

2 УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ

АРТРОЛОГИЯ

Фиброзные соединения

134

Синовиальные соединения (суставы)

135

Соединения костей туловища и черепа

136

Суставы верхней конечности

151

Суставы нижней конечности

162

Развитие и возрастные особенности соединения костей

182

Соединения костей делятся на две группы: *фиброзные соединения, articulationes fibrosae*, и *синовиальные соединения, articulationes synoviales*. Фиброзные и синовиальные соединения обеспечивают различную степень подвижности костей в системе скелета и отличаются по способности выдерживать те или иные механические нагрузки.

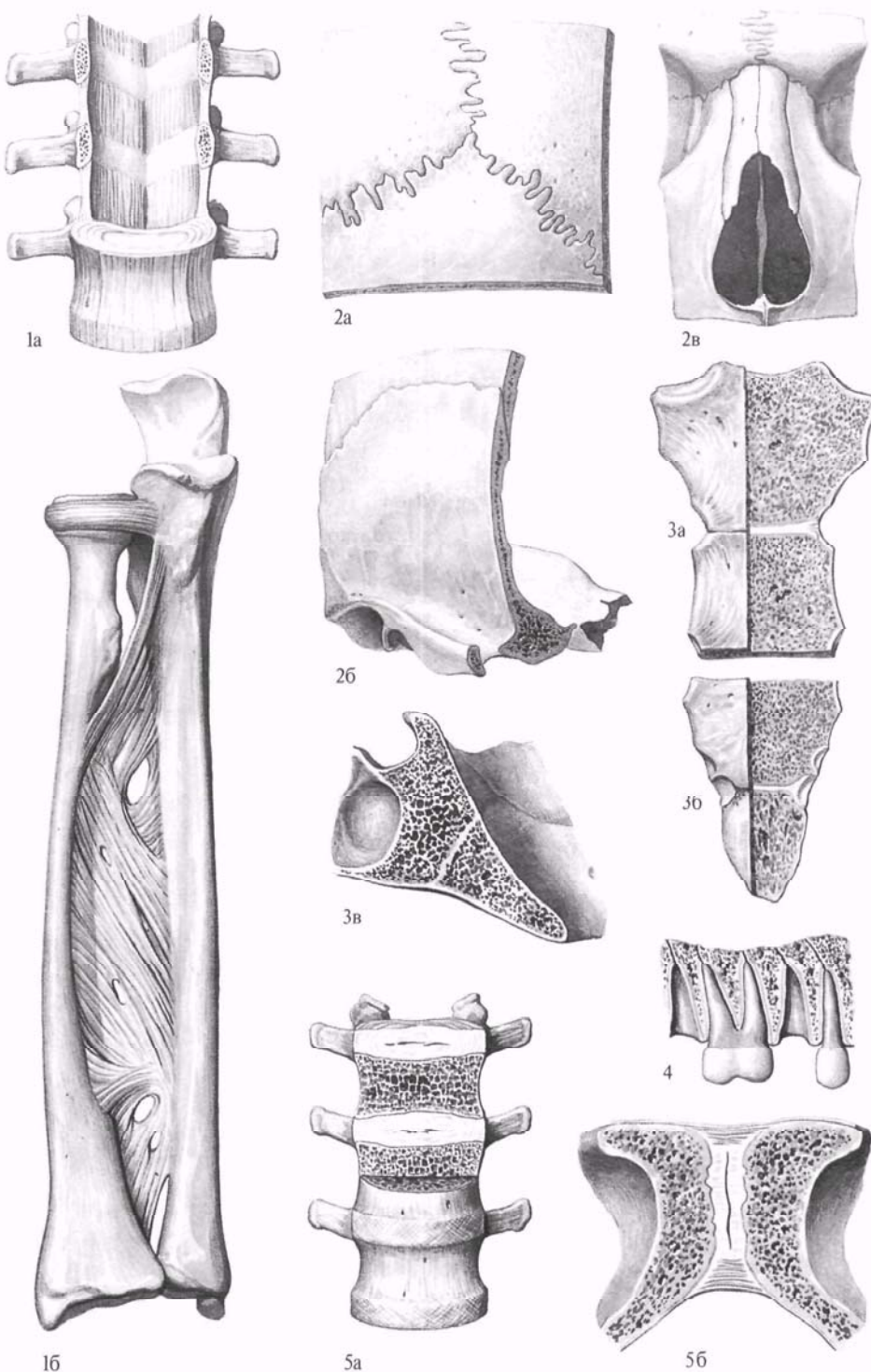
ФИБРОЗНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Фиброзные соединения, articulationes fibrosae (рис. 216), обеспечивают непрерывное соединение костей за счет различных видов соединительной ткани: плотной, соединительной, хрящевой либо костной ткани.

К фиброзным соединениям, сформированным плотной соединительной тканью, относятся синдесмозы, швы и вколачивания.

Синдесмозы, syndesmoses, включают связки, представляющие собой соединения между костями, построенные из плотной соединительной ткани. Например, *крыловидно-остистая связка, lig. pterygospinale*, начинается от ости клиновидной кости и прикрепляется к крыловидно-остистому отростку, расположенному на латеральной пластинке крыловидного отростка; *шилоподъязычная связка, lig. stylohyoideum*, тонкая и длинная, начинается от шиловидного отростка и, направляясь вниз и впереди, прикрепляется к малым рогам подъязычной кости и др. Иногда синдесмозы могут содержать значительное количество эластических волокон, как, например, *желтые связки, ligg. flava*, расположенные между дугами позвонков, *вильная связка, lig. nuchae*, и др. Кроме того, синдесмозами являются широкие связки, соединяющие кости на значительном протяжении: межкостные перепонки предплечья и голени, *membrana interossea antebrachii*, *membrana interossea scuris*. К синдесмозам относятся также роднички черепа, построенные из первичной соединительной ткани.

Швы, suturae, соединяют кости свода черепа и лица. Они образованы короткими тяжами плотной соединительной ткани, идущими между краями смежных костей и проникающими в них. С возрастом происходит окостенение швов вследствие замещения плотной соединительной ткани костной тканью. По рельефу швов и способу наложения соединяющихся краев костей различают следующие типы швов: *зубчатый шов, sutura serrata*; *чешуйчатый шов, sutura squamosa*; *плоский шов, sutura plana*. Чешуйчатыми и зубчатыми швами соединяются кости свода черепа. Кости лица чаще соединены плоским швом, обеспечивающим точное и ровное сопоставление краев. Кроме того, встречается шов в виде



216. Фиброзные соединения, articulationes fibrosae.

Синдесмоз, syndesmosis: 1a – желтые связки, *ligg. flava*; 1б – межкостная перепонка предплечья, *membrana interossea antebrachii*. Шов, *sutura*: 2a – зубчатый шов, *sutura serrata*; 2б – чешуйчатый шов, *sutura squamosa*; 2в – плоский шов, *sutura plana*. Синхондроз, *synchondrosis*: 3a – синхондроз рукоятки грудины, *synchondrosis manubriosternalis*; 3б – синхондроз мечевидного отростка,

synchondrosis xiphosternalis; 3в – клиновидно-затылочный синхондроз, *synchondrosis spheno-occipitalis*; 4 – зубоальвеолярное соединение, *gomphosis (articulatio dentoalveolaris)*. Симфиз, *symphysis*: 5a – межпозвоночный симфиз, *symphysis intervertebralis*; 5б – лобковый симфиз, *symphysis pubica*.

Фиброзные соединения

135

схиндилеза (расщепление), *schyndilesis*, – это соединение грани одной кости с желобком другой, как при образовании клиновидно-сошниковой шва *sutura sphenovomeriana*.

Зубоальвеолярные соединения, *articulationes dentoalveolares (gomphosis)*, встречаются при соединении корней зуба, покрытых периодонтом, с альвеолой. Здесь туги плотной соединительной ткани удерживают зубы в зубных альвеолах. С возрастом эта связь ослабевает и зубы расшатываются (см. т. II „Пищеварительная система“).

Хрящевые соединения, *articulationes cartilagineae*, – это разновидность фиброзных соединений, сформированных хрящевой тканью. Среди хрящевых соединений различают синхондрозы и симфизы.

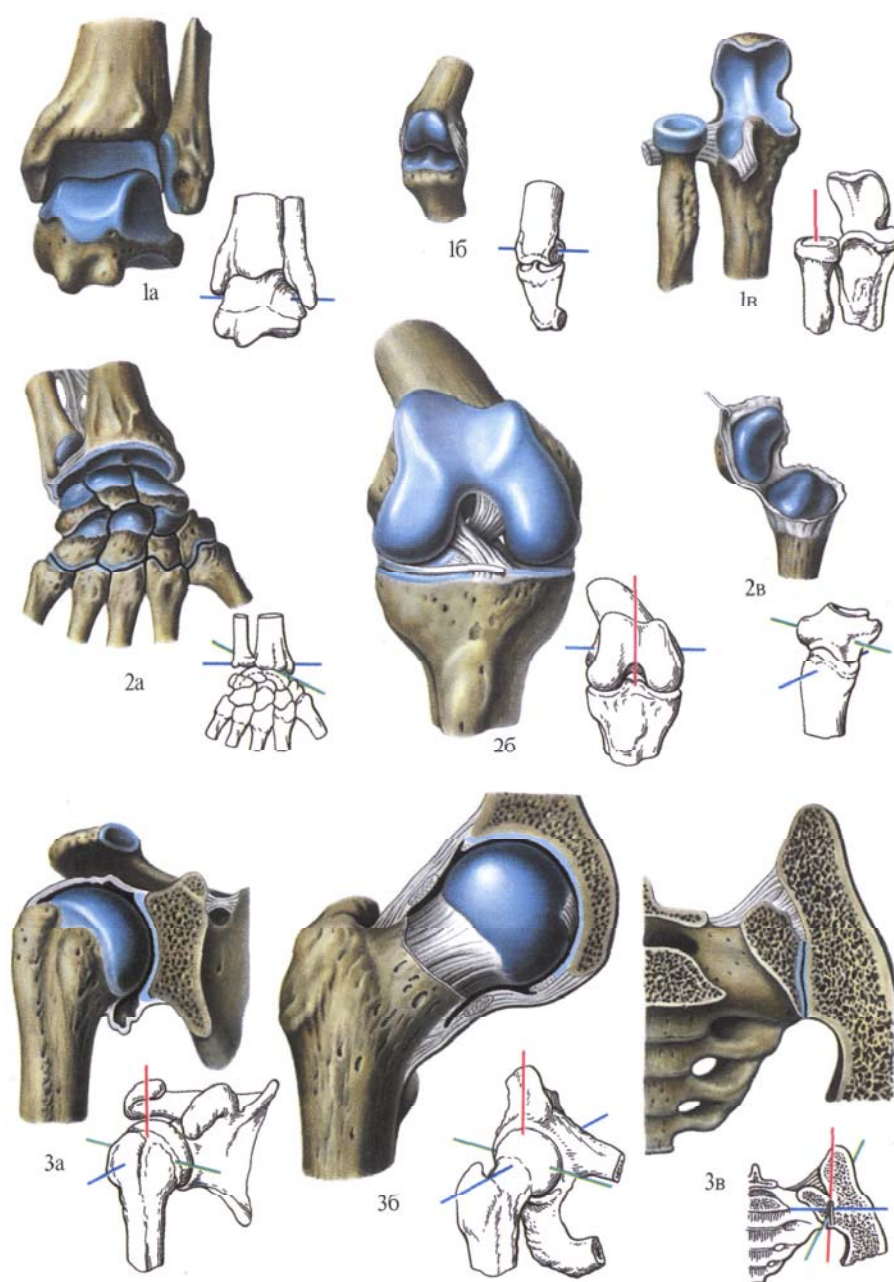
Синхондрозы, *synchondroses*, образуются сплошными прослойками хряща, соединяющими края костей и ограничивающими движения. Они широко распространены в системе скелета детей и подростков – соединяют части костей (например, диафиз длинной кости с эпифизами, крестцовые позвонки между собой и т.д.). Это непостоянные синхондрозы, с возрастом хрящевая ткань замещается костной. К синхондрозам, сохраняющимся в системе скелета взрослого человека, относятся синхондрозы черепа (клиновидно-затылочный, клиновидно-каменистый, каменисто-затылочный, клиновидно-решетчатый) и синхондроз грудины (синхондрозы рукоятки и мечевидного отростка).

Симфизы, *symphyses*, образованы волокнистым хрящом, причем внутри хрящевой пластинки имеется полость. Такие соединения наблюдаются между телами позвонков – *межпозвоночный симфиз*, *symphysis intervertebralis* (см. рис. 219), *симфиз рукоятки грудины*, *symphysis manubriosternalis* (см. рис. 235), и *лобковый симфиз*, *symphysis pubica* (см. рис. 259).

СИНОВИАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СУСТАВЫ)

Прерывные соединения костей – *суставы*, или *синовialные соединения*, *articulationes synoviales* (рис. 217), являются наиболее распространенным видом сочленения костей человека, создающим условия высокой подвижности его тела. Сустав называется *простым*, *articulatio simplex*, если в его образовании участвуют две кости, и *сложным*, *articulatio composita*, если его образуют три кости и более.

