rhesus*. *Ger* — половой эпителий; *pf* — первичные фолликулы; *f* — растущие фолликулы; *Gf* — граафовы фолликулы; *atr* — атретические фолликулы; *bv* — кровеносные сосуды; *calb* — corpus albicans; *clu* — corpus luteum. Увел. 42 (по Максиму).

Строение яичника.

Человеческий яичник представляет овальное или бобовидное тело 2,5—2,6 см длиной, 1,5—3,0 см шириной и 0,6—1,5 см толщиной.

В яичнике различают два отдела: поверхностный, содержащий яйцевые фолликулы, корковый, или паренхиматозный, слой и глубокий, состоящий из соединительной ткани и сосудов, мякотный, или мозговой, слой (рис. 227).

Корковый слой. По поверхности покрыт эпителием, представляющим остаток зачаткового эпителия эмбрионального времени. Во взрослом яичнике он состоит из одного слоя призматических клеток. Под эпителием находится тонкий соединительнотканый слой (*t. albuginea*), переходящий в волокнистую ткань стромы яични-

ка. В строме на различной глубине лежат яйцевые фолликулы в разных стадиях развития. Наиболее мелкие из них состоят лишь из яйцевой клетки, окруженной одним слоем эпителия,— первичные фолликулы. Их очень много, и в молодом яичнике они лежат сплошным слоем под *tunica albuginea*; размер их 42—45 μ .

В состоянии полного развития они представляют пузырьки 10—30 мм в диаметре, наполненные светлой жидкостью (*liquor folliculi*) и содержа-

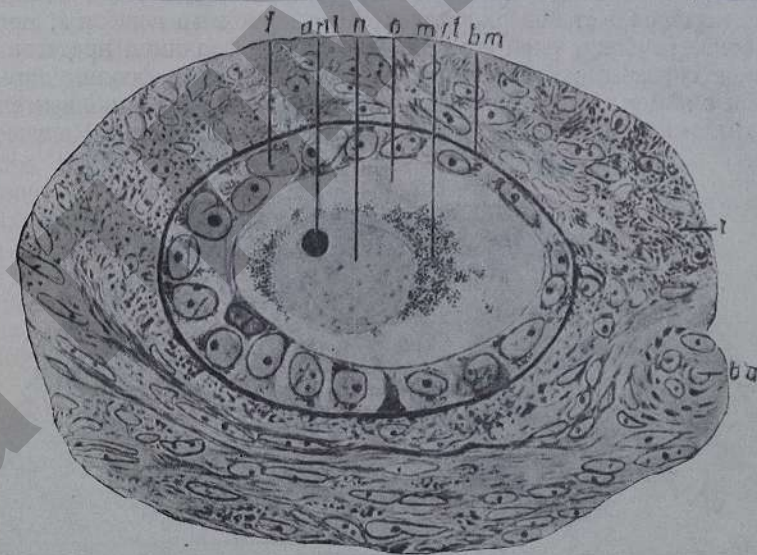


Рис. 228. Фолликул на первых стадиях развития—из яичника взрослой женщины. *f* — фолликулярные клетки; *n* — ядро яйца; *npl* — ядрышко яйца; *o* — протоплазма его; *mit* — хондриозомы; *bm* — оболочка фолликула; *i* — промежуточная соединительная ткань; *bv* — кровеносный сосуд. Увел. 780 (по Бенслею).

щие яйцо. Эти вполне развитые фолликулы называются граафовыми фолликулами или граафовыми пузырьками.

Наряду с фолликулами, развивающимися нормально и достигающими зрелости, встречаются фолликулы, подвергающиеся обратному развитию — атретические фолликулы.

В глубине яичника располагается мякотный слой; он состоит из соединительной ткани, богат кровеносными сосудами, фолликулов не содержит. В мякотном веществе у *hilus* его имеются остатки эмбриональных половых тяжей, в виде *rete ovarii*.

Первичные фолликулы (рис. 228) состоят из яйца и одного слоя эпителиальных клеток; снаружи их окружает соединительная ткань более плотным слоем. Этим намечаются главные составные части развитого фолликула: фолликулярный эпителий с яйцом и соединительнотканная оболочка (*theca folliculi*). Яйцо в таком первичном фолликуле занимает большую его часть; в центре его находится большое пузырькообразное ядро с ясно очерченным ядрышком. В протоплазме наряду с зернышками желтка содержатся в довольно большом количестве зернистые хондриозомы, собранные главным образом возле ядра. Переход первичных фолликулов к созреванию сопровождается рядом изменений со стороны как самого яйца и фолли-

кулярного эпителия, так и со стороны окружающей соединительной ткани.

Яйцо начинает увеличиваться в размере; его хондриозомы, раньше скученные у ядра, распространяются по всей протоплазме яйца. Клетки фолликулярного эпителия усиленно размножаются и образуют несколько слоев, окружающих яйцо в виде эпителиальной оболочки (*membrana granulosa*), в центре которой лежит яйцо (рис. 229). Растущий фолликул отходит несколько от поверхностных слоев коркового вещества, проникая в более глубокие слои его. Вначале такой фолликул представляет массивное образование, состоящее из сплошных масс фолликулярного эпителия с яйцом. Когда фолликул достигнет величины приблизительно 0,2 мм, в нем начинает накапливаться жидкость (*liquor folliculi*). Количество

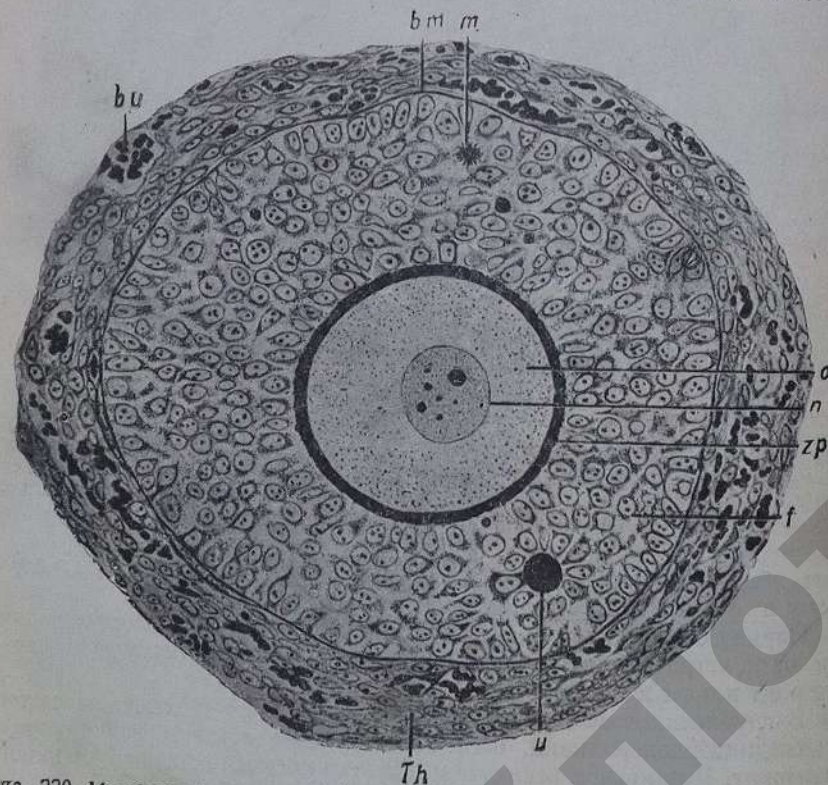


рис. 229. Молодой фолликул из человеческого яичника. O — яйцо; p — ядро его; zr — zona pellucida; f — фолликулярный эпителий с хондриозомами; v — вакуола; th — theca folliculi; bu — кровеносный сосуд с эритроцитами; m — митоз в фолликулярном эпителии. Увел. 375 (по Максимуму).

этой жидкости быстро увеличивается, соответственно чему быстро увеличиваются и размеры фолликулы; фолликулярные клетки отодвигаются в сторону, в центральных частях фолликула получается наполненная жидкостью полость. Яйцо вместе с окружающими его фолликулярными клетками оттесняется к одной из сторон фолликула; это место, состоящее из кучки фолликулярных эпителиальных клеток с яйцом, называется *discus oophorus* или *proligerus* (рис. 230). Вокруг яйцевой клетки развивается к этому времени широкая блестящая оболочка (*zona pelli-*

cida). Вместе с ростом фолликула происходят изменения и в окружающей его соединительной ткани. Эта соединительнотканная оболочка представляет в первичных фолликулах слой обыкновенной волокнистой соединительной ткани; в растущем фолликуле в ней постепенно обособляется два слоя: внутренний и наружный. Внутренний слой, *theca interna*, s. *stratum vasculosum*, характеризуется увеличением в нем клеточных элементов и значительным развитием сосудов; в более поздних стадиях развития фолликулов в клетках *theca interna* появляются зернышки липоидного характера. *Theca externa*, s. *str. fibrosum*, представляет наружную оболочку фолликула, состоящую из плотной волокнистой ткани.

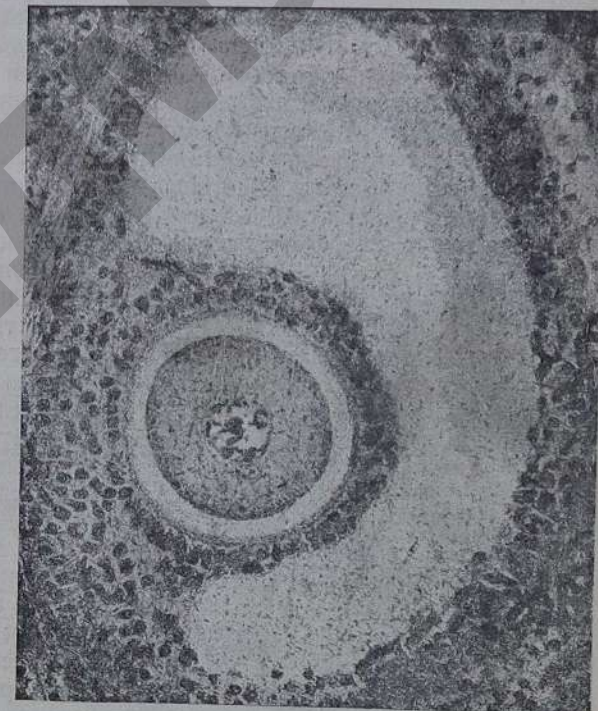


рис. 230. Яйцевой фолликул в средней стадии зрелости. Увел. 200 (по Вильсону).

Зрелый фолликул. По окончании описанных выше изменений фолликул достигает зрелого состояния. Зрелый фолликул представляет мешочек, достигающий в своих размерах до 0,5—1,0 см и сильно растянутый жидкостью. Он глубоко заходит в корковый слой яичника; противоположным концом доходит до самой поверхности яичника и выпирает ее в виде светлого пузырька, заметного на поверхности невооруженным глазом. Яйцо достигает в зрелом фолликуле наибольших своих размеров — до 100 мк в диаметре; его *zona pellucida* приобретает исчерченный вид вследствие большого числа канальцев, пронизывающих его с поверхности внутрь. По данным некоторых исследователей через эти канальца проникают отростки фолликулярных клеток, окружающих яйцо и обеспечивающих по видимому питание яйца.

Само яйцо лежит в *discus proligerus*, состояние которого несколько меняется по сравнению с тем, какое он имеет в незрелом фолликуле. Раньше эпителиальные слои тесными сплошными слоями окружали яйцо, в зрелом же фолликуле между ними проникает жидкость фолликула, раздвигает эпителиальные пласты друг от друга, и весь *discus proligerus* состоит из более рыхло расположенных пластов эпителия. При этом клетки, прилегающие к яйцу, ложатся радиальным рядом, составляя кругом него *corona radiata*.

Атретические фолликулы. Яйцевые фолликулы закладываются еще в последние месяцы внутриутробного развития и продол-

жают образовываться и в первые годы жизни. Их закладывается у женщины около 100 000, а может быть даже и больше. С раннего детства многие из них вступают на путь дальнейшего развития; однако окончательного созревания достигают лишь очень немногие; остальные отстраняются на различных стадиях созревания и подвергаются обратному развитию. Так, в первые годы жизни редуцируется до половины фолликулов, из остальной же части на протяжении последующей жизни доходит до окончательного развития лишь около 400, а прочие погибают. Этот процесс обратного развития, называемый атрезией фолликулов, выражается в жировом перерождении клеток фолликулярного эпителия; они теряют связь друг с другом, переполняются жировыми зернышками и лежат разбросанно в liquor folliculi. Вместе с фолликулярными клетками гибнет и яйцо, подвергаясь жировой атрофии. В фолликул врастает со стороны theca соединительная ткань, жидкость рассасывается, и фолликул превращается в соединительнотканый рубчик с остатками эпителиальных клеток. Такие тельца называются атретическими тельцами (corpora atretica).

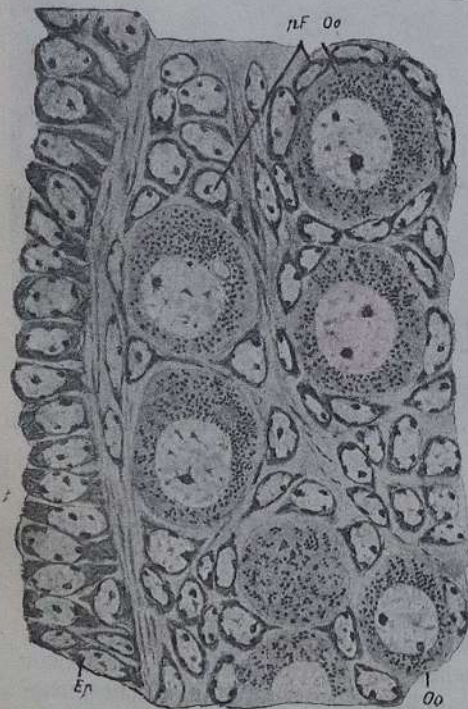


Рис. 231. Часть разреза через яичник морской свинки (2 дня после рождения). *Ep* — эпителий; *oo* — оогоний; *pf* — клетки эпителия первичного фолликула (по Рубашкину).

влияющих его к редукционному делению. В зависимости от количества накапливаемого желтка увеличиваются размеры ооцита. У животных, яйца которых богаты желтком, это увеличение достигает особенно значительных величин, напр. в ооцитах птиц, рептилий, амфибий, рыб. У млекопитающих (а в том числе и у человека) желток накапливается в ничтожном количестве, и яйцо увеличивается незначительно.

ками эпителиальных клеток. Такие тельца называются атретическими тельцами (corpora atretica).

Оогенез. Процесс оогенеза идет по той же схеме, как и сперматогенез. Здесь также различается три периода: период размножения, период роста и период созревания.

Период размножения. Молодые яйцевые клетки, оогонии, начинают свое размножение еще в эмбриональный период, и это размножение их продолжается до рождения и первое время после него. Конец размножения характеризуется тем, что оогонии окружаются слоем эпителиальных клеток, т. е. образованием первичного фолликула. С этого времени дальнейшее образование яиц прекращается, оогонии переходят в период роста, и яйцевые клетки становятся таким образом ооцитами 1-го порядка, или первичными ооцитами.

Период роста выражается в двух процессах: в накоплении желтка и во внутренних изменениях ядра, подготовляющих его к редукционному делению. В зависимости от количества накапливаемого желтка увеличиваются размеры ооцита. У животных, яйца которых богаты желтком, это увеличение достигает особенно значительных величин, напр. в ооцитах птиц, рептилий, амфибий, рыб. У млекопитающих (а в том числе и у человека) желток накапливается в ничтожном количестве, и яйцо увеличивается незначительно.

На рис. 231 представлен разрез через молодой яичник морской свинки (2 дня после рождения). В его корковом слое имеются первичные фолликулы с яйцевыми клетками, значительно увеличившимися в размерах по сравнению с предыдущей стадией.

Этот процесс роста продолжается далее по мере развития фолликула. На рис. 232 представлена часть фолликула, где яйцевую клетку окружают эпителиальные клетки уже в несколько слоев. Яйцевая клетка значительно увеличилась. Процесс роста начинается у разных ооцитов в разное время. Многие из них переходят в период роста еще в эмбриональное время; их фолликулы, как сказано выше, не достигают полного развития и погибают. Другие же из них переходят в это состояние много позже, именно в период половой функции женщины, причем зрелые яйца и зрелые фолликулы развиваются периодически.

Ядро в периоде роста подвергается таким же изменениям, как и ядро сперматоцитов, т. е. претерпевает ряд стадий, предшествующих созреванию, именно редукцию хроматина. По существу эти процессы, рассмотренные в общей части (см. т. I, стр. 146), сводятся к конъюгации хромозом (синапсис) и образованию парных хроматиновых нитей. По завершении этого процесса, ведущего к образованию тетрад, ядро ооцита у низших животных прямо переходит в первое полярное (редукционное) деление. У млекопитающих и человека по завершении стадии синапсиса ядро ооцита вновь приобретает характер покоящегося ядра, имеющего вид пузырька с ахроматиновыми нитями, глыбками хроматина и ядрышками.

Период созревания. Он состоит в повторном делении яйца, причем каждый раз получаются одна крупная клетка (яйцевая) и другая маленькая (полярное тельце), причем первая полярная клетка может делиться и сама, давая две полярных клетки; после выделения 2-го полярного тельца получается зрелое яйцо.

У млекопитающих выделение 1-го полярного тельца происходит в яичнике, когда яйцо находится еще в полости фолликула; 2-е полярное тельце выделяется после того, как яйцо попадет в яйцевод.

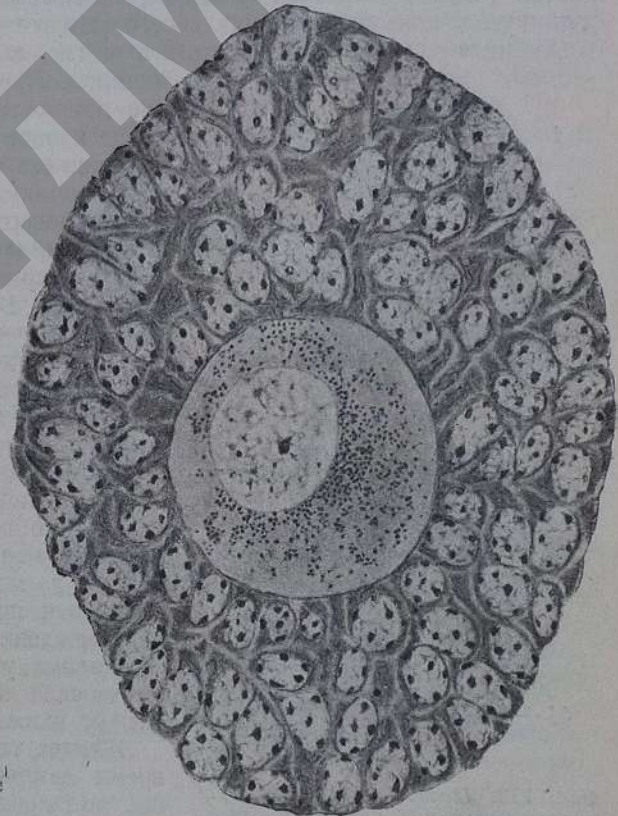


Рис. 232. Часть яйцевого фолликула с яйцом от морской свинки.

Таким образом процесс овуляции соответствует процессу сперматогенеза с той разницей, что при сперматогенезе получается из каждой сперматогонии 4 зрелых и готовых к процессу оплодотворения спермия; при оогенезе образуется из оогонии лишь одна пригодная для оплодотворения клетка (яйцо), а 3 других клетки abortивны, так как они почти не имеют протоплазмы.

Овуляция. Яичник не имеет выводного протока; яйца поэтому выделяются яичником особым способом, называемым овуляцией. Яйцевой фолликул в конечных стадиях своего развития представляет собой, наполненный серозной жидкостью пузырек, выпирающий поверхность

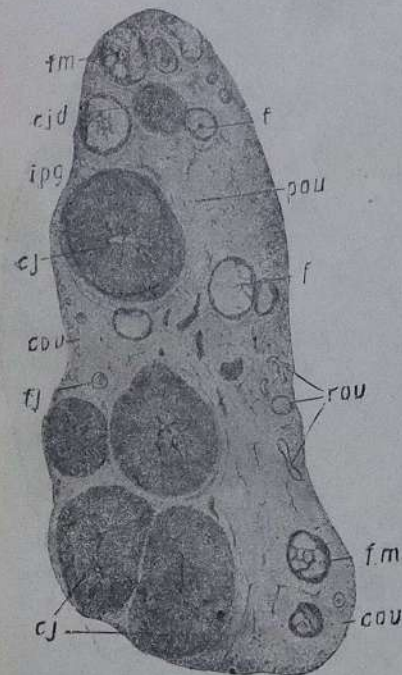


Рис. 233. Продольный разрез через яичник беременной крольчихи. *irg* — поверхностный эпителий; *sov* — поверхностный слой коры яичника (оогенный слой); *fj* — молодой фолликул; *fm* — созревающий фолликул; *f* — тангенциальный отрезок фолликула; *cj* — желтое тело; *cid* — желтое тело в состоянии инволюции; *rov* — rete ovarii. Увел. 20 (по Пренау).

яичника. Прогрессирующее накопление жидкости в фолликуле ведет в конце концов к разрыву его и выталкиванию его содержимого на поверхность яичника, вернее в промежуток между поверхностью яичника и раструбом яйцевода. Яйцо, окруженное фолликулярными клетками, попадает в яйцевод. В дальнейшем фолликулярные клетки отпадают, и яйцо передвигается движением ресничек мерцательного эпителия яйцевода в направлении к матке. В случае встречи его со спермием происходит оплодотворение яйца. У животных овуляция стоит в тесной связи с течкой. У человека принимают, что овуляция предшествует менструации, наступая за 12 дней до менструации. В последнее время эти предположения получили подтверждение в наблюдениях над обезьянами, у которых овуляция предшествовала менструации на 12—14 дней [у *macacus rhesus* (по Корнеру)].

Желтое тело. Образовавшийся во время овуляции разрыв фолликула быстро закрывается, и полость фолликула скоро заполняется его разрастающимися клеточными элементами, оставшимися в фолликуле после ухода из него яйца. В результате этого разрастания получают на месте фолликулов тела желтоватого цвета, называемые желтыми телами (*corpora lutea*) (рис. 233).

Различают несколько видов желтых тел. Один из этих видов был упомянут ранее. Это зарастающие атретические фолликулы (*corpora lutea atretica*); они образуются без овуляции и представляют собственно замещение элементов фолликула разрастающейся соединительной тканью. Обычно же желтые тела образуются в связи с овуляцией. В зависимости от судьбы яйца различают истинное желтое тело (*corpus luteum verum*) и ложное желтое тело (*corpus luteum spurium*). Первое разви-

вается в том случае, если произойдет оплодотворение яйца и прикрепление его к стенке матки. Образование желтого тела имеет существенное значение, как увидим ниже, в главе об органах внутренней секреции, для обеспечения внедрения яйца в слизистую оболочку матки и образования плаценты. Эти желтые тела стоят, как говорит Гармс, «на пути жизни». Их другое название — *corpora lutea graviditatis*. Они существуют в течение беременности, именно большей половины ее.

Желтые тела второго рода образуются так же, как и первые, вследствие овуляции. Но яйцо этой овуляции остается неоплодотворенным, гибнет, не дойдя до матки. Желтое тело не достигает полного развития и скоро исчезает. Эти ложные желтые тела называются иначе *corpora lutea menstrualia*.

Сосуды яичника. Артерии вступают в яичник со стороны ворот его *hilus*, распадаются на капиллярные сети вокруг фолликулов желтых тел и под эпителием.

Вены образуют в *hilus* густые сплетения. Лимфатические сосуды возникают в виде лимфатических капилляров вокруг фолликулов и желтых тел, именно в *theca interna*, не проникая внутрь эпителия фолликулов.

Нервы яичника состоят из чувствительных нервов, распространяющихся у поверхности яичника и его фолликулов, и сосудодвигательных, кончающихся в мышцах сосудов. В строме яичника образуются сплетения, ветви которого распространяются к сосудам, фолликулам и строме и оканчиваются свободно.

ВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ ПОЛОВОГО АППАРАТА И ИХ ПРИДАТКИ.

В состав выводящих путей мужского полового аппарата входят конечные отделы прямых канальцев (*rete testis*), придаток семенника (*epididymis*), семявыносящий проток (*ductus efferens*), семяизвергающие протоки (*ductus ejaculatorii*) и мочеиспускательный канал (*urethra*). Придатками их являются предстательная железа (*prostata*) и куперовы железы (*glandulae Cooperi*, или *gl. bulbo-utethrales*).

Выводящие пути женского полового аппарата состоят из яйцеводов (*oviducti*), матки (*uterus*), влагалища (*vagina*); придатки: бартолиновы железы (*gl. Bartoliniani* или *gl. vestibulares*).

Образование выводящих путей.

В развитии их можно отличать два периода: образование выводящих путей в индифферентной стадии половой закладки и изменения их в связи с дифференцировкой пола.

Образование выводящих путей в индифферентной половой закладке. В то время, когда идут первые процессы, связанные с образованием закладки половой железы, закладываются и выводящие пути полового аппарата; вначале образование выводящих путей идет без того, чтобы можно было подметить какие-либо половые различия, и весь эмбриональный половой аппарат находится еще, как говорят, в индифферентном состоянии. Первые процессы, ведущие к образованию выводящих путей, состоят в образовании отдельного полового выводящего протока, мюллерова протока, и в установлении связи половой закладки с вольфовым телом.

Половой, или мюллеров, проток появляется почти одновременно с закладкой половой железы. Он образуется снаружи от вольфова протока и тянется рядом с ним на всем протяжении вольфова тела, впадая вместе с вольфовыми протоками в общий резервуар, называемый *sinus uro-genitalis*. Что касается способа образования его у млекопитающих и человека, то он возникает из поверхностного эпителия наружной части вольфова тела. На эпителии целома этой области образуется желобок, замыкающийся затем в трубку, которая растет в каудальном направлении в виде длинного протока. Передний его конец остается незамкнутым, образуя воронку, которой начинается мюллеров проток у закладки половой железы.

Образование мюллерова протока происходит в половой закладке независимо от будущей половой дифференцировки ее. Мюллеров проток ни в какую связь с половой закладкой не вступает и является обособленным от нее протоком.

Другой процесс, который имеет значение для образования выводных путей, касается установления связи вольфова тела и его протока с половой закладкой (рис. 234).

На первых стадиях развития половая закладка состоит из поверхностного эпителия и растущих от него эпителиальных тяжей — половых тяжей. Половая закладка лишь сидит на вольфовом теле, не вступая с ним в более близкие отношения.

На стадиях несколько более поздних вольфово тело начинает прекращать свою функцию как органа выделения; клубочки его постепенно редуцируются и исчезают. Вместе с тем

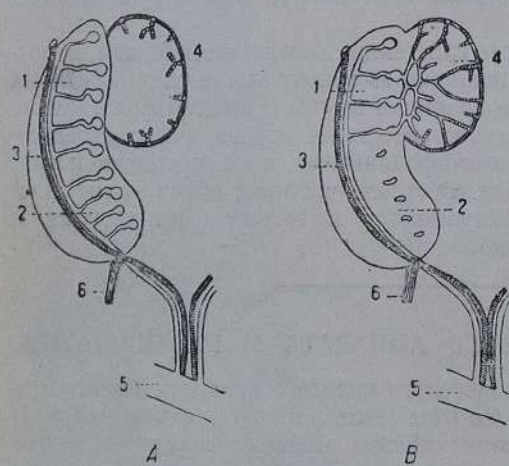


Рис. 234. Две последовательные стадии развития половой закладки. 1 — половая часть вольфова тела (*pars sexualis*); 2 — внеполовая часть его (*pars post-sexualis*), подвергающаяся агрофии; 3 — мюллеров проток; 4 — закладка половой железы; 5 — *Sinus urogenitalis*; 6 — паховая связка. В первой стадии (А) показано начало образования половых тяжей из эпителия; во второй стадии (В) кроме разрастающихся половых тяжей есть еще тяжи Михалковича, растущие со стороны канальцев вольфова тела (по Турно).

от начала канальцев вольфова тела, т. е. от капсулы клубочков, начинается разрастание эпителия в виде тяжей навстречу половым тяжам половой закладки.

Эти тяжи со стороны канальцев вольфова тела носят название тяжей Михалковича. Врастая в половую закладку, они в ее глубоких частях, ближайших к воротам (*hilus*) ее, образуют многочисленные анастомозы в виде сети, от которой растут навстречу половым тяжам отростки в виде прямых тяжей. Вся эта система эпителиальных тяжей, вырастающих со стороны канальцев вольфова тела, превращается затем в систему канальцев, соединяющих половые тяжи с системой канальцев вольфова тела и вольфовым протоком.

Таким образом закладка полового аппарата в конце индифферентного периода представляется в следующем виде. Имеются два протока: мюллеров и вольфов. Они открываются в *sinus uro-genitalis*. Мюллеров

проток является самостоятельным, не связанным с половой закладкой. Вольфов проток соединяется с половой закладкой, а именно с половыми тяжами, при помощи прямых канальцев (*tubuli recti*), сети их (*rete*) и сохранившихся канальцев вольфова тела (*tubuli urinoferi*). Вместе с тем воль-

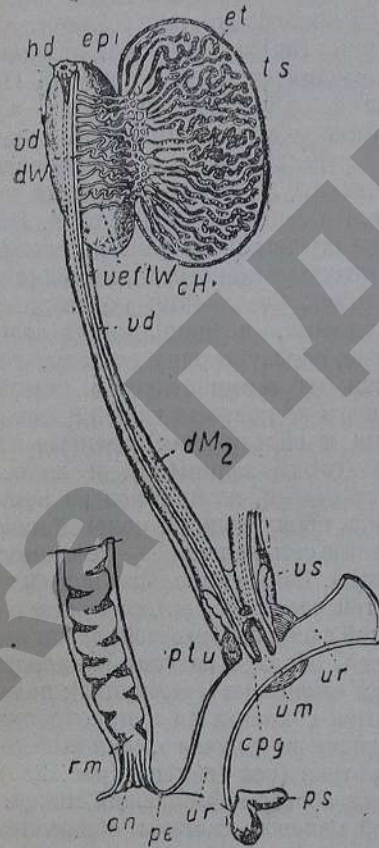


Рис. 235. Схема развития мужского полового аппарата. *ts* — извитые семенные канальцы, *epi* — придаток семенника; *ves(tw)* — семявыносящие канальцы придатка; *vd* — проток придатка (*Vas deferens*, бывший вольфов проток); *dM₂* — мюллеров проток, *vesicula prastatica* (мужская матка — остаток мюллерова протока); *ptu* — предстательная железа; *cpq* — семенной бугорок; *rm* — rectum; *an* — anus; *pe* — промежность; *ps* — penis (по Михалковичу).

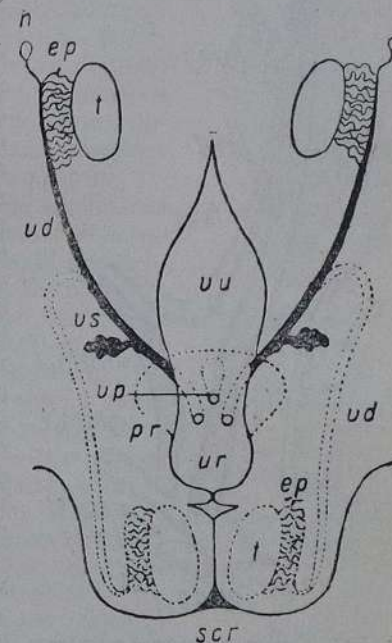


Рис. 236. Схема мужского полового аппарата. *uu* — мочевой пузырь; *ur* — мочеиспускательный канал; *pr* — предстательная железа; *u* — заросший проток мочевого мешка; *scr* — мошонка, в которой помещаются опустившиеся семенники (*t*); *ep* — придаток семенника; *vd* — семявыносящий проток; *vs* — семенной пузырь; *h* — пузырьчатая гидатида; *vp* — предстательный пузырек, или мужская матка (по Зернову).

фово тело редуцируется в передних и задних своих отделах, и от него остается лишь та часть, которая связана с половой закладкой; эта часть остается и в дальнейшем принимает участие в формировании полового аппарата.

При превращении индифферентной закладки полового аппарата в мужской и женский происходит ряд изменений, разных для каждого пола.