Каждый сустав имеет обязательные структурные элементы, без которых соединение костей не может быть отнесено к суставам, и вспомогательные образования, определяющие структурные и функциональные отличия одного сустава от других.



217. Синовиальные соединения (суставы). Виды суставов по форме и числу осей вращения.

Одноосные суставы: 1a, 16 – блоковидные суставы, *ginglymus* (a – *articulatio talocruralis*; 6 – *articulatio interphalangea manus*); 1r – цилиндрический сустав, *articulatio trochoidea* (*articulatio radioulnaris proximalis*). Двухосные суставы: 2a – эллипсоидный сустав, *articulatio ellipsoidea* (*articulatio radiocarpea*); 26 – мыщелковый сустав (*articulatio genus*); 2в –

седловидный сустав, *articulatio sellaris* (*articulatio carpometacarpea pollicis*). Трехосные суставы: 3a – шаровидный сустав, *articulatio spherioidea* (*articulatio humeri*); 36 – чашеобразный сустав, *articulatio cotylica* (*articulatio coxae*); 3в – плоский сустав, *articulatio plana* (*articulatio sacroiliaca*).

К обязательным элементам сустава относятся *суставные хрящи*, покрывающие суставные поверхности; *суставная капсула* и *суставная полость*.

Суставные хрящи, *cartilago articulares*, обычно построены из гиалинового хряща, реже волокнистого. Эти хрящи покрывают поверхности костей, которыми сочленяющиеся кости обращены друг к другу. Следовательно, одна поверхность суставного хряща сращена с покрываемой им поверхностью кости, а другая свободно выстоит в сустав.

Суставная капсула, *capsula articularis*, окружает в виде замкнутого чехла сочленяющиеся концы костей и, не переходя на суставные поверхности, продолжается в надкостницу этих костей. Капсула построена из волокнистой соединительной ткани и состоит из двух слоев – мембран. Наружная, *фиброзная мембрана*, *membrana fibrosa (stratum fibrosum)*, построена из плотной волокнистой соединительной ткани и выполняет механическую роль. Изнутри она переходит в *синовиальную мембрану*, *membrana synovialis (stratum synoviale)*. Синовиальная мембрана образует *синовиальные складки*, *plicae synoviales*. Эта мембрана выделяет в сустав *синовиальную жидкость (синовия)*, *synovia*, которая смачивает суставные поверхности костей, питает суставной хрящ, выполняет функцию амортизатора, а также изменяет подвижность сустава по мере изменения своей вязкости. Рабочая поверхность мембраны увеличивается не только за счет синовиальных складок, но и за счет *синовиальных ворсинок*, *villi synoviales*, обращенных в суставную полость.

Суставная полость, *cavitas articularis*, – это узкая замкнутая щель, ограниченная сочленяющимися поверхностями костей и суставной капсулой и заполненная синовиальной жидкостью. Полость не имеет сообщений с атмосферой.

Вспомогательные образования суставов разнообразны. К ним относятся *связки*, *ligamenta*; *суставные диски*, *disci articulares*; *суставные мениски*, *menisci articulares*; *суставные губы*, *labra articularia*.

Связки суставов – это пучки плотной волокнистой соединительной ткани, укрепляющие суставную капсулу и ограничивающие либо направляющие движение костей в суставе. По отношению к суставной капсуле различают *внекапсульные связки*, *ligg. extracapsularia*, находящиеся снаружи суставной капсулы, *капсульные связки*, *ligg. capsularia*, расположенные в толще капсулы, между ее фиброзной и синовиальной мембранами, и *внутрикапсулярные связки*, *ligg. intracapsularia*, внутри сустава. Связки имеют практически все суставы. Внекапсульные связки вплетаются в наружные от-

делы фиброзного слоя капсулы; капсульные связки представляют собой утолщение этого слоя, а внутрикапсульные связки по своему положению являются внутрисуставными, но покрыты синовиальной оболочкой, отделяющей их от полости сустава.

Суставные диски – это прослойки гиалинового или волокнистого хряща, вклинивающиеся между суставными поверхностями костей. Они крепятся к капсуле сустава и делят суставную полость на два этажа. Диски увеличивают соответствие (конгруэнтность) суставных поверхностей, а следовательно, объем и разнообразие движений. Кроме того, они служат амортизаторами, снижая толчки и сотрясения при движении. Такие диски имеются, например, в грудино-ключичном и височно-нижнечелюстном суставах.

Суставные мениски в отличие от дисков – это не сплошные хрящевые пластинки, а серповидные образования из волокнистого хряща. Два мениска, правый и левый, находятся в каждом коленном суставе; они прикрепляются наружным краем к капсуле, ближе к большеберцовой кости, а острым внутренним краем свободно выстоят в полость сустава. Мениски разнообразят движения в суставе и служат амортизаторами.

Суставная губа образована плотной волокнистой соединительной тканью. Она прикрепляется к краю суставной впадины и углубляет ее, повышая соответствие поверхностей. Губа обращена в полость сустава (плечевой и тазобедренный суставы).

Суставы различаются по форме суставных поверхностей и степени подвижности сочленяющихся костей. По форме суставных поверхностей выделяют: *шаровидные (чашеобразные) суставы*, *articulationes sphaeroidae (cotylicaе)*; *плоские*, *articulationes planae*; *эллипсовидные*, *articulationes ellipsoideae (condyloides)*; *седловидные*, *articulationes sellares*; *овоидные*, *articulationes ovoidales*; *цилиндрические*, *articulationes trochoideae*; *блоковидные*, *ginglymus*; *мышечковые*, *articulationes bicondylares*.

От формы суставных поверхностей зависит характер движения в суставе (см. рис. 217). Шаровидные и плоские суставы, у которых образующая представлена отрезком окружности, позволяют производить движение вокруг трех взаимно перпендикулярных осей: фронтальной, переднезадней (сагиттальной) и вертикальной. Так, в плечевом суставе, шаровидном по форме, возможны вокруг фронтальной оси *сгибание (flexio)* и *разгибание (extensio)*, при этом движение происходит в сагиттальной плоскости; вокруг переднезадней оси – *отведение (abductio)* и *приведение (adductio)*, движение совершается во фронтальной плоскости. Наконец, вокруг вертикальной оси воз-

можно *вращение (rotatio)*, включающее *поворот внутрь (pronatio)* и *наружу (supinatio)*, а само вращение осуществляется в горизонтальной плоскости. Эти движения в плоских суставах весьма ограничены (плоская суставная поверхность в данном случае рассматривается как малый отрезок окружности большого диаметра), а в шаровидных суставах движения совершаются с большой амплитудой и дополняются *ведением по кругу (circumductio)*, при котором центр вращения соответствует шаровидному суставу, а движущаяся кость описывает поверхность конуса.

Суставы, в которых движение вокруг одной из трех осей исключено и возможно только вокруг двух осей, называются *двухосными*. К двухосным относятся эллипсовидные суставы (например, лучезапястный сустав) и седловидные (например, запястно-пястный сустав I пальца кисти).

Одноосными считаются цилиндрические и блоковидные суставы. В цилиндрическом суставе образующая движется параллельно оси вращения. Примером такого сустава может служить атлантоосевой срединный сустав, ось вращения в котором проходит вертикально, через зуб II шейного позвонка, а также проксимальный лучелоктевой сустав.

Разновидностью одноосного сустава является блоковидный, у которого образующая наклонена по отношению к оси вращения (как бы скошена). К таким суставам относятся плечелоктевой и межфаланговые.

Мышечковые суставы, *articulationes bicondylares*, являются видоизмененными эллипсовидными суставами.

В некоторых суставах системы скелета движения возможны только одновременно с движениями в соседних суставах, т.е. анатомически изолированные суставы объединяются общностью функции. Такую функциональную комбинацию суставов необходимо учитывать при изучении их строения и анализе структуры движений.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА И ЧЕРЕПА

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

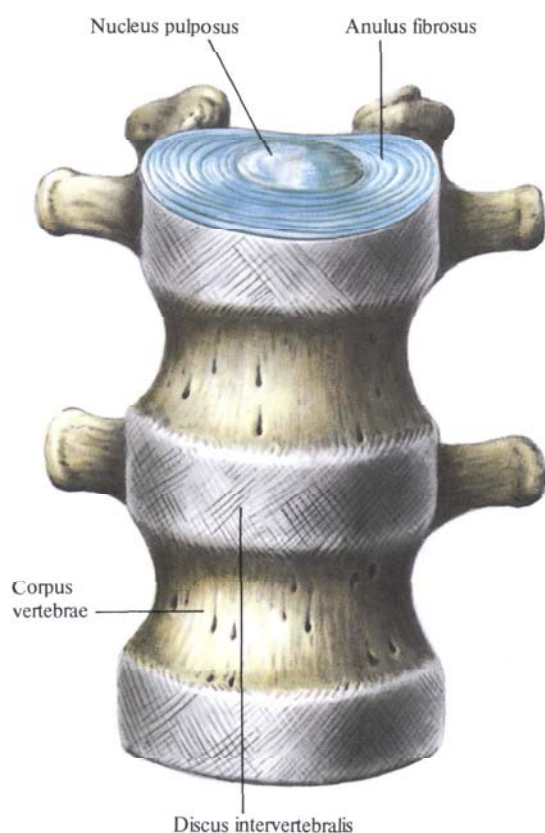
Соединения позвоночного столба

Отдельные позвонки посредством различных по виду соединений связываются между собой, образуя *позвоночный столб*, *columna vertebralis*.

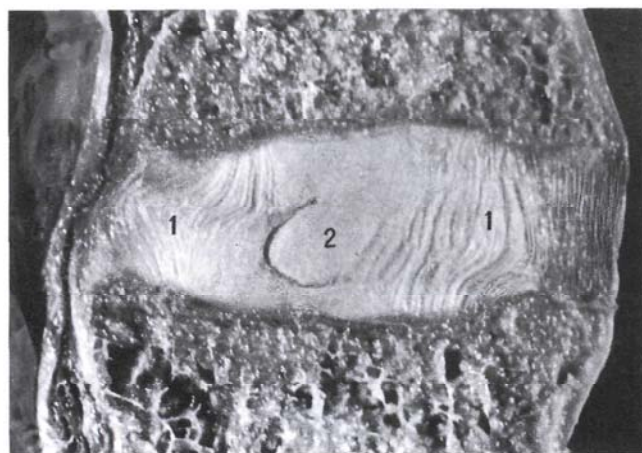
Этими соединениями являются: *хрящевые соединения*, *articulationes cartilagineae*, образующие *межпозвоночный симфиз*, *symphysis*

Синовиальные соединения (суставы)

137



218. Межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*; вид спереди.



219. Сагиттальный распил поясничных позвонков ($L_{IV} - L_V$) и межпозвоночного диска (фотография).

1 – фиброзное кольцо, *anulus fibrosus*; 2 – студенистое ядро, *nucleus pulposus*.

intervertebralis, представленный межпозвоночными дисками, *disci intervertebrales*, соединяющими тела позвонков; суставы позвоночника, *articulationes vertebrales*, включающие дугоотростчатые суставы, *articulationes zygapophysiales*, пояснично-крестцовый сустав, *articulatio lumbosacralis*, и крестцово-копчиковый сустав, *articulatio sacrococcygea*.

Все эти соединения укреплены большим количеством связок, натянутых между телами, дугами и отростками позвонков, – связками позвоночного столба, *ligg. columnae vertebrales*.

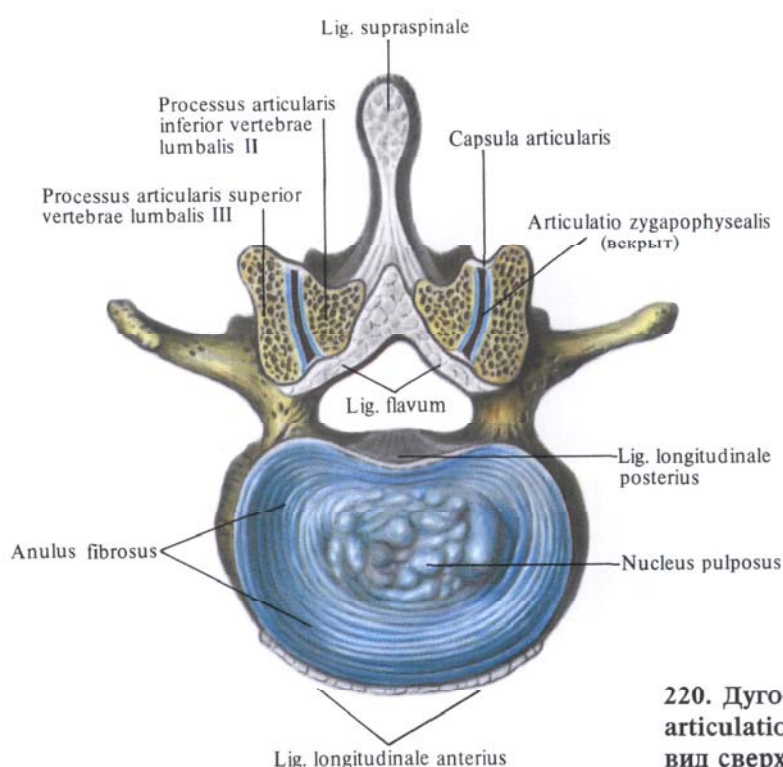
Межпозвоночный симфиз

Межпозвоночный симфиз, *symphysis intervertebralis* (рис. 218–221), представлен межпозвоночными дисками (хрящами), залегающими между телами двух смежных позвонков на протяжении шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба.

Межпозвоночный диск, *discus intervertebralis* (см. рис. 218–221, 225), относится к группе волокнистых хрящей. В нем различают периферическую часть – фиброзное кольцо, *anulus fibrosus*, и центрально расположенное студенистое ядро, *nucleus pulposus*.

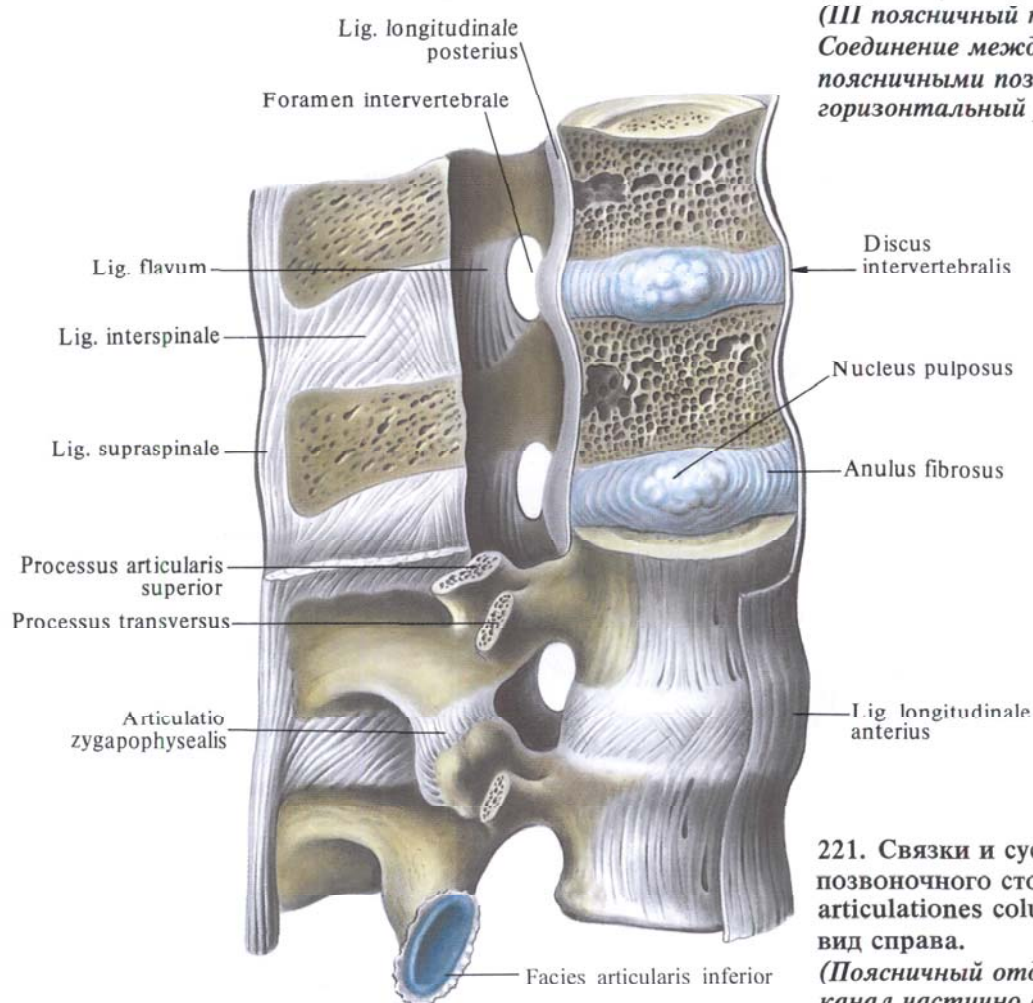
В ориентации коллагеновых волокон, образующих фиброзное кольцо, выделяется три направления: concentрическое, косое (перекрещивающееся) и спиральное. Все волокна теряются своими концами в надкостнице тел позвонков. Центральная часть межпозвоночного диска – студенистое ядро – очень упругое и является своеобразной пружинящей прослойкой, которая при наклонах позвоночника смещается в сторону разгибания. На разрезе межпозвоночного диска студенистое ядро, сдавленное при нормальных условиях, выступает над поверхностью фиброзного кольца. Студенистое ядро может быть сплошным (см. рис. 225, А) или иметь небольшую щелевидную полость (см. рис. 225, Б).

Переход фиброзного кольца в студенистое ядро постепенный. К центру диска в его ткани уменьшается количество волокон в межклеточном веществе, но увеличивается масса основного вещества. До 20 лет студенистое ядро хорошо выражено, а затем, с возрастом, подвергается замещению волокнистой соединительной тканью, прорастающей из фиброзного кольца. Межпозвоночный диск срастается с гиалиновым хрящом, покрывающим обращенные друг к другу поверхности тел позвонков, и по форме своей соответствует форме этих поверхностей. Между атлантом и осевым позвонком межпозвоночного диска нет. Толщина дисков неодинакова и постепенно увеличивается в сторону нижнего отдела



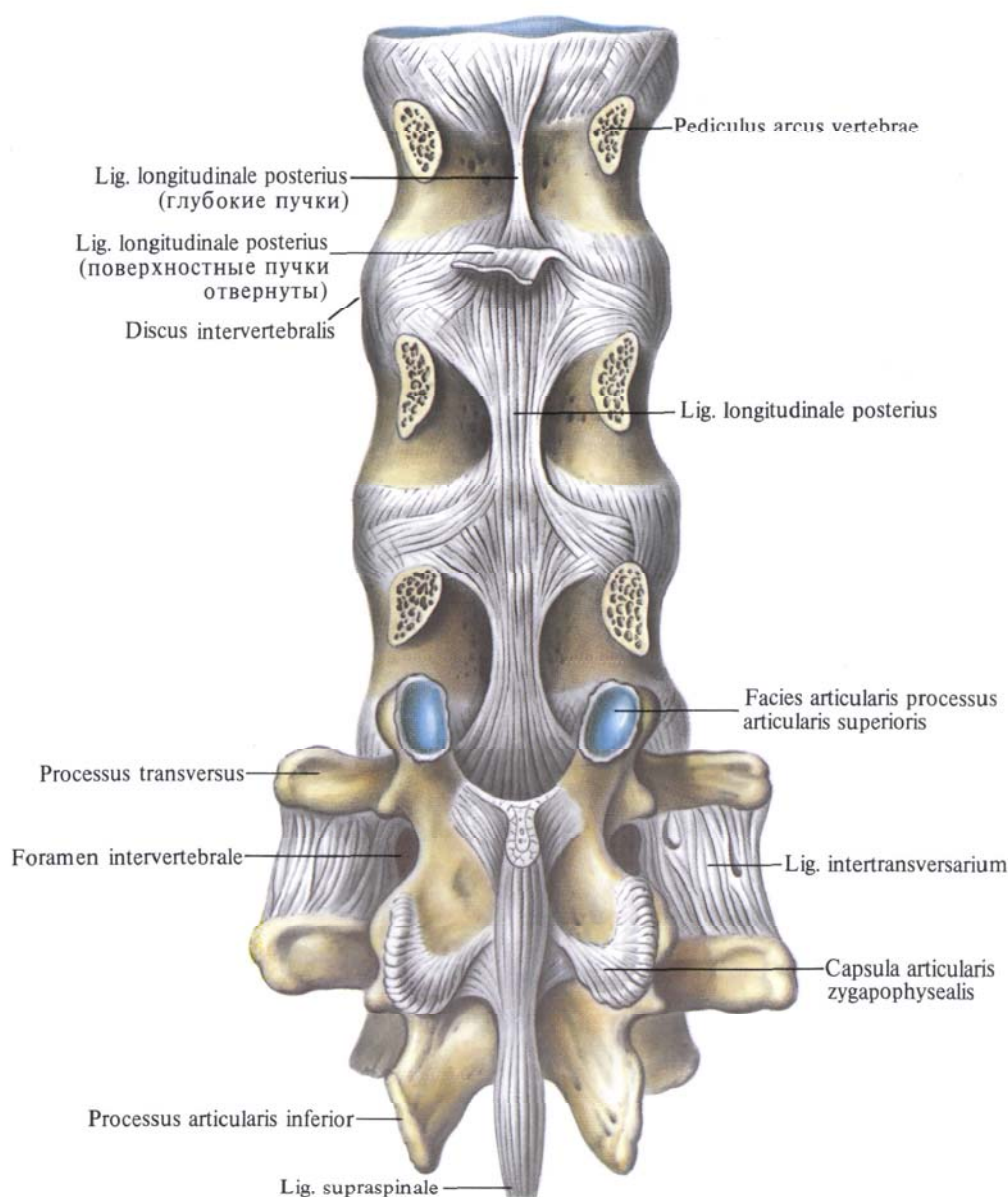
220. Дугоотростчатые суставы, articulationes zygapophyseales; вид сверху.

(III поясничный позвонок. Соединение между II и III поясничными позвонками; горизонтальный распил.)



221. Связки и суставы позвоночного столба, ligg. et articulationes columnae vertebralis; вид справа.

(Поясничный отдел. Позвоночный канал частично вскрыт.)



позвоночного столба, причем диски шейного и поясничного отделов позвоночного столба спереди несколько толще, чем сзади. В средней части грудного отдела позвоночного столба диски значительно тоньше, чем в выше- и нижележащих отделах. Хрящевой отдел составляет четверть длины всего позвоночного столба.

Дугоотростчатые суставы

Дугоотростчатые суставы, *articulationes zygapophysiales* (см. рис. 220, 221, 226), образуются между верхним суставным отростком, *processus articularis superior*, нижележащего позвонка и нижним суставным отростком, *processus articularis inferior*, вышележащего позвонка. Суставная капсула укрепляется по краю суставного хряща. Сустав-

222. Связки и суставы позвоночного столба, *ligg. et articulationes columnae vertebralis*; вид сзади.

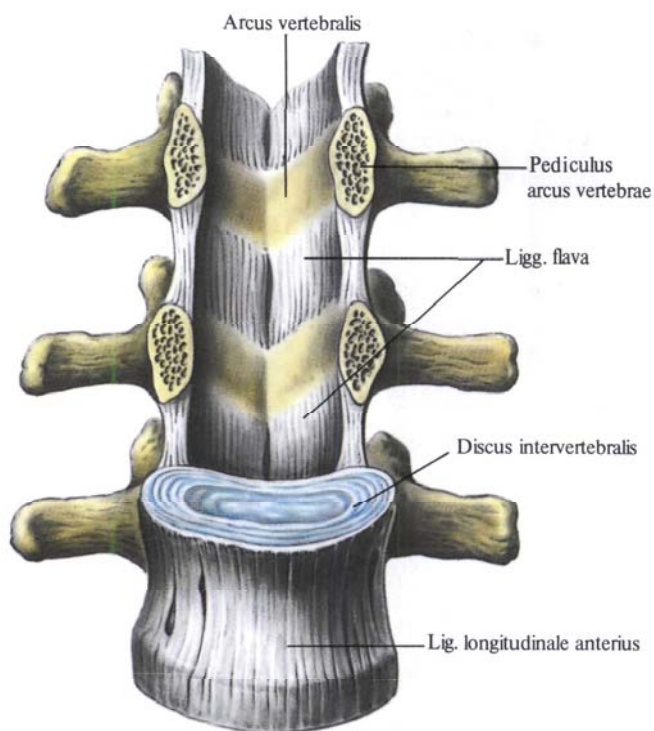
(Поясничный отдел. Дуги и отростки XII грудного, I и II поясничных позвонков удалены.)

ная полость располагается соответственно положению и направлению суставных поверхностей, приближаясь в шейном отделе к горизонтальной плоскости, в грудном – к фронтальной и в поясничном отделе – к сагиттальной плоскости.

Дугоотростчатые суставы относятся в шейном и грудном отделах позвоночного столба к плоским суставам, в поясничном – к цилиндрическим.

Функционально их относят к группе малоподвижных суставов.

Симметричные дугоотростчатые соединения являются комбинированными сочленениями, т. е. такими, в которых движение в одном суставе обязательно влечет за собой смещение в другом, так как оба сустава являются образованиями суставных отростков на одной и той же кости.



223. Связки позвоночного столба, *ligg. columnae vertebralis*; вид спереди. (Поясничный отдел.

Фронтальный распил, удалены тела I и II поясничных позвонков.)

Связки позвоночного столба

Связки позвоночного столба, *ligg. columnae vertebralis*, можно подразделить на длинные и короткие (рис. 222–227).