Изменения при образовании мужского аппарата. Если индифферентная половая закладка превращается в мужскую половую железу, то

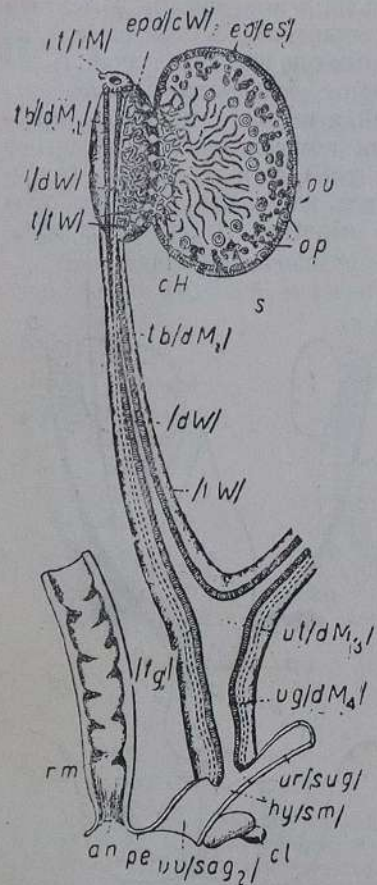


Рис. 237. Схема развития женского полового аппарата. *Oo* — яичник; *op* — яйца; *eo(es)* — эпителий яичника; *fs* — половые тяжи; *ch* — rete testis (*corpus Highmori*); *epo* — придаток яичника (*epoorphoron*); *it (m)* — воронка мюллерова протока; *Tb (dM)* — мюллеров проток; *dW* — вольфов проток; *t (TW)* — часть извитых мочевых канальцев, идущих на образование придатка (*parovarium*); *ut (dM)* — матка; *Vg (dM)* — влагалище; *hy (Cm)* — девственная плева; *ur (sig)* — sinus urogenitalis; *VV (Sug₂)* — преддверие влагалища; *cl* — клитор; *pe* — промежность; *an* — anus; *rm* — прямая кишка (по Михалковичу).

Эта редукция мюллерова протока совершается у зародыша весьма быстро и происходит в течение 3-го месяца внутриутробного развития.

в ней происходит остановка в дальнейшем росте поверхностного эпителия; под ним образуется соединительнотканная tunica albuginea, отделяющая эпителий от половых тяжей. Появление *t. albuginea* является, как было выше указано, признаком начавшейся дифференцировки в направлении мужского пола. Эти признаки появляются в середине 2-го месяца. Вся закладка представлена такими тяжами с соединительнотканными прослойками между ними. Соединения половых тяжей с тяжами, возникшими из вольфова тела, образуют одну систему. Она складывается из герминативного отдела, возникшего из половых тяжей половой закладки и образующих семенные канальцы (*tubuli seminiferi*), и из выводящего отдела, возникшего из вольфова тела, образующих в половой мужской железе сеть канальцев — семенники (*rete testis*). Самые канальцы вольфова тела в той части его, которая остается связанной с половой железой, лежат вне последней, образуя систему канальцев придатка семенника (*epididymis*); вольфов проток сохраняется и приобретает теперь значение полового, семя выносящего протока (*vas deferens*) (рис. 235).

Таким образом выводящий аппарат мужской половой системы образуется за счет вольфова тела. Мюллеров проток участия в образовании мужского полового аппарата не принимает и подвергается обратному развитию — инволюции. Он редуцируется почти на всем своем протяжении за исключением самого переднего и заднего своих концов. От переднего конца остается маленький пузырек, т. н. нестебельчатая гидатида (*appendix testis*) (рис. 236).

Задние отделы мюллеровских протоков, сливающиеся вместе, остаются в виде небольших мешочков в *pars prostatica urethrae*, представляя собою рудимент матки (*uterus masculinus*, или *vesicula prostatica*).

Вместе с образованием выводящих путей полового аппарата идет закладка придатков его. На дистальной части *vas deferens*, т. е. бывшего вольфова протока, недалеко от впадения его в *sinus uro-genitalis* образуются мешкообразные выпячивания — семенные пузырьки (*vesiculae seminales*). Из стенки *sinus uro-genitalis* образуются выросты, идущие на образование предстательной железы.

Изменения при образовании женского аппарата. Женский половой аппарат в начале своего образования мало отличается от мужского. Имеются те же самые части: мюллеровы протоки, вольфовы протоки с их канальцами и сетью их. Различие видно лишь в самой железе. В ней, как было рассмотрено выше, происходит новый рост эпителия, дающий корковый слой. Половые тяжи, соответствующие закладкам извитых канальцев *testis*, отодвигаются вглубь закладки, в ее мякотный слой, подвергаются обратному развитию и почти целиком исчезают (рис. 237). При образовании женского полового аппарата используется главным образом мюллеров проток; вольфов проток и вольфово тело редуцируются и остаются лишь в виде маленьких придатков. Из мюллерова протока, именно из верхних отделов его, образуются яйцеводы, оканчивающиеся широкими раструбами с бахромками (*fimbriae*), причем одна из бахромок вырастает в виде пузырька, образуя пузырьчатый придаток ее. В нижнем отделе оба мюллерова протока ложатся друг возле друга, перегородка между ними исчезает (на 4-м мес.), и получается полость, верхняя часть которой дает матку, нижняя — влагалище. От вольфова тела, именно от его канальцев, остаются в яичнике небольшое число трубок и тяжей, составляющих *rete ovarii*, и вне яичника трубкообразные тела, лежащие в широкой маточной связке, именно придаток яичника *parovarium*, состоящий из *eroorphoron*, представляющий остаток канальцев из полового отдела вольфова тела, и *paroorphoron* — остаток канальцев из *pars postsexualis* его (рис. 238).



Рис. 238. Схема женского полового аппарата. 1 — яичник; 2 — вольфов проток; 3 — мюллеров проток; 4 — матка; 5 — придаток яичника (*epoorphoron*); 6 — *paroorphoron*; 7 — гидатида; 8 — бахромки яйцевода; 9 — пузырьчатый придаток бахромок.

Строение семявыносящих путей.

Во всем семявыносящем аппарате можно различать два отдела: внутрисеменниковый отдел, состоящий из прямых канальцев, из сети их (*rete testis*), и внесеменниковый отдел, состоящий из придатка (*epididymis*), начинающегося выносящими канальцами (*ductuli efferentes*), и из семявыносящего протока (*vas deferens*) с семенными пузырьками (*vesiculae seminales*) и семяизвергающими протоками (*ductus ejaculatorii*) (рис. 239).

Прямые канальцы и rete testis. Они находятся в *mediastanium testis* и являются непосредственным продолжением извитых канальцев; переход извитых канальцев в прямые сопровождается значительным уменьшением диаметра канальцев. Извитые канальцы имеют 100—200 мк в диаметре. Прямые же только 20—30 мк, а иногда и менее. Прямые канальцы имеют вначале то же строение, что и семенные канальцы, т. е.

их внутренний покров состоит из семенных и сертолиевских клеток. По мере сужения канальца число семенных клеток прогрессивно уменьшается, наконец исчезает, и остаются одни сертолиевские клетки. Они постепенно принимают вид призматических клеток; далее в направлении к rete testis эпителий становится ниже, и в каналах rete эпителий приобретает плоский характер.

Придаток (epididymis). Из rete testis возникают выносящие протоки (vasa efferentia testis) в числе 9—15. Переход канальцев сети семенника в выносящие сосуды (vasa efferentia) сопровождается новым расширением просвета канальцев, диаметр которых у начала головки придатка достигает 150—180 μ и быстро увеличивается в направлении к хвостовой части его, достигая 350—500 μ . Каждый из них на некотором расстоянии от rete testis начинает образовывать спиралеобразные завитки, разделенные

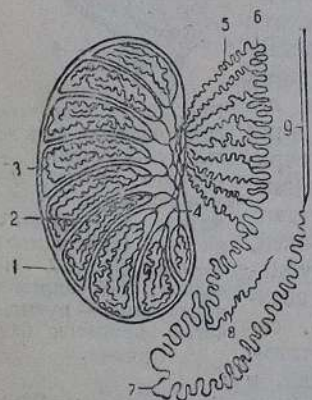


Рис. 239. Схема семявыносящих путей. 1 — tunica albuginea; 2 — соединительнотканная перегородка (septula); 3 — tubuli coerti; 4 — mediastinum testis (corpus Higmori) с прямыми канальцами и rete testis; 5 — ductuli efferentes; 6 — головной и хвостовой концы придатка; 7 — v. deferens.

друг от друга прослойками соединительной ткани. Таким образом получают отдельные дольки (lobuli epididymis). Эта часть придатка называется головкой его (caput epididymis). Самый верхний из канальцев заворачивает книзу, принимает в себя остальные канальцы и в виде общего протока придатка (ductus epididymis) спускается книзу, образуя многочисленные завитки. Эта часть составляет тело и хвост

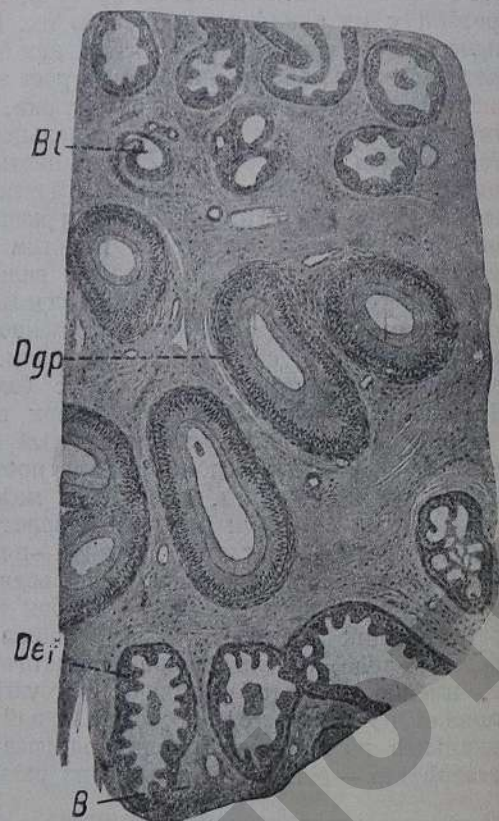


Рис. 240. Часть поперечного разреза через головку придатка человека. В середине разреза ductus epididymis (Dgp), сверху и снизу — ductuli efferentes (Dej). Bl — кровеносный сосуд; Dej — эпителий выносящего протока; B — соединительная ткань. Увел. 10 (по Шгеру).

(corpus и cauda) придатка и переходит затем в семявыносящий проток (vas deferens).

На рис. 240 представлен разрез через придаток. Основу его составляет соединительная ткань, в которой видны ductuli efferentes и ductus epididymis. В ductuli efferentes эпителий не выстилает ровным слоем их внутреннюю поверхность, а образует выступы в виде складок. На самом деле здесь настоящих складок нет, ибо соединительная ткань, лежащая под эпителием, лежит ровным слоем, не образуя сосочков. Эти неровности получаются вследствие того, что эпителий не везде имеет одинаковую толщину. Эпителий здесь частью простой кубический, частью высокий призматический, местами несущий реснички. В эпителии имеются признаки секреции в виде зерен и вакуолей. Ductus epididymis состоит из эпителия, соединительнотканной lamina propria и слоя гладких мышц. Эпителий составлен из высоких призматических клеток, снабженных длинными ресничками, не обладающими мерцательными движениями (стереоцилии) (см. т. I, стр. 170).

Семявыносящий проток (vas deferens) построен в общем так же, как и ductus epididymis, с некоторыми, однако особенностями. В нем можно различать слизистую оболочку, мышечную и наружную, соединительнотканную (adventitia) (рис. 241). Слизистая оболочка складывается из эпителия и lamina propria. Эпителий в vas deferens теряет свои реснички, становится ниже и приобретает характер двухрядного призматического эпителия.

Lamina propria состоит из соединительной ткани с большим количеством эластических волокон. Мышечный слой образован тремя пластами гладких мышц, а именно наружным и внутренним продольными пластами и круговым между ними. Adventitia построена из рыхлой соединительной ткани, к которой примешиваются мышечные волокна от m. cremaster internus.

Семявыносящий проток образует у своего конца расширение (ampulla), от которого отходят канальцы, открывающиеся в мочеиспускательный канал — с е м я и з в е р г а ю щ и е к а н а л ы (ductus ejaculatorii). У своего отхода они образуют боковые выпячивания в виде семенных пузырьков (vesiculae seminales).

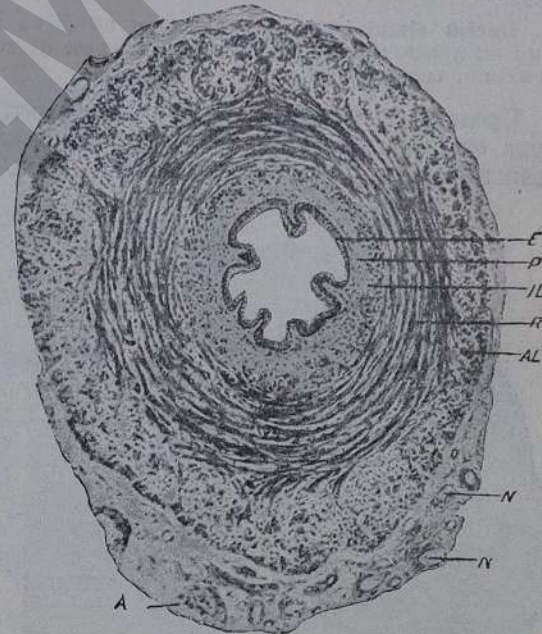


Рис. 241. Vas deferens человека в поперечном разрезе. A — артерия; E — эпителий; iL — внутренний продольный мышечный слой; N — нервы; P — tunica propria; R — круговой мышечный слой. Увел. 30 (по Шафферу).

Ампулы и семенные пузырьки имеют в общем одинаковое строение; их слизистая оболочка собрана в многочисленные складки и покрыта призматическим эпителием, под которым лежит тонкий пласт соединительной ткани. За ней идут два мощных пласта мышц: внутренней круговой и наружной продольной.

Семенные пузырьки являются резервуарами, где собираются, сохраняются спермии. Кроме того им приписывается еще и секреторная функция; они вырабатывают вязкую жидкость, примешивающуюся к сперме и вероятно имеющую значение для питания спермиев. За это говорит тот факт, что в семенных пузырьках сперма сохраняется в живом состоянии в течение многих часов после смерти.

Ductus ejaculatorii. Их слизистая оболочка собрана в складки, благодаря чему их просвет имеет в поперечном разрезе фестончатый вид. Эпителий призматический, секреторный.

Предстательная железа (prostate) находится у *pars prostatica urethrae*, куда открывается двумя выводными протоками. Она представляет железисто-мышечный орган, железистая часть которого представлена системой трубок и альвеол а мышечная — переходом сюда мышечных пучков от *m. sphincter internus* (гладкомышечного) и от *m. sphincter externus* (поперечно-полосатого).

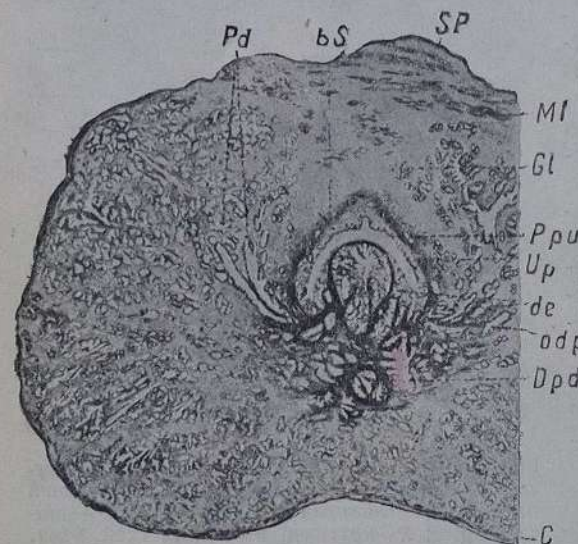


Рис. 242. Общий вид предстательной железы у человека. С — капсула; *bs* — *colliculus seminalis*; *s.p.* — поверхность у *os rubis*; *Pd.* — протоки предстательной железы; *MI* — поперечнополосатые мышцы; *Gl* — железистая ткань; *Pp. ur* — *pars prostatica urethrae*; *Up* — *utriculus prostaticus*; *d.e.* — *ductus ejaculatorii*; *o.d.p.* — отверстие *ductus prostaticus*; *D.p.d.* — расширенный проток. Увел. 4 (по Клаусу).

От нее отходят перекладки внутри органа, разделяя его на дольки. В центральной части, лежащей ближе к мочевому пузырю, *prostate* состоит главным образом из соединительной и гладкомышечной ткани, образуя плотное центральное ядро ее. В периферических отделах между перекладинами находятся железистые дольки.

По своему строению предстательная железа относится к типу трубчато-альвеолярных желез. Железистые трубки и мешочки выстланы призматическим железистым эпителием; размеры и вид его клеток различны в зависимости от стадии секреции. Клетки, переполненные секретом, высоки, содержат в себе мелкие, сильно окрашивающиеся зернышки; клетки, выделявшие секрет, низкие, кубической формы. Секрет, вырабатываемый предстательной железой, скапливается в просветах долек и выводных протоках и подвергается там уплотнению, образуя своеобразные

плотные тела концентрической формы, так наз. простатические конкременты (рис. 243).

Значение предстательной железы как секреторного органа не вполне ясно. Полагают, что секрет обладает способностью агглютинировать (склеивать в кучки) спермии человека. Благодаря этому получается сгущение семенной жидкости, выходящей из семенных пузырьков, и она легче и дольше задерживается во влагалище, что благоприятствует оплодотворению. Удаление предстательной железы по Камусу и Глею уменьшает шансы оплодотворения.

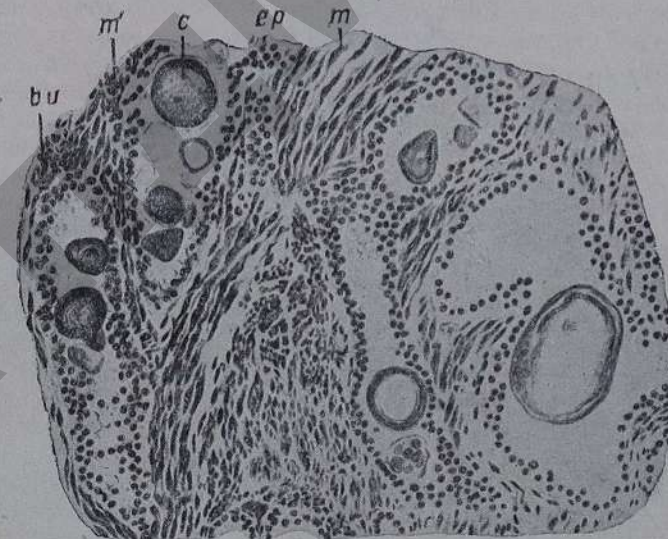


Рис. 243. Предстательная железа человека. *ep* — эпителий, выстилающий железистые полости; *c* — конкременты; *m* — гладкие мышцы в интерстициальной ткани в продольном разрезе; *m'* — то же в поперечном разрезе; *bu* — кровеносные сосуды. Увел. 250.

Предстательная железа подвержена значительной возрастной инволюции. Именно, с возрастом происходит гипертрофия соединительной ткани, железистая же ткань атрофируется.

Glandulae vesico-urethrales, s. gl. Cooperi. Это маленькие железы, выводные протоки которых открываются в *pars membranacea urethrae*; сами железы лежат в соединительной ткани вокруг *urethra*. Их железистые дольки трубчато-альвеолярного типа, покрыты низким однослойным эпителием, большей частью слизистого характера. Междольковая соединительная ткань богата эластическими волокнами и мышечными волокнами, как гладкими, так и поперечно-полосатыми. Значение этих желез вероятно такое же, как и предстательной железы. Их секрет содержит агглютинабельные вещества, превращающие семенную жидкость в вязкую, клейкую массу.

Половой член (penis). На разрезе через половой член видны следующие его части. Наружный покров его составляет кожа, которая здесь тонка и подвижна и образует в области головки члена складку крайней плоти (*praeputium*). Под кожей располагается слой рыхлой соединительной ткани, богатой сосудами и нервами. Глубокие ее слои образуют оболочку

из плотной волокнистой ткани (*tunica albuginea*). Главными составными частями полового члена являются пещеристые тела (*corpora cavernosa*) (рис. 244). Таких пещеристых, или кавернозных, тел три: два дорзальных и одно вентральное, окружающее мочеиспускательный канал. Каждое пещеристое тело представляет систему широких щелей или пазух между соединительнотканными перекладинами, отходящими от *t. albuginea*. Эти пазухи, или каверны, выстланы плоскими клетками (эндотелия) и наполнены кровью.

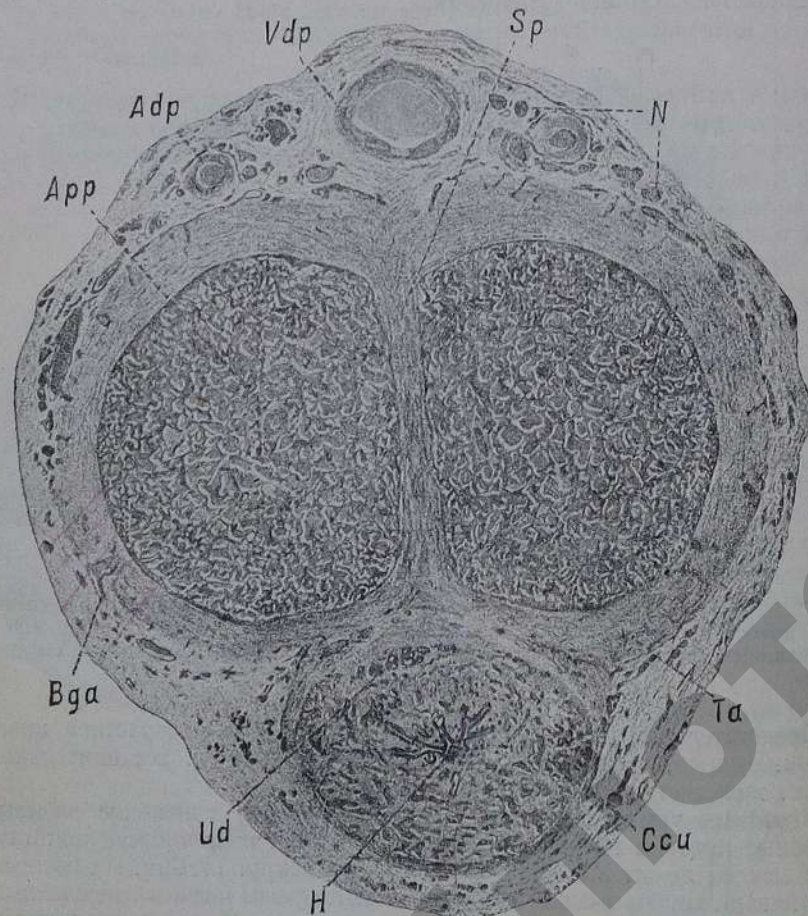


Рис. 244. Поперечный разрез через penis человека. Наружная кожа не изображена. *Ta* — *tunica albuginea*; *C.c.u* — *corpus cavernosus urethrae*; *H* — эпителий мочеиспускательного канала; *Ud* — железы мочеиспускательного канала; *A.p.p* — *art. profunda penis*; *A.d.p* — *art. dorsalis penis*; *V.d.p* — *vena dorsalis penis*; *B.g.a* — сосуд, прободаящий *t. albuginea*; *S.p* — перегородка penis'a; *N* — нервы (по Шимановичу).

Эрекция полового члена обуславливается особенным устройством его кровеносной системы. Кровь притекает к половому члену по *art. penis*, которая разделяется на несколько мощных ветвей (*art. dorsalis* и *art. profunda penis*). На своем пути эти артерии распадаются на тонкие и толстые ветви. Первые проходят по перекладинам пещеристых тел и снаб-

жают их кровью, вторые же направляются к пещеристым телам, мало изменяясь в своем калибре; они впадают в пещеристые тела, наполняя их кровью. При спавшемся половом члене они имеют извилистый ход, почему получили название улитковых артерий (*art. hellicinae*). Из пещеристых тел отходят отводящие кровь вены (*v. cavernosae*), собирающиеся в более крупные стволы глубоких вен члена (*v. profundae penis*). Особенностью этих вен является мощное развитие у них мышечной стенки.

Такое устройство кровеносной системы объясняет механизм эрекции. Эрекция начинается расслаблением тонуса гладких мышц артерий; вследствие этого количество крови в артериях увеличивается, складки улитковых артерий расправляются; вместимость артерий быстро и сильно нарастает, и кровь сразу в большом количестве изливается в пещеристые тела; переполнение кровью пещеристых тел сдавливает начальные части вен, что создает затруднения оттоку крови из пещеристых тел; кровь накапливается в последних под повышенным давлением, и ткань пещеристых тел становится плотной и твердой. После семяизвержения вновь восстанавливается тонус артерий, приток крови ослабевает, сжатие вен прекращается, пещеристые тела постепенно освобождаются от крови, и эрекция прекращается.

Penis весьма обильно снабжен нервами. Они частью принадлежат спинномозговым системам (*nervi pudendi*), частью симпатической. В различных местах penis'a имеются многочисленные нервные окончания как в поверхностных покровах, так и в слизистой оболочке мочеиспускательного канала. Наряду со свободными нервными окончаниями имеются различные виды инкапсулированных нервных окончаний в виде телец Мейснера, Фатер-Паччини, генитальных телец. Особенно много их в коже *praeputium* головки. Симпатические нервы распространяются в гладкомышечной ткани сосудов и трабекул пещеристых тел.

Женские выводящие пути.

Они состоят из яйцеводов (*oviducti*), матки (*uterus*) и влагалища (*vagina*). Яйцеводы представляют парные трубки, длиной 7—14 см, открывающиеся одним концом в матку, а другим, расширенным концом, образующие воронку с бахромкой, лежащей над поверхностью яичника.

Яйцеводы являются производными мюллеровского протока и вначале состоят из эпителиальной трубки, окруженной мезенхимой. Из эпителия образуется внутренний покров яйцевода, в мезенхиме же дифференцируются гладкомышечные клетки, образующие вначале внутренний круговой слой мышц, а затем и наружный. Неиспользованные части мезенхимы остаются в виде соединительной ткани под эпителием, образуя вместе с ним слизистую оболочку яйцевода, и в виде наружного соединительнотканного покрова, составляющего вместе с брюшиной его *adventitia*. Таким образом в сформированном яйцеводе различаются слизистая оболочка, мышечная оболочка и наружная соединительнотканная. Слизистая оболочка состоит из соединительнотканной. Слизистая оболочка (lamina epithelialis) (рис. 245). Слизистая оболочка образует продольные складки, отчего просвет яйцевода имеет неправильный звездчатый вид. Эпителий однослойный, высокопризматический. В сформированном яйцеводе он состоит из двух видов клеток: мерцательных и секреторных. Первые снабжены ресничками. Секреторные клетки набиты зернышками секрета, превращающимися в слизистый секрет, выделя-

ющийся в полость яйцевода (рис. 246). Количество таких секреторных клеток различно в зависимости от общего состояния половой сферы; именно их немного в промежутках между менструальными периодами, во время же овуляции и прохождения яйца по яйцеводу число их резко нарастает. Полагают, что этими клетками выделяется слизь, обволакивающая яйцо в яйцеводе и может быть составляющая питательный материал для него. Оба эти вида клеток не представляют различных клеток.

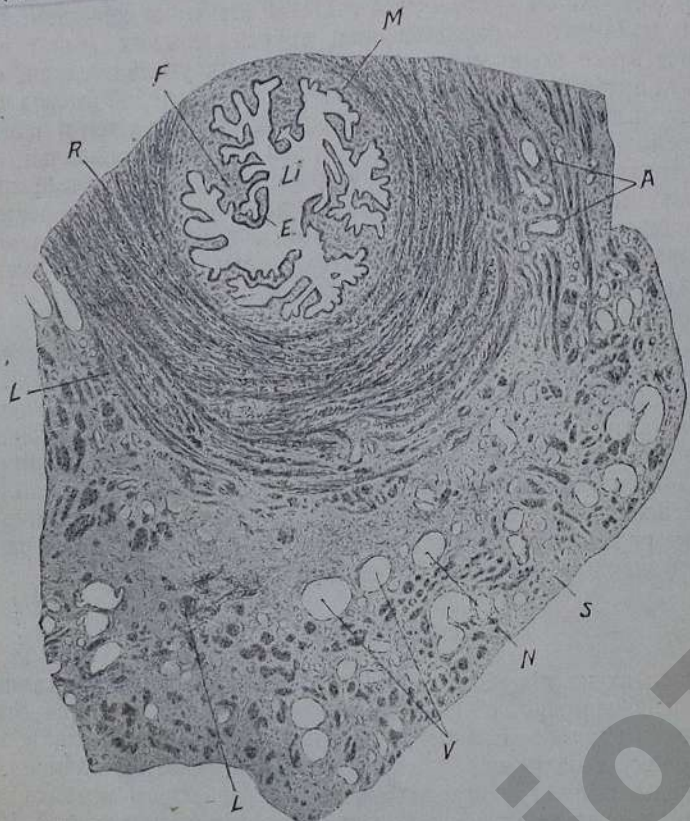


Рис. 245. Часть поперечного разреза через яйцевод взрослой женщины. А—артерия; Е—мерцательный эпителий; F—складки слизистой оболочки в поперечном разрезе; L—продольные мышцы; Li—просвет; M—lamina propria; N—нерв; R—круговая мускулатура; s—серозный покров; v—вены.

Мерцательные клетки могут накапливать в себе секрет и превращаться в секреторные, так что мерцательные и секреторные клетки представляют различные функциональные состояния одних и тех же эпителиальных клеток, выстилающих слизистую оболочку яйцевода.

Lamina propria состоит из соединительной ткани; мышечная оболочка (tunica muscularis) составлена из двух слоев: внутреннего кругового и наружного продольного пласта гладкомышечных клеток.

Наружная оболочка t. adventitia представляет рыхлую соединительную ткань, покрытую снаружи брюшиной.

Артерии входят в наружную оболочку, дают ветви к мышечной и слизистой оболочкам; вены идут вместе с артериями.

Лимфатические сосуды образуют сплетения в lamina propria слизистой оболочки, откуда выходят стволы, направляющиеся к поверхности яйцевода, переходящие затем в лимфатические сосуды широкой маточной связки.

Нервы возникают из plexus uterinus и plexus ovarii и дают ветви к сосудам и мышцам яйцевода.

Матка (uterus). Матка вместе с влагалищем происходит из нижнего отдела мюллеровых протоков. На 3-м месяце эмбрионального развития эти отделы сливаются в один непарный канал, который носит название маточно-влагалищного канала (canalis utero-vaginalis) (рис. 247). Вся эта трубка в дистальном конце своем представляет закладку влагалища, а в краниальном—шейку матки (cervix uteri). От шейки отходят в стороны неслившиеся отделы мюллеровых протоков. Их дистальные части дают, как выше было указано, яйцеводы; отделы же, прилежащие cervix uteri, продолжают сближаться и сливаться, образуя дно матки (fundus uteri).

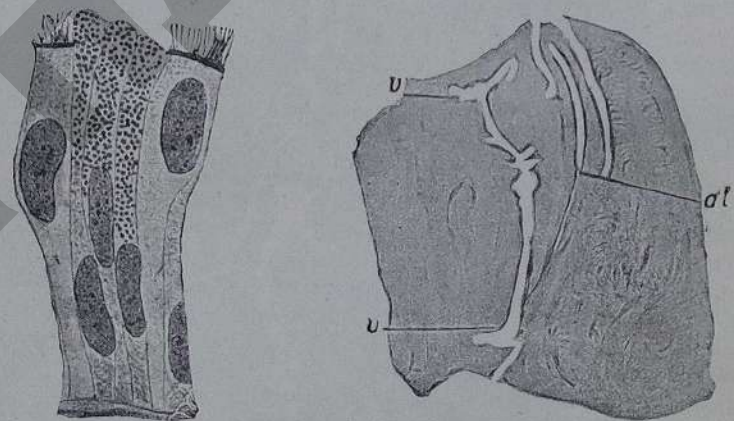


Рис. 246. Эпителиальные клетки яйцевода кролика (по Пренау).

Рис. 247. Разрез через тазовую область человеческого зародыша (около трех месяцев). u—urethra; U—мочевой пузырь; ut—матка (по Нагелю).