К группе длинных связок позвоночного столба относятся следующие:

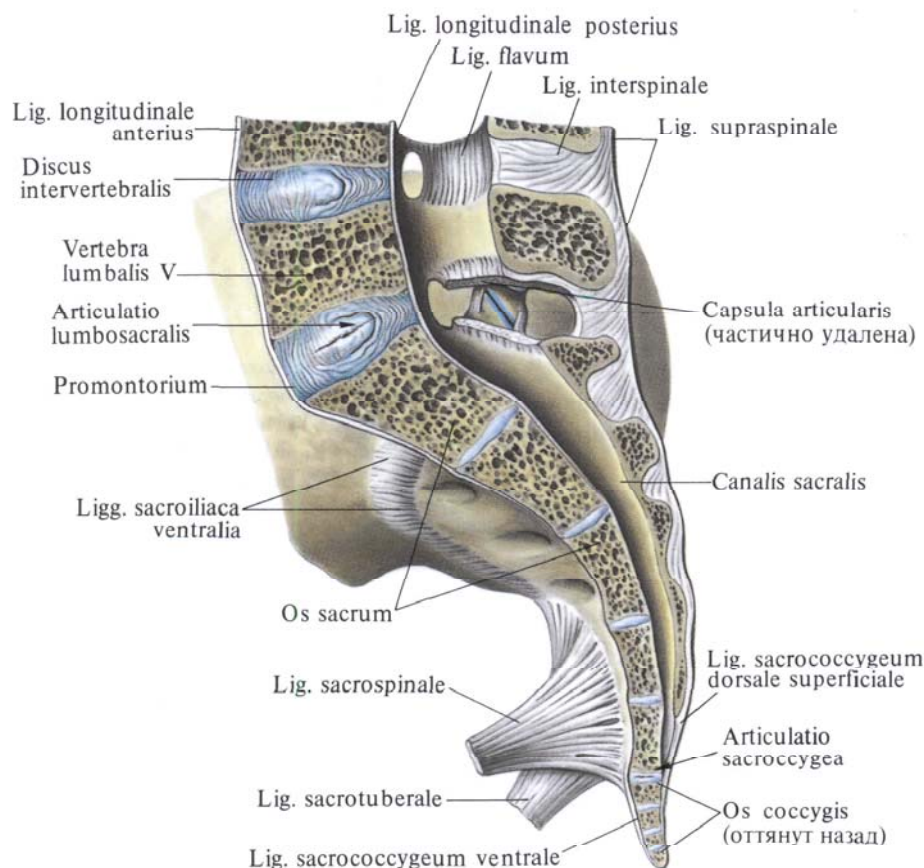
1. *Передняя продольная связка, lig. longitudinale anterius* (см. рис. 221, 224, 226), проходит вдоль передней поверхности и отчасти вдоль боковых поверхностей тел позвонков на протяжении от переднего бугорка атланта до крестца, где она теряется в надкостнице I и II крестцовых позвонков.

Передняя продольная связка в нижних отделах позвоночного столба значительно шире и крепче. Она рыхло соединяется с телами позвонков и плотно – с межпозвоночными дисками, так как вплетена в покрывающую их надхрящницу (перихондрий), *perichondrium*; по бокам позвонков она продолжается в их надкостницу. Глубокие слои пучков этой связки несколько короче поверхностных, в силу чего они соединяют между собой прилежащие позвонки, а поверхностные, более длинные пучки залегают на протяжении 4–5 позвонков. Передняя продольная связка ограничивает чрезмерное разгибание позвоночного столба.

2. *Задняя продольная связка, lig. longitudinale posterius* (рис. 228; см. рис. 224, 227), располагается на задней поверхности тел позвонков в позвоночном канале. Она берет свое начало на задней поверхности осевого позвонка, а на уровне двух верхних шейных позвонков продолжается в покрывную мембрану, *membrana tectoria*. Книзу связка достигает начального отдела крестцового канала. Задняя продольная связка в противоположность передней в верхнем отделе позвоночного столба более широкая, чем в нижнем. Она прочно сращена с межпозвоночными дисками, на уровне которых она несколько шире, чем на уровне тел позвонков. С телами позвонков она соединяется рыхло, причем в прослойке соединительной ткани между связкой и телом позвонка залегают венозное сплетение. Поверхностные пучки этой связки, как и передней продольной связки, длиннее глубоких.

Группа коротких связок позвоночного столба представляет собой синдесмоз. К ним относятся следующие связки:

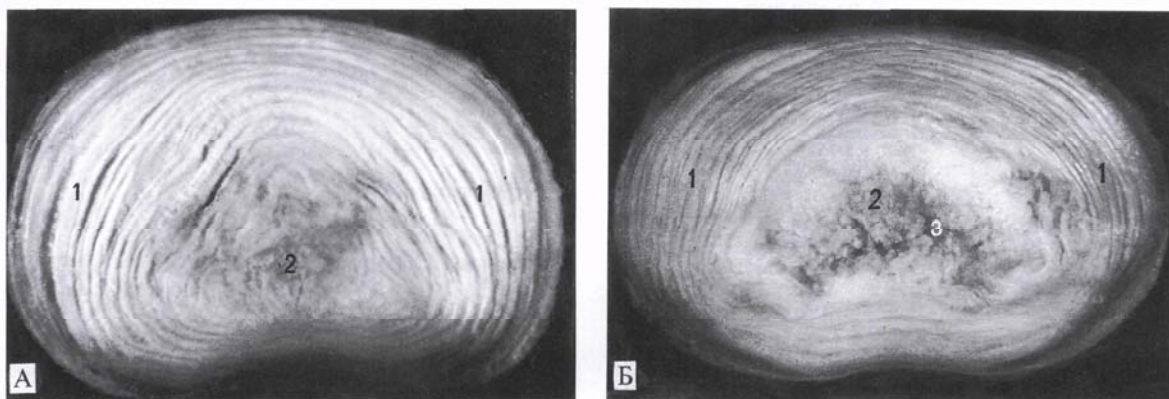
2. *Желтые связки, ligg. flava* (рис. 229; см. рис. 220, 223, 224), выполняют проме-



224. Пояснично-крестцовый сустав, *articulatio lumbosacralis*, и крестцово-копчиковый сустав, *articulatio sacrococcygea*. (Сакитально-срединный распил.)

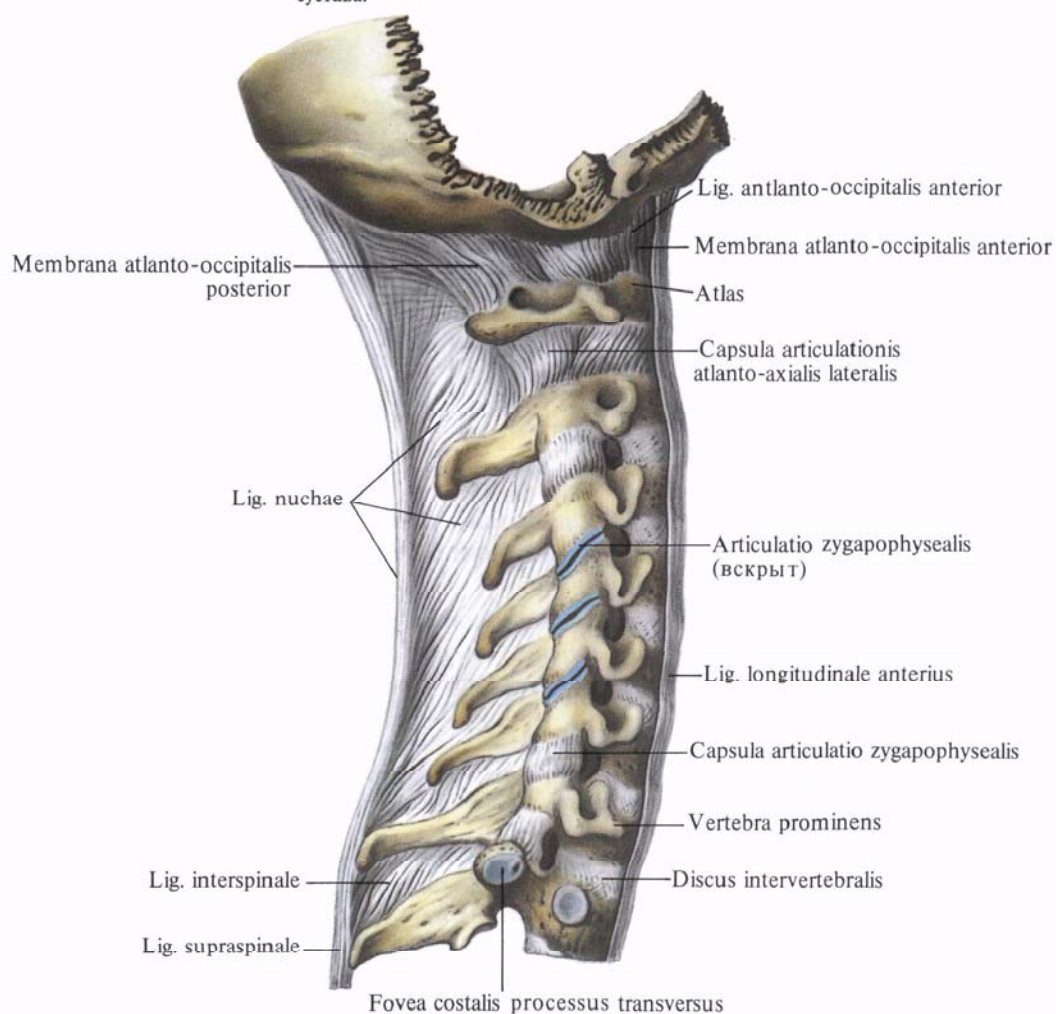
Синовиальные соединения (суставы)

141

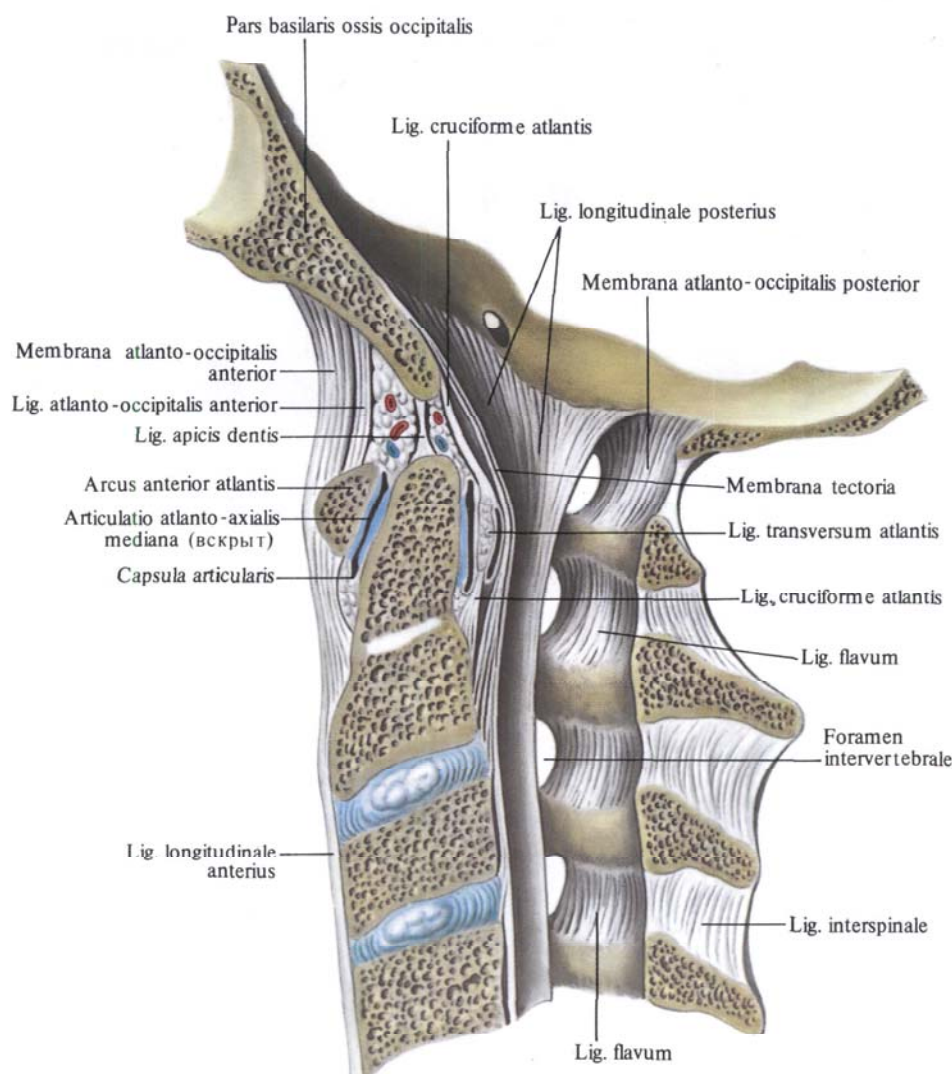


225. Межпозвоночные диски
(препарат Н. Сак; фотография).
(Горизонтальные срезы на уровне
середины диска.)

1 – фиброзное кольцо, anulus fibrosus; 2 –
студенистое ядро, nucleus pulposus; 3 – полость
межпозвоночного диска пояснично-крестцового
сустава.



226. Связки и суставы
позвоночного столба, ligg. et
articulationes columnae vertebralis;
вид справа.



жутки между дугами позвонков от осевого позвонка до крестца. Они направляются от внутренней поверхности и нижнего края дуги вышележащего позвонка к наружной поверхности и верхнему краю дуги нижележащего позвонка и своими передними краями ограничивают сзади межпозвоночные отверстия.