Вначале закладка матки представляет эпителиальную трубку, окутанную мезенхимой. На 12-й неделе в закладке матки начинают появляться выросты эпителия, направленные в сторону мезенхимы,—закладки желез шейки (gl. cervicales); много позднее, в конце эмбрионального развития и даже после рождения, происходит развитие подобных выростов в эпителии дна матки, дающие железистые образования дна матки. Мезенхима дифференцируется на соединительную ткань слизистой оболочки и мышечную ткань. Снаружи матка покрыта висцеральным листком брюшины.

Таким образом в сформированной матке различаются слизистая оболочка, называемая endometrium, мышечная оболочка, или myometrium, и брюшинная оболочка, или perimetrium (рис. 248).

Endometrium. Внутренняя оболочка подвергается циклическим изменениям в связи с овуляцией и менструацией. Этот период активной половой жизни женщины захватывает время в среднем от 13—14 до 40—50 лет, оканчиваясь так наз. климактерическим периодом (климактерий), когда прекращается овуляция и менструация. Менструация

появляется у женщины в среднем каждые 25—30 дней и сопровождается частичным разрушением слизистой оболочки, кровоизлиянием в слизистую оболочку и выделением крови из половых органов. Продолжается менструация при нормальных условиях 3—5 дней, причем выделяется

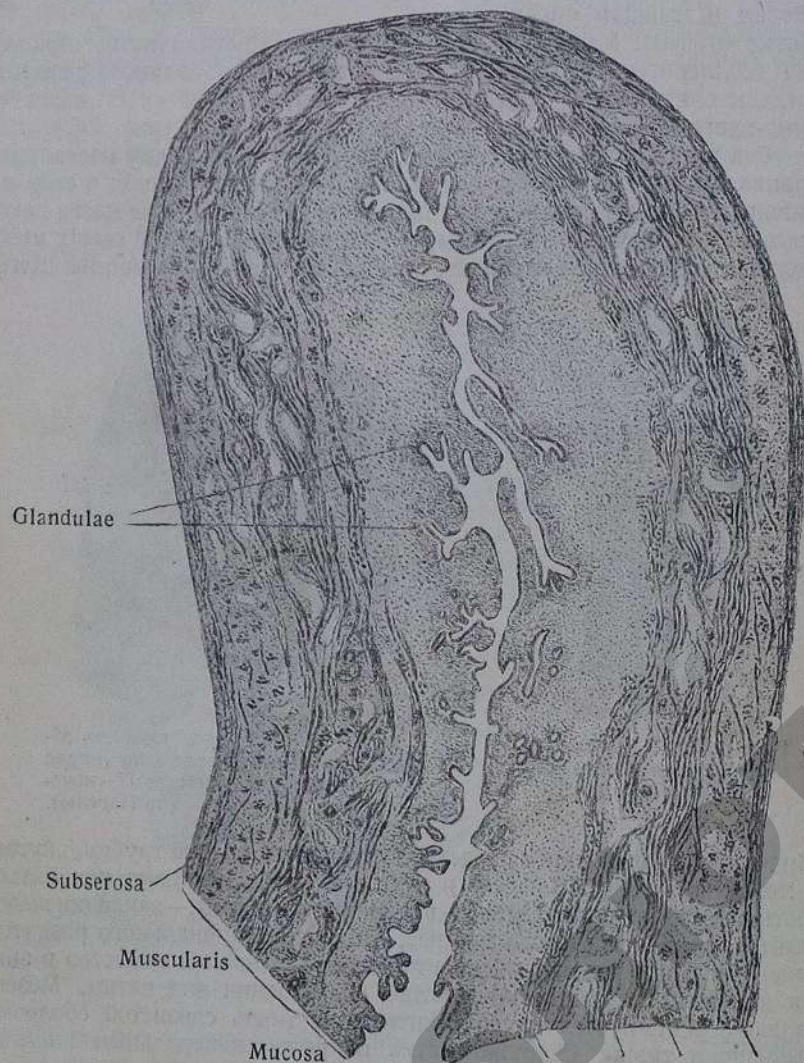


Рис. 248. Сагиттальный продольный разрез через тело матки новорожденной девочки. Увел. 12 (по Шимановичу).

30—50 см³ крови. В связи с этими менструальными периодами слизистая оболочка матки претерпевает циклические изменения деструктивного и регенеративного характера и лишь в промежутке между обоими менструальными периодами находится в спокойном состоянии, называемом периодом интервала.

Слизистая оболочка матки в интервале. В это время слизистая оболочка имеет около 1—2 мм толщины; в теле матки ее поверхность гладка, в шейке же собрана в складки (*plisae palmatae*). Она покрыта однослойным призматическим эпителием; в области шейки клетки его высоки (30—60 μ), в области тела более низки (25—30 μ). Среди эпителиальных клеток некоторые оказываются снабженными ресничками, другие же обнаруживают секреторные признаки. Ресничный эпителий имеет временный характер и существует лишь в периоде интервала, затем к началу менструального периода исчезает.

Lamina propria, лежащая под эпителием, состоит из волокон ретикулярного типа (аргентофильных волокон); под эпителием эти волокна образуют густой слой в виде основной оболочки (*membrana propria*), разграничивающей эпителий от соединительной ткани; эластических волокон в *lamina propria* нет. Соединительная ткань *laminae propriae* богата клетками, особенно в поверхностных слоях, прилежащих к эпителиальному покрову. Среди них некоторые клетки выделяются своей величиной, зернистостью и крупными ядрами. Эти клетки особенно сильно увеличиваются в числе при менструации и беременности и входят в состав той части слизистой оболочки, которая отделяется от матки во время менструации и после беременности, — отпадающей, или децидуальной, оболочки; поэтому эти клетки называются децидуальными клетками. С ними мы встретимся при рассмотрении тех изменений слизистой оболочки матки, которые наступают при менструации и беременности.

Эпителий эндометрия образует выросты в глубину слизистой оболочки, называемые маточными железами (*glandulae uterinae*). Они представляют трубки с оканчивающимися слепыми каналами в глубоких слоях слизистой оболочки. В области шейки они имеют значение несомненных слизистых желез. Иногда эти железы переполняются секретом и сильно растягиваются; их выводные протоки облитерируются, и получаются кистовидные образования, называемые овалами Навотия.

Что касается желез тела матки, то их значение не ограничивается одной секреторной их функцией, которая вообще по видимому невелика. Они покрыты тем же эпителием, как и поверхность слизистой оболочки; среди эпителиальных клеток встречаются клетки с ресничным покровом. В клетках их часто встречаются митозы. От них идет регенерация эпителия после отслоения его во время менструального периода.

Слизистая оболочка матки не одинакова в глубоких и поверхностных слоях. Глубокие слои, где заканчиваются слепые концы желез, имеют более плотный характер и носят название основной части, или *pars basilaris*; эта часть не подвергается изменениям при менструации; более поверхностные слои, где располагаются тела желез и их протоки, составляют ту часть слизистой оболочки, которая принимает ближайшее участие в менструации и называется поэтому функциональной частью (*pars functionalis*). Граница между ними проходит приблизительно на уровне окончания железистых трубок.

В самой *pars functionalis* можно различать два отдела: один более глубокий, состоящий из расширенных извивающихся железистых трубок, и другой более поверхностный, где проходят отдельные трубки желез, как их выводные протоки. Глубокий слой имеет губчатый вид вследствие обилия железистых полостей и называется губчатым веществом функциональной части слизистой оболочки матки (*substantia spongiosa*); в поверхностных слоях преобладает соединительная ткань; эта часть слизистой

оболочки более плотна и называется компактным веществом ее (*substantia compacta*).

Myo metrium, или *t. muscularis*, состоит из трех слоев. Самый внутренний, примыкающий к слизистой оболочке, называется *stratum musculare submucosum* и представляет тонкий пласт круговых гладкомышечных волокон. За ним идет сильно развитый средний слой, богатый сосудами. Здесь мышечные пучки располагаются по ходу сосудов, отчего их направление крайне неправильно. Этот слой называется *str. vasculare*. Наконец самый наружный пласт образован гладкомышечными пучками, преимущественно продольного направления.

Гладкомышечные клетки имеют различные размеры; так, в матке вне беременности их величина в среднем равна 50 μ , во время же беременности они могут увеличиваться во много раз, достигая до 500 μ длины. Между мышечными пучками проходит соединительная ткань с коллагеновыми волокнами и различными видами соединительнотканых клеток. В соединительной ткани миометрия имеются сети эластических волокон, особенно развитые на границе между мышечной и серозной оболочками матки. Наибольшего развития эластические волокна достигают в шейке матки.

Perimetrium, *t. serosa* составляет наружный покров матки и каких-либо особенностей строения здесь не представляет.

Сосуды и нервы. Артерии матки идут от *art. uterina* и *art. ovarica (spermatica)*. Артерии вступают с боковых сторон матки, дают сплетения в мышечном и слизистом слоях и образуют капиллярные сети под эпителием и вокруг желез. Вены идут параллельно артериям. Лимфатические сосуды возникают из *lamina propria*, направляются к подсерозному слою, образуя несколько стволиков, идущих к *lymphaglandulae lumbales*. Нервы возникают из сплетений вокруг шейки матки и мочевого пузыря (*plexus uterovaginalis* и *plexus vesicalis*) и образуют в миометрии обширные сети, состоящие из мягкотных и безмякотных волокон. От этих сплетений проникают нервные веточки в *lamina propria*, доходя своими последними разветвлениями до эпителия.

Матка, как сказано, периодически, каждые 24—30 дней, готовится к восприятию яйца, выделяющегося из яичника и перемещающегося по яйцеводу к матке. Эта подготовка состоит в ряде изменений слизистой оболочки матки, в результате которых создаются условия, благоприятные для закрепления яйца в стенке матки и для обеспечения питания его. Такая измененная слизистая оболочка называется отпадающей оболочкой (*decidua*). Если яйцо остается неоплодотворенным, то эти подготовительные процессы скоро обрываются, измененная слизистая оболочка отторгается в виде менструальной отпадающей оболочки (*decidua menstrualis*) и удаляется вместе с кровью, вытекающей из разорванных в месте отделения сосудов (менструация). В том же случае, если яйцо оплодотворяется, оно фиксируется в слизистой оболочке матки, отрыва ее не происходит; напротив, она начинает сильно разрастаться, окутывая развивающееся яйцо. Лишь после рождения она отторгается от матки и называется отпадающей оболочкой беременных—*decidua graviditatis*.

В обоих случаях начальные стадии изменений матки, ведущие к образованию *decidua*, будут одинаковы. Эти изменения начинаются за 9—12 дней до менструации и вероятно совпадают с овуляцией.

Изменения матки при менструации. Те циклические изменения, которым подвергается матка, именно ее слизистая оболочка, в связи с мен-

струацией удобнее всего в целях их рассмотрения разделить на 4 периода. 1-й период—это период интервала, 2-й—предменструальный период, 3-й—менструальный период и 4-й—послеменструальный период. Все они конечно не резко разграничены и переходят друг в друга.

Период интервала охватывает время, когда изменения, связанные с предшествующей менструацией, закончились, а подготовка к новой менструации еще не наступила. Он охватывает время от 11-го до 14-го дня, считая с первого дня предшествующей менструации. Слизистая оболочка матки находится в этот период в так сказать «покойном состоянии»; это состояние ее было положено в основу вышеприведенного описания строения слизистой оболочки матки.

Предменструальный период. Он начинается с переполнения слизистой оболочки кровью и связанного с этим сильного расширения кровеносных сосудов (гиперемия); в результате гиперемии слизистая оболочка обильно пропитывается жидкостью, трансудирующей из кровеносных сосудов. Это ведет к ее набуханию; равным образом

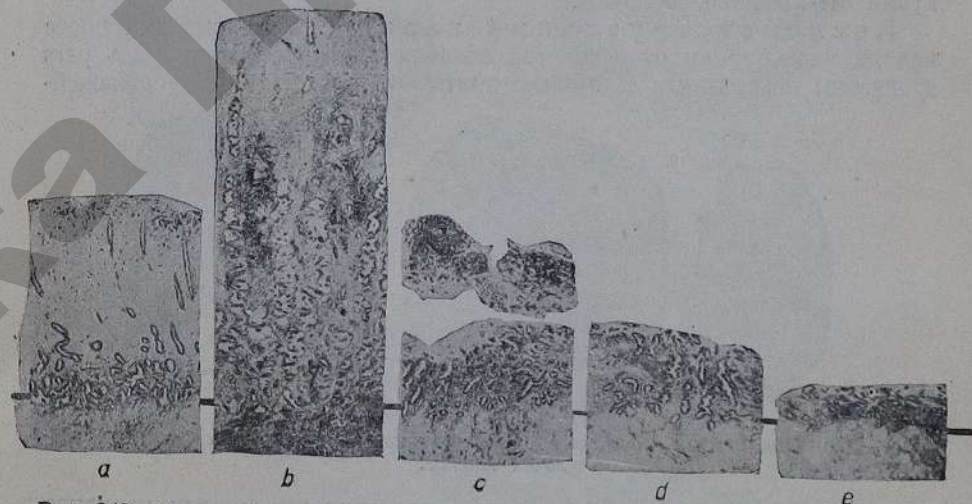


Рис. 249. Разрезы через *endometrium* в разные периоды менструального цикла. *a*—предменструальный период *b*—первый день менструации; *c*—второй день менструации; *d*—четвертый день менструации. Увел. 20 (по Бартелмеу).

происходит усиленное размножение ее клеточных элементов. Все это ведет к гипертрофии слизистой оболочки, толщина которой увеличивается во много раз, достигая $3\frac{1}{2}$ —5 мм и более вместо 1—2 мм в покойном состоянии (рис. 249). Вместе с этим начинается разрастание эпителиальных (железистоподобных) карманов, которые значительно удлиняются и расширяются.

Это разрастание идет не одинаково в периферических и глубоких слоях. В периферических отделах слизистой оболочки происходит рост этих карманов, главным образом в продольном направлении. Между продольными эпителиальными трубками сильно развивается соединительная ткань; в более глубоких слоях железистые карманы дают многочисленные боковые выросты, расширяющиеся в различной величины полости; соединительная ткань отступает здесь на задний план. Вследствие этих особенностей оба отдела разнятся друг от друга как по консистенции,

так и по внешнему виду. Периферический отдел остается, как и в интервале, более плотным, чем глубокий (subst. compacta). Глубокий же отдел вследствие сильного развития в нем боковых эпителиальных выростов и накопления в них секрета приобретает еще более рыхлый вид, чем в покойной матке (subst. spongiosa). Вместе с этим значительно увеличивается количество децидуальных клеток, приобретающих здесь вид больших многоугольных клеток с гликогенными включениями (рис. 250).

Менструальный период. Предменструальные изменения слизистой оболочки достигают своего наибольшего развития к 25—28 дню.

В это время происходит наибольшее расширение капилляров кровью, и если не поступило в матку оплодотворенного яйца, происходит отделение части слизистой оболочки, причем это отделение происходит по линии, разграничивающей оба ее пояса: губчатый и компактный. Вместе с этим разрываются капиллярные сосуды слизистой оболочки и наступает выделение крови, к которой примешаны различные тканевые элементы, эпителиальные, соединительнотканые клетки, лейкоциты, а равно и куски отпадающей оболочки.

Послеменструальный период. В первые дни после начала менструации от слизистой оболочки матки остается лишь pars spongiosa; поверхность ее лишена эпителия и представляется обнажен-

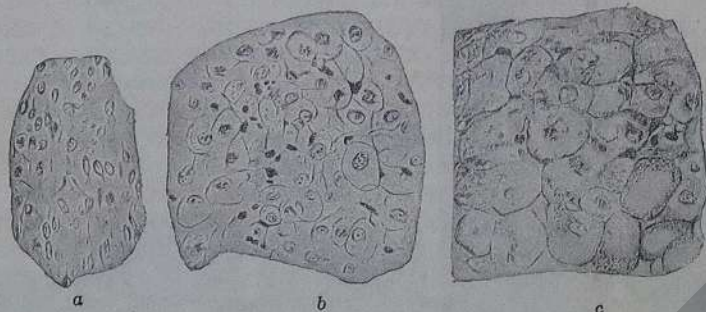


Рис. 250. Циклические изменения соединительнотканых клеток слизистой оболочки матки.

ной. Регенерация начинается за счет эпителия железистых карманов оставшейся части слизистой оболочки. В этом эпителии идет усиленное размножение клеток. Вновь образовавшиеся клетки передвигаются по поверхности и постепенно покрывают обнаженную соединительную ткань; к 7-му дню вся поверхность слизистой оболочки оказывается вновь покрытой эпителием.

Эти изменения, т. е. образование decidua menstrualis, происходят в теле матки. Слизистая оболочка шейки таким изменениям не подвергается и не отторгается при менструации. В ее железах усиливаются секреторные процессы, ведущие к обильному образованию слизи, выполняющей шейку матки.

Изменения в матке при беременности. В том случае, если в полость матки, подготовленной предменструальными изменениями к восприятию яйца, попадает оплодотворенное яйцо, отрыва децидуальной оболочки не происходит и следовательно менструации не наступает. Яйцо закрепляется в слизистой оболочке матки. Этот процесс фиксации яйца носит название имплантации яйца. У человека яйца в период имплантации не наблюдалось, поэтому об этом процессе можно судить по

данным у животных, в частности морской свинки (Граф Спе). Яйцо попадает в полость матки в последних стадиях дробления (у морской свинки около 6 $\frac{1}{2}$ дней после оплодотворения, у человека вероятно около 10—12-го дня после овуляции). Для того чтобы понять устанавливающиеся отношения между яйцом и слизистой оболочкой матки, необходимо остановиться в нескольких словах на особенностях яйца млекопитающих и человека на этих ранних стадиях развития.

Яйцо млекопитающих, заканчивающее процесс дробления, представляет шар, состоящий из клеток дробления: внутри этого шара начинает

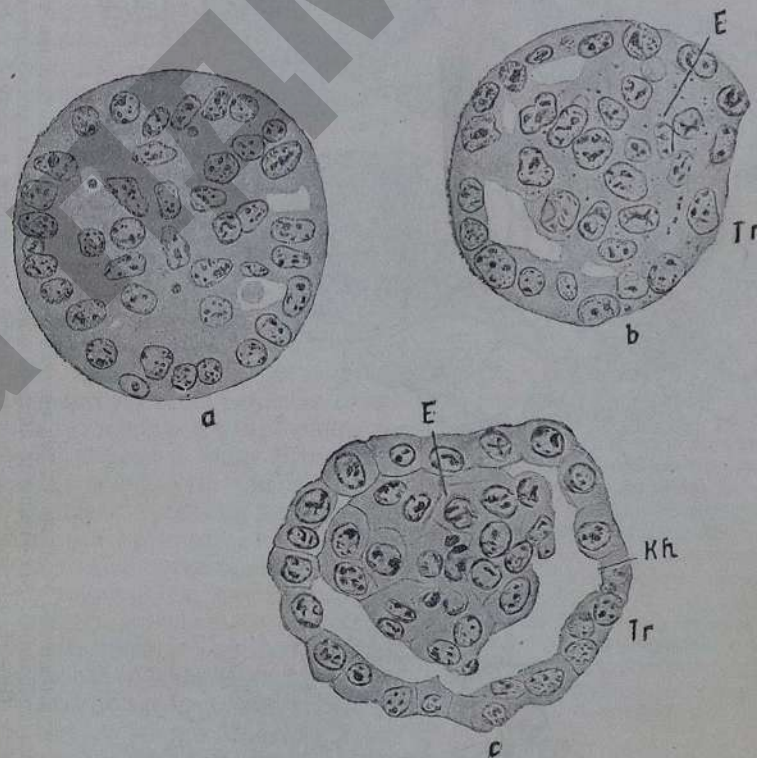


Рис. 251. Разрезы через три (a, b, c) различных по возрасту зародыша летучей мыши. E—эмбриобласт; tr—трофобласт; Kf—полость зародышевого пузыря (по ван-Бенедену).

накапливаться жидкость, отделяющая слой поверхностных клеток от клеток, лежащих в глубине шара. Постепенно это отделение ведет к образованию пузырьчатой стадии зародыша, напоминающей бластулу; она ограничена по поверхности одним слоем клеток, составляющих поверхностный слой всего зародышевого пузыря. Этот слой носит название тр о ф о б л а с т а; центральная группа клеток лежит в полости зародышевого пузыря или в полости трофобласта, прилегая к одному из полюсов его. Эта группа клеток составляет зародышевый щиток, или э м б р и о б л а с т. Эмбриобласт представляет материал, который пойдет в дальнейшем на образование зародыша; трофобласт же имеет значение покрова, при помощи которого обеспечивается питание зародыша и устанавливается связь его с маткой (рис. 251). В таком состоянии яйцо по-

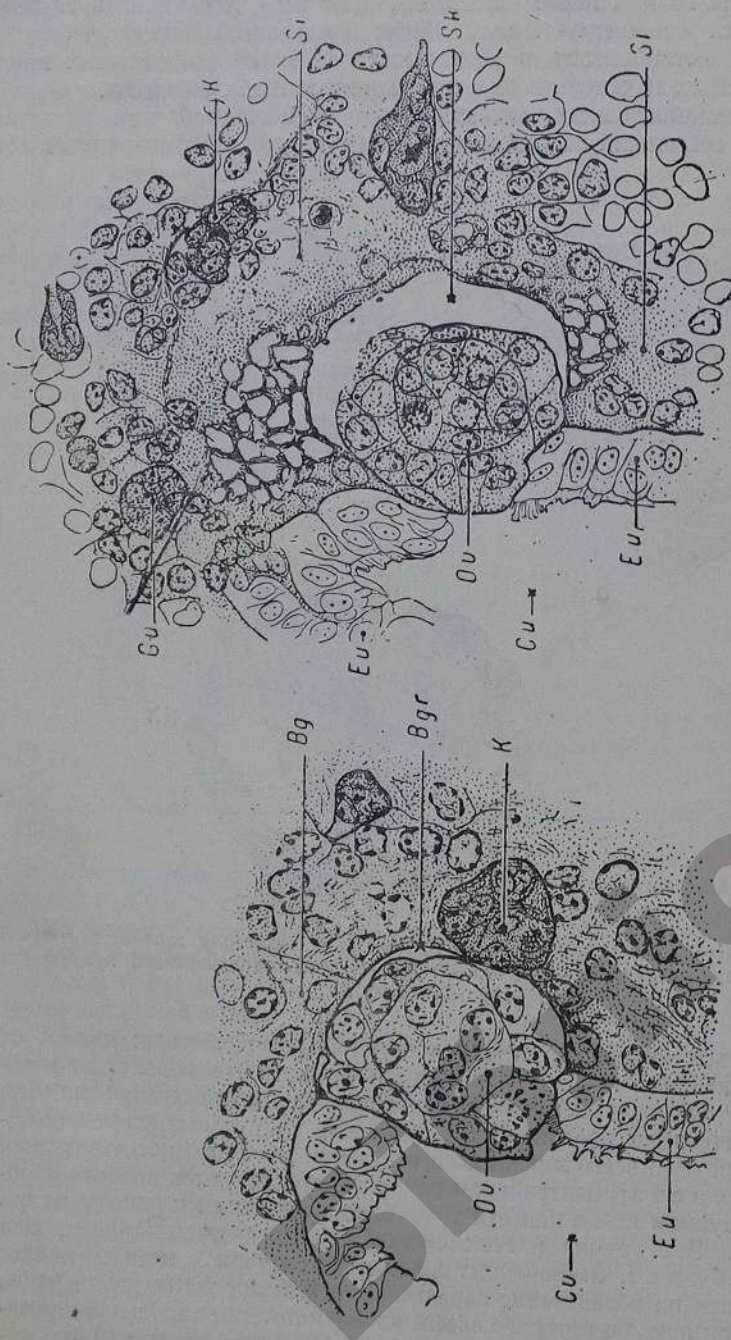


Рис. 252. Имплантация яйца в стенку слизистой оболочки матки морской свинки. K — соединительная ткань; Bg — соединительная ткань; Si — симпластическое состояние ткани слизистой оболочки матки (decidua); Cu — полость между зародышем и стенкой слизистой оболочки, где скапливается эмбриотроф; Eu — эпителий матки. В зародыше можно различить внутреннюю группу клеток — эмбриобласт и наружную — трофобласт.

падает в полость матки и начинает внедряться, имплантироваться в ее слизистую оболочку, разрушая при этом поверхностный покров из эпителия. Этому способствует разрыхленное предменструальными изменениями состояние слизистой оболочки; думают, что клетки дробления выделяют при этом особый фермент, действующий разрушающим (гистолитическим) образом на окружающую ткань. Вокруг внедряющегося яйца получается полость, заполненная жидкостью, которая образовалась вследствие растворения эпителия и соединительной ткани в слизистой оболочке. Эта жидкость служит для питания зародыша и называется эмбриотрофом (рис. 252). Вместе с этой имплантацией начинаются изменения в трофобласте, выражающиеся в образовании на поверхности его выростов в виде ворсинок; весь зародыш приобретает вид мохнатого шара, и трофобласт превращается в ворсинчатую оболочку, или хорион. У человека такие первые стадии развития неизвестны. Наиболее ранняя из известных стадий развития у человека представляет такое состояние зародыша, когда эмбриобласт подвергся уже дальнейшим изменениям и разделился на первичные зародышевые пласты в виде эктодермы, энтодермы и мезодермы. Схема такого зародыша представлена на рисунке 253. Его надо рассматривать как находящийся на стадии, когда процесс дробления уже закончился, внутри зародыша накопилась жидкость, и он превратился в пузырьчатую стадию, в которой наружный покров является трофобластом; центральные клеточные массы, эмбриобласт, дифференцировались уже

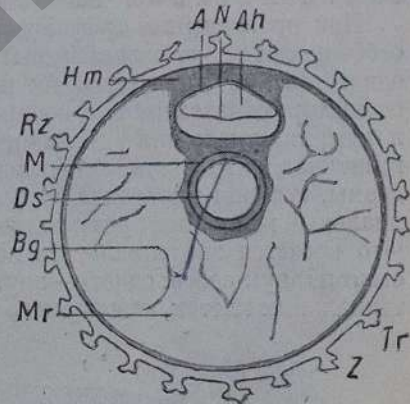


Рис. 253. Схематическое изображение зародыша человека на одной из наиболее ранних стадий развития. Tr — трофобласт с ворсинками (Z); A — амнион; Ah — амниотическая полость; N — эктодермальная пластинка (закладка нервной трубки); Ds — желточный мешок; M — эмбриональная мезодерма; Mr — marga reticularis; Hm — участок мезодермы, при помощи которой зародыш прикрепляется к стенке трофобласта; отсюда в сто; они расходятся экстраэмбриональная мезодерма (Rz); Bg — полость зародышевого пузыря (по Фишелю).

на три отдела, именно на эктодермальный пузырек, соответствующий наружному листку с амнионом (амниотический пузырек), на энтодермальный пузырек, соответствующий желточному мешку, и на клеточные массы, окружающие оба пузырька и составляющие средний листок зародыша, или мезодерму его. Та часть мезодермы, которая окружает зародыш, называется эмбриональной мезодермой или мезодермой тела зародыша. Кнаружи она продолжается в стороны, выстилая внутреннюю поверхность трофобласта и составляя тот отдел мезодермы, который называется экстраэмбриональной мезодермой.

В таком виде зародыш оказывается уже внутри слизистой оболочки матки (рис. 254). Он лежит в полости слизистой оболочки, называемой яйцевой камерой. Сам зародыш представляет пузырек, в котором находится тело его, состоящее из эктодермального и энтодермального пузырьков с окружающей мезодермой. Трофобласт превратился здесь уже в ворсинчатую оболочку хориона. Ворсинки хориона сильно разрослись и вросли в ткань слизистой оболочки матки, разрушая ее; вследствие

этого между ворсинками хориона получились полости, заполненные серозной жидкостью и продуктами, возникшими из распавшейся ткани слизистой оболочки, — эмбриотрофом.

На этой ранней стадии развития происходят следовательно вращание яйца в матку, образование хориона, вращание его ворсинок в слизистую оболочку и установление первичного способа питания зародыша эмбриотрофом. Этот период называется периодом эмбриотрофического питания зародыша.

При превращении трофобласта в хорион изменяются и структурные особенности вновь возникающей оболочки. Трофобласт состоял лишь из одного пласта эпителиальных клеток; ворсинки же хориона являются сложными образованиями, состоящими из соединительнотканной основы и поверхностного эпителиального покрова. Соединительнотканная основа возникает из мезенхимы, образовавшейся из экстраэмбриональной мезодермы, которая выстилала трофобласт с внутренней поверхности. Эпителиальный же покров представляет не что иное, как эпителий трофобласта. Что касается эпителиального покрова, то в ворсинках хориона он состоит из двух слоев: одного — внутреннего, построенного из отдельных эпителиальных клеток, называемого клеточным слоем ворсинок хориона, или

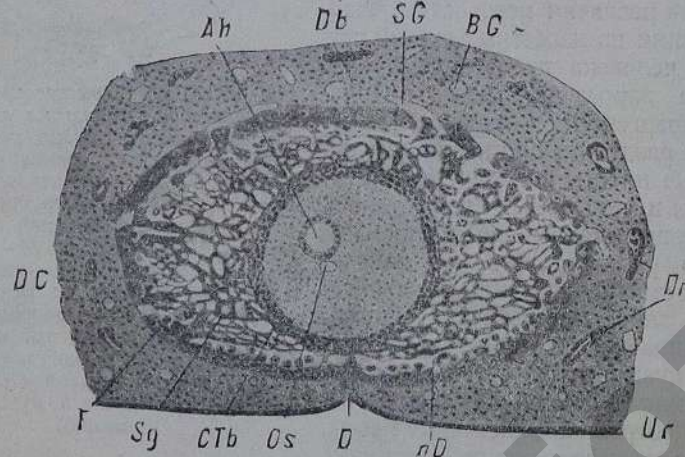


Рис. 254. Зародыш в стадии, близкой к схеме предыдущего рисунка (зародыш Титчер-Брайса). Ah — полость амниона; D.b — decidua basalis; SG — вскрывшийся в межворсинчатое пространство кровеносный капилляр; B.g — кровеносный сосуд; Dr — железы; Ur — эпителий матки; n.D — некротизированные децидуальные клетки; O — место проникновения яйца; DS — желточный мешок; C.T.b — цитотрофобласт; Sy — синцитий; F — свертки фибрина; D.C. — decidua capsularis.

цитотрофобластом, а другого — наружного, имеющего синцитиальный, или симпластический, характер. Он называется синцитотрофобластом, или, как нам кажется, правильнее, — симпластотрофобластом. Это состояние зародыша, при котором питание развивающегося яйца происходит за счет эмбриотрофа, продолжается недолго. Гистолитическое действие симпластического трофобласта оказывает влияние на стенки капиллярных сосудов слизистой оболочки матки, и они вовлекаются в этот процесс разрушения; целостность их стенок нарушается, и кровь изливается в промежутки между выростами трофобласта, как в пазухи, или синусоиды, слизистой оболочки матки

(рис. 255). С появлением этих кровяных пазух изменяются условия питания зародыша. Эмбриотрофическая стадия заменяется стадией гемотрофической. В эти кровяные пазухи слизистой оболочки матки погружены выросты хориона, и питательные вещества черпаются из крови матери. Однако в это время трофобласт еще не имеет сосудов, и питание яйца происходит лишь при помощи всасывания питательных веществ из крови матери поверхностью ворсинок хориона. В дальнейшем

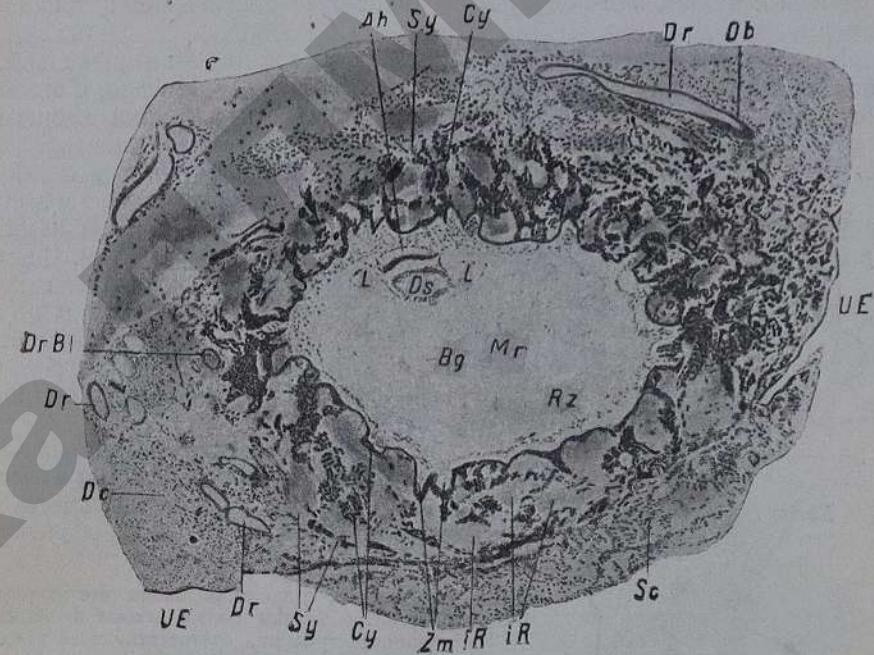


Рис. 255. Зародыш человека 18 дн., лежащий в слизистой оболочке матки. Ah — полость амниона; Bg — полость зародышевого пузыря; Ds — желточный мешок; L — полость тела; Db — decidua basalis; Dc — decidua capsularis; Dr — железы; Mr — распад внутри полости зародышевого пузыря (magma reticulare); Zm — ворсинки хориона; in — межворсинчатые пространства, заполненные кровью; Cy — цитотрофобласт; Sy — синцитиотрофобласт; Ur — эпителий матки; Sc — свертки крови; Dr.Bl — железа, наполненная кровью; Rz — краевой пояс мезодермы (по Петерсу).

в ворсинки хориона прорастают сосуды со стороны зародыша и образуют в ворсинках капиллярные сети, и питание зародыша идет при помощи этой кровеносной системы.

Зародыш, внедрившись в стенку матки, лежит в ней, как в камере, называемой, как сказано было, яйцевой камерой; и вначале присутствие зародыша в слизистой оболочке матки выражается лишь утолщением ее. В дальнейшем же в связи с ростом зародыша растет и окружающая его часть слизистой оболочки матки, и в полость матки начинает вдаваться шарообразный вырост в виде разросшейся яйцевой камеры с зародышем. В это время в слизистой оболочке матки можно различать три отдела, имеющие различное значение. Та часть ее, которая окружает зародыш и образует его яйцевую камеру, называется камерной оболочкой, или завороченной (decidua capsularis, или reflexa); часть которой

прикрепляется зародыш, носит название основной части слизистой оболочки, или decidua basalis. Остальная часть слизистой оболочки, покрывающая стенки матки, носит название пристеночной (decidua parietalis, или decidua vera) (рис. 256).

Decidua parietalis является собственно оболочкой самой матки, составляя внутреннюю стенку ее; decidua capsularis вместе с decidua basalis представляют те части слизистой оболочки матки, которые связаны в своем развитии с яйцом. Эти оболочки составляют собственно стенку яйцевой камеры.

Вначале все части яйцевой камеры, т. е. все отделы децидуальных оболочек, находятся в одинаковых отношениях к яйцу. Именно, в стенки яйцевой камеры вдаются по всей ее поверхности ворсинки хориона.

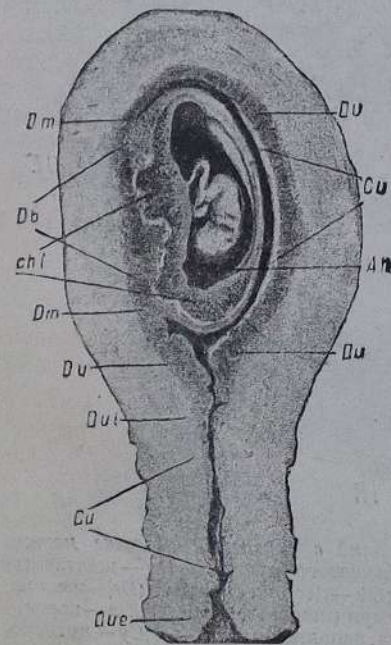


Рис. 256. Человеческий зародыш в конце второго месяца беременности. D.v — decidua vera; D.m — decidua marginalis; D.b — decidua basalis; Chf — ворсинчатый хорион (chorion frondosum); O.u.i. — внутренний маточный зев (orificium uteri internum); C.u. — полость матки; O.u.r. — наружный маточный зев (orificium uteri externum); Ah — полость амниона.

Однако в дальнейшем дело изменяется. Ворсинки хориона в области decidua capsularis перестают развиваться и атрофируются, в области же decidua basalis достигают наибольшего развития. С этого времени различают два отдела хориона: ворсинчатый хорион (chorion frondosum), обращенный к decidua basalis, и гладкий хорион (chorion laeve), обращенный к decidua capsularis.

Хорион в безворсинчатой своей части не принимает больше участия в обеспечении питания зародыша и вместе с decidua capsularis составляет оболочку яйцевой камеры.

В первых стадиях развития все отделы слизистой оболочки матки имеют в общем одинаковое строение, соответствующее тому, которое имела слизистая оболочка в предменструальный период; изменения, наметившиеся в этот период, здесь оказываются лишь более резко выраженными. Железы разрастаются еще сильнее, пропитывание слизистой оболочки выражено еще более резко, вследствие чего толщина ее значительно увеличивается. В соединительной ткани нарастает количество децидуальных клеток; наряду с ними появляются более сложные протоплазмально-ядерные тела в виде многоядерных симпластических образований, называемых обычно «гигантскими децидуальными клетками». Они вероятно представляют обособившиеся от общего симпласта хориона отдельные многоядерные участки.

По мере роста зародыша и усиления давления его на децидуальные оболочки состояние последних меняется. Decidua parietalis, начиная с 6-го месяца, подвергается обратному развитию, толщина ее значительно уменьшается — до 1—2 мм. Так же редуцируется и decidua capsularis и к концу 7-го месяца исчезает совсем.

Таким образом из всех отделов децидуальной ткани, возникших из слизистой оболочки матки, сохраняется лишь один отдел — decidua ba-

salis. Здесь продолжают развиваться все более тесные взаимоотношения между зародышем и матерью, т. е. между ворсинчатым хорионом и слизистой оболочкой, и образуется орган, обеспечивающий питание зародыша на все время его развития — плацента.

Соответственно происхождению плаценты из хориона зародыша и слизистой оболочки матки (decidua basalis) в плаценте различают две части: зародышевая часть (pars foetalis) и материнская (pars uterina).

В сформированном состоянии плацента, или детское место, представляет дисковидное тело 3—4 см толщиной и 15—20 см в диаметре; вес ее около 500 г. К плаценте подходит пупочный канатик, по которому идут сосуды зародыша, именно две пупочные артерии и одна пупочная вена (рис. 257).

Placenta foetalis состоит из пластинки хориона и выросших из хориона ворсинок. Эти ворсинки построены из соединительной ткани и покрыва-

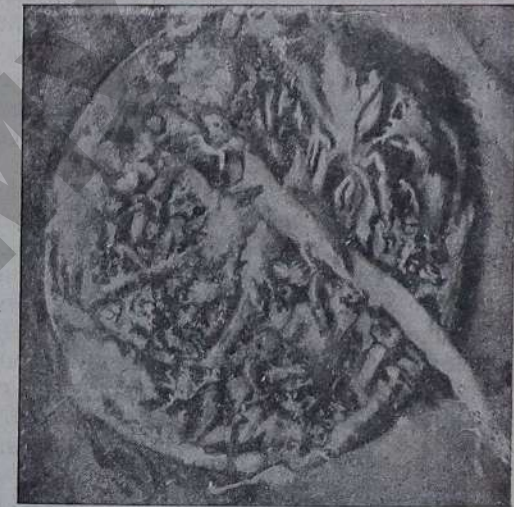


Рис. 257. Плацента зрелого плода. N.s. — пупочный канатик.

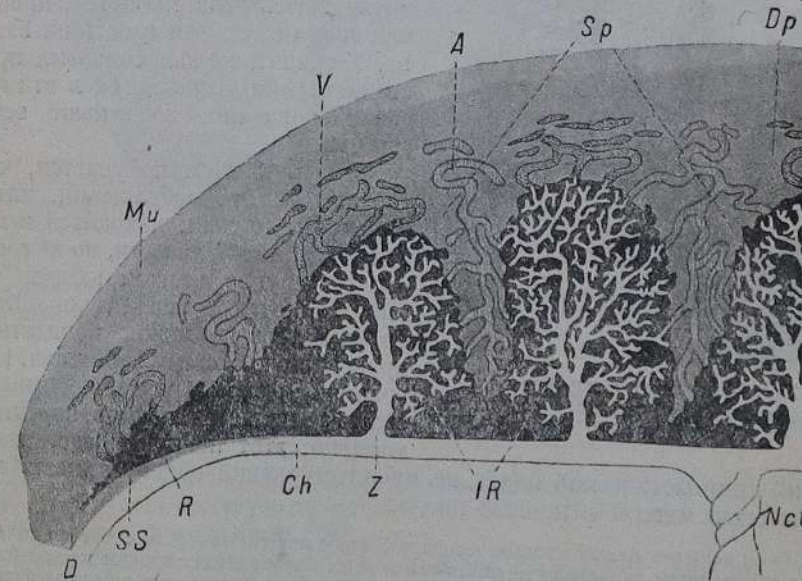


Рис. 258. Схема человеческой плаценты. Nct — пупочный канатик; Ch — пластинка хориона; Z — ворсинки хориона; IR — межворсинчатые пространства; M. u. — мышечная стенка матки; Sp — septula placentae; Dp — decidua basalis; A — артерии; V — вены; R — краевой синус; SS — подхориальное заключительное кольцо; D — decidua vera.

ющего их эпителия. Последний, как раньше было указано, состоит из внутреннего клеточного слоя, называемого слоем Лангханса, и наружного синцитиального или, вернее, симпластического. Ко второй половине беременности почти весь клеточный слой переходит в симпласт, и остаются лишь отдельные островки, состоящие из разграниченных друг от друга клеток. Ворсинки содержат в себе сосуды, представляющие конечные разветвления пупочных артерий, распадающихся здесь на капиллярные сети, из которых возникают вены, собирающиеся в ветви пупочной вены (рис. 258).

Placenta uterina возникает из decidua basalis. В нее врастают ворсинки хориона; между отдельными ворсинками находятся пространства, составляющие межворсинчатую полость. Она является следствием гемолитического действия сперва симпластического трофобласта, а затем симпластического покрова ворсинок хориона. Эта межворсинчатая полость, вначале общая, разграничивается затем соединительнотканнвыми перегородками, называемыми плацентарными перегородками (septa placenta). Они не достигают большей частью до пластинки хориона, почему разграничение всего межворсинчатого пространства на отдельные участки неполное. Лишь у края плаценты плацентарные перегородки срастаются

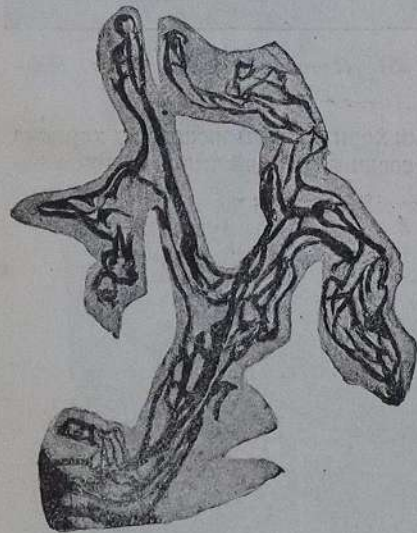


Рис. 259. Ворсинка в плаценте с инфильтрованными кровеносными сосудами. Увел. 350.

с хорионом у границы decidua parietalis, образуя здесь пластинки, замыкающие межворсинчатое пространство.

Межворсинчатые пространства заполнены материнской кровью. Артерии проходят через мышечный слой матки, здесь разветвляются, проникая своими ветвями в decidua basalis. У границ межворсинчатых пространств они изливаются в эти последние; из них возникают вены (рис. 259).

Таким образом получается, что две системы кровообращения, материнская и детская, находятся в непосредственной близости, но не сообщаются друг с другом; каждая из них является самостоятельной, и кровь матери не может попадать в кровеносную систему зародыша. Пограничным слоем, разделяющим обе системы, является покров ворсинок хориона; этот покров представляет

тонкий симпластический пласт, не препятствующий обмену веществ между кровью матери и кровью плода. Обмен веществ между кровью плода и кровью матери не ограничивается только одним снабжением зародыша питательными веществами и кислородом и удалением из его крови продуктов обмена веществ, но устанавливается более широкое взаимное влияние матери и плода друг на друга, называемое материнской корреляцией. Эти влияния чрезвычайно разнообразны и обширны; одним из отчетливых примеров подобного рода могут служить опыты с удалением поджелудочной железы у животного. Удаление ее сопровождается появлением диабета; если же наступит беременность, то диабет прекращается

вследствие того, что необходимые вещества, исключенные удалением поджелудочной железы у матери, попадают в кровь матери из крови зародыша, у которого эта железа осталась целой. По окончании беременности диабет у матери появляется вновь.

Плаценте принадлежит еще роль органа внутренней секреции; ее инкреторные функции являются дополнением внутрисекреторной деятельности желтого тела и выражаются в ряде изменений, происходящих как в теле матери, так и в теле плода. Так, у матери под влиянием беременности усиливается пигментация кожи, гипертрофируются грудные железы, гипофизис, щитовидная железа. В общем

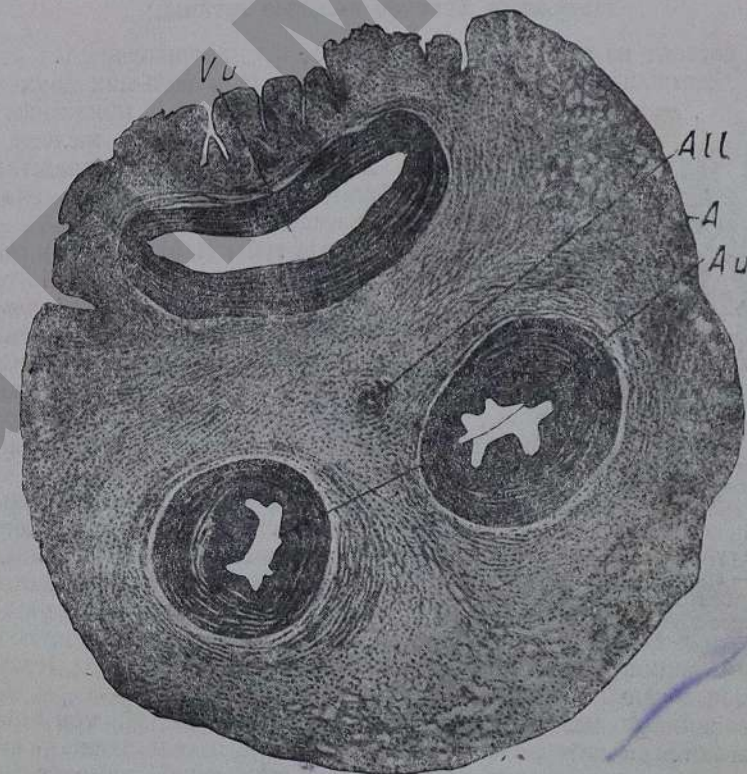


Рис. 260. Поперечный разрез через пупочный канатик новорожденного. V.u — пупочная вена; A.u — пупочные артерии; All — остаток алантоиса; A — оболочка амниона на пупочном канатике. Увел. 65 (по Фишелю).

следовательно плацента выполняет ряд функций, а именно—она является органом дыхания, питания зародыша, заменяет его выделительную систему и функционирует как орган внутренней секреции.

Пупочный канатик. Он состоит из соединительной ткани эмбрионального типа; в нем проходят пупочные сосуды и остатки протоков алантоиса и желточного пузыря (рис. 260).

Влагалище представляет трубку 8—10 см длины, верхним концом охватывающую влагалищную часть матки (portio vaginalis uteri), а нижним открывающуюся в преддверие влагалища (vestibulum vaginae).

Влагалище состоит из слизистой оболочки, покрытой многослойным плоским эпителием до 200 μ толщиной с наклонностью к орогованию. Соединительная ткань слизистой оболочки содержит большое количество эластических волокон. За слизистой оболочкой следует мышечный слой,

состоящий из слабо развитого внутреннего кругового слоя и мощного наружного продольного слоя гладких мышц. У наружного отверстия (orificium externum) находится круговой слой поперечно-полосатых мышц, образующих кольцо вокруг входа во влагалище (sphincter vaginae). Мышечный слой окружен волокнистой соединительной тканью, при помощи которой влагалище связывается с соседними органами.

Наружные женские половые органы.

Они состоят из преддверия влагалища, отграничивающегося от влагалища девственной плевой (hymen), из малых и больших двух губ и клитора (рис. 261). К придаткам принадлежат бартолиниевы железы.

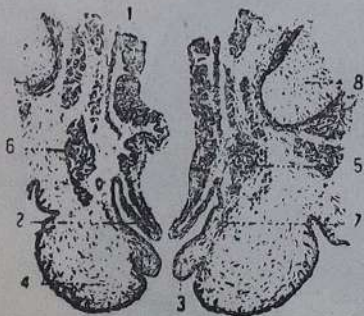


Рис. 261. Разрез через влагалище и наружные половые органы плода около 30 см длины. 1 — стенка влагалища; 2 — hymen; 3 — малые губы; 4 — большие губы; 5 — glandula vestibularis; 6 — sphincter vaginae из поперечнополосатых мышц; 7 — гладкомышечные волокна; 8 — os pubis.

Все части преддверия, особенно клитор и малые губы, весьма богаты нервными окончаниями, среди которых имеются тельца Мейснера, Краузе и генитальные тельца.

Бартолиевы железы, или железы преддверия (gl. vestibulares), располагаются в латеральных стенках у входа во влагалище и открываются своими выводными протоками на внутренней поверхности малых губ. По строению они относятся к трубчато-альвеолярным железам, а по функции — к слизистым.

Девственная плева представляет складку слизистой оболочки влагалища и имеет то же строение.

Малые губы (labia minora) состоят из волокнистой эластической ткани, внутренняя поверхность их покрыта многослойным плоским эпителием слизистой оболочки влагалища, а наружная — кожным эпителием с сальными железами.

Большие губы (labia majora) имеют строение кожи.

Клитор (clitoris) имеет в уменьшенном виде строение penis, состоит из двух пещеристых тел и головки. Подобно penis способен к эрекции.

Все части преддверия, особенно клитор и малые губы, весьма богаты нервными окончаниями, среди которых имеются тельца Мейснера, Краузе и генитальные тельца.

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ. (ЭНДОКРИННЫЕ ОРГАНЫ.)

Именем внутренней секреции обозначают ту форму секреции, при которой вырабатываемые данным органом или тканью вещества не выделяются из организма, напр. на поверхность тела или во внутренние полости (кожные, пищеварительные и т. п. железы), а поступают в кровь или лимфу и остаются в теле. Эта форма секреции в отличие от внешней секреции получила название инкреции, и такая секреторная деятельность носит название инкреторной, или эндокринной, деятельности. Это свойство органов и тканей тела вырабатывать различные вещества чрезвычайно широко распространено в организме и принадлежит каждой клетке и каждой ткани в теле. Впервые на эту способность обращено было внимание Кл. Бернардом (1855), который открыл гликогенную функцию печени; печень поэтому можно рассматривать как железу со смешанной секрецией; в отношении выделения желчи она является железой с внешней секрецией, в отношении же гликогена она работает как железа внутренней секреции, отдавая в кровь сахар при обеднении ее последним. В дальнейшем было показано, что такой внутрисекреторной функцией обладают многие, а вернее все составные части тела, причем оказалось, что выделяемые ими в кровь вещества имеют различное значение. Так, вещества одного рода не представляют чего-либо специфического, а являются подобно гликогену питательными веществами для организма; вещества же другого рода обладают специфическими свойствами, влияя на другие органы и ткани возбуждающим или тормозящим образом. Эти специфические вещества получили название гормонов от греческого слова *ὄρμη* — возбуждать (Старлинг, 1905). Природа этих гормонов недостаточно известна; несомненно лишь, что они могут быть различного характера и значения; так, одни из них обладают возбуждающим действием на ткани, другие влияют на рост тканей (гормазоны), третьи оказывают угнетающее действие на различные функции тканей и органов и т. д. Выработка и выделение таких специфических веществ присуща лишь определенным органам, и эти органы со специфической секрецией, вырабатывающие и выделяющие в кровь гормоны и им подобные тела, выделяются в особую группу органов, которым собственно и присваивается название органов внутренней секреции, или **эндокринных органов**.

Общее значение эндокринных органов и вообще всей внутренней секреции сводится к установлению путем крови взаимного влияния тканей друг на друга; ни одна часть тела не остается в нем самостоятельной, изолированной в своей жизни, — каждая из тканей влияет своими продук-

тами внутренней секреции на другие и сама стоит под подобным же воздействием других тканей и органов. Таким путем устанавливается взаимоотношение, или корреляция, функций органов. Функциональная корреляция, осуществляемая при помощи веществ, выделяемых в кровь, носит название химической, или гуморальной, корреляции и в отличие от подобной же корреляции, определяемой деятельностью нервной системы. При посредстве этих корреляций достигается объединение отдельных частей тела, его отдельных органов и тканей в одно целое, где каждая из составных частей влияет на все остальные и стоит в свою очередь под их общим воздействием.

К органам внутренней секреции принадлежат: щитовидная железа (gl. thyreoidea), паращитовидные железы (gl. parathyroideae), зобная железа (thymus), мозговой придаток (hypophysis), шишковидная железа (epiphysis), надпочечники (gl. suprarenales), инкреторные органы половых желез (gl. pubertatis) и поджелудочной железы (островки Лангерханса).

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА (glandula thyreoidea).

Развитие.

Щитовидная железа (glandula thyreoidea) закладывается на 3-й неделе эмбрионального развития в виде выпячивания вентральной поверхности глоточной кишки между 2—3 глоточными карманами (рис. 262). Это выпячивание растет в виде сплошного массивного

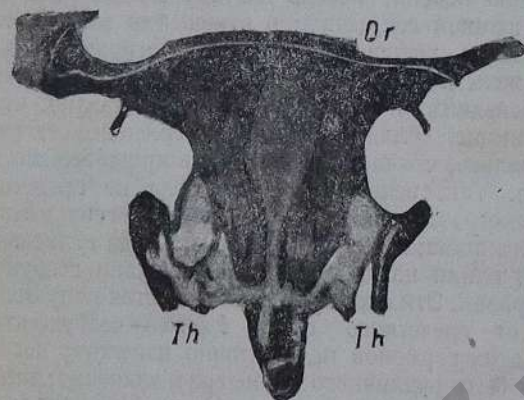


Рис. 262. Модель глотки зародыша человека 14,5 мм. Dr — ductus thyroglossus; th — thyroidea.

выроста в каудальном направлении и скоро (4-я неделя) разделяется у своего конца на две доли: правую и левую. Получаются тело железы и выводной проток, при помощи которого железа соединяется с полостью глоточной кишки (будущей полостью рта) (ductus thyroglossus.) От долей железы растут боковые выросты, вначале тоже массивные, образующие отдельные маленькие дольки железы, или фолликулы. Ко второй половине беременности в фолликулах появляются просветы и получают железистые пузырьки, выстланные эпителием и окруженные соединительной тканью. В это же время атрофируется ductus thyroglossus, от которого остается лишь небольшой его передний участок в виде foramen coecum на языке. Иногда сохраняется нижний отдел ductus thyroglossus; он развивается тогда в железистое тело, присоединяющееся к боковым долям железы в виде пирамидальной доли ее (lobus pyramidalis). В сформированном состоянии gl. thyreoidea состоит из двух боковых долей, соединяющего их перешейка (isthmus) и встречающейся не всегда lobus pyramidalis.

После рождения продолжается рост железы. У новорожденного ее вес около 2,0 г и медленно нарастает до 15 лет (11,0 г). Затем ко времени наступления половой зрелости происходит быстрое увеличение железы. Так, к 20 годам ее вес достигает 22,0 г. Приблизительно в таком виде она остается до старости (22,0—25,0 г), и после 60 лет вес ее начинает несколько падать.

Строение.

Gl. thyreoidea окутана соединительнотканной оболочкой, посылающей внутрь органа отростки, разделяющие ее на дольки, или фолликулы. Каждая долька представляет полость кругловатой овальной или много-

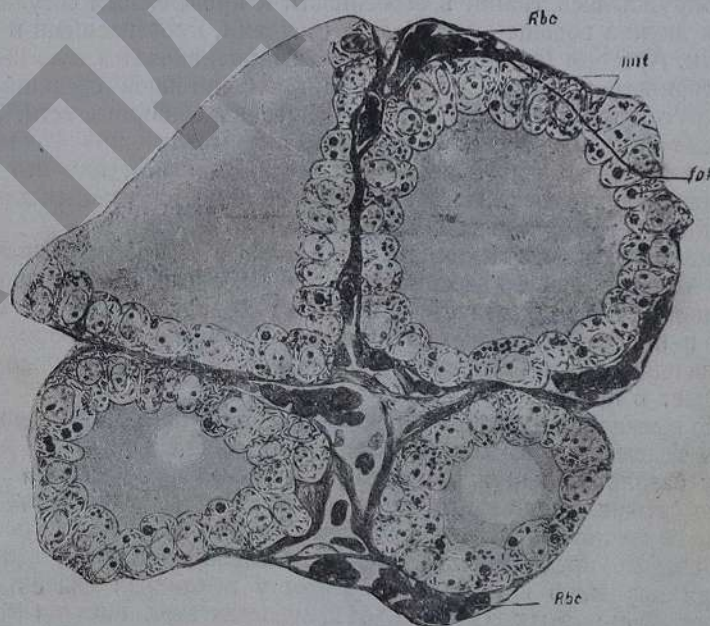


Рис. 263. Разрез через несколько долек щитовидной железы человека. mit — хондриозомы; fat — жировые капельки; Rbc — красные кровяные тельца (по Бенслею).

гранной формы, выстланную эпителием. Размеры пузырьков весьма различны от 35 до 300 μ ; внутри пузырьков находится вязкая масса, называемая коллоидом (рис. 263). В свежем состоянии этот коллоид представляется прозрачным и гомогенным, на фиксированных препаратах сильно закрашивается кислыми красками. Иногда можно обнаружить в коллоиде неодинаковое отношение к краскам разных частей его, а именно наряду с оксифильным коллоидом встречается и коллоид базофильных свойств.

Что касается строения отдельных фолликулов, то они построены в общем весьма просто; у человека их эпителиальный покров состоит из одного слоя низких кубических клеток; в клетках имеются многочисленные хондриозомы и маленькие капельки, содержащие вещества, похожие по своим реакциям на жир. У некоторых животных различают два вида клеток, из которых одни такие же, как у человека, другие же содержат в себе капли коллоида и называются коллоидными клетками.

Вероятно это клетки одного и того же рода, но находящиеся в разном функциональном состоянии. Внутри пузырьков находится вязкая, гомогенная масса, выполняющая обычно всю полость пузырьков.

Эпителий подвержен однако значительным вариациям в отношении своего вида и размеров, что стоит в связи с возрастом, полом, временем года, характером питания и другими факторами. В общем принимают, что в железах с пониженной секрецией эпителий низкий, при гиперфункции же высокий, но такие совпадения бывают далеко не всегда, и судить о функциональном состоянии по величине клеток эпителия фолликулов невозможно.

Весьма характерно и важно отношение пузырьков щитовидной железы к окружающей ткани, в особенности к кровеносным сосудам. Щитовидная железа вообще очень богата сосудами, кровеносными и лимфатическими. Артерии (*art. thyreoidea sup.* и *infer.*) входят в тело железы и распространяются своими ветвями по промежуточной соединительной ткани; кругом каждого пузырька они образуют обширные сети. Эти капиллярные сети непосредственно прилегают к эпителию фолликулов; на поверхности последних нет собственной оболочки, как это бывает в дольках других желез. Это обстоятельство является важным для понимания способа выведения секрета щитовидной железы.

Что касается самого механизма секреции и в особенности способа попадания его в кровь, то здесь остается еще много неясного. Продуктом секреторной работы железистого эпителия является коллоид, скопляющийся в просвете железистых пузырьков. Возникает вопрос о том, какое значение имеет скопление секрета внутри просвета дольки и как он попадает в кровеносные и лимфатические сосуды.

Много высказывалось предположений по этому поводу; так, допускали обратное всасывание выделенного клетками коллоида и выделение его через их базальные наружные части; предполагали существование особых межклеточных канальцев, по которым коллоид из просвета дольки переводится на поверхность ее к кровеносным и лимфатическим сосудам.

В последнее время этот вопрос в значительной степени выяснился благодаря изучению щитовидной железы у некоторых низших млекопитающих (у сумчатых, *Opossum*). На железах этих животных можно было установить, что вещества, похожие на коллоид, накапливаются не во внутренних, а в наружных частях железистых клеток (рис. 264), именно в частях, обращенных к поверхности дольки, а не к ее просвету; во внутренних отделах клеток имеются зерна как выражение начала выработки секрета, может быть в его зимогенном состоянии; далее к периферии зерна превращаются в капли коллоида. Это приводит к заключению, что секреция коллоида идет в клетках изнутри кнаружи, и выработанный секрет выделяется наружными поверхностями клетки непосредственно в тканевые щели соединительной ткани, окружающей дольку. В связи с этим накопление секрета внутри дольки рассматривается как резервное накопление секрета в тех случаях, когда секрета выделяется особенно много—больше того количества, которое может выделиться через наружную поверхность клеток. В таких случаях гиперфункции железы коллоид течет по клеткам не только в периферическом направлении, но и в центральном и скопляется в просвете дольки.

Наряду с фолликулами, имеющими просвет, встречаются в щитовидной железе в различном количестве тяжи эпителиальных клеток, лежащие между фолликулами и не имеющие просветов. Они издавна обра-

щали на себя внимание, ибо в их большем или меньшем развитии стремились найти указание на функциональное состояние железы, т. е. на ее гипер- или гипofункцию. Эти стремления исходили из предположения, что такие эпителиальные тяжи представляют собою выражение функционального состояния железы. Однако в последнее время дается иное толкование этим тяжам. Именно, изучение желез на сериях срезов и в особенности на реконструкциях показало, что такие сплошные эпителиальные тяжи представляют нечто иное, как поверхностные разрезы фолликулов. Во всяком случае вопрос этот, важный в особенности для патологии, требует еще дальнейших исследований.

Gl. thyreoidea очень богата кровеносными и лимфатическими сосудами. Артерии входят в тело железы и распространяются своими ветвями по междольковому соединительнотканному переключателю. Внутри долек образуются густые капиллярные сети, оплетающие железистые пузырьки. Вены идут вместе с артериями. Лимфатические сосуды начинаются капиллярными сетями вокруг железистых пузырьков; более крупные стволы их проходят по переключателю долек, собираются в лимфатические сосуды, направляющиеся к лимфатическим узлам шеи.

Нервы *gl. thyreoidea* получают от *n. sympathicus* и от *n. vagus*. Их ветви идут вместе с сосудами, образуя сплетения из мягкотных и безмякотных нервов. Симпатические волокна иннервируют сосуды, оканчиваясь в гладких мышцах их; волокна блуждающего нерва образуют

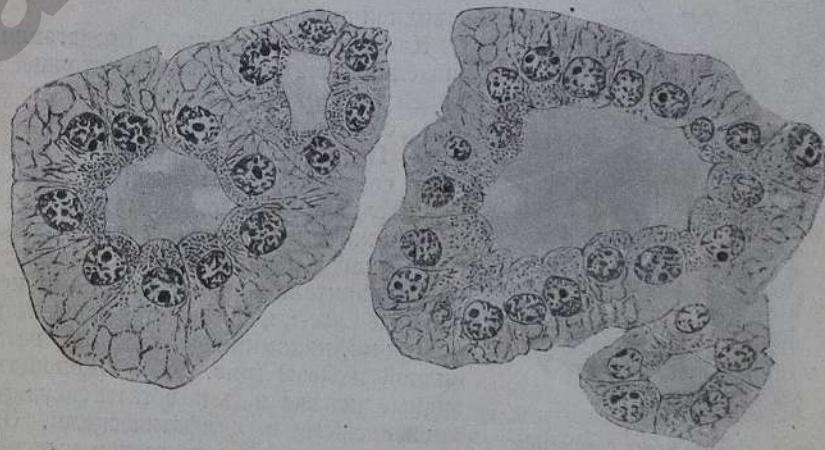


Рис. 264. Фолликулы щитовидной железы *Opossum*. Увел. 1050 (по Бенслею).

сплетения вокруг долек и проникают своими конечными веточками внутрь долек до самых железистых клеток.