Желтые связки состоят из вертикально идущих эластических пучков, придающих им желтый цвет. Они достигают наибольшего развития в поясничном отделе. Желтые связки очень упруги и эластичны, поэтому при разгибании туловища они укорачиваются и действуют подобно мышцам, обуславливая удержание туловища в состоянии разгибания и уменьшая при этом напряжение мышц. При сгибании связки растягиваются и тем самым также уменьшают напряжение выпрямителя туловища (см. „Мышцы спины“). Желтые связки отсутствуют между дугами атланта и осевого позвонка. Здесь натянута покровная мем-

227. Связки и суставы шейных позвонков и затылочной кости; вид изнутри.

(Сагиттально-срединный распил через затылочную кость и I–IV шейные позвонки.)

брана, которая своим передним краем ограничивает сзади межпозвоночное отверстие, через которое выходит второй шейный нерв.

2. Межостистые связки, *ligg. interspinalia* (см. рис. 221, 226), – тонкие пластинки, выполняющие промежутки между остистыми отростками двух соседних позвонков. Они достигают наибольшей мощности в поясничном отделе позвоночного столба и наименее развиты между шейными позвонками. Спереди соединены с желтыми связками, а сзади, у верхушки остистого отростка, сливаются с надостистой связкой.

3. Надостистая связка, *lig. supraspinale*

(см. рис. 221), представляет собой непрерывный тяж, идущий по верхушкам остистых отростков позвонков в поясничном и грудном отделах. Внизу она теряется на остистых отростках крестцовых позвонков, вверх на уровне выступающего позвонка (C_{VII}) переходит в рудиментарную выйную связку.

4. Выйная связка, *lig. nuchae* (см. рис. 226), – тонкая пластинка, состоящая из эластических и соединительнотканых пучков. Она направляется от остистого отростка выступающего позвонка (C_{VII}) вдоль остистых отростков шейных позвонков вверх и, несколько расширяясь, прикрепляется к наружному затылочному гребню и наружному затылочному выступу; имеет форму треугольника.

5. Межпоперечные связки, *ligg. intertransversaria* (см. рис. 222), представляют собой тонкие пучки, слабо выраженные в шейном и отчасти грудном отделах и более развитые в поясничном отделе. Это парные связки,

228. Связки и суставы шейных позвонков и затылочной кости; вид изнутри.

(Фронтальный распил, удалены задние отделы затылочной кости и дуги I–V шейных позвонков.)

229. Связки шейных позвонков и затылочной кости; вид сзади.

соединяющие верхушки поперечных отростков соседних позвонков, ограничивают боковые движения позвоночника в противоположную сторону. В шейном отделе они могут быть раздвоены или отсутствовать.

Пояснично-крестцовый сустав

Пояснично-крестцовый сустав, articulatio lumbosacralis (см. рис. 224, 261), образуется между V поясничным позвонком и основанием крестца.

Сустав представляет собой видоизмененный межпозвоночный диск с расширенной полостью, размеры которой значительно больше, чем в вышележащих дисках (см. рис. 261). Вверху и внизу полость простирается до гиалиновых пластинок, покрывающих тела позвонков.

Межпозвоночный диск этого соединения имеет более высокий передний край, который вместе с основанием крестца и нижнепередним отделом тела V поясничного позвонка образует мыс (см. рис. 224).

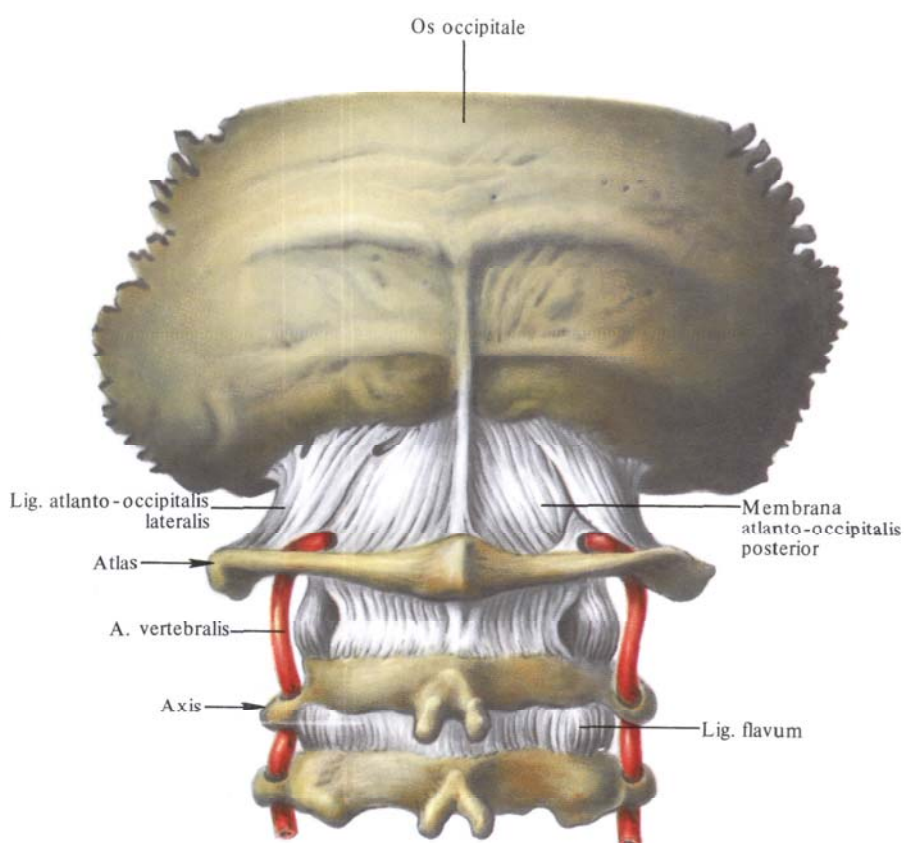
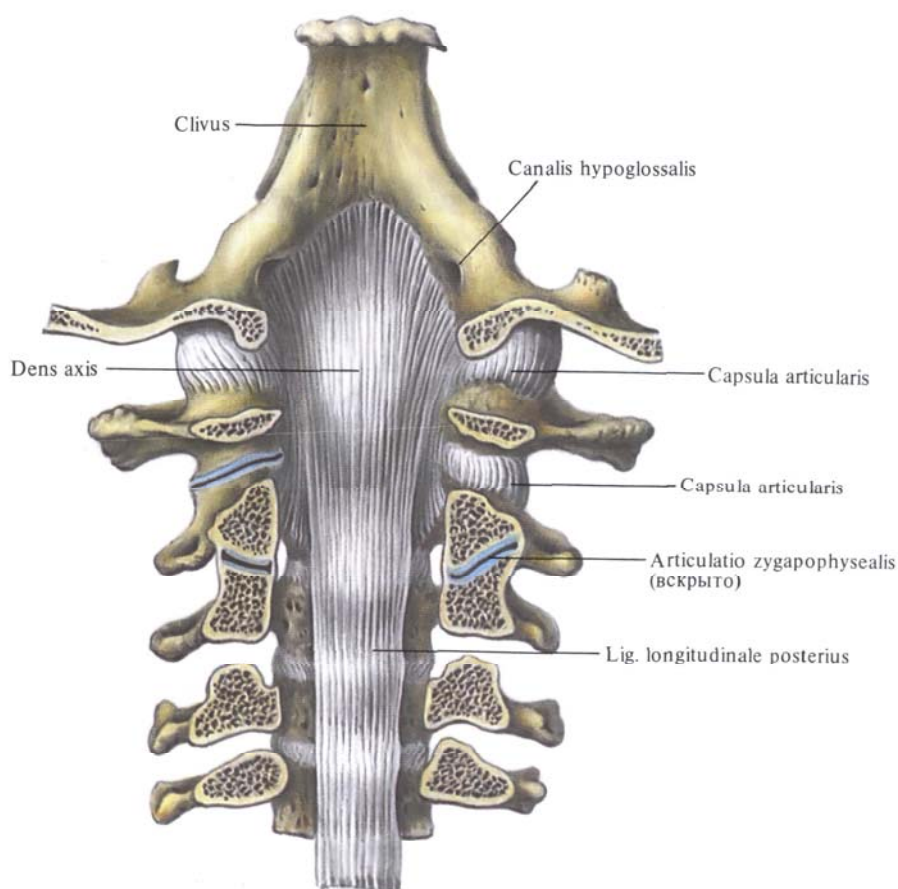
Пояснично-крестцовый сустав укреплен главным образом *подвздошно-поясничной связкой, lig. iliolumbale* (см. рис. 259, 260), которая идет от задневерхнего края подвздошной ямки и задней трети подвздошного гребня и прикрепляется к переднебоковой поверхности тела V поясничного и I крестцового позвонка. Кроме того, сустав укрепляется передней и задней продольными связками, спускающимися соответственно вдоль передней и задней поверхностей тел позвонков.

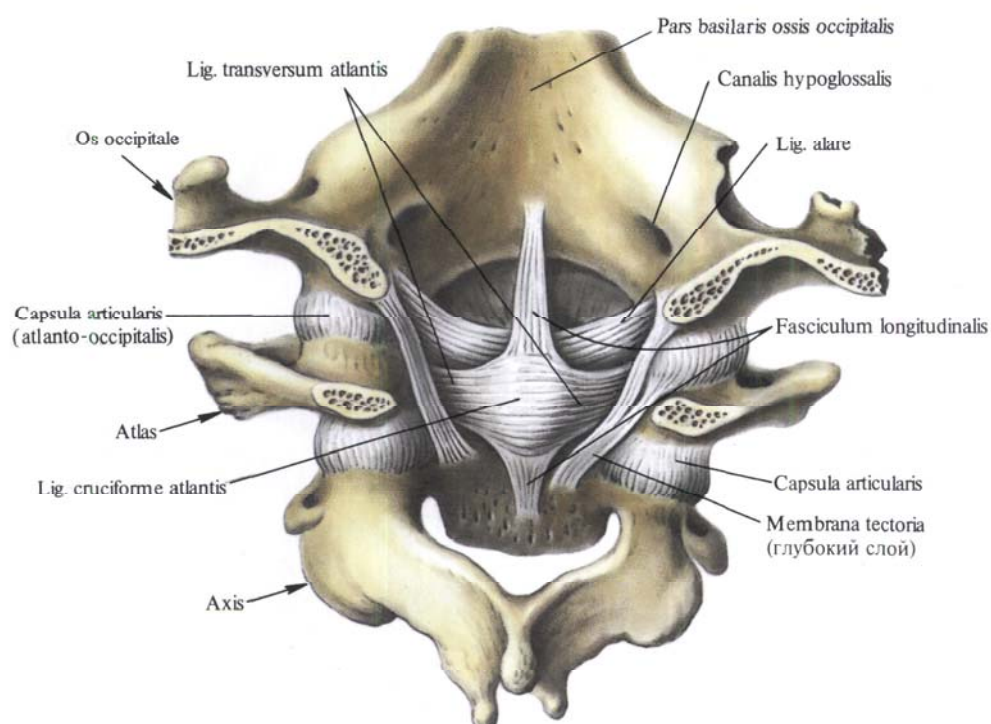
Крестцово-копчиковый сустав

Крестцово-копчиковый сустав, articulatio sacrococcygea, образован телами V крестцового и I копчикового позвонков, соединенных видоизмененным межпозвоночным диском с расширенной полостью (см. рис. 224, 261).

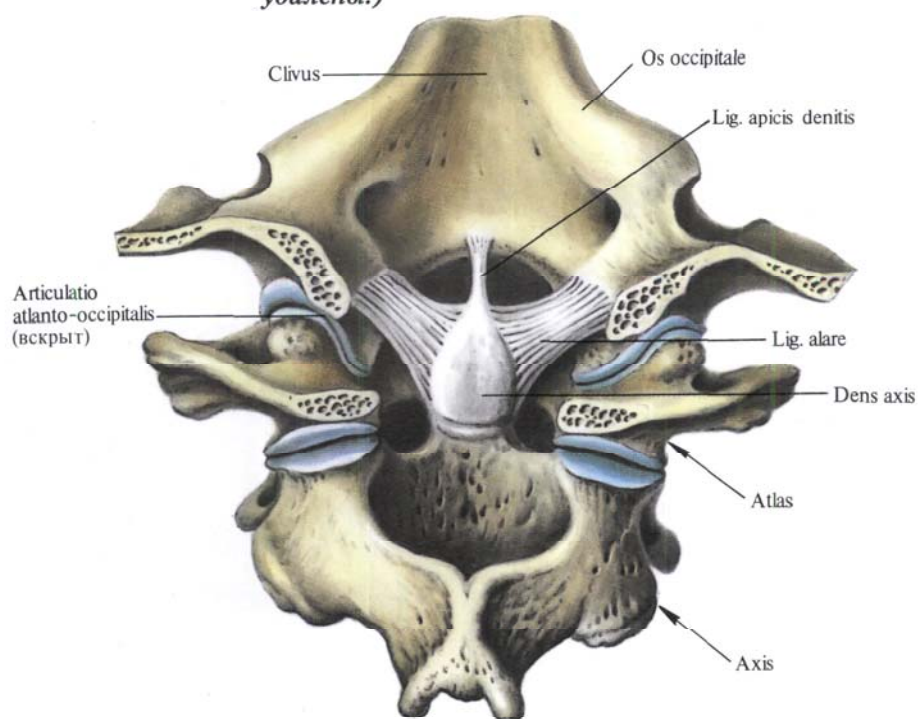
Этот сустав укрепляют следующие связки (см. рис. 224, 259, 260):

1. *Латеральная крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum laterale*, натягивается между поперечными отростками последнего крестцового и I копчикового по-





230. Связки и суставы шейных позвонков и затылочной кости; вид изнутри.
(Задние отделы затылочной кости и задняя дуга атланта удалены.)