Щитовидная железа представляет орган, весьма важный для организма; нарушение ее деятельности сопровождается тяжелыми последствиями для организма, выражающимися в нарушении правильности обмена веществ в теле. Это нарушение наступает как при понижении (гипофункции), так и при повышении ее деятельности (гиперфункции). При недостаточности функции щитовидной железы развивается так наз. слизистый отек, или *myxedema*. При гиперфункции наступает заболевание, носящее название базедовой болезни, или экзофтальмического зоба, выражающееся в гипертрофии щитовидной железы (зоб),

пучеглазии и расстройстве сердечной деятельности. Щитовидная железа имеет большое значение для правильного роста тела; так, врожденная микседема, зависящая от отсутствия или недостаточного развития щитовидной железы, влечет за собой остановку роста и психического развития; последствием являются карликовый рост и идиотизм.

ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ (*glandulae parathyreoideae*).

На задней поверхности боковых долей щитовидной железы находятся две пары (по 2 на каждой стороне) небольших овальных телец размером около 3—10 мм длиной и 3—4 мм шириной, называемых околощитовидными железами (*gl. parathyreoideae*) (Зандшпрем), или эпителиальными тельцами (Маурер). Первое название возникло из-за непосредственной их близости к щитовидной железе; второе же, особенно употребительное среди немецких авторов, подчеркивает их морфологическую и физиологическую независимость от щитовидной железы. В генетическом отношении эти образования отличны от щитовидной железы. Они возникают из 3—4 глоточных карманов в виде их выростов, растущих в каудальном направлении и лежащих на заднюю поверхность щитовидной железы.

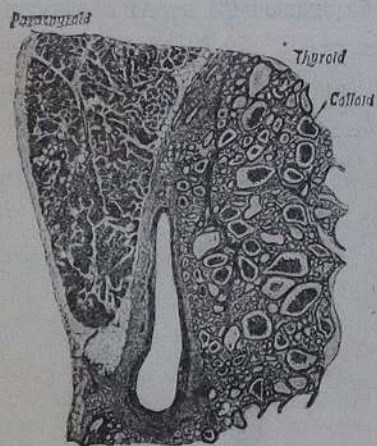


Рис. 265. Разрез через щитовидную железу (справа) и околощитовидную железу (слева). Увел. 27 (по Браусу).

Каждое такое тельце представляет эпителиальное образование, состоящее из тяжелой эпителиальной клетки, разделенных соединительнотканными прослойками. По поверхности все тельце окружено соединительнотканной оболочкой. В эпителиальных клетках находятся капельки жироподобных веществ — гликогена; иногда в паренхиме ее отлагаются между эпителиальными клетками коллоидные массы, и получаются железистые пузырьки, напоминающие дольки щитовидной железы (рис. 265). Околощитовидные железы весьма богаты сосудами, кровеносными и лимфатическими. Они имеют важное, хотя не совсем выясненное значение. Их удаление ведет к тяжелым расстройствам, сопровождающимся столбнячными явлениями (*tetanus*). Их функция связывается с процессами обмена веществ, именно с кальциевым обменом. Так, удаление их сопровождается изменением в зубах, костях в смысле отложения в них известковых солей.

ЗОБНАЯ ЖЕЛЕЗА (*thymus*).

Развитие.

Зобная железа (*thymus*) происходит, как и околощитовидные железы, из карманов жаберных щелей. Зобная железа закладывается в виде парных выростов энтодермы главным образом от 3-го глоточного кармана; в виде рудиментарных добавлений к этой главной закладке зобной

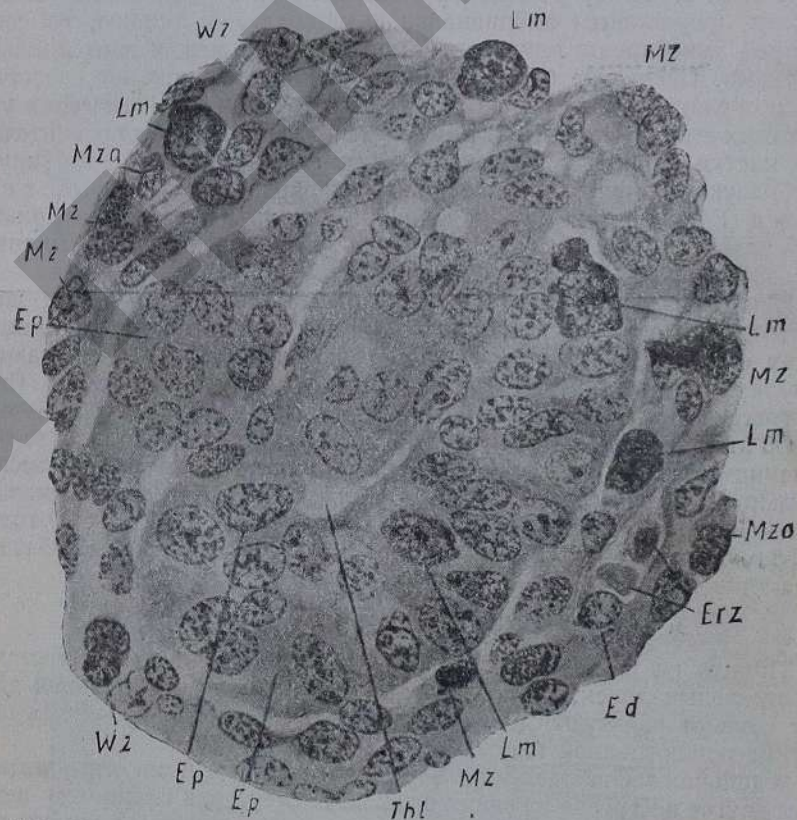


Рис. 266. Часть поперечного разреза зобной железы зародыша кролика 14,5 мм. Орган состоит из эпителиальной ткани (*Ep*), окруженной мезенхимой (*Mz*). *Lm* — лимфоциты, происходящие из мезенхимы и проникающие в эпителий; *Wz* — гистоидные блуждающие клетки; *Ed* — эндотелий сосудов с ядерными эритроцитами (*Erz*); *Thl* — просвет железы; *Mza* — амёбовидные мезенхимные клетки. Увел. 900 (по Максимову).

железы присоединяются небольшие выросты от 4-го и 5-го карманов. Эти закладки растут в каудальном направлении, сближаясь у своих концов друг с другом, образуя здесь общее тело зобной железы. В дальнейшем связь с глоткой прерывается, тело *thymus* отшнуровывается от глотки и растет, спускаясь в грудную полость — в область *mediastinum*.

Таким образом *thymus* имеет эпителиальное (энтодермальное) происхождение и состоит вначале из тесно лежащих друг возле друга эпителиальных клеток. Однако такое состояние продолжается недолго. У зародышей 30—40 мм начинается гистологическое преобразование зобной

железы, выражающееся в превращении ее в лимфоидный орган. Вопрос о способе этого превращения вызывал большие споры, и в общем было два мнения; по взглядам одних эпителиальные элементы закладки сами превращаются в лимфоидноподобные клетки (Пренан, Штер), по другим же взглядам происходит замещение эпителиальной ткани лимфоцитами путем их проникновения в закладку thymus извне. Этот вопрос считается в настоящее время решенным исследованиями Гаммара и Максимова (рис. 266). По этому учению дело обстоит так. Эпителиальная закладка thymus прорастается эмбриональной мезенхимной тканью, из сосудов которой эмигрируют лимфоциты, проникающие между эпителиальными клетками. Последние раздвигаются в стороны, принимают отростчатый вид и образуют сеточку типа ретикулярной ткани лимфатических узлов. В петлях этой сеточки лежат лимфоциты. В некоторых местах эпителиальные клетки не превращаются в клетки reticulum, а гипертрофируются и образуют слоистые эпителиальные скопления, называемые тельцами Гассалея. Они появляются уже на 3-м месяце эмбрионального развития и увеличиваются в числе в первые годы жизни, до времени половой зрелости.

Наибольшего развития thymus достигает к 11—15 годам жизни. В это время она имеет максимальный вес (около 37,0 г по Гаммару). Затем она подвергается обратному развитию; лимфоциты исчезают, ретикулярная ткань подвергается жировому перерождению, и thymus прогрессивно атрофируется, превращаясь в комочек жировой ткани.

Об этой эволюции thymus можно составить себе представление по изменениям веса ее в разные годы жизни. Thymus новорожденного весит по Гаммару 13—15 г, к 5 годам — 22,98 г, к 15 годам достигает максимального веса — 37,52 г. После этого вес ее начинает быстро падать; к 20 годам — 25,58 г, к 35 годам — 19,87, к 45 годам — 16,27 г, к 55 годам — 12,85 г, и к 75 годам thymus весит 6 г.

Строение.

Thymus на высоте своего развития представляет орган, состоящий из отдельных долек, разделенных прослойками соединительной ткани. Эти дольки образуют две больших доли thymus, окруженных общей соединительнотканной капсулой.

В дольках зубной железы различаются корковое и мягкотное вещества. То и другое построено из одних и тех же элементов, а именно из нежной reticulum и лежащих в петлях ее лимфоидных элементов; thymus имеет поэтому большое сходство с лимфатическими узлами. Разница состоит в том, что reticulum зубной железы образован своеобразным изменением эпителиальных элементов, и клетки reticulum в отличие от reticulum лимфатических узлов являются эпителиальными клетками. Лимфоциты thymus не отличаются чем-либо существенным от лимфоцитов крови и лимфоидных органов. Распределение reticulum и лимфоидных клеток в корковом и мягкотном отделах thymus неодинаково. В корковом веществе петли reticulum мельче, лимфоциты лежат гуще, чем в мягкотном веществе, чем обуславливается более плотный характер коркового вещества по сравнению с мягкотным.

В лимфоцитах нередко встречаются фигуры деления (рис. 267). Характерными образованиями зубной железы являются гассалевы тельца, представляющие, как было выше указано, гипертрофированные остатки эпителиальных клеток. Они состоят из расположенных концев-

трисчески эпителиальных клеток, из которых лежащие в центре находятся в состоянии большей или меньшей дегенерации. Они присущи мягкотному веществу зубной железы и появляются, как уже указывалось, очень рано.

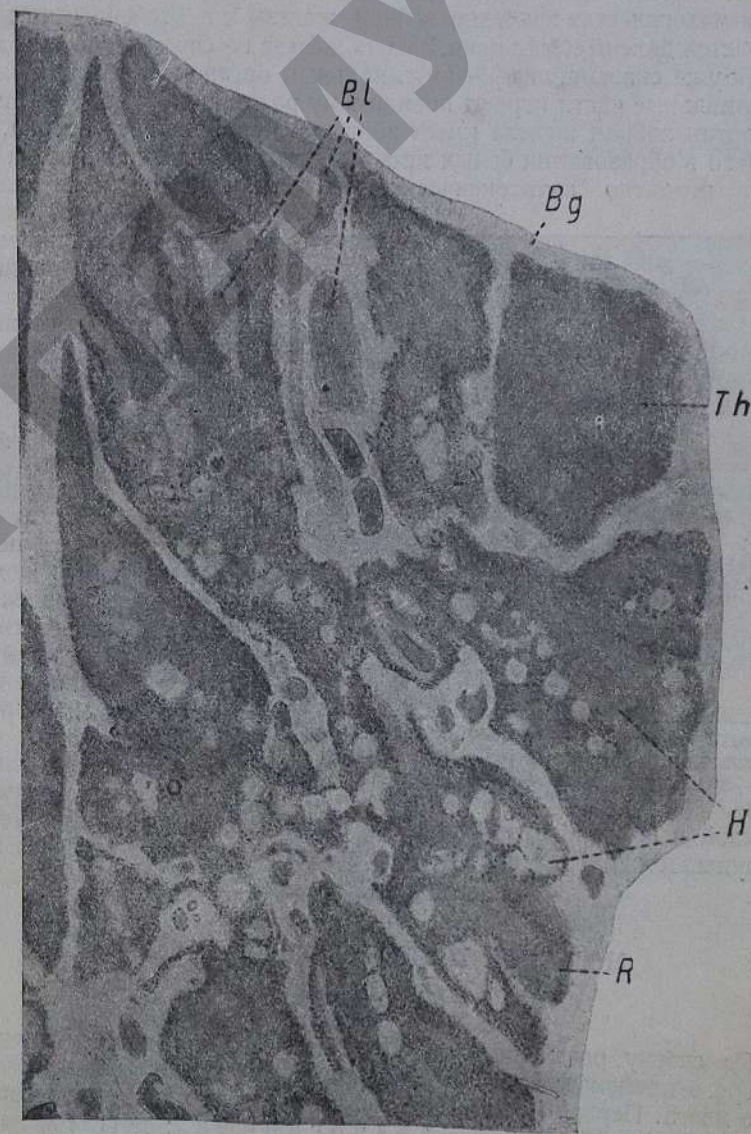


рис. 267. Часть разреза через зубную железу ребенка четырех месяцев. R — корковое вещество; Bg — соединительнотканная капсула; Bl — кровеносный сосуд; Th — долька железы; H — гассалевы тельца. Увел. 34 (по Шимановичу).

Размеры гассалевых телец у большинства их 25—30 μ ; нередко однако встречаются и более крупные формы их, иногда достигающие до 500 μ . (Шлинке) (рис. 268).

Сосуды и нервы. Зобная железа очень богата сосудами. Артерии идут по междольковой соединительной ткани, образуют капиллярные сети в корковом и мякотном веществах. Нервы оплетают сосуды и заходят тонкими веточками в доли.

Физиологическое значение зобной железы и в особенности ее составных частей далеко еще не ясно. Зобная железа по своему строению является, как уже сказано, лимфо-эпителиальным органом, и его лимфоидные и эпителиальные части играют повидимому различную роль. Как лимфоидный орган зобная железа имеет значение кроветворного органа, участвующего в образовании белых кровяных телец; эпителиальные его части имеют вероятно антитоксическую функцию, нейтрализуя различные

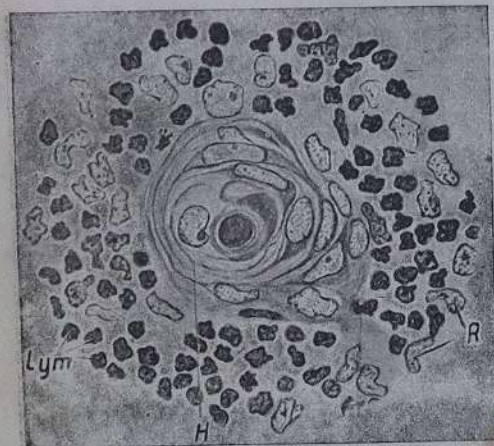


Рис. 268. Часть мякотного вещества *g.l.thymus* мальчика 8 лет. H — гассалево тело; R — эпителиальные и ретикулярные клетки; Lym — лимфоциты. Увел. 970 (по Максиму).

ядовитые вещества, возникающие в теле под влиянием инфекции. На это между прочим указывает нарастание числа гассалевых телец в *thymus* при инфекционных заболеваниях. В гассалевых тельцах Гаммар видит морфологическое выражение антитоксической функции *thymus*. Кроме того *thymus* стоит в связи с явлениями роста, на что указывает прежде всего совпадение ее наибольшего развития с периодом роста тела. Кормление молодых животных, напр. головастиков лягушки, зобной железой сопровождается необыкновенно быстрым их ростом; наоборот, удаление зобной железы ведет к задержке роста. Повидимому существует связь между зобной железой и половой сферой; так, обратное развитие *thymus* совпадает с возмужалостью, удаление половых желез задерживает атрофию *thymus*.

МОЗГОВОЙ ПРИДАТОК (HYPOPHYSIS).

Развитие.

По своему развитию *hypophysis* является двойным органом, часть которого происходит из эпителия ротовой ямки, другая из промежуточного мозга. Первая часть, образующая переднюю долю гипофиза, составляет железистый отдел его — *аденогипофиз*; другая же, нервная, составляющая заднюю долю гипофиза, дает *нейрогипофиз* (рис. 269). Оба эти отдела возникают самостоятельно и в разное время. Эпителиально-железистая часть закладывается в конце 3-й недели эмбрионального развития в виде кармана, вырастающего на крыше полости рта впереди от первичной небной занавески. Этот карман называется карманом Ратке, или карманом гипофиза. Несколько позднее растет подобный же карман со стороны воронки про-

межуточного мозга (*processus infundibuli*). Он ложится сзади эпителиального кармана. В это время *hypophysis* состоит следовательно из двух отделов — эпителиального и мозгового. Затем эпителиальный отдел начинает разрастаться, дает новые выросты, и к концу 3-го месяца образуется передняя доля, состоящая из тяжелой эпителиальных клеток. На образование этой доли идет собственно ткань передней стенки гипофизарного кармана; задняя же стенка мало изменяется и прилегает к лежащей сзади закладке нейрогипофиза, образуя так наз. промежуточную долю. Вместе с тем связь с полостью рта теряется, и закладка обособляется в изо-

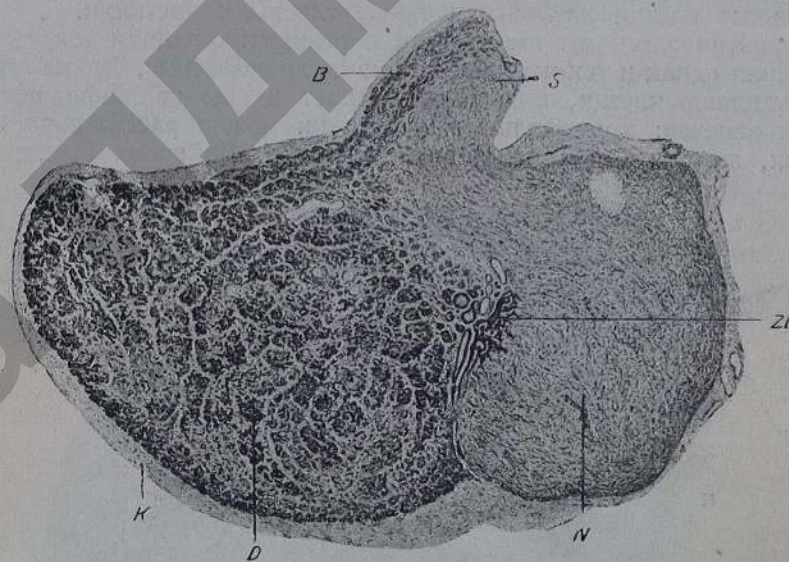


Рис. 269. Средний разрез через гипофиз 45-летнего человека. K — капсула; D — *pars distalis*; B — *pars tuberalis*; N — *pars nervosa*; Z — промежуточная часть.

лированный эпителиальный орган без выводного протока. Задняя закладка, возникшая как вырост промежуточного мозга, отделяется от него, именно от *infundibulum*; его элементы разрастаются, стенка утолщается, полость исчезает, и образуется задняя доля.

Строение.

На разрезе через *hypophysis* виден состав его из долей, именно из передней, задней и промежуточной (рис. 270).

В последнее время предложены иное деление гипофиза на части (Tilney) и иная терминология. Тот отдел, который возникает из промежуточного кармана, называется железистой частью (*pars glandularis buccalis*); отдел же, возникающий из нервной трубки, называют нервной частью (*pars neuralis*). Железистый отдел в свою очередь разделяется на дистальную и проксимальную части. Дистальная соответствует передней доле по старой терминологии и называется *pars distalis*; проксимальная же часть, лежащая непосредственно под серым бугром мозга (*tuber cinereum*), называется бугровой частью (*pars tuberalis*). Между желези-

стой и нервной частью находится отдел, соответствующий промежуточной доле по старой терминологии, — называется околонервной частью (*pars juxtaneuralis*).

Дистальная часть состоит из тяжей эпителиальных клеток, разделенных прослойками соединительной ткани. Среди этих эпителиальных клеток различают два вида. Одни из клеток сильно окрашиваются и называются хромофильными клетками, другие же, наоборот, окрашиваются слабо и носят название хромофобных клеток. Среди хромофильных клеток некоторые обнаруживают ацидофилию, другие — базофилию протоплазмы, почему различают ацидофильные и базофильные клетки. Хромофильные клетки называются также главными клетками.

Вероятно здесь мы имеем дело с разными стадиями секреторного состояния одних и тех же клеток, причем хромофобные, бедные зернами представляют клетки, выделившие секрет и еще не накопившие его новых запасов; хромофильные же клетки можно рассматривать как клетки, загруженные секреторными зернами. Во время беременности

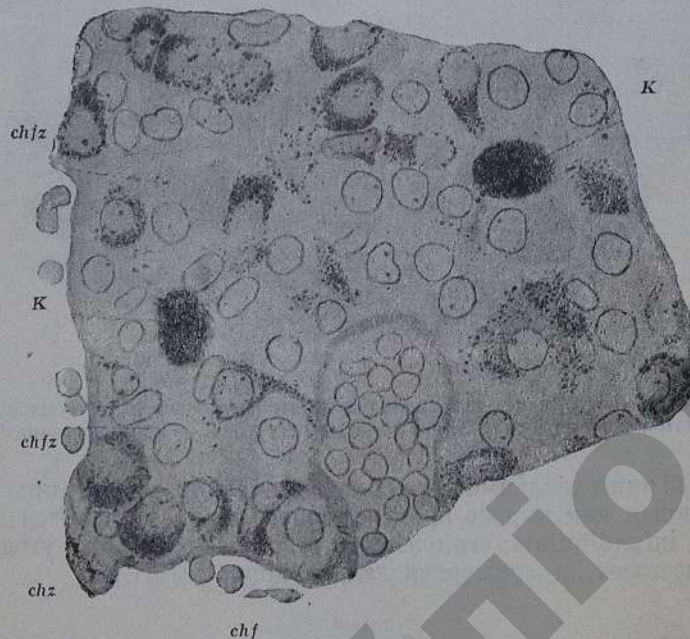


Рис. 270. Часть разреза через *hypophysis* человека. К — коллоид; *chz* — хромофильные клетки; *chfz* — хромофобные клетки. Увел. 700 (по Шимановичу-Краузе).

передняя доля мозгового придатка значительно увеличивается, причем в ней появляется особенно много хромофильных клеток, называемых в таких случаях клетками беременности.

Pars tuberalis в общем имеет то же строение, как и *pars distalis*. Особенностью ее является то, что клетки ее не содержат зерен; в них находят капли коллоидного вещества, напоминающего коллоид щитовидной железы, но не вполне идентичного с ним.

Нервная часть (*pars neuralis*) содержит в эмбриональное время полость, продолжающуюся в полость III желудочка мозга; у взрослых она обли-

терируется. Построена нервная часть из звездчатых или веретенообразных клеток, похожих на клетки нейроглии, и из волокон тоже нейроглиального характера. У некоторых животных и у зародыша человека среди тканевых элементов нервной части имеются и нервные клетки. Что касается существования их у взрослого, то это большинством исследователей отрицается.

Околонервная, или промежуточная, часть состоит из вытянутых в длину клеток, располагающихся рядами через всю толщу этой доли. В некоторых местах клетки имеют кубическую форму и располагаются фолликулами, в которых обнаруживается присутствие коллоидного вещества.

Физиологическое значение *hypophysis* сказывается во влиянии его на разного рода жизненные функции организма. Внутрисекреторное значение принадлежит передней доле; роль задней доли неизвестна. Удаление гипофиза сопровождается чаще всего смертью; если же животное выживает, то отмечаются полная остановка роста у молодых животных, недоразвитие половых желез, расстройства в процессах окостенения и др. При понижении функции передней доли отмечается задержка роста (карликовый рост), наоборот, при гиперфункции — явление гигантизма и акромегалии. Передние доли гипофиза имеют важное, хотя и не вполне выясненное значение для функций женской половой сферы вообще и для правильного течения беременности в частности.

ШИШКОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА. (*epiphysis*).

Это придаток мозга (*epiphysis cerebri corpus pineale*), представляющий вырост крыши III желудочка мозга. Он вырастает в виде кармана дорзальной стенки желудочка и растет кзади в сторону четверохолмия. В него вдается в виде небольшого кармана вырост третьего желудочка мозга (рис. 271), покрытый эпителием, характерным для внутренней выстилки полостей мозга (эпендимой). Весь орган окутан соединительной тканью, образованной прилегающей к нему мягкой мозговой оболочкой; внутрь эпифиза проникают соединительнотканые выросты со стороны оболочки, разделяя его на неясно разграниченные друг от друга участки. Составными элементами его являются клетки эпителиального типа, среди которых можно различать несколько различных видов, из которых некоторые очень походят на нервные и глиальные клетки и снабжены отростками, другие же отличаются присутствием в них различных зернистостей (базофильных, ацидофильных и липоидных). Иногда в клетках встречаются известковые отложения (так наз. мозговой песок).

Эпифиз по преимуществу детский орган. Он достигает наибольшего развития к 7 годам жизни, после чего начинается его обратное развитие, выражающееся в увеличении количества соединительной и глиальной ткани и уменьшении железистых элементов. Эпифиз детей состоит главным образом из железистых клеток; у стариков сильно выражено развитие соединительной ткани и известковых отложений, однако известное количество железистых элементов остается на всю жизнь.

Эпифиз представляет большой интерес в морфологическом отношении. Его рассматривают как рудимент третьего или теменного глаза, как

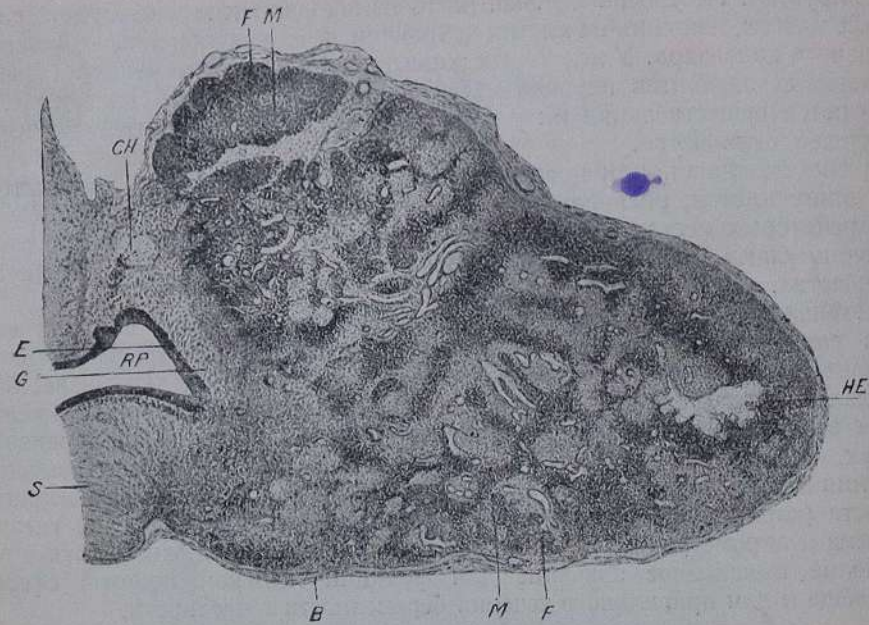


Рис. 271. Срединный разрез через *corpus pineale* новорожденного ребенка. В — соединительная ткань (*ria mater*); CH — *commissura habenulae*; E — эпендима; F — группа клеток с малым количеством протоплазмы; D — неврогля; HE — задний конец *corporis pinealis*; M — клетки, богатые протоплазмой; RP — *recessus pinealis*; S — соединение с *commissura posterior*. Увел. 160 (по Шафферу).

гомолог подобному органу, имеющемуся у некоторых рептилий. У человека он имеет, как думают ныне, значение органа внутренней секреции.

НАДПОЧЕЧНИКИ (GL. SUPRARENALES).

Это парные органы, состоящие из двух различных в морфологическом и физиологическом отношении составных частей, называемых корковым и мякотным веществами. Они довольно легко отличаются друг от друга отношением к хромовым солям; именно элементы мякотного слоя сильно воспринимают хромовые соли и окрашиваются ими в бурый цвет, тогда как клетки коркового слоя остаются бесцветными. Корковое и мякотное вещества представляют два различных органа; та часть, которая носит название в надпочечнике млекопитающих коркового вещества, являются производным эпителия целома, мякотное же вещество состоит из элементов симпатической нервной системы. У низших позвоночных обе эти части надпочечника представляют самостоятельные органы. Так, у селяхий эпителиальная часть образует особый орган, лежащий между почками и называемый межпочечным, или интерренальным, телом (*corpus interrenale*); к нему присоединяется вырост со стороны закладки симпатической нервной системы в виде надпочечного тела (*corpus suprarenale*). У других позвоночных обе части, интерренальные и супраренальные, прилегают друг к другу (рептилии) или вырастают один в другой. У мле-

копитающих оба отдела возникают самостоятельно и затем соединяются в одно общее тело.

Развитие.

Развитие надпочечника у человека и млекопитающих начинается с закладки коркового вещества. Оно возникает путем образования выростов из эпителия целома у корня брыжейки. Эти выросты целомного эпителия вырастают в мезенхимную ткань между вольфовым телом и аортой, образуя закладку коркового вещества. Со стороны развивающихся по соседству, у аорты, узлов симпатического нерва эмигрируют молодые симпатикообразовательные клетки, называемые симпатикобластами. Эти последние размножаются и подходят к закладке коркового вещества надпочечника с медиально-дорзальной стороны. Их дальнейшее размножение сопровождается дифференцировкой их в том направлении, что лишь часть их идет по пути образования нервных клеток, большая же часть приобретает особые свойства, выражающиеся в их хромофилии, т. е. в избирательной окраске хромовыми солями. Эти клетки носят название хромофинных клеток, и сама ткань

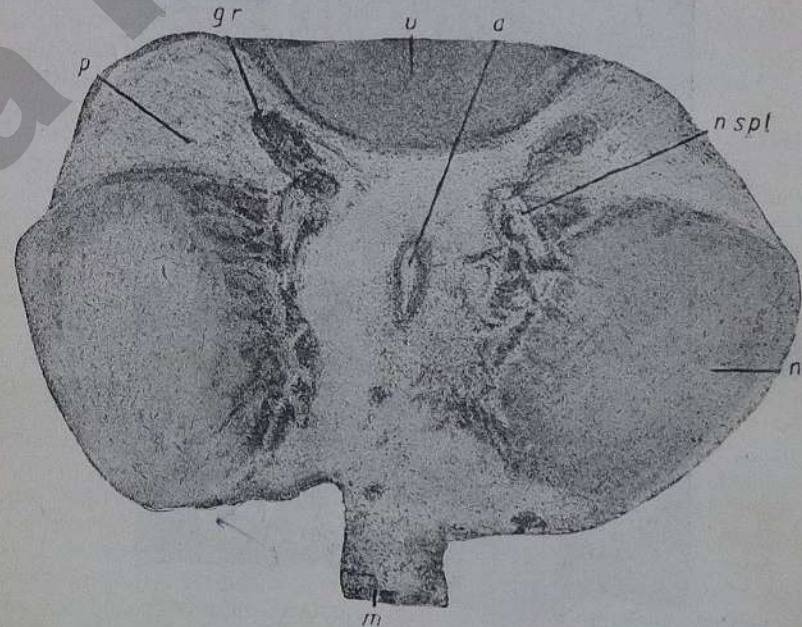


Рис. 272. Разрез через зародыш человека 17 мм длиной. n — надпочечник; a — аорта; gr — развивающийся *truncus sympathicus*; n. spl — n. splanchnicus; m — брыжейка; p — перитонеальная подстилка; v — позвонок; темnozернистая, пронизанная нервами масса на медиальной стороне надпочечника — хромофинная ткань (Кейбель).

носит название хромофинной ткани. Она растет навстречу корковому слою, который обрастает эту закладку хромофинной ткани, образуя мякотный слой надпочечника (рис. 272).

Строение.

В сформированном состоянии надпочечник представляет орган, окруженный соединительнотканной капсулой, от которой отходят

внутри его тонкие прослойки в сопровождении кровеносных сосудов. В мякоти имеется значительная примесь эластических волокон, почти отсутствующих в корковом слое.

Корковый слой состоит из светлых клеток, располагающихся тяжами, идущими от капсулы в направлении к мякотному слою. В периферических отделах эти тяжи образуют загибы и завитки, почему этот слой получил название клубочкового слоя—*zona glomerulosa*; в средних

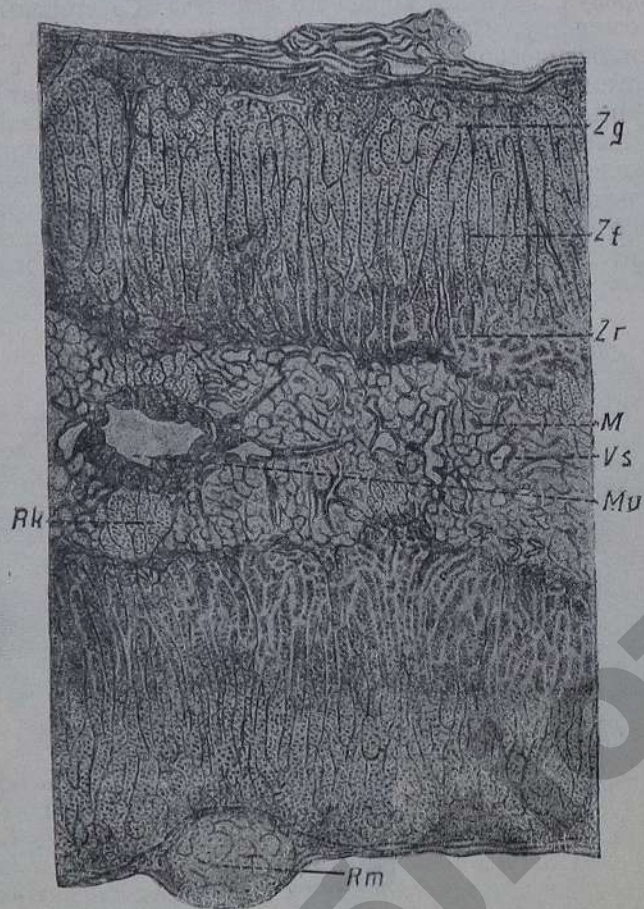


Рис. 273. Часть поперечного разреза через надпочечник взрослого человека. *Zg* — зона *glomerulosa*; *Zf* — *zona fascicularis*; *Zr* — *zona reticularis*; *M* — мякотное вещество; *v.s.* — венозный синус; *Mu* — вена мякоти; *Rk* — участок коркового вещества в мякоти; *Rm* — участок коркового вещества за капсулой. Увел. 30 (по Штеру).

частях коркового слоя тяжи клеток идут параллельно, составляя *zona fasciculata*; у мякотного слоя они распределяются без определенного порядка, анастомозируют друг с другом, образуя сети из эпителиальных тяжей—сетчатый слой: *zona reticularis*. Отдельные участки коркового вещества проникают и в мякотное вещество (рис. 273).

Мякотное вещество состоит из тяжей и бляшек клеток хромофинной ткани.

Их хромафинные свойства связаны с зернистостями, выполняющими клетки. Другое название их — *феохромные клетки*. Эти хромофинные зерна являются секреторными зернами, начальными ступенями секрета, вырабатываемого мякотным веществом надпочечника, — *адреналина*. В зависимости от состояния секреторной работы клетки могут быть переполнены этими хромафинными зернами или же по их выделению могут вовсе не содержать их. Кроме хромафинных клеток в мякотном веществе имеются в значительном количестве симпатические нервные клетки.

Кровеносные сосуды проникают в надпочечник со стороны капсулы, образуют капиллярные сети вокруг эпителиальных тяжей коркового слоя и доходят до мякотного вещества, где распадаются на капилляры. В мякотном веществе вены начинаются широкими синусами; последние способствуют замедлению кровяного тока в мякотном веществе и облегчают всасывание выделяемого его корками секрета.

Лимфатические сосуды начинаются капиллярными сетями в корковом и мякотном веществах и образуют стволики, проходящие по соединительнотканым перекладинам к капсуле.

Надпочечники весьма богаты нервами, возникающими главным образом из *plexus coeliacus*. Они образуют сплетения в корковом и мякотном слоях. В мякотном слое находятся группы нервных клеток, образующих различной величины симпатические узелки.

Физиологическое значение надпочечника, как и других органов внутренней секреции, не вполне выяснено, несомненно лишь его высокое значение для жизни. Удаление надпочечника сопровождается тяжелыми расстройствами, ведущими к смерти. Оба отдела надпочечника имеют неодинаковое функциональное значение. В мякотном веществе вырабатывается гормон — *адреналин*; этот гормон обладает действием на симпатическую нервную систему, стимулируя симпатические нервные окончания; следствием этого является сокращение сосудов (мелких артерий) и повышение кровяного давления; этими свойствами адреналина объясняется применение его в целях остановки кровотечения. Корковое вещество стоит в определенных отношениях с общими явлениями обмена веществ; так, его разрушение ведет к общему истощению организма и обильному отложению пигмента в коже; получается особая форма заболевания, носящая название *бронзовой*, или *аддисоновой*, болезни. Что касается способа выполнения надпочечниками их функции в теле, то несомненной является гормональная функция мозгового вещества, состоящая в выработке и выделении в кровь адреналина. Относительно же коркового вещества вопрос не представляется достаточно ясным. Повидимому здесь имеют значение две формы деятельности его: с одной стороны, корковое вещество обезвреживает различные ядовитые и вредные продукты обмена веществ, что с внешней стороны выражается отложением в клетках коркового слоя зернистостей липоидного характера; с другой же стороны — нельзя отказать корковому веществу и в гормональной функции, ибо можно сохранить жизнь животных, у которых удалено корковое вещество надпочечников, инъекциями экстракта из корковой субстанции.

XX

ХРОМАФИННАЯ СИСТЕМА (PARAGANGLIA).

Разрушение одного мягкотного вещества надпочечника не сопровождается тяжелыми расстройствами, и его существование является не обязательным для жизни. Это объясняется тем, что ткань, близкая к мозговому веществу надпочечника, широко распространяется в теле; она носит название хромафинной ткани и встречается в очень многих органах, главным образом в симпатических узлах. Местами же образуются ее более мощные скопления в виде так наз. paraganglia. К последним относится каротидная железа, находящаяся у места раздвоения общей сонной артерии, копчиковая железа, помещающаяся у верхушки копчика, и скопления хромафинной ткани в почках, матке, печени, яичках, сердце, соединительных стенках и других местах.

По характеру своих элементов как маленькие, так и большие скопления хромафинной ткани соответствуют мягкотному веществу надпочечников, которые тоже должны включаться в группу хромафинных органов тела. Клетки этой ткани, как указывалось выше, представляются светлыми в свежем состоянии и обладают способностью фиксировать в себе хромовые соли при помещении этой ткани в раствор хромовых солей.

ЭНДОКРИННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ. ОСТРОВКИ ЛАНГЕРХАНСА.

В поджелудочной железе наряду с ее дольками, выделяющими поджелудочный сок, имеются клеточные скопления, не обладающие выводными протоками. Они называются островками Лангер-

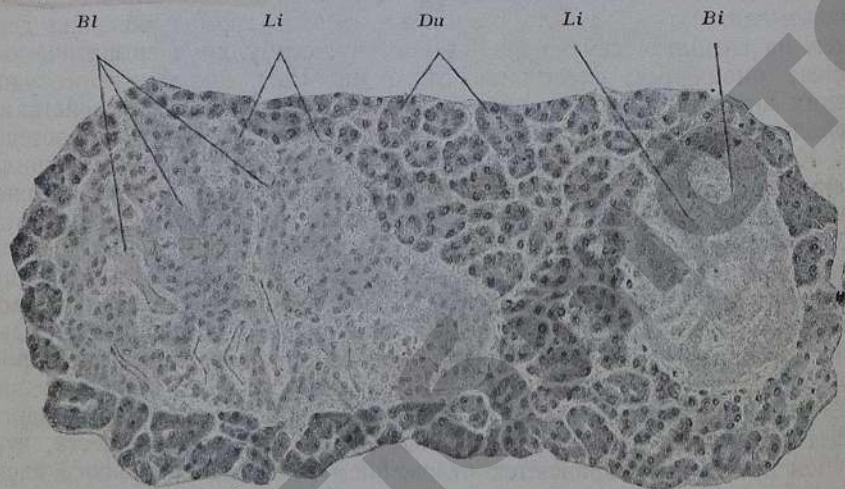


Рис. 274. Часть разреза через поджелудочную железу человека. Di — железистые дольки; Li — островки Лангерханса; Bl — капилляры.

ханса и относятся к органам внутренней секреции. Они имеют вид клеточных бляшек различных размеров, до 100 μ в диаметре, особенно многочисленные в хвостовой части поджелудочной железы. От остальной ткани pancreas островки большей частью отграничены соединитель-

ной тканью, иногда же они без резкой границы переходят в окружающую железистую ткань (рис. 274).

Количество островков в человеческой поджелудочной железе весьма велико, их насчитывают от 200 000 до 1 700 000. Клетки островков резко отличаются от клеток долек с внешней секрецией. Они не содержат зимогенных зерен, имеют более светлый вид, тонкозернистый. В островках клетки располагаются тяжами, между которыми проходят капиллярные сосуды. Что касается происхождения островков, то они являются частями железистых трубок, отделившихся от общей железистой системы в самостоятельные органы. Не представляется окончательно решенным, происходит ли их образование лишь в эмбриональное время, в период формирования pancreas, или же они могут в течение всей жизни возникать из железистых отделов поджелудочной железы. По этому взгляду островки являются преходящими образованиями, которые возникают из железистых трубок pancreas и вновь превращаются в них.

В физиологическом отношении островки являются органами внутренней секреции, имеющими значение для углеводного обмена. Именно: удаление pancreas сопровождается ограничением окисления сахара в крови, следствием чего является появление сахара в моче, или сахарное мочеизнурение — диабет. Значение островков было выяснено опытами с перевязкой выводного протока поджелудочной железы. После такой операции атрофируются железистые отделы внешней секреции, островки же не только сохраняются, но иногда даже увеличиваются в числе. У животных, подвергнутых такой операции, диабета не наступает.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ ПОЛОВОЙ СФЕРЫ.

Существование внутренней секреции половых желез была впервые установлено Броун-Секаром (1889), и это открытие положило собственно начало эндокринологии. Именно им было показано, что вытяжки из мужских половых желез, введенные в кровь, обладают стимулирующим действием на многие процессы в организме. Было затем установлено, что половые железы обладают двойной функцией; одна из них — это выработка и выделение половых продуктов, или герминативная функция, другая — выработка и выделение в кровь специфических веществ гормонального характера, т. е. эндокринная функция. Это эндокринное значение половых желез ясно выступает в опытах с удалением половых желез; такая операция имеет своим последствием недоразвитие вторичных половых признаков или их уничтожение, если она была произведена у животных с образовавшимися уже вторичными половыми отличиями.

Если герминативная функция половых желез ясно связывается с определенными элементами их, именно с половыми, то вопрос об эндокринной функции не решается так просто. Одно время широко было распространено мнение, приписывающее эндокринное значение тем элементам половых желез, которые носят название интерстициальных клеток, и эти клетки выделялись в отдельную ткань, которой давалось особое наименование интерстициальной, или пубертатной, железы (Штейнах); однако новые исследования показали, что эндокринная функция принадлежит не этим клеткам или не им одним, а всей половой железе в целом, т. е. все ее элементы, в том числе и половые, обладают инкреторными свойствами.

Желтое тело. Эти своеобразные тела со специальной функцией развиваются периодически в яичнике в связи с менструацией и беременностью. Появляются эти тела в результате овуляции. После того как лопаются яйцевые фолликулы (граафов пузырек) и из него изливается жидкость, в нем находящаяся (liquor folliculi), стенка фолликула спадается; оставшийся пристеночный фолликулярный эпителий собирается в складки, выполняя бывшую полость фолликула (рис. 275). Вслед за разрывом поверхности фолликула при овуляции место разрыва быстро закрывается, и в яичнике оказывается овальное тело, сплошь состоящее из фолликулярного эпителия. В последнем появляются зерна или капли липоидного характера желтого цвета, и все тело приобретает желтоватую окраску, откуда и возникло название желтого тела. В зависимости от судьбы выделенного при овуляции яйца различно

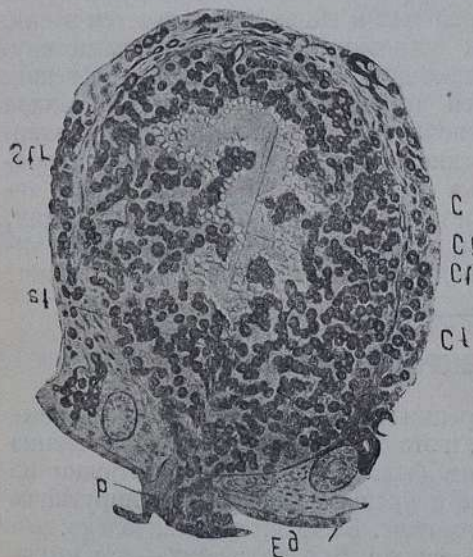


Рис. 275. Молодое желтое тело летучей мыши. Видны закрытие места разрыва фолликула и появление первых лютеиновых клеток. *Str* — строма яичника; *ef* — фолликулярный эпителий; *c* — полость желтого тела; *Cf* — интерстициальные клетки; *cl* — лютеиновые клетки; *b* — эпителиальная пробка на месте разрыва; *Eg* — поверхностный эпителий (по ван-дер-Штрихту).

и развитие желтого тела. Если оплодотворения не наступает и яйцо гибнет, то желтое тело существует недолго и редуцируется (*corpus luteum menstruale*); в случае же беременности оно развивается в большое тело до 2 см величиной и удерживается на всем протяжении беременности (*corpus luteum graviditatis*). В обоих случаях разница между желтыми телами лишь количественная; источник их развития один и тот же, и разница лишь в степени развития при менструации и при беременности. Желтое тело как менструальное, так и беременности проходит ряд периодов в своем развитии, из которых одни имеют прогрессивный, другие регрессивный характер. Прогрессивный период начинается с образования на месте фолликулярного эпителия характерных для желтого тела клеток, накапливающих в себе липоидный пигмент желтого цвета — лютеин. Клетки, содержащие лютеин, называются лютеиновыми

клетками. Относительно происхождения лютеиновых клеток желтого тела долгое время существовали значительные разногласия; одни их производили из фолликулярного эпителия, другие считали, что они происходят из внутреннего слоя соединительнотканной оболочки фолликула, из *theca interna*. В настоящее время выяснилось, что в образовании лютеиновых клеток принимают участие оба источника. На рис. 276 представлено свежее желтое тело. Фолликулярный эпителий его собран в складки; он составляет главную массу всего тела, оставляя свободным лишь его центральные участки, превращающиеся в лютеиновые клетки (так наз. истинные

лютеиновые, или фолликулярные лютеиновые, клетки). Вместе с тем некоторые из клеток соединительнотканной *theca interna* начинают разрастаться и врастают тяжами в слой фолликулярных лютеиновых клеток. Эти клетки *theca*, или оболочечные клетки, также накапливают в себе липохромный пигмент, близкий к лютеину, и называются лютеиновыми клетками из *theca*, или оболочечными лютеиновыми клетками. Оба вида лютеиновых клеток можно вначале различать друг от друга. Оболочечные клетки имеют меньшие размеры, чем фолликулярно-лютеиновые клетки. В дальнейшем раз-

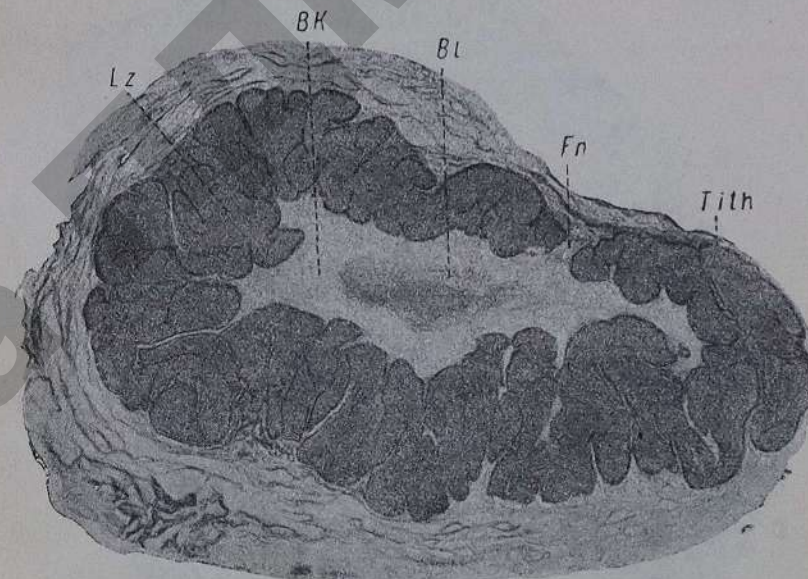


Рис. 276. Разрез через *corpus luteum verum s. graviditatis* на 8-й неделе беременности. *Lz* — слой лютеиновых клеток; *BK* — соединительнотканное ядро; *Bl* — остаток кровоизлияния; *Fn* — рубчик на месте разрыва фолликула; *T.i.th.* — *tunica interna thecae*.

личия между ними сглаживаются, и все лютеиновые клетки желтого тела выглядят одинаково (рис. 277). Вместе с разрастанием лютеиновых клеток проникает в желтое тело и соединительная ткань. Она растет со стороны *theca interna* в виде тонких соединительнотканых прослоек, проникающих между тяжами лютеиновых клеток. В центральных частях желтого тела образуется соединительнотканное ядро, состоящее из очень рыхлой соединительной ткани желатинозной консистенции.

Максимального развития достигает желтое тело приблизительно на конце 2-й недели после овуляции, и оно носит название в этом состоянии — желтое тело в расцвете (*corpus luteum efflorescens*). В зависимости от того, наступила ли беременность или не наступила, дальнейшее развитие желтого тела будет различно.

Если наступает новая менструация, то она сопровождается кровоизлиянием внутрь желтого тела, и оно переходит в состояние геморрагического желтого тела (*corpus luteum hemorrhagicum*). Кровь проникает через слои лютеиновых клеток до центральной полости желтого тела

и здесь смешивается с остатками серозной жидкости и рыхлой соединительной тканью, выполняющей эту полость. С этого момента начинается обратное развитие менструального желтого тела. Лютеиновые клетки дегенерируют, соединительная ткань разрастается, и на месте клеточного желтого тела получается соединительнотканый рубец (*corpus albicans s. fibrosum*). Желтое тело в этот период называется *corpus luteum involutum*.

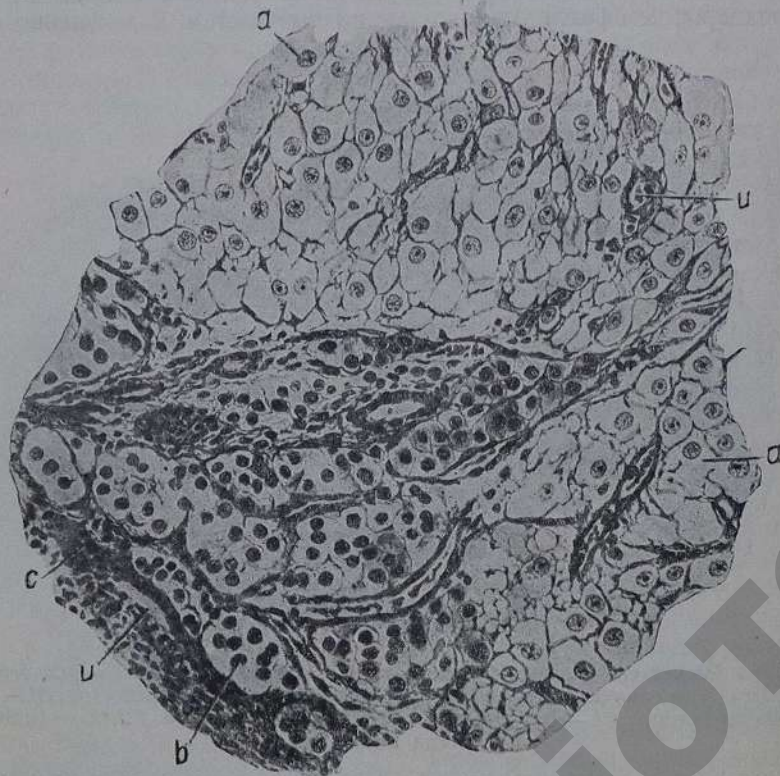


Рис. 277. Поперечный разрез через периферический слой желтого тела беременной женщины. Лютеиновые клетки theca (*b*), проникающие в ткань, состоящую из фолликулярных лютеиновых клеток (*a*); *i* — рыхлая соединительная ткань с сосудами (*v*); *c* — фиброзная капсула. Увел. 281 (по Максимуму).

В случае беременности изменения желтого тела происходят иначе. Вследствие отсутствия ближайшей менструации геморрагии не наступает, и лютеиновые клетки продолжают развиваться беспрепятственно дальше. Желтое тело значительно увеличивается в размерах. На 5—6-м месяце беременности наступает инволюция желтого тела; к концу беременности, а большей частью спустя несколько недель после ее окончания, желтое тело и в этом случае превращается в соединительнотканый рубец—в *corpus albicans*.

Что касается физиологического значения желтых тел, то они относятся к системе органов внутренней секреции. Полагают, что они вырабатывают и выделяют вещества, подготавливающие слизистую оболочку матки к инплантации яйца. Так, экспериментальным путем установлено,

что разрушение желтого тела в первые дни после оплодотворения препятствует фиксации яйца в слизистой оболочке матки, а разрушение желтого тела в течение первой половины беременности ведет к остановке развития зародыша и к его гибели (Скрабанский).

Кроме того имеется непосредственная связь между овуляцией и желтым телом. До тех пор, пока существует желтое тело, не наступает менструации и овуляции.

КОЖА.

Кожа представляет собой орган со многими физиологическими функциями. Прежде всего кожа составляет внешний покров тела и имеет защитительное значение. Кроме покровной функции кожа играет роль выделительного органа, участвует в теплообмене тела, является важным органом периферической чувствительности. Соответственно этому строение кожи довольно сложно. Покровная функция кожи связывается со способностью ее поверхностных слоев подвергаться ороговению и образовывать таким образом плотный покров; выделительная роль ее определяется обилием кожных желез, потовых и сальных. Для регуляции отдачи тепла имеет значение обильное снабжение кожи кровеносными сосудами, и наконец для обеспечения нервной функции в коже имеются многочисленные специальные нервные концевые аппараты.

По своему строению кожа состоит из двух главных составных частей: 1) эпителиальная часть, составляющая поверхностный отдел кожи, способный к ороговению (epidermis), и 2) соединительнотканная часть, лежащая под эпидермисом (corium).

Гистогенез.

На первых стадиях развития весь покров тела состоит из одного слоя эпителиальных клеток, производных наружного зародышевого листка, и лежащей под ним мезенхимы. Но скоро размножение клеток эпителиального слоя превращает его в дву-трехслойный эпителий, и в нем можно различать глубокие клетки, лежащие у соединительнотканной части кожи, и поверхностные. Первые обнаруживают явления энергичного размножения; этот слой выделяется как производящий слой—stratum germinativum. Начиная с первых месяцев внутриутробной жизни, в особенности на 3-м мес. ее, эпителиальный покров состоит уже из многих слоев клеток, и в них начинается процесс образования рогового вещества. Роговое вещество откладывается по-разному в разных слоях эпителия, почему эти слои получают некоторые особенности, позволяющие различать их друг от друга. Таких слоев различают четыре: str. germinativum—производящий слой без рогового вещества, str. granulosum—зернистый слой с зернами рогового вещества—кератина, str. lucidum—блестящий слой, сплошь заполненный роговым веществом, и str. corneum—роговой слой, представляющий высшую степень ороговения и составляющий самый поверхностный слой кожи.

Мезодермальный отдел представлен вначале мезенхимой, постепенно превращающейся в волокнистую соединительную ткань, в которой различается поверхностный отдел, лежащий под эпителием и образующий

ряд выступов, сосочков, вдающихся в эпителий: str. papillare—сосочковый слой—и более глубокий отдел, богатый жиром, состоящий из рыхлой соединительной ткани,—сетчатый слой (str. reticulare). В развитом состоянии кожа имеет таким образом следующий состав (рис. 278)

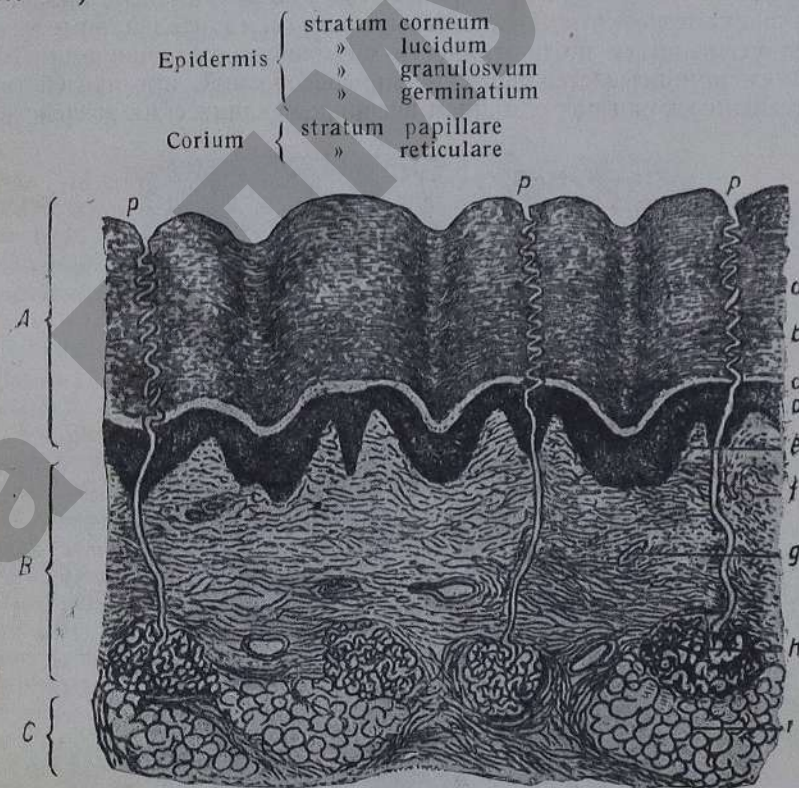


Рис. 278. Разрез кожи пальца. А—эпидермис; В—corium; С—str. reticulare; а—str. corneum; б—выводной проток потовой железы; с—str. lucidum; д—str. germinativum; е—str. papillare corii; ф—corium; г—кровеносный сосуд; h—потовая железа; и—жировая долька; р—потовые поры.

Строение.

Эпидермис. Эпидермис развит неодинаково в разных местах тела; средняя толщина его от 0,7 до 0,12 мм; в некоторых местах он достигает значительно большей толщины; так, на ладони и на ладонных поверхностях пальцев его толщина доходит до 0,8 мм, а на подошве до 1,4 мм.

Производящий слой. К нему относится несколько рядов эпителиальных клеток, начиная от клеток, прилежащих к соединительнотканной части кожи и до str. granulosum. Более глубокие клетки имеют цилиндрическую форму; в них встречаются в большом количестве фигуры деления. Клетки поверхностных слоев производящего слоя сжаты со всех сторон соседними клетками и имеют кубическую или многогранную форму. Особенностью этих слоев является богатство их так наз. эпители-

альными волокнами, или тонофибриллами (рис. 279). Эти волокна, являющиеся продуктом эпителиальных клеток, идут волнообразно через многие клетки параллельными тяжами по нескольку фибрилль (до 10), переходя от клетки в клетку и образуя таким образом мостики между отдельными клетками. На препаратах, где тонофибриллы не окрашены, бывают видны только эти межклеточные мостики, и эпителиальные клетки кажутся усаженными по поверхности многочисленными шипами. Тонофибриллам приписывается значение приспособлений, противодействующих изменению кожи под влиянием внешних механических воздействий.



Рис. 279. Тонофибриллы.

Зернистый слой. В поверхностных слоях *str. germinativum* замечается уже отложение рогового вещества, которое затем густо заполняет клетки блестящими зернами. Этот слой клеток с блестящими зернами рогового вещества называется *str. granulosum*. Роговое вещество, откладывающееся здесь, называется кератогиалином (Вальдейер, 1882). Кератогиалин обладает определенными химическими свойствами; он набухает в уксусной кислоте; в воде, спирте, эфире нерастворим; растворяется в крепких щелочах и кислотах, особенно при нагревании. В пепсине переваривается.

Не совсем ясно, в каком виде откладывается кератогиалин в клетках. Больше вероятней думать, что он откладывается в виде зерен, ибо он встречается не только в виде круглых, напоминающих по форме капли, телец, но иногда его отложения имеют неправильную, угловатую форму.

Клетки *str. granulosum* в остальном сохраняют свойства эпителиальных клеток верхних слоев *str. germinativum*; в них, как показали Тишуткин (1907), Аничков (1909) и др., имеются также и тонофибриллы.

Блестящий слой. Еще далее к поверхности эпителиальные клетки уплощаются еще более и плотно прилегают друг к другу. Кератогиалин подвергается изменению. Именно, он разжижается, сливается в крупные капли, пропитывающие клетки. Весь слой приобретает однородный гомогенный вид; в нем почти не различаются отдельные клетки. Новое вещество, в которое превращается кератогиалин, называется элеидином (Ранвье, 1879) и отличается по своим химическим свойствам от кератогиалина. Элеидин частично растворяется в эфире, хлороформе, почему считают, что в его состав входят жироподобные вещества (Унна, 1925). Степень развития *str. lucidum* неодинакова в различных местах поверхности тела. Особенно сильно развит он в коже подошвы и ладони.

Роговой слой. Еще дальше к поверхности процессы ороговения захватывают клетки еще сильнее; элеидин, пропитывающий клетки в *str. lucidum*, здесь становится плотнее, и клетки превращаются в роговые чешуйки, в которых лишь иногда можно найти остатки ядра.

Толщина *str. corneum* различна в разных местах. Особенного развития он достигает в местах, подвергающихся сильному механическому воздействию, как на подошве, на ладони.

Каково происхождение рогового вещества в эпидермисе? Этот вопрос решается исследователями по-разному. Одни производят его из ядра (Герксгеймер, 1915), другие из тонофибрилл (Патцельт, 1926) путем их распада, третьи приписывают главную роль цитоплазме эпителиальных клеток. Повидимому правильнее всего признавать за всей клеткой способность вырабатывать кератогиалин. Первые зерна кератогиалина появляются между тонофибриллами в цитоплазме клеток (Аничков, 1909; Мартиноцци, 1915), и они являются результатом активной деятельности как ядра, так и протоплазмы.

Corium представляет соединительнотканый слой различной толщины—от 0,4 до 4 мм. *Str. papillare* состоит из плотной волокнистой ткани, богатой эластическими волокнами. У поверхности эпителия образует сосочки, в которые входят кровеносные капилляры и нервы. Глубже *corium* имеет вид переплетающихся в разных направлениях пучков соединительной ткани и называется сетчатым слоем (*str. reticulare*), в нем обычно имеется большее или меньшее количество жировой ткани.

Важным является вопрос о разграничении эпителиального и соединительнотканного отдела кожи, именно вопрос о существовании *membr. basilaris*, разделяющей обе эти части кожи. Настоящей оболочки здесь нет; однако соединительная ткань на границе с эпителием образует особенно плотный слой из клейдающих и эластических волокон. Повидимому между ними имеется еще склеивающее вещество, придающее этому слою большую плотность. Однако несмотря на существование такой основной оболочки, вернее уплотненного слоя соединительной ткани, полного разграничения эпидермиса и *corium* нет. Клетки глубокой части *str. germinativum* своими концами проникают через фиброзную сеть основной оболочки в область соединительнотканной части кожи. Существование основной перепонки представляется особенно важным в том отношении, что она представляет механическую преграду росту эпителия в глубину. При некоторых патологических явлениях

роста, напр. при новообразованиях эпителиального типа, судят о степени их злокачественности по тому, преодолевают ли они препятствие, представленное основной оболочкой, или нет. Злокачественный рост напр. рака характеризуется прорастанием эпителия в глубину соединительной ткани через основную оболочку.

Мышцы кожи. В коже имеются гладкомышечные пучки различного направления. Среди них особенно выделяются мышцы волос (*mm. arrectores pilorum*). Они возникают в подэпителиальном слое *corium* и идут к луковице волоса, прикрепляясь к ее соединительнотканному покрову. Эти *mm. arrectores* имеются не везде; их нет напр. у ресниц и бровей, у волос ноздрей. Кроме этих мышц имеются гладкие мышцы и в других местах кожи. У животных кожные мышцы вообще широко развиты, у человека же они имеются в *scrotum*, *praeputium*, в коже сосков.