231. Связки и суставы шейных позвонков и затылочной кости; вид изнутри.

звонков и является продолжением *lig. intertransversarium*.

2. *Передняя крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum anterius (ventrale)*, является продолжением *lig. longitudinale anterius*. Она состоит из двух пучков, располагающихся на передней поверхности крестцово-копчикового сустава. По ходу, ближе к окончанию копчика, волокна этих пучков перекрещиваются.

3. *Поверхностная задняя крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum posterius superficiale (dorsale)*, натягивается между задней поверхностью копчика и боковыми стенками входа в крестцовый канал, прикрывая его щель. Она соответствует желтым и надостистым связкам позвоночного столба.

4. *Глубокая задняя крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum posterius profundum*, является продолжением *lig. longitudinalis posterioris*.

Синовиальные соединения череп с атлантом и атланта с осевым позвонком

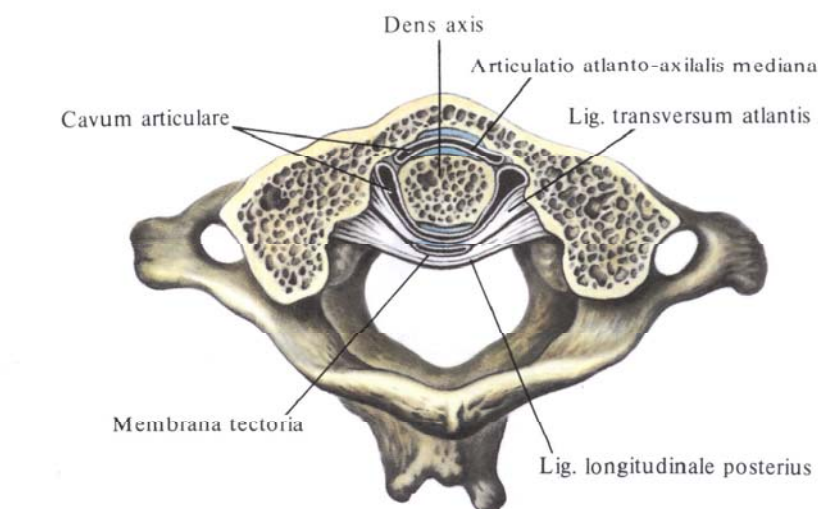
Атлантозатылочный сустав, articulatio atlanto-occipitalis (рис. 230–232; см. рис. 227, 228), парный. Образуется суставной поверхностью затылочных мыщелков, *condyli occipitales*, и верхней суставной ямкой атланта, *fovea articularis superior*. Продольные оси суставных поверхностей затылочной кости и атланта несколько сходятся кпереди. Суставные поверхности затылочной кости короче суставных поверхностей атланта. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных хрящей. По форме суставных поверхностей этот сустав относится к группе эллипсоидных, или мыщелковых, суставов.

В обоих, правом и левом, суставах, имеющих отдельные суставные капсулы, движения совершаются одновременно, т.е. они образуют один комбинированный сустав; возможны кивательные (сгибание вперед и назад) и незначительные боковые движения головы.

В этом соединении различаются:

1. *Передняя атлантозатылочная мембрана, membrana atlanto-occipitalis anterior* (см. рис. 226, 227). Натягивается на протяжении всей щели между передним краем большого затылочного отверстия и верхним краем передней дуги атланта; срастается с верхним концом *lig. longitudinale anterius*. Позади нее располагается *передняя атлантозатылочная связка, lig. atlanto-occipitalis anterior*, натянутая между затылочной костью и средней частью передней дуги атланта.

2. *Задняя атлантозатылочная мембрана, membrana atlanto-occipitalis posterior* (см. рис. 226, 227, 229). Располагается между



232. Связки и суставы атланта и осевого позвонка; вид сверху. (Горизонтальный распил, частично удалены передняя дуга и боковые массы атланта и зуб осевого позвонка.)

задним краем большого затылочного отверстия и верхним краем задней дуги атланта. В переднем отделе имеет отверстие, через которое проходят сосуды и нервы. Эта перепонка является измененной желтой связкой. Латеральные отделы мембраны представляют собой *латеральные атлантозатылочные связки, ligg. atlanto-occipitalis lateralia*.

При сочленении атланта и осевого позвонка образуется три сустава – два парных и один непарный.

Латеральный атлантоосевой сустав (см. рис. 226, 231), парный, образуется нижними суставными поверхностями атланта и верхними суставными поверхностями осевого позвонка. Он принадлежит к типу малоподвижных суставов, так как суставные поверхности его плоские и ровные. В этом суставе происходит скольжение во всех направлениях суставных поверхностей атланта по отношению к осевому позвонку.

Срединный атлантоосевой сустав, articulatio atlanto-axialis mediana (см. рис. 227, 228, 230, 232), образуется между задней поверхностью передней дуги атланта (*fovea dentis*) и зубом осевого позвонка. Кроме того, задняя суставная поверхность зуба образует сустав с *поперечной связкой атланта, lig. transversum atlantis*.

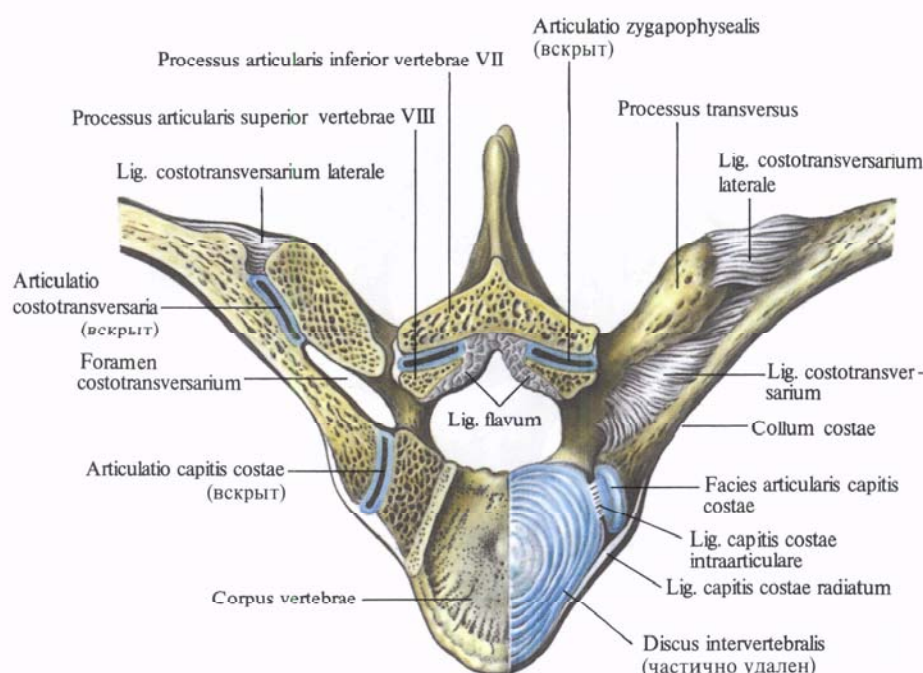
Суставы зуба относятся к группе *цилиндрических суставов*. В них возможно вращение атланта вместе с головой вокруг вертикальной оси зуба осевого позвонка, т.е. повороты головы вправо и влево.

К связочному аппарату срединного атлантоосевого сустава относятся:

1. *Покровная мембрана, membrana tectoria* (см. рис. 227, 230, 232), которая представляет собой широкую, довольно плотную волокнистую пластинку, натянутую от переднего края большого затылочного отверстия к телу осевого позвонка. Эта перепонка называется покровной, потому что она покрывает сзади (со стороны позвоночного канала) зуб, поперечную связку атланта и другие образования этого сустава. Ее рассматривают как часть задней продольной связки позвоночного столба.

2. *Крестообразная связка атланта, lig. cruciforme atlantis* (см. рис. 230), состоит из двух пучков – продольного и поперечного. Поперечный пучок представляет собой плотный соединительнотканый тяж, натянутый между внутренними поверхностями латеральной массы атланта. Он прилежит к задней суставной поверхности зуба осевого позвонка и укрепляет его. Пучок этот называется *поперечной связкой атланта, lig. transversum atlantis* (см. рис. 230, 232). *Продольные пучки, fasciculi longitudinales*, состоят из двух, верхней и нижней, ножек. Верхняя ножка идет от средней части поперечной связки атланта и достигает передней поверхности большого затылочного отверстия. Нижняя ножка, которая также начинается от средней части поперечной связки, направляется вниз и прикрепляется на задней поверхности тела осевого позвонка.

3. *Связка верхушки зуба, lig. apicis dentis* (см. рис. 227, 231), протягивается между верхушкой зуба осевого позвонка и средней частью переднего края большого затылочного



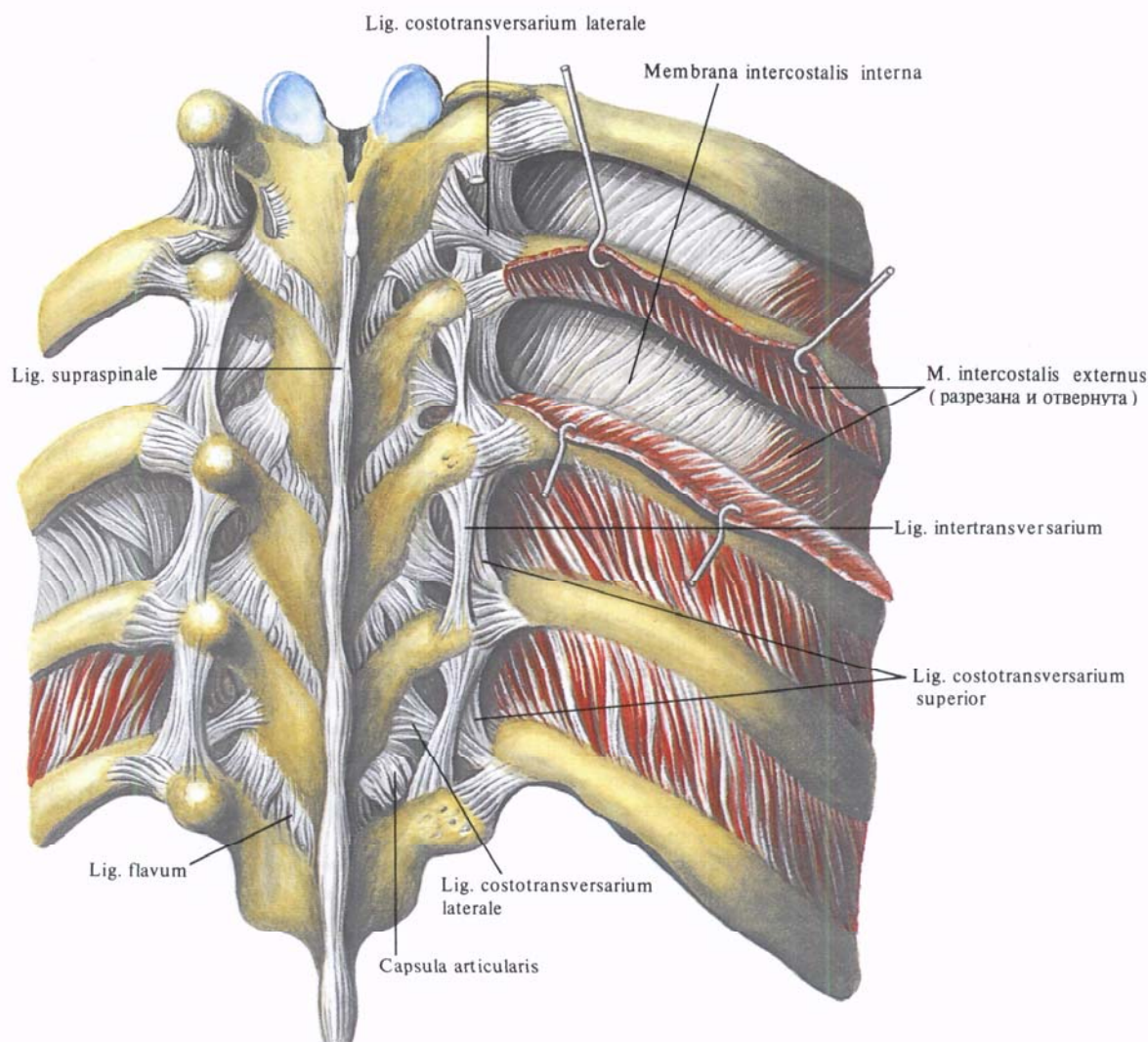
отверстия. Эту связку рассматривают как рудимент спинной струны (хорды).

4. Крыловидные связки, *ligg. alaria* (см. рис. 230, 231), образованы пучками соединительнотканых волокон, натянутых между боковыми поверхностями зуба осевого позвонка и внутренними поверхностями затылочных мыщелков, *condyli occipitales*.