Пигментация кожи. Пигмент в коже бывает не всегда и не во всех местах. У чернокожих рас пигментация очень сильно выражена и пигмент отлагается в виде зерен в эпителиальных клетках. У людей кавказской расы пигмента в коже или вовсе нет или он встречается в небольшом количестве. Постоянная пигментация имеется в коже грудных сосков, мошонки, больших губ. Количество пигмента в коже подвержено вообще большим изменениям. Так, он увеличивается под влиянием солнечных лучей (загар), от некоторых гормональных влияний (аддисонова болезнь); в иных случаях он может вовсе отсутствовать. Откладывается пигмент в клетках глубоких слоев кожи; кроме эпителиальных клеток этой способностью обладают и соединительнотканые клетки, которые иногда попадают и в эпителии и носят название меланобластов; они являются гомологичными хроматобластам (хроматофоры) низших позвоночных, которые, как это давно известно, обладают активными движениями и могут заползать в эпителий.

ПРИДАТКИ КОЖИ.

К придаткам кожи относятся волосы, ногти и железы.

ВОЛОСЫ.

Волосы являются производными эпидермиса и распространены почти по всей поверхности тела; лишь некоторые места остаются свободными от волос, а именно кожа ладони и стопы, губы, *glans penis* и внутренняя поверхность *labia majora*. Длина волос колеблется от нескольких миллиметров до 1,5 м, толщина—от 0,005 до 0,6 мм.

Развитие волос.

Появляются волосы очень рано; впервые они развиваются на бровях, на верхней губе и подбородке (в конце 2-го месяца эмбриональной жизни). На 7-м мес. все тело покрыто волосами. Этот первичный волосистой покров называется пушок, или *lanugo*.

Начиная с 8—9-го мес. эмбриональной жизни, пушковые волосы начинают выпадать и заменяются новой генерацией волос—постоянными или замещающими волосами. Ко времени половой зрелости под влиянием гормональных воздействий со стороны развивающихся половых желез начинается, особенно интенсивный рост волос в некоторых местах тела;

так, у обоих полов вырастают более или менее длинные волосы в области лобка, подмышечной ямки, у мужчины же кроме того на лице и во многих местах туловища.

Закладка волос появляется в виде направленного в сторону *corium* выроста эпителия кожи, который разрастается в своих глубоких частях и приобретает колбообразную форму. В то же время на всем протяжении эпителиальной закладки начинает усиленно размножаться эмбриональная соединительная ткань, скопясь здесь в виде кучек мезенхимных клеток и окружая ее таким образом соединительнотканым покровом. Следовательно закладка волоса слагается из двух составных частей: из эпителиальной ткани, выросшей со стороны поверхностного эпителия, и мезенхимной обкладки. Обе эти части закладки являются источником для образования составных частей волоса, в котором надлежит различать отделы эктодермального (эпителиального) и мезенхимного происхождения. Уже на этой ранней стадии развития можно отмечать главные составные части волоса (рис. 280), а именно: в эпителиальной закладке можно заметить начинающееся размножение у клеток дна ее; эта часть утолщается, образуя луковицу волоса (*bulbus pili*); за счет клеток луковицы происходит рост волоса, почему эта часть получила название производящей части волоса (*matrix pili*). Окружающая мезенхима образует соединительнотканый мешочек волоса; у дна эпителиальной закладки мезенхима разрастается, образуя закладку сосочка волоса; эта закладка скоро вырастает в дно эпителиальной закладки, образуя сосочек волоса (*papilla pili*). В это же время можно подметить изменение срединных клеток эпителиальной закладки; в них рано начинается процесс ороговения, образуется внутренний слой из ороговевших клеток; они уплотняются и более или менее раздвигаются друг от друга, отчасти же распадаются, вследствие чего внутри эпителиальной закладки образуется канал (*canalis pili*), в который вырастают тяжи эпителиальных клеток, образующихся в *matrix pili*. Клетки, выполняющие этот канал, подвергаются ороговению, и получается роговая осевая нить волоса; под влиянием продолжающегося роста со стороны *matrix* эта нить растет в направлении к поверхности кожи, пробуравливает ее и появляется на поверхности в виде стержня волоса. С этого времени можно различать в волосе две части: часть, выдающуюся над кожей,—стержень (*scapus*)—и часть, лежащую в глубине кожи—корень (*radix pili*). Часть эпителиального покрова, окружающая ороговевшую

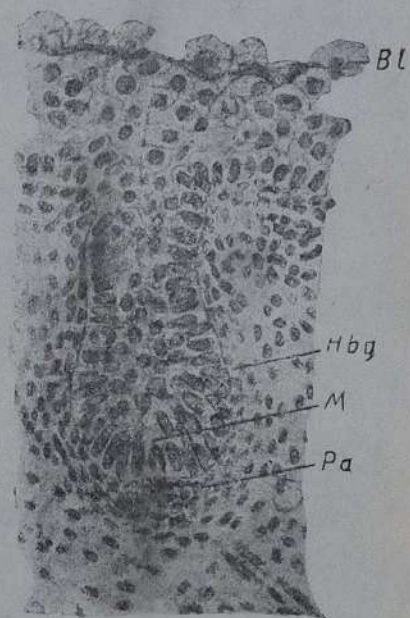


Рис. 280. Закладка волоса человеческого зародыша 8,5 см длины (конца 2-го мес.). М—*matrix pili*; Pa—закладка сосочка; Hbg—соединительнотканная оболочка, Bl—клетка поверхностного эпителия. Увел. 430 (по Кейбелю).

осевую нить волоса и оставшаяся неороговетшей, составляет эпителиальное влагалище волоса. Окружающая соединительная ткань образует сумку волоса.

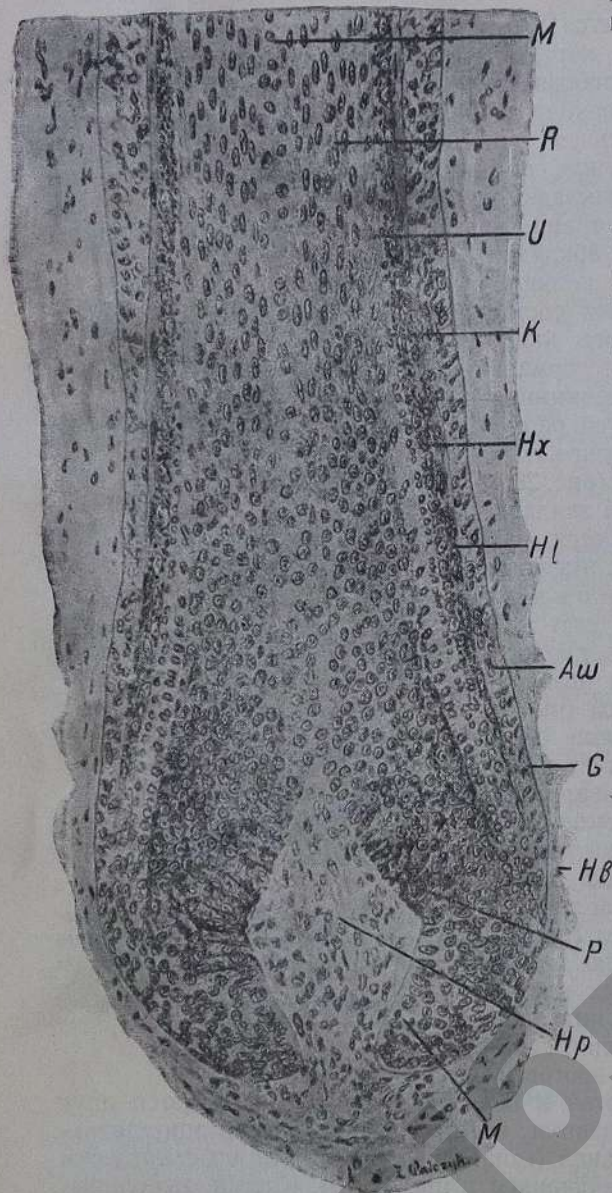


Рис. 281. Продольный разрез через нижнюю часть корня волоса головы человека. М—мякотное вещество; R—корковое вещество; K—кутикула; Hx—слой Гексли; Hl—слой Генле; Aw—наружное корневое влагалище; G—стекловидная оболочка; Hb—волосная сумка; P—пигмент; Hr—волосной сосочек; M—митозы; U—кутикула волоса; K—кутикула волосаного влагалища. Увел. 350 (по Шимановичу).

Строение волоса.

Рассмотрим последовательно составные части волоса: стержень его и корень волоса.

Стержень волоса состоит из трех слоев: мякотного, коркового и кутикулы. Мякотное вещество занимает срединную часть стержня и не всегда имеется. В тонких волосах оно может вовсе отсутствовать. Там, где оно имеется, мякотное вещество состоит из 3—5 рядов клеток, в которых видны зернышки рогового вещества. В промежутках между клетками встречаются воздушные пузырьки и пигмент. Главной составной частью стержня волоса является корковое вещество; оно состоит из вытянутых в длину рядов ороговевших клеток. **Кутикула** представляет тонкий поверхностный слой ороговевших клеток, покрывающих черепицеобразно корковое вещество. В таком виде стержень прослеживается в глубину, в корень волоса; чем глубже, тем явления ороговения в клетках стержня меньше, и в глубоких слоях, у сосочка, сглаживаются различия между корковым и мякотным веществом и оба они переходят в производящий отдел волоса (рис. 281).

В области корня дело усложняется тем, что волос окружается эпителиальными и соединительнотканными оболочками.

Эпителиальные оболочки волоса. Они имеются в области корня волоса и называются **корневыми влагалищами**. Внутреннее корневое влагалище начинается от верхней трети корня и продолжается до сосочка. Оно состоит из эпителиальных клеток, образующих пласт около 20 мк толщиной; в нем различаются внутренний слой, называемый **слоем Генле**, и наружный—**слой Гексли**. Первый состоит из клеток с зернами рогового вещества, не подвергшихся полному ороговению; второй построен из одного-двух рядов безъядерных клеток, превратившихся в роговые чешуйки. Наружное корневое влагалище представляет непосредственное продолжение глубоких слоев эпителия кожи (str. germinativum) и состоит из толстого (до 100 мк) пласта эпителиальных клеток.

Соединительнотканые оболочки составляют волосяной мешочек. На границе с наружным корневым влагалищем образуется тонкая стекловидная оболочка, кнаружи от нее идут слои соединительнотканых волокон кругового и циркулярного направлений. Сосочек построен из соединительной ткани, менее плотной, чем соединительная ткань волосяного мешка. Сосочек весьма богат сосудами и является местом, откуда идет питание волоса.

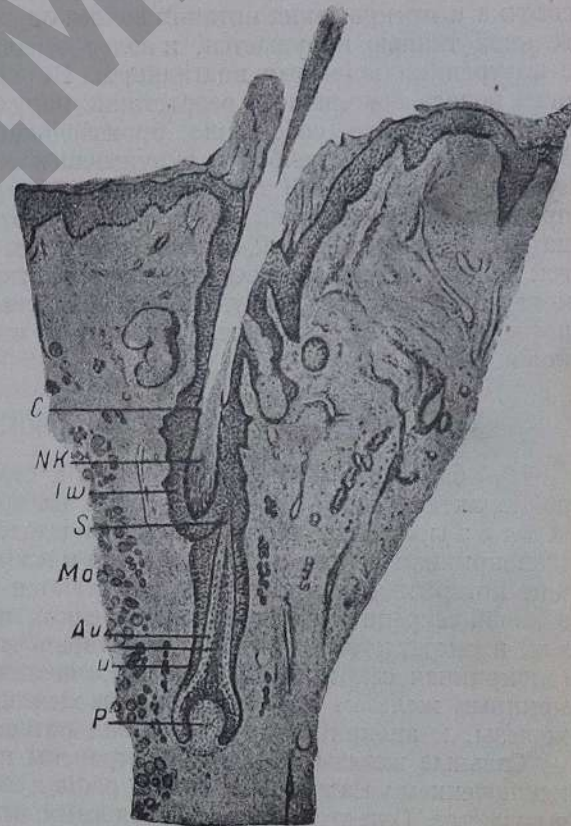


Рис. 282. Образование колбообразного волоса и смена волоса (разрез века). Au—наружное корневое влагалище заменяющего волоса; C—кутикула; NK—колбообразный волос; Iw—внутреннее корневое влагалище, замкнутое у S; Mo—musculus orbicularis; P—сосочек; u—край обрастающая внутренняя часть корневого влагалища. Увел. 42 (по Шафферу).

Смена волос.

Волосы обладают различной продолжительностью жизни. На голове у женщины они держатся 3—5 лет. Самой короткой жизнью обладают ресницы—около 3—4 недель. Отмирающие волосы выпадают и заменяются другими.

Отмирание и выпадение волоса связываются с изменениями в его корне, прежде всего в производящем слое. Клетки луковицы перестают размножаться.

жаться; новых клеток, которые шли бы на рост волоса, не образуется. Эпителиальные клетки тесно обрастают соединительнотканый сосочек, сдавливают его; сосочек атрофируется и замещается сплошь эпителиальной тканью. Ороговение захватывает всю луковицу, и корень волоса приобретает вид роговой колбы. Волос превращается в однородную роговую нить с утолщенной ороговевшей луковицей. Такие волосы называются колбовидными волосами. Вследствие атрофии сосочка и прекращения питания волоса он отмирает, связь его с соединительной тканью нарушается, и волос отпадает. Волос выпадает вместе с внутренним корневым влагалищем. Во время образования колбовидного волоса начинается разрастание наружного корневого влагалища, представляющего собственно производящий слой эпидермиса кожи. Между волосяной колбой и окружающей соединительной тканью образуется эпителиальный тяж, называемый корневым цилиндром. По мере продвижения волосяной колбы кнаружи этот тяж растет и становится на место выталкиваемой колбы; образуется новый эпителиальный зачаток волоса; в него врастает соединительнотканый сосочек, и образуется новая матрикс волоса, откуда начинает расти новый волос по следам старого, пока не вытеснит последний совсем и не появится на поверхности кожи (рис. 282).

ЖЕЛЕЗЫ КОЖИ.

Как было рассмотрено раньше (т. I, стр. 178), железы разделяются по характеру своей секреции вообще на три вида: **голокринные** железы, клетки которых идут на выработку секрета сами целиком (голокринная секреция), **мерокринные** железы, при секреции которых железистые клетки остаются целыми и вновь участвуют в новой секреции (мерокринная секреция), и **апокринные** железы, в секрет которых отходит некоторая часть тела железистой клетки (апокринная секреция). В коже встречаются все три вида желез. К голокринным железам относятся сальные железы, к мерокринным — потовые железы, к апокринным — особый вид потовых желез.

Сальные железы. Они распространены по всей поверхности тела за исключением *vola manus* и *planta pedis* и имеют размеры от 0,2 до 2 мм в диаметре. Они стоят в связи с волосами, открываясь своими выводными протоками в верхний отдел волосяной сумки. В некоторых местах однако они открываются свободно (*labia minora*, соски грудей, красная часть губ, *vecaerutium*). Однако их нельзя рассматривать как особый вид сальных желез. В указанных областях закладываются волосы, но полного их развития не происходит. Из такой недоразвившейся волосяной закладки вырастает закладка сальной железы. Поэтому так наз. «свободные», т. е. не связанные с волосом, сальные железы следует рассматривать, как «волосяные» сальные железы, ставшие свободными вторично вследствие недоразвития волоса. Сальные железы представляют эпителиальные выросты наружного корневого влагалища в виде мешков, разделяющихся (рис. 283) иногда на большое число долек. В сальной железе различаются две части: железистое тело и выводной проток. Железа окружена соединительнотканной оболочкой, проникающей между ее отдельными дольками.

По поверхности дольку окружает основная бесструктурная оболочка, с внутренней стороны к ней примыкают железистые клетки, вырабаты-

вающие жир; клетки эти в зависимости от их функционального состояния имеют в различных частях дольки различный вид. В центральных частях дольки они нагружены жировыми каплями, ядро сморщивается и исчезает; вся клетка превращается в жировую массу, выделяющуюся в выводной проток. Поверхностные клетки представляют пласт молодых клеток, находятся в состоянии размножения и являются регенеративным источником для замещения клеток, гибнущих при секреции. Между обоими видами клеток имеется ряд переходов, обусловленных постепенным развитием секреторной деятельности.

Выводной проток покрыт эпителием, представляющим непосредственное продолжение эпителия наружного корневого влагалища. Эпителий протока вначале многослоен; по направлению же к телу железы число слоев его убывает, и клетки его постепенно переходят в железистые клетки.

Потовые железы (*Gl. sudoriparae*) расположены по всей поверхности кожи, кроме края губ, *glans penis*. По форме потовые железы относятся к трубчатым железам (т. I, стр. 177).

Их железистое тело представляет завиток трубки, лежащий в *coagium*; выводной проток направляется к коже, открываясь на поверхности эпидермиса (рис. 284). Величина потовых желез различна — от маленьких в 0,2 до 2,0 и более мм. Железистое тело окружает *membr. propria*, образованная соединительной тканью и гладкомышечными клетками; железистые клетки имеют призматическую или кубическую форму. Жидкий характер секрета вызывает соответствующие этой форме секреции особенности железистых клеток; в их клеточном теле видны так наз. внутриклеточные секреторные капилляры, т. е. потоки жидкого выделяемого.

В выводном протоке различается два отдела: дермальный и эпидермальный. Дермальная часть — это настоящий выводной проток, представляющий трубку, выстланную двуслойным эпителием. Он оканчивается в эпидермисе; дальнейшее продолжение его представляют щели в самом эпидермисе, по которым течет к поверхности тела секрет потовых желез.

Апокринные потовые железы. К этим железам относятся железы, близко стоящие к потовым, но отличающиеся от них своей топографией и характером секреции.

Они представляют, как и потовые железы, трубчатые образования, завитки которых в виде железистого тела лежат в *coagium*. Открываются они однако не на поверхность кожи, а в волосяное влагалище наподобие сальных желез. Их секреция сопровождается частичной потерей клеточной протоплазмы. В клетках накапливается секрет сперва в виде зерен, за-

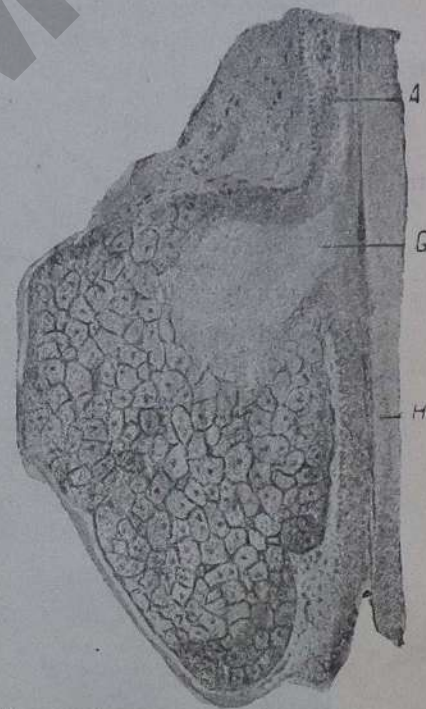


Рис. 283. Сальная железа кожи головы человека. А — наружное корневое влагалище; G — выводной проток; H — корень волоса.

тем зерна преращаются в капли, сливаются вместе в крупные капли и отделяются в просвет долики вместе с прилегающими частями клеточного тела.

В остальном эти железы подобны по своему строению потовым. Их важное отличие от потовых желез сводится не только к их топографии и особенностям секреции, но определяется их иным значением вообще.

Эти железы стоят в тесной связи с половой функцией. Они развиваются относительно поздно, и их полное развитие наступает ко времени половой зрелости (Лёшке, 1925). По прекращении половой жизни они подвергаются обратному развитию. Во время беременности они значительно гипертрофируются, после родов редуцируются. То же происходит с ними в менструальный период, чем объясняется усиленное потение женщин во время менструации. На рис. 285 изображен разрез через кожу женщины в предменструальный период. Наряду с типичными потовыми (мерокринными) железами видны сильно расширенные трубки апокринных потовых желез. Эти железы относятся к группе вторичных половых органов. Главным образом они имеются в подмышечной впадине (*fossa axillaris*), затем в области соска, на *mons veneris*, в паховой складке, в промежности и на *labia majora*.

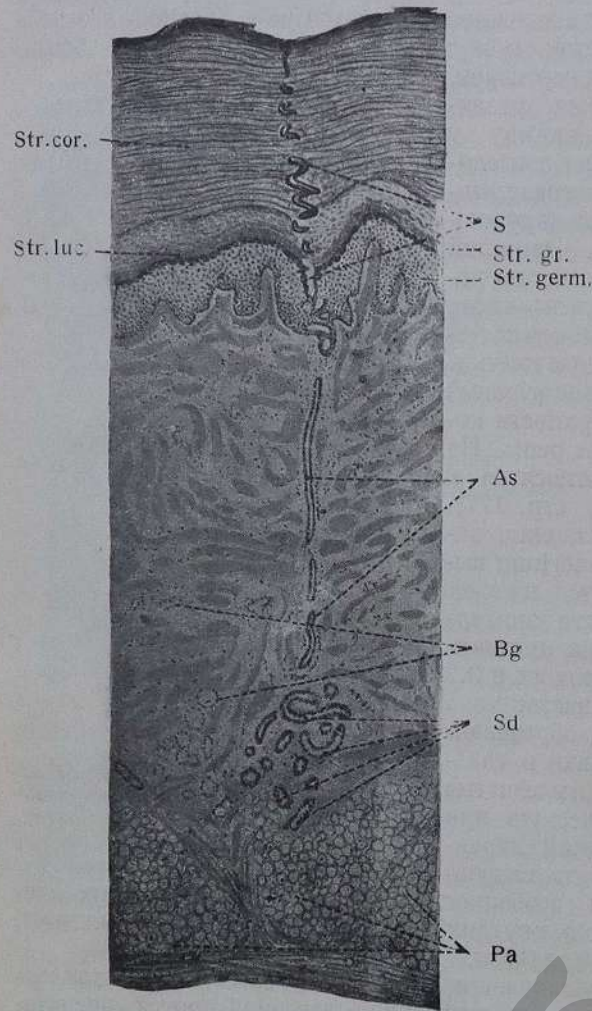


Рис. 284. Поперечный разрез через кожу пальца человека. *S* — потовые ходы в эпидермисе; *Str. cor.* — stratum corneum; *Str. luc.* — stratum lucidum; *Str. gr.* — stratum granulosum; *Str. germ.* — stratum germinativum; *As* — выводной проток потовой железы; *Bg* — кровеносный сосуд; *Sd* — завитки потовой железы; *Pa* — panniculus adiposus.

НОГТИ.

Они представляют роговые пластинки, образующиеся на тыльной поверхности последних фаланг пальцев. Место, где в дальнейшем образуется ноготь, обозначается уже на 3-м мес. внутриутробного развития.

Оно отличается от остальной поверхности кожи своим блестящим видом и большей плотностью. Место это называется **первичным ногтевым полем**. Кожа прилежащих частей приподнимается с боков и сзади, образуя **ногтевые валики**, которые отделяются от ногтевого поля углублениями — **ногтевыми желобками**. Ногтевое поле не является однако ногтем; последний развивается позднее.



Рис. 285. Подмышечные железы 37-летней женщины в предменструальный период. *e* — потовые железы; *a* — сильно растянутые долики апокринной потовой железы (по Лёшке).

На 5-м мес. начинается врастание эпителия в область заднего ногтевого желобка, и образуется эпителиальный карман, составленный из неороговевших эпителиальных клеток; ороговевший слой эпителия переходит прямо на первичное ногтевое поле.

Этот задний ногтевой желобок является местом, откуда растет постоянный ноготь, и называется **корнем ногтя**, скрытым в глубине желобка под задним ногтевым валиком. В результате размножения эпителиальных клеток корня ногтя образуются клеточные пласты, подвергающиеся ороговению и составляющие роговую пластинку. Последняя растет в дистальном направлении, выходит из-под заднего ногтевого валика, вдвигаясь под поверхностный слой ороговевших клеток первичного ногтевого поля. Получается ногтевая пластинка, покрытая сверху пленкой эпидермиса (*eponychium*) и лежащая на пластах неороговевших клеток ногтевого поля (*hyponychium*). *Hyponychium* вместе со своим

продолжением кзади, в область корня, составляют производящий слой ногтя—matrix его. Со стороны hyponychium ноготь растет в толщину, со стороны matrix корня—в длину. В результате этого получается роговая пластинка, клетки которой подверглись полной кератинизации и образуют пласты роговых пластинок.

Eponychium не сохраняется на поверхности ногтя и исчезает за исключением его проксимального отдела, где он остается в виде тонкой пленки, переходящей в роговой слой заднего ногтевого валика. На рис. 286

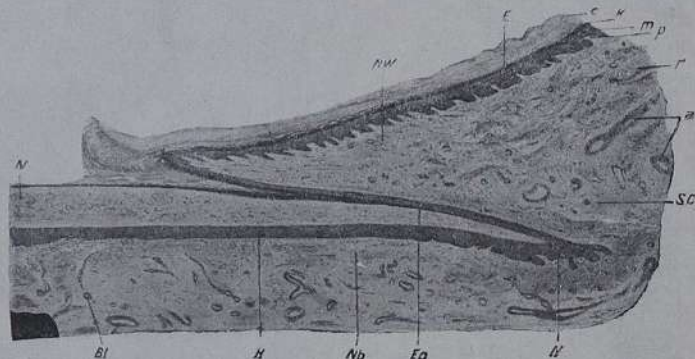


Рис. 286. Продольный разрез через задние отделы ногтя (мизинец 70-летней женщины). E—эпидермис дорсальной поверхности ногтевого валика; Ep—eponychium; H—hyponychium; M—matrix волоса; NW—ногтевой валик; Nb—ногтевое ложе; N—свободная часть ногтевой пластинки; a—артерия; c—stratum corneum; m—stratum germinativum; K—stratum granulosum; p—stratum papillare; sc—подкожный жир.

изображен ноготь в сформированном виде. Таким образом весь ноготь представляет собой эпителиальную пластинку с сильно ороговевшими поверхностными слоями и неороговевшими глубокими. Вся эта эпителиальная пластинка лежит на соединительнотканной подстилке, называемой ногтевым ложем.

СОСУДЫ И НЕРВЫ.

Артерии возникают из глубоких подкожных артерий и образуют в средних частях coxium артериальные сплетения. От них идут веточки, направляющиеся к потовым железам, образуя вокруг них густые сети. Подобные же веточки отходят к поверхности coxium в области str. papillare, где образуют поверхностные сплетения из тонких артериальных сосудов. От этих сплетений заходят артериальные веточки в сосочки, где распадаются на капилляры. Вены идут по пути артерий.

В коже, особенно в некоторых местах ее, встречаются артериально-венозные анастомозы, где артерии непосредственно переходят в вены. Такие анастомозы имеются у человека в ногтевом ложе, у концов пальцев ног и рук.

Кожа весьма богата лимфатическими сосудами. В сосочковом слое имеются лимфатические капилляры, собирающиеся в отводящие стволы, идущие в coxium и сопровождающие затем кровеносные сосуды.

Нервы образуют в coxium сплетения из мякотных и безмякотных волокон; от этого сплетения отходят веточки, направляющиеся к сосочкам, образуя здесь сосочковое сплетение (plexus papillaris). Нервные

окончания отличаются в коже своим разнообразием. В эпидермисе имеются свободные нервные окончания; в coxium встречаются различного вида концевые аппараты, мейсснеровы, паччиниевы тельца и др. Обильные сплетения нервов образуются вокруг сосудов, желез и волосяных луковиц.

МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА.

Закладка молочных желез появляется в начале 2-го месяца внутриутробной жизни в виде длинной полоски разрастающегося в глубину поверхностного эпителия. Эта полоска тянется от подмышечной области до подвздошной в виде сплошного эпителиального тяжа, врастающего в лежащую под ним соединительную ткань.

У низших позвоночных (у однопроходных и сумчатых) эта закладка во всех своих частях может образовывать молочные железы, число которых у некоторых сумчатых достигает до 25. У млекопитающих и человека только отдельные участки этой первичной закладки развиваются в молочные железы, остальные же редуцируются. Так, у человека идут на образование желез только грудные отделы закладки; однако и у человеческого зародыша вначале возникает несколько отдельных желез, которые на 3-м месяце обычно исчезают. В некоторых случаях они могут развиваться в добавочные молочные железы (полимастия).

Развитие.

Развитие молочных (грудных) желез у человека выражается в разрастании отдельных участков закладки в виде эпителиальных выростов в глубь подлежащей ткани. Таких выростов бывает 20—25. В дальнейшем в этих тяжах появляются просветы и образуется система трубок, расширенных на конце и открывающихся на поверхности кожи (рис. 287).

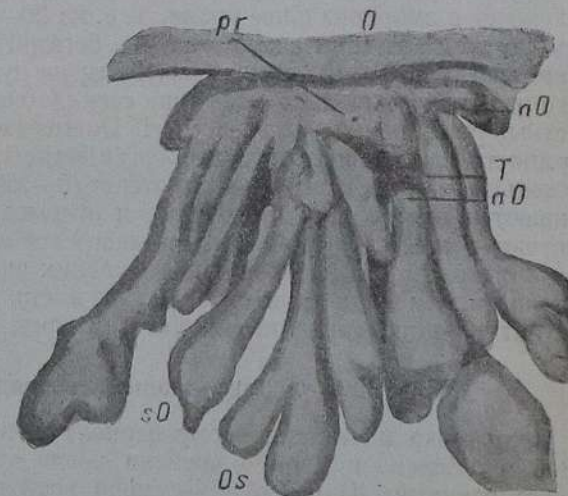


Рис. 287. Модель молочной железы человеческого зародыша 20 см длины. pr—первичная эпителиальная закладка; O—поверхность тела; aD—обрезанные железистые трубки; SD—DS—конечные отделы железистых трубок; T—сальная железа, растущая из первичной закладки (по Люстигу).

Место, где открываются протоки этих желез, имеет вначале форму ямки; ко времени рождения ямка эта сглаживается, и вследствие усиленного роста эпителия этой области вместо ямки образуется эпителиальный выступ—сосок. Железы новорожденных далеко еще не готовы, но все же обладают уже некоторой способностью к секреции. Из них можно выдавить в первые дни после рождения некоторое количество молокоподобной жидкости, так наз. «молока ведьм». Эта секреторная деятельность начинается еще до рождения

как у мальчиков, так и у девочек и продолжается 1—2 недели, а иногда и до конца 1-го месяца.

До времени наступления половой зрелости молочные железы содержатся у обоих полов одинаково и остаются в недоразвитом состоянии. Они мало изменяются в течение этого периода жизни и состоят главным образом из соединительной ткани, в которой лежат отдельные эпителиальные трубки, соответствующие будущим выводным протокам железистых долек. Концевых отделов в виде железистых пузырьков еще нет. С наступлением половой зрелости у женщин происходят большие изменения в железах, тогда как у мужчин они остаются в прежнем недоразвитом состоянии. У девушки в это время развиваются на последних ветвях выводных протоков боковые выросты, образующие на своих концах расширения в виде мешочкообразных концевых отделов. Вся железа сильно увеличивается в объеме и приобретает вид большой сложной трубчато-альвеолярной железы. Вместе с тем идет отложение в соединительной ткани жира, что придает женским грудям выпуклую форму. Грудные железы обнаруживают цикличность в своей функции и строении, связанную с беременностью и лактационным периодом. Поэтому можно различать три состояния молочной железы, различающихся друг от друга как в отношении строения, так и функции: покойное состояние, состояние при беременности и состояние в период кормления грудью, или лактации.

Железа в покойном состоянии.

Грудная железа состоит из того же числа долек, сколько их было заложено в эмбриональное время, т. е. из 20—25. Дольки разграничены друг от друга соединительной тканью, богатой жиром. От каждой дольки идет выводной проток—ductus lactiferus; на пути к соску в области темного поля, окружающего основание соска (areola), эти протоки образуют местные расширения—sinus lactiferi. Ductus lactiferi открываются на поверхности соска в виде отверстий—pori lactiferi; число последних несколько меньше, чем число выводных протоков (8—15), так как некоторые из них сливаются вместе и общими устьями открываются на соске. Выводные протоки покрыты у своих устьев многослойным эпителием, таким же, как эпидермис кожи; в более же глубоких частях их покров составлен из одного или двух слоев кубических клеток. В sinus lactiferi покров состоит из высокопризматического эпителия.

Лактационный период.

Подготовка к лактационному периоду начинается в грудной железе с 3-го мес. беременности и ко времени родов железа достигает максимума своего развития. Изменение молочной железы во время беременности состоит в усиленном развитии железистых долек, выражающемся в появлении новых концевых железистых пузырьков. На рис. 288 и 289 показаны для сравнения железа в покоем состоянии и железа во время лактации. В покоем состоянии железу преобладает соединительная ткань; железистых образований очень мало; у кормящей женщины железистая часть развита очень сильно и составляет главную массу железы.