Суставы грудной клетки

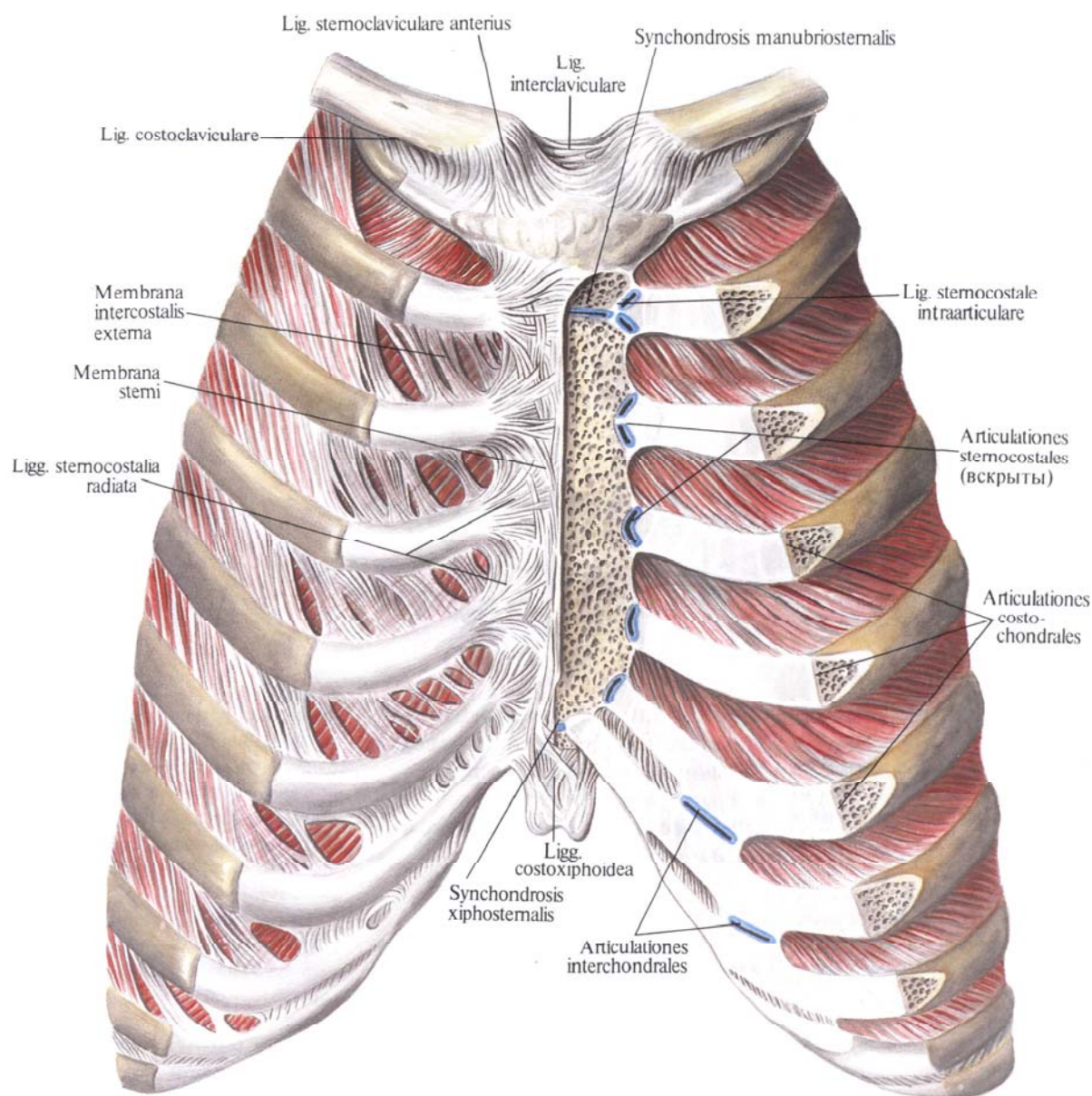
Рёбра соединяются подвижно задними своими концами с телами и поперечными отростками грудных позвонков посредством

233. Связки и суставы ребер и позвонков; вид сверху.
(Горизонтальный распил, удалена часть VIII грудного позвонка и VIII правого ребра.)
234. Связки и суставы ребер и позвонков; вид сзади.



Синовиальные соединения (суставы)

147



реберно-позвоночных суставов, *articulationes costovertebrales*, передними концами – с грудной грудина-реберными суставами, *articulationes sternocostales*.

Реберно-позвоночные суставы

Задние концы ребер сочленяются с позвонками при помощи двух суставов:

1. Сустав головки ребра, *articulatio capitis costae* (рис. 233; см. рис. 236), образуется суставной поверхностью головки ребра и реберными ямками тел позвонков. Головки от II до X ребер конусовидные и соприкасаются с соответствующими суставными ямками тел двух позвонков.

Суставные поверхности на телах позвонков в большинстве случаев образуются двумя ямками: меньшей верхней реберной

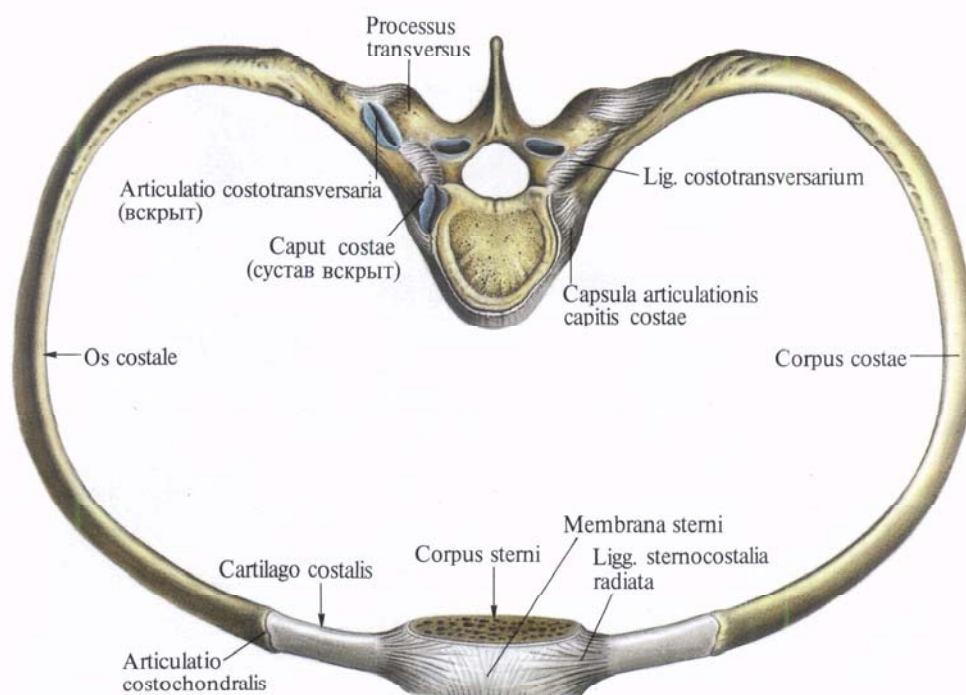
235. Связки и суставы ребер и грудины; вид спереди. (Фронтальный распил, слева частично удалены передние отделы ребер и грудины.)

ямкой, *fovea costalis superior*, которая имеется в нижней части тела выпячивающегося позвонка, и большей нижней реберной ямкой, *fovea costalis inferior*, лежащей у верхнего края расположенного ниже позвонка. Ребра I, XI и XII сочленяются только с ямкой одного позвонка. Суставные поверхности реберных ямок позвонков и головок ребер покрыты волокнистым хрящом.

В полости суставов II–X ребер залегает внутрисуставная связка головки ребра, *lig. capitis costae intraarticulare*. Она направляется

от гребня головки ребра к межпозвоночному диску и делит полость сустава на две камеры. Суставная капсула тонкая и подкрепляется лучистой связкой головки ребра, *lig. capitis costae radiatum*, которая берет начало от передней поверхности головки ребра и прикрепляется веерообразно к вышележащим и нижележащим позвонкам и межпозвоночному диску.

2. Реберно-поперечный сустав, *articulatio costotransversaria* (рис. 234; см. рис. 233, 236), образуется сочленением суставной поверхности бугорка ребра, *facies articularis tuberculi costae*, с реберной ямкой поперечных отростков грудных позвонков. Суставы эти имеются только у 10 верхних ребер. Суставные поверхности их покрыты гиалиновым хрящом. Суставная капсула тонкая, прикрепляется по краю суставных поверхностей.



Сустав укреплен многочисленными связками:

а) *верхняя реберно-поперечная связка, lig. costotransversarium superius*, берет начало от нижней поверхности поперечного отростка и прикрепляется к гребню шейки нижележащего ребра;

б) *латеральная реберно-поперечная связка, lig. costotransversarium laterale*, натягивается между основаниями поперечного и остистого отростков и задней поверхностью шейки нижележащего ребра;

в) *реберно-поперечная связка, lig. costotransversarium*, залегает между задней поверхностью шейки ребра и передней поверхностью поперечного отростка соответствующего позвонка, заполняя *реберно-поперечное отверстие, foramen costotransversarium* (см. рис. 44, 233);

г) *пояснично-реберная связка, lig. lumbocostale*, – толстая фиброзная пластинка, натянутая между реберными отростками L_1 и L_{11} и нижним краем XII ребра. Она фиксирует ребро и одновременно укрепляет апоневроз поперечной мышцы живота.

Суставы головки и бугорка ребра представляют собой по форме *цилиндрические суставы*, причем функционально они связаны: при акте дыхания движения происходят одновременно в обоих суставах.

Грудино-реберные суставы

Передние концы ребер заканчиваются реберными хрящами.

Костная часть ребра соединяется с ре-

236. Связки и суставы ребер, позвонков и грудины; вид сверху. (Соединение V пары ребер с V грудным позвонком и соответствующим отрезком грудины.)

берными хрящами посредством *реберно-хрящевых суставов, articulationes costochondrales* (рис. 235), причем надкостница ребра продолжается в надхрящину соответствующего реберного хряща, а само соединение между ними с возрастом пропитывается известью. Реберный хрящ I ребра срастается с грудиной. Реберные хрящи II–VII ребер сочленяются с реберными вырезками грудины, образуя *грудино-реберные суставы, articulationes sternocostales* (рис. 236; см. рис. 235). Полость этих суставов представляет узкую, вертикально расположенную щель, которая в полости сустава II реберного хряща имеет *внутрисуставную грудино-реберную связку, lig. sternocostale intraarticulare*. Она идет от реберного хряща II ребра к месту соединения рукоятки и тела грудины.

В полостях других грудино-реберных суставов эта связка слабо выражена или отсутствует.

Суставные капсулы этих суставов, образованные надхрящницей реберных хрящей, укрепляются *лучистыми грудино-реберными связками, lig. sternocostalia radiata*, из которых передние мощнее задних. Связки эти идут лучеобразно от конца реберного

хряща к передней и задней поверхностям грудины, образуя перекресты и переплеты с одноименными связками противоположной стороны, а также с выше- и нижележащими связками. В результате этого образуется покрывающий грудину крепкий фиброзный слой – *мембрана грудины, membrana sterni*.

Пучки волокон, которые следуют от передней поверхности VI–VII реберных хрящей косо вниз и медиально к мечевидному отростку, образуют *реберно-мечевидные связки, lig. costoxiphoidea*.

Кроме того, в межреберных промежутках располагаются наружная и внутренняя межреберные мембраны (см. рис. 234, 235).

Наружная межреберная мембрана, membrana intercostalis externa, залегает на передней поверхности грудной клетки в области реберных хрящей. Составляющие ее пучки начинаются от нижнего края хряща и, направляясь косо вниз и кпереди, заканчиваются на верхнем крае нижележащего хряща. *Внутренняя межреберная мембрана, membrana intercostalis interna*, располагается в задних отделах межреберий. Ее пучки начинаются от верхнего края ребра и, направляясь косо вверх и кпереди, прикрепляются к нижнему краю вышележащего ребра. В участках расположения мембран межреберные мышцы отсутствуют. Обе мембраны укрепляют межреберья.

Реберные хрящи от V до IX ребра соединяются между собой посредством плотной волокнистой ткани и *межхрящевых суставов, articulationes interchondrales*.

Синовиальные соединения (суставы)

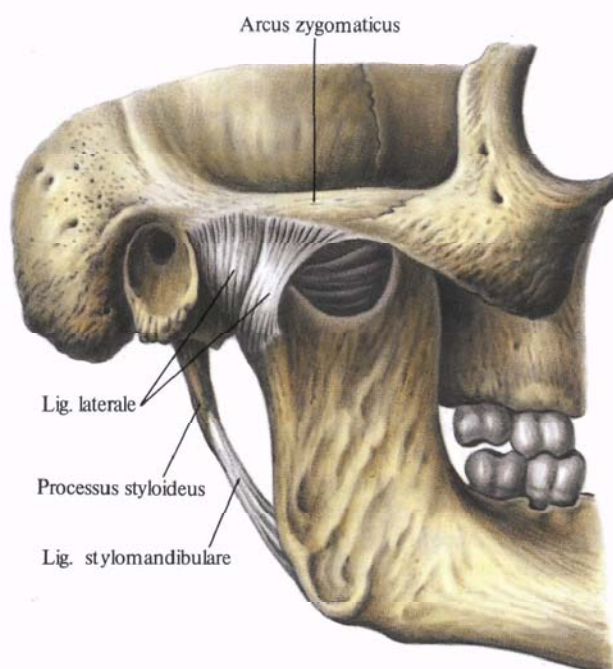
149

237. Височно-нижнечелюстной сустав, articulatio temporomandibularis, правый; вид снаружи.