Секреторная деятельность железы начинается уже в последние дни беременности; в это время молочная железа начинает выделять секрет,

называемый colostrum; он отличается от молока и напоминает те выделения, которые присущи молочной железе новорожденных. Выделение



Рис. 288. Разрез молочной железы (неактивной). Железа состоит главным образом из соединительной ткани с небольшим числом железистых трубок.

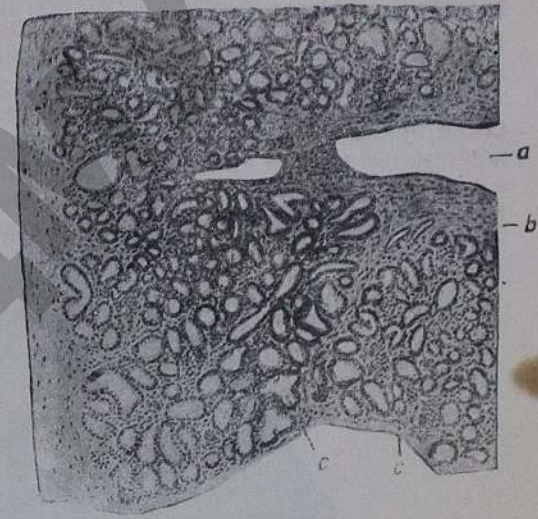


Рис. 289. Молочная железа во время лактации. *a*—ветвь выводного протока; *b*—междольковая соединительная ткань; *c*—железистые дольки.

молока начинается на 2—3-й день после родов. Молоко представляет эмульсию, содержащую 1—2% белковых веществ, 3—4% жира, 5% сахара и 0,6% лецитина.

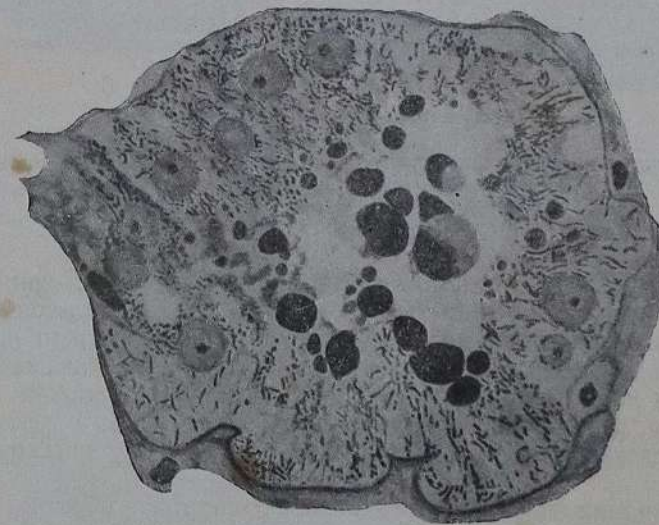


Рис. 290. Железистая долька молочной железы во время лактации (от кролика). Клетки содержат хондриозомы и капельки жира, окрашенные в препарате в черный цвет осмиевой кислотой. Увел. 1000 (по Максимуму).

Процесс секреции молочной железы в настоящее время изучен довольно детально. Железистые пузырьки выстланы призматическими клетками, в которых без труда можно проследить выработку и выделение главной составной части молока — жира. При обработке осмиевой кислотой (рис. 290) в железистых пузырьках видны окрашенные в черный цвет капельки жира как в самих железистых клетках, так и внутри железистых пузырьков, в их просвете. Самый ход секреторного процесса представляется в следующем виде. Во время накопления секрета железистые клетки концевых отделов имеют вид высоких призматических клеток; в их частях, обращенных к поверхности железистого пузырька, видны многочисленные нитчатые хондриозомы, за которыми некоторыми

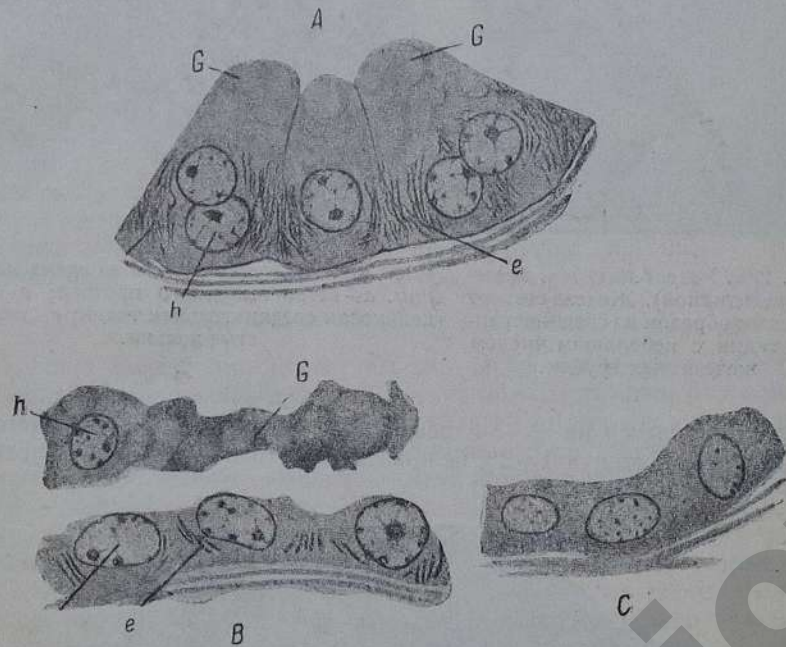


Рис. 291. Эпителий концевых отделов молочной железы. А — стадия накопления секрета; h — ядра; G — капельки жира; e — хондриозомы; B — стадия выделения; C — стадия после выделения секрета (по Лимону).

признается значение протоплазматических органоидов, принимающих участие в выработке секрета. Внутренние отделы клеток содержат секрет в виде капелек жира. Во время выделения секрета происходит отторжение внутренних отделов клетки вместе с накопившимися в них капельками жира. Секреция идет здесь по типу апокринной секреции. Поэтому по окончании секреции клетки имеют много меньшие размеры, представляясь иногда в виде низких кубических клеток (рис. 291).

По окончании лактационного периода наступает обратное развитие железы. Значительная часть железистых долек атрофируется, и железа приобретает тот вид, который она имела до наступления беременности.

Сосок и сосковое поле.

Сосок (papilla) и сосковое поле (areola mammae) представляют измененные участки кожи, отличающиеся от окружающей кожи более темным цветом вследствие пигментации.

Построены они по типу кожи. Сосок содержит большое количество гладких мышц, пучки которых окружают выводные протоки, образуя мышечные прослойки в различных направлениях (рис. 292). Эпителий многослойный — кожного типа, пигментирован.

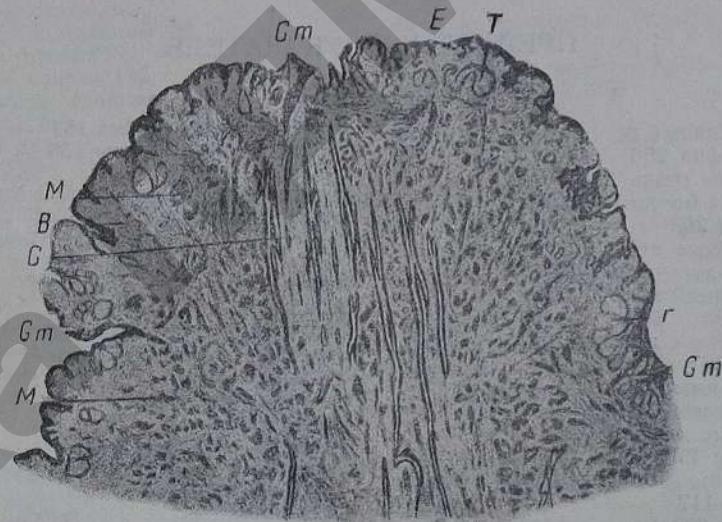


Рис. 292. Сосок женской молочной железы. B — соединительнотканная строма; E — эпидермис; G — выводные протоки в продольном разрезе; Gm — место, где открываются выводные протоки; Gm (сбоку рисунка) — выводной проток, открывающийся на боковой поверхности соска; M — перерезанный поперек пучок гладкомышечных волокон; T — сальные железы без волос. Увел. около 6 (по Шафферу).

В соске имеются сальные железы, открывающиеся прямо на поверхности эпидермиса. Потовых желез здесь нет. В области areola имеются как сальные, так и потовые железы. Так как здесь есть волосы, то сальные железы открываются как обычно в волосяные мешочки. Иногда сальные и потовые железы достигают довольно сильного развития и выпячивают поверхность кожи areolae в виде бугорков (tubercula Morgagni). Во время беременности, при общей гипертрофии железы, отдельные железистые дольки развиваются в области самой areola, образуя здесь крупные бугорки (tubercula Montgomery).

Сосуды и нервы молочной железы. Артерии, входящие в молочную железу, разветвляются в междольковой соединительной ткани и образуют вокруг долек капиллярные сети. Лимфатические сосуды возникают в междольковой ткани, собираются в стволы, сопровождающие железистые протоки. Нервы частью сосудистые, частью секреторные. Кроме того имеются чувствительные нервы, главным образом в области соска, оканчивающиеся или свободно или же в виде концевых телец (мейснеровы, паччиниевы осязательные тельца).

2898

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

А

Адамантобласты 61
Аденогипофиз 256
Аденоидная ткань 98
Аддисонова болезнь 263
Адреналин 263
Альвеолярные ходы 153
Альвеолы легочные 149, 153
— внутренний покров 155
Амнион 160
Амниотические полосы 161
Ампулы 226
Анальная ямка 52
Anni fibrosi 20
Апокринные железы 278
— потовые 279
Аргентофильные волокна 32
— клетки 117
Артерии 1, 6
— гильзовые 40
— конечные 39
— местные особенности 9
— мышечного типа 8
— промежуточного типа 9
— центральные 39
— эластического типа 7
Атрезия фолликула 216
Атретические фолликулы 213, 215
Атриовентрикулярный пучок 19
Ауербаховское сплетение 121

Б

Базедова болезнь 251
Балки печеночных клеток 131
Бартолиневы железы 189, 219, 246
Безмякотные нервные волокна 23
Белая мякоть селезенки 38, 39
Беременности клетки 258
Беременность, изменения матки 236
Бертини столбики 168
Бластомера 189, 192
Блестящий слой 270, 273
Бляшки Пейера 119
Большие губы половые 246
Бороздка губная 59
Боуменова капсула 173, 178
Бронзовая болезнь 263
Бронхи 152
— респираторные 153

288

Бронхи, нервы 158
Бронхиальная система 153
Бронхиальные железы 158
Бронхиолы 153
Бруннеровы железы 118
Брюшная полость 160

В

Валик ногтя 281
Валиковые сосочки 80
Вальдейеровское кольцо 98
Венозные синусы селезенки 41
Вены 1, 11
— безмышечные 12
— мышечные 12
— центральные печени 131
Висцеральный листок 160
Вкусовые поры 82
— почки 80, 82
Влагалище 189, 219, 229, 245
Внутренняя оболочка артерий 7
Внутренняя секреция 247
Волосы 274
— смены 277
— строение 276
Вольфов канал 197
Вольфово тело 171, 172
Ворота кишечные 51
— почки 167
Воротные вены 1
Ворсинчатый хоридон 242
Врисбергов хрящ 151
Вторичные узелки 33
Вносящие протоки 224

Г

Гаверсовы каналы 71
Гайморovo тело 203
Гарнитура хромосом 208
Гассала тельца 254
Гемолимфатические узлы 36
Гемотрофическая стадия 241
Гемцитобласты 2, 45
Генитальные тельца 229
Генлевская петля 176, 180, 182
Генле слой 277
Герминативные центры 33
— элементы 189
Гетеродонты 67
Гибридный тип артерий 9

Гидатида нестебельчатая 222
Гильзовые артерии 40
Гипофиз 256
Гистогенетические процессы 17
Главные клетки 112
— отделы 87
Гладкий хоридон 242
Гладкомышечная ткань сосудов 4, 6
Глиссонова капсула 141
Глотка 97
— слизистая оболочка 97
— железы 98
Глоточная перепонка 51
Глоточные миндалины 98, 100
Головная почка 170
Голосовые связки 152
Голокринные железы 278
Гомодонты 67
Гормоны 247
Гортань 150
— мышцы 152
Граафовы фолликулы 217
Грибовидные сосочки 77, 80
Губы половые большие 246
— малые 246
Губы 55
Губная бороздка 59
Гуморальная корреляция 248
Гунтер-прегероовские линии 72

Д

Девственная плева 246
Дентин 59, 68
— каналцы 69
— образование 61
Дентиции 67
Дефинитивная полость рта 53
Дещдуальные клетки 233
Джиануцци полулуния 89
Диафрагма 162, 163
Диплоенное ядро 208
Discus oophorus 214
Дифидонтия 67
Дно желудка 108
— железы 112
Дополнительные зубы 66, 67
Дыхания органы 147
— развитие 147
— строение 150

Ж

Железа зубная 248
— куперова 219, 227
— молочная 283
— поджелудочная 248
— паразитовидная 248
— предстательная 219
— пубертатная 265
— шишковидная 248
— щитовидная 248
Железы бартолиневы 189, 246
— бруннеровы 118
— бронхиальные 158
— кардиальные 114

19 Основы гистологии, т. II.

Железы кожи 278
— либеркюновы 117
— Литтре 188
— маточные 233
— пилорические 114
— пищеварительные 52, 53
— пищевода 105
— половые 189, 248
— потовые 279
— преддверия 93, 246
— сальные 56, 278
— слюнные 56, 85
— языка 83
Желобок трахеально-легочный 147
— ногтя 281
Желобоватые сосочки 77, 80
Желтое тело 218, 266
Желточник 51
Желтый костный мозг 43
Желудок 107
— вход 108
— выход 108
— железы 111
— мышцы 114
— слизистая 109
— сосуды 115
Желчь выделение 140
Желчные ходы 140
Желчный проток 128
— пузырь 142
Жемчужины эпителиальные 57

З

Завороченная оболочка 241
Задняя кишка 49
Закладка диферентная 196
— индиферентная 194
— зуба 61
— корковый слой 199
— сердца 14
Замещающие зубы 66
Зародышевый диск 2
Зачатковый путь 191
— эпителий 194
Зернистый слой 270, 272
— Томеса 71
Зимогенные зерна 91
Зоб экзофтальмический 251
Зобная железа 248, 253
— развитие 253
— строение 254
Zona pellucida 215
Зубная полоска 59
— формула 58
Зубной мешочек 60
— сосочек 60
Зубы 58
— дополнительные 66
— замещающие 65
— коренные 58
— молочные 67
— нервы 75
— постоянные 66
— прорезывание 68
— развитие 59

289

Зубы, сосуды 75
— строение 68

И

Идиозома 209
Извитые канальцы 176, 180, 182
Извитые семенные тяжи 196
Имплантация яйца 236
Инкреторная деятельность 247
Интерглобулярное пространство 64, 71
Интерстициальные клетки 197

К

Кавернозное тело 228
Камера яйцевая 239
Камерная оболочка 241
Канал вольфов 197
— зуба 59
— нефридиальный 170
Канальцы дентина 69
Канальцы извитые 176, 180, 182
— мочевые 179
— прямые 223
— семенные 203
— белого вещества 301
— зрительный 331
— собирательные 175
Канатик пупочный 245
— белого вещества 301
— зрительный 331
Капилляры 1, 4
— лимфатические 26
— секреторные 91
Капсула Боумена 173
— внутренняя 317, 347
— Глиссона 141
— селезенки 38
— хрусталина 377
Кардиальные железы 114
— верхние и нижние 106
Карман Гашка (гипофиза) 256
Кейгеля неогенный слой 201
Кератоглиалин 272
Кишечник 115
— железы 117, 126
— лимфоидная ткань 118
— сосуды 120
Кишечная трубка, формирование 48
Кишечные ворота 51
Кишечный пупок 51
Кишки толстые 118
— тонкие 116
Клапаны венозные 13
— сердца 21
Клетки беременности 258
— децидуальные 233
— интерстициальные 197
— корзинчатые 88, 89
— купферовы 139
— Кульчицкого 117
— Лангганса 7
— Лейдига 197
— лютеиновые 266
— Панеша 117, 118
— половые 189
Клетки сертоли 201, 208
— феохромные 263
— хромафинные 261
— централинозные 144
Клубочки почечные 168, 171, 178
Климактерий 231
Клитор 246
Клыки 58
Корзинчатые клетки 88, 89
Кожа 270
— железы 278
— мышцы 274
— пигментация 274
— придатки 274
— строение 271
Коллоид 249
Кольцо Вальдейера 98
Конечные артерии 39
Контурные линии Овена 71
Коренные зубы 58
Корень зуба 58, 65
— ногтя 281
— языка 76, 83
Кориум 273
Корковое вещество 31
— почки 168
Корковые узелки 33
— фолликулы 31
Корковый слой закладки 199
— яичника 212
Корневые влагалища 277
Коронка зуба 58
Корреляция зародышево-материн-
ская 24
— гуморальная 248
Корффа волокна 63
Костный мозг 1, 43
— кровеносные сосуды 65
Краевой синус 35
Красная мякоть селезенки 38, 39
Красный костный мозг 43, 44
Крипторхизм 211
Крипты 98
Кровеносная система 1
— зародыша 3
Кровеносные тельца первичные 2
Кульчицкого клетки 117
Куперова железа 219, 227
Купферовы клетки 139
Кутикула 276
Кутикулярная каемка 116
— перепонка 65
Кувьеровы протоки 163

Л

Лабиринтовое вещество почки 168
Лактация 284
Лакуны 98
— морганьевы 188
Ланггансовы клетки 7
Лангганса островки 143, 264
Легкое 149, 153
— кровеносная система 157
— лимфатическая система 158
— нервы 158

Легкое, пигментация 158
Легочная артерия 157
— вена 157
Лейдига клетки 197
Лейкоциты 45
Лептотенное ядро 208
Либеркюновы железы 117
Лимфатическая система 1, 26
Лимфатические мешки 28
— узлы 1, 28
Лимфатические сосуды 26
— развитие 28
— селезенки 43
Лимфоидная ткань кишечника 118
Лимфоидные влагалища 40
Лимфоциты 34
Линии Гунгер-Шрегера 72
— контурные Овена 71
— Ретциуса 72
Листовидные сосочки 82
Литтре железы 188
Лоханка почечная 167, 185
— постоянная 174
Луковица волоса 275
Лучи мякотные 168
Лютеин 266
Лютеиновые клетки 266
— фолликулярные 267
— оболочечные 268

М

Макрофаги 34
Малые губы половые 246
Мальпигиевы тельца 39, 176, 178, 179
Матка 189, 219, 229, 231
— изменения при менструации 234
— сосуды и нервы 234
Маточные железы 233
Мегалообласты 45
Медуллярные тяжи 34
Мейсснера сплетение 121
— тельца 229
Межворсинчатые пространства 244
Междольковые вены 138
Менструация 218, 231
— изменения матки 234
Мерокриновые железы 278
Метанефрогенная ткань 174
Метанефротическая система 171
Мешки лимфатические 28
Мешочек волоса 275
— зубной 60
Микробласт 45
Миндалины
— глоточные 98, 100
— небные 98
— язычные 98, 99
— возрастные изменения 103
— физиологическое значение 101
Миокардий 18
Миометрид 234
Миозликардиальный покров 16
Миоэпителиальные клетки 88, 90
Михалковича тяжи 220
Миэлоцит 45

Млечные сосуды кишечника 120
Мозговой песок 259
Мозговой придаток 248, 256
— развитие 256
— строение 257
Молоко 285
Молочные зубы 67
— железы 283
— пятна 166
Монофиодонты 67
Морганиевы лакуны 188
Мочевой пузырь 167, 186
— сосуды и нервы 187
Мочевые канальцы 179
Мочеиспускательный канал 167, 188,
219
Мочеотделения органы 167
Мочеполовая пластинка 171
Мочеточник 167
— первичный 170
— постоянный 174
— строение 185
Мышечная оболочка наружная 47
Мышечно-кишечное сплетение 121
Мышечный тип артерий 8
Мышцы—восьмерки сердца 18
Мюллеров проток 219
Мягкое небо 58
Мякотное вещество почки 168
Мякотные волокна 23, 25
— лучи 168
— тяжи 199
Мякотный слой яичника 213
Мякоть зуба 59, 74

Н

Надгортанник 150
Надкостница зуба 74
Надпочечники 248, 260
— развитие 260
— строение 260
Наружная оболочка артерий 8
— вен 11
Небные миндалины 98
— пластинки 53
Небо 53
— твердое 57
— мягкое 58
Нейманновская оболочка 70
Нейрогипофиз 256
Неогенный слой Кейбеля 201
Нервы зубов 75
— селезенки 43
— сердца 22
— симпатические 23
— чувствительные 25
Нестебельчатая гидатида 222
Нефридиальный канал 170
Нефридии 169
Нефростом 169
Нефротом 172
Нитевидные сосочки 71, 79
Ногти 280
Noduli lymphatici linealis 39
Нормобласты 45

Обкладочные клетки 112
 Овена контурные линии 71
 Овуляция 218, 231
 Одонтобласт 61, 74
 Околосердечная полость 160
 Околоушная железа 85, 93
 Околощитовидные железы 252
 Окончатые перепонки 7
 Онтогенез 169
 Оогенез 202, 216
 Оогонии 202
 Ооциты 202
 — первичные 216
 Остеобласты 45
 Остеокласты 68
 Острова Ланганса 143, 264
 Отростки верхне- и нижнечелюстные 53
 — Томеса 64
 — Феррейна 168

П

Панета клетки 117, 118
 Паращитовидные железы 248, 252
 Паренхима 31
 — печени 131
 Париетальный листок 160
 Пахитонное ядро 208
 Пейеровы бляшки 119
 Первичная почка 173
 — полость рта 53
 Первичный костный мозг 43, 44
 — мочеточник 170
 — сегмент 171
 — яйцевой фолликул 201
 Передняя кишка 49
 Перегородка языка 84
 Перегородки плевро-перитонеальные 163
 Перепонка глоточная 51
 — кутикулярная 65
 — окончательная 7
 Перепончатая часть канала 188
 Перешейки 87, 92
 Перикардий 21, 162
 Периметрий 234
 Периодонт 59
 Перикардиальный целом 162
 Перитонеальный целом 162
 Периемент 74
 Перициты 5
 Перстневидный хрящ 151
 Перфораторий 209
 Петля Генле 176, 180, 182
 Печень 126
 — закладка 128
 — кровеносная система 137
 — кровообращение 129
 — лимфатические сосуды 142
 — нервы 142
 — развитие 127
 — строение 131
 — соединительнотканная основа 141
 Печеночный проток 128
 Пещеристая часть канала 188

Пещеристые тела 228
 Пигментация кожи 274
 — легких 158
 Пилорические железы 114
 Пирамиды почечные 168
 Пищеварения органы 46
 Пищевод 103
 Пластинки небные 53
 Плацента 243
 Плева девственная 246
 Плевра 159
 Плевральная полость 160
 Плевральный целом 162
 Плевро-перитонеальные перегородки 163
 Поддольковые вены 138
 Поджелудочная железа 126, 143, 248
 — развитие 143
 — строения 144
 — сосуды и нервы 146
 Подслизистая оболочка 47
 Подслизистое сплетение 121
 Подчелюстная железа 85, 95
 Подъязычная железа 85, 95
 Полифиодонтия 67
 Половая железа мужская 203
 — строение 203
 — эндокринная 248, 65
 Половая закладка 194, 196
 Половые клетки 189, 191
 — железы 189, 194
 — органы 189
 — тяжи 196, 220
 Половой путь 191
 — член 227
 — эпителий 194
 Полосатые трубки 87, 92
 Полоска зубная 59
 — Ретциуса 72
 Полость рта 53, 54
 Полулуния Джмануши 89
 Полярное тельце 202, 217
 Портальные вены 1
 Постоянные зубы 66
 Потовые железы 279
 Почки 167
 — ворота 167
 — закладка 171
 — головная 170
 — нервы 183
 — строение 176
 — сосудистый аппарат 178
 Почки вкусовые 80, 82
 Почечная лоханка 167, 174
 — строение 185
 Почечные клубочки 168, 171, 178
 — пирамиды 168
 — чашечки 167, 185
 Преддверие рта 54
 Преддверия железы 93
 Предентин 63
 Предобразующая оболочка 63
 Предпочка 170
 Предсердия, мышечная ткань 18
 Предстательная железа 219, 226
 Преколагенные волокна 32

Придатка проток 204
 Призмы эмалевые 72
 Производящий слой 270, 271
 Промежуточные трубки 87
 Промежуточный тип артерий 9
 Промежуточный пояс 135
 Прорезывание зубов 68
 Простата 226
 Простатическая часть канала 188
 Проток грудной 27
 — желчный 128
 — мюллеров 219
 — общий, печени 128
 — печеночный 128
 — подчелюстной 95
 — подъязычный 95
 — придатка 204
 — пупочный 51
 — семявыносящий 204, 219
 — семяизвергающий 219
 Проток стенонов 93
 Протоки выносящие 224
 — кюверовы 163
 Пубертатная железа 265
 Пузырек семенной 223, 226
 Пузырь желчный 142
 — мочевого 167, 186
 Пузырьки граафовы 213
 Пупок кишечный 51
 Пупочный канатик 275
 — проток 51
 Пушок 274
 Пфлюгеровские трубки 199
 Пятна молочные 166

Р

Ратке карман 256
 Редукция ложная 208
 Резцы 58
 Респираторные бронхи 153
 Респираторная система 155
 Респираторный эпителий 156
 Rete testis 223
 Ретенция 68
 Ретциуса линии 72
 — полоски 72
 Роговой слой 270, 273
 Ротовая ямка 51
 Рта полость 53

С

Сальные железы 56, 278
 Сантариннов хрящ 151
 Свод желудка 108
 Связки голосовые 152
 Секрет слюнных желез, выработка 90
 — активный 91
 Секреторные капилляры 91
 Секретция внутренняя 247
 Селезенка 1, 37
 — венозные синусы 41
 Селезенка
 — капсула 38
 — лимфатические сосуды 43
 — нервы 43

Селезенка, развитие 37
 — сосудистая система 38
 — строение 38
 Семенник 203
 Семенной пузырек 223, 226
 Семенные каналы 203
 Семявыносящий проток 204, 219, 223, 225, 226
 Семяизвергающий проток 219, 223, 225
 Семенные тяжи извитые 196
 Сердце 1, 14
 — закладка 14
 — клапаны 21
 — нервы 22
 — сосуды 21
 — строение 18
 Серозные оболочки, строение 164
 Сертоли клетки 201, 206
 Сетчатый слой 271
 Сеть канальцев 204
 Симпатикобласт 261
 Симпластические образования 3, 165
 Симпластротрофобласт 240
 Синапсис 217
 Синус краевой 35
 Синусо-атриальный узел 20
 Синусоидная стадия 30
 — система 30, 34
 Синусоиды 139
 — слизистой оболочки матки 240
 Синусы венозные селезенки 41
 — внутренние узла 35
 Синцитий сперматофорный 206
 Синцитиотрофобласт 240
 Слизистая оболочка языка 78
 — часть губ 55
 Слюнные железы 56, 85
 — трубочки 87
 Собирательные каналы 175
 Соединительная ткань сосудов 4, 6
 Соединительнотканная пластинка 47
 Сосковое поле 287
 Сосок 283, 287
 Сосочек 168
 — зубной 60
 Сосочки языка 77, 79, 80, 82
 Сосочковый слой 271
 Сосудистая система 1
 — селезенки 39
 Сосудистое поле 2
 Сосуды
 — зубов 75
 — лимфатические 26
 — относящие 28
 — приносящие 28
 — развитие 2
 — сердца 21
 — строение 4
 Сперма 210
 Сперматиды 209
 Сперматогенез 202, 206
 Сперматогонии 201, 205, 207
 Сперматозоиды 202
 Сперматофорный синцитий 206
 Сперматофоры 206

Сперматоцитогенез 206
Сперматозоиды 202
— первичные 207
— вторичные 208
Спермий 189, 204, 210
Спермиогенез 206, 209
Спинка языка 76
Сплетение мышечно-кишечное 121
— подслизистое 121
Средняя кишка 50
Средняя оболочка артерий 7
— вен 11
Стеинов проток 93
Стержень волоса 275, 276
Столбики Бертини 168
Столбы Ускова 163

Т

Твердое небо 57
Тело языка 76
— желтое 218, 266
Тела пещеристые 228
Тельца Гассала 254
— Мальпигия 176, 178, 179
— полярные 202, 217
— Фатер-Пачиния 146
— эпителиальные 252
Течка 218
Толстые кишки 118
Томеса волокна 70, 74
— зернистый слой 71
— отростки 64
Тонкие кишки 115
Тонкофибриллы 272
Трахея 152
Трахеально-легочный желобок 147
Трофобласт 237
Трубчатое вещество почки 168
Трубки пфлюгеровские 199
Тяжи медуллярные 34
— Михалковича 220
— мякотные 31
— печеночных клеток 129
— половые 196, 220

У

Узлы лимфатические 28
— нервные 121
— сердца 22
Ускова столбы 163
Устьица 27

Ф

Фатер-Пачиния тельце 146, 229
Феохромные клетки 263
Феррейна отростки 168
Филогенез 169
Фолликул яйцевой первичный 201
Фолликулы атретические 213, 215
— граафовы 213
— зрелые 215
— корковые 31
— первичные 213
Фолликулярная система узла 30, 32
Фолликулярные лютеиновые клетки 267

Фолликулярный эпителий 213
Формула зубная 58

Х

Хилусные сосуды 120
Ходы альвеолярные 153
Хондриозомы 191
Хорион 239
— ворсинчатый 242
— гладкий 242
Хромафинная система 264
— ткань 261
Хромафинные клетки 261
Хромозомы, диплоидная и гаплоидная
гарнитуры 208

Ц

Целом 160, 162
Цемент 59, 71
— образование 65
Цементобласты 65
Центральная вена печени 131, 138
Центральные артерии 39
Центроацинозные клетки 144
Цитотрофобласт 240

Ч

Чашечки почечные 167, 185
Черпаловидные хрящи 151
Член половой 227

Ш

Шарнеевские волокна 71
Шары яйцевые 200
Шейка зуба 58
— эмалевого органа 60
Шишковидная железа 248, 259

Щ

Щеки 56
Щель ротовая 57
Щитовидная железа 248
Щитовидный хрящ 151

Э

Эбнеровские железы 86
Экзоцелом 162
Экзотелиальная сердечная трубка 14
Экзофтальмический зуб 251
Экстра-эмбриональная сеть 3
Эластический тип артерий 7
Эластическая ткань 6, 7
— значение 10
Эледин 273
Эмалевые призмы 72
Эмалевый орган 60
Эмаль 71
— образование 64
Эмбриотрофное питание зародыша 240
Эмбриобласт 237
Эмбриональная сеть 3
Эмбриотроф 239
Эндокринные органы 247
Эндокардий 18
Эндокардия трубка 15
Эндометрий 231
Эндотелиальный покров сосудов 4, 6

Эндоцелом 162
Эпидидимус 219, 223, 224
Эпикардий 21, 162
Эпителий респираторный 156
— фолликулярный 213
— зачатковый 194
Эпителиальные тельца 252
— жемчужины 57
— пластинки 74
Эпидермис 271
Эпифиз 259
Эрекция 228
Эритробласты 45
Эритроцит 45

Я

Яичко 203
Яичник, нервы 219

Яичник, сосуды 219
— строение 212
Язык 76
— железы 77, 83, 96
— иннервация 84
— мышцы 78, 83
— развитие 76
— сосуды 84
— строение 78
Язычные миндалины 98, 99
Яйцевая камера 239
Яйцеводы 189, 219, 229
Яйцевые шары 200
Яйцо 189, 202
— имплантация 236
Ямка анальная 52
— ротовая 51



Редактор Б. Морозов

Техред. А. Троицкая

Москва. Уполномоченный Главлита Б 22423 Медгиз 1179 МД 13. Тираж 5.200
Формат 62×94/16. Печ. л. 18½. Зп. в 1 п. л. 55740. Сдано в тип. 14/1 1932. Подп.
к печ. 29/XI 1932 Заказ № 83.

16-я типография треста «Полиграфкнига», Трехпрудный пер., 9.

№ 108
4-09-22

73 узкоколка

мера I-II-IV и др. узкоколка
вспомогат. от 5.х. 90 8

4-12-18

Библиотека ПДМУ

Handwritten notes on the right page, including the word "спинка" (back) and other illegible text.