Десятое ребро соединяется волокнистой тканью с хрящом IX ребра, а хрящи XI и XII ребер свободно заканчиваются между мышцами живота.

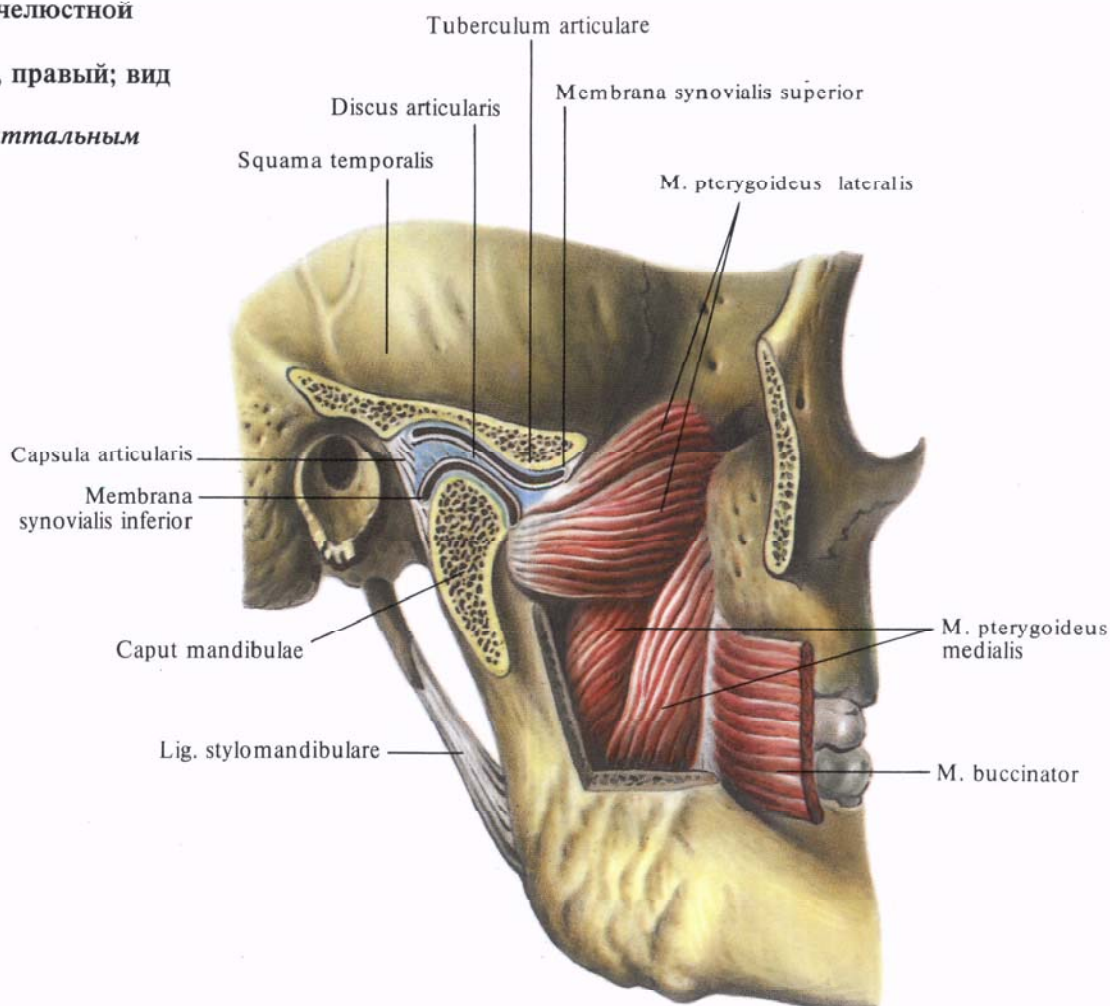
СИНОВИАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЧЕРЕПА

Кости черепа, за исключением нижней челюсти, имеют фиброзные соединения. Покрытые кости черепа связаны между собой посредством волокнистой соединительной ткани – синдесмоза. Кости основания черепа соединяются посредством хрящевой ткани – синхондроза. С возрастом одни замещаются костной тканью, образуя швы, другие остаются синхондрозами.



238. Височно-нижнечелюстной сустав, articulatio temporomandibularis, правый; вид снаружи.

(Сустав вскрыт сагиттальным распилом.)



Среди синдесмозов следует отметить *роднички, fonticuli* (см. рис. 114, 115. Подробнее см. „Топография черепа“).

Височно-нижнечелюстной сустав

Височно-нижнечелюстной сустав, *articulatio temporomandibularis* (рис. 237–239), парный. Образуется головкой нижней челюсти, *caput mandibulae*, нижнечелюстной ямкой, *fossa mandibularis*, и суставным бугорком, *tuberculum articulare*, чешуйчатой части височной кости. Головки нижней челюсти имеют валикообразную форму; длинные конвергирующие оси их своим продолжением сходятся под тупым углом у переднего края большого затылочного отверстия.

Нижнечелюстная ямка височной кости не полностью входит в полость височно-нижнечелюстного сустава. В ней различают две части: внекапсульную часть нижнечелюстной ямки, которая залегает позади ка-

менисто-чешуйчатой щели, и внутрикапсульную часть нижнечелюстной ямки – впереди от нее. Эта часть ямки заключена в капсулу, которая распространяется и на суставной бугорок, достигая перелного его края. Суставные поверхности покрыты соединительнотканым хрящом. В полости сустава залегает двояковогнутая, овальной формы волокнистая хрящевая пластинка – *суставной диск, discus articularis* (см. рис. 238). Располагаясь в горизонтальной плоскости, диск своей верхней поверхностью прилежит к суставному бугорку, а нижней – к головке нижней челюсти. Он срастается по окружности с суставной капсулой и делит полость сустава на два не сообщающихся между собой отдела – верхний и нижний. Полость каждого отдела соответственно выстилает *верхняя синовиальная мембрана, membrana synovialis superior*, и *нижняя синовиальная мембрана, membrana synovialis inferior*. К внутреннему краю диска прикрепляется часть сухожильных пучков латеральной

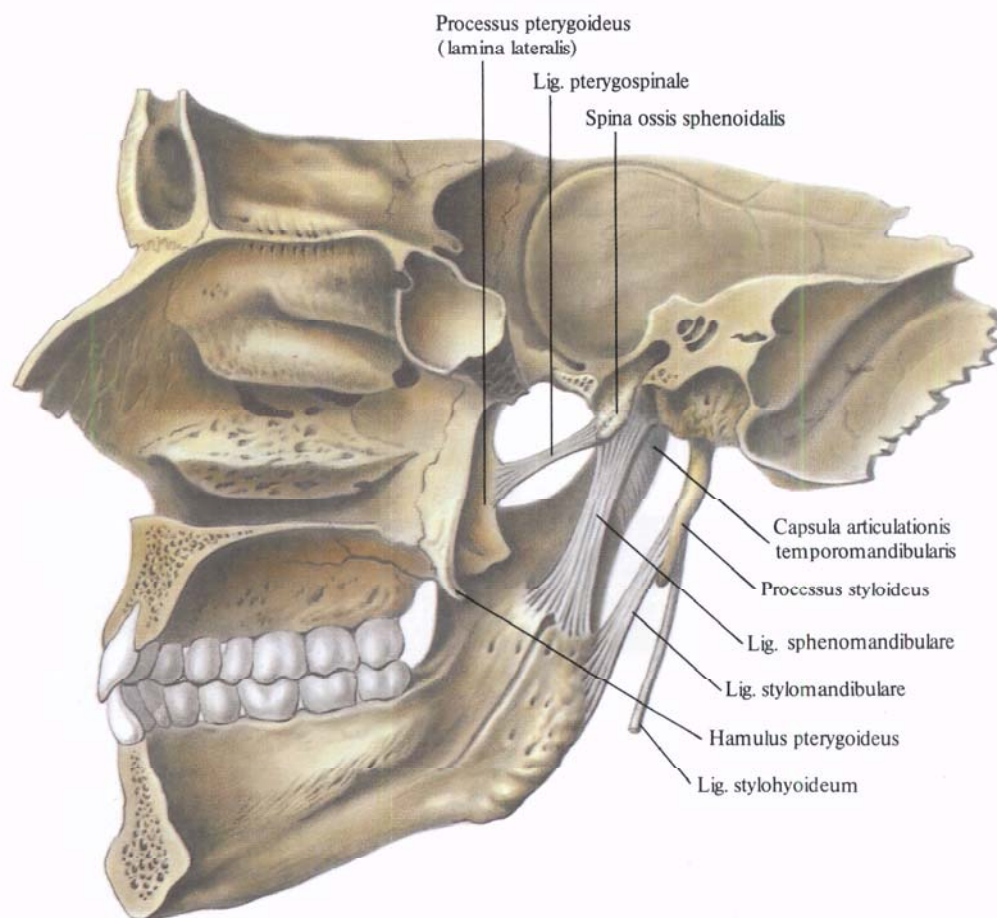
крыловидной мышцы, *m. pterygoideus lateralis*.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставного хряща; на височной кости она фиксирована впереди по переднему скату суставного бугорка, сзади – по переднему краю каменно-барабанной щели, латерально – у основания скулового отростка, медиально достигает ости клиновидной кости; на нижней челюсти суставная капсула охватывает ее шейку, прикрепляясь к ней сзади несколько ниже, чем спереди.

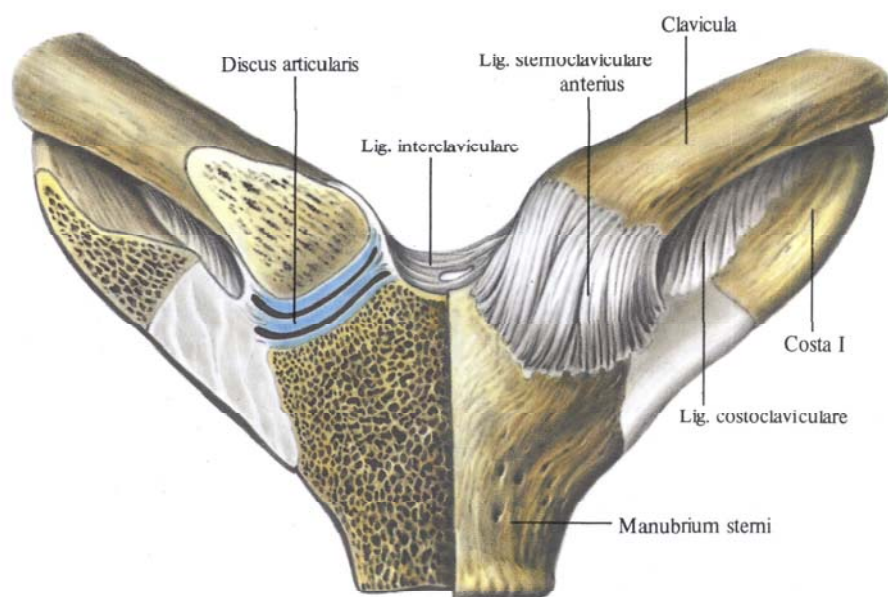
К связкам височно-нижнечелюстного сустава относятся:

1. **Латеральная связка, *lig. laterale*** (см. рис. 237), начинается от основания скулового отростка и направляется к наружной и задней поверхностям шейки нижней челюсти. Часть пучков этой связки вплетается в капсулу сустава. В связке различают переднюю и заднюю части.

2. **Медиальная связка, *lig. mediale***, проходит вдоль вентральной поверхности кап-



239. Височно-нижнечелюстной сустав, *articulatio temporomandibularis* правый; вид изнутри.



сулы височно-нижнечелюстного сустава. Она берет начало от внутреннего края суставной поверхности и основания ости клиновидной кости и прикрепляется на задне-внутренней поверхности шейки суставного отростка.

Кроме того, имеются связки, относящиеся к височно-нижнечелюстному суставу, но не связанные с суставной капсулой:

клиновидно-нижнечелюстная связка, *lig. sphenomandibulare* (см. рис. 239), начинается от ости клиновидной кости и прикрепляется к язычку нижней челюсти;

шилоподнижнечелюстная связка, *lig. stylomandibulare* (см. рис. 237–239), направляется от шилоподнижнечелюстного отростка к углу нижней челюсти.

Височно-нижнечелюстной сустав относится к типу *блоковидных суставов*. При движении в суставе возможны опускание и поднятие нижней челюсти, выдвижение ее вперед и возвращение в исходное положение, смещение влево и вправо. Такое многообразие движений в блоковидном сочленении обусловлено комбинацией перемещений суставной головки одновременно в правом и левом суставах, а также наличием в каждом суставе волокнистого суставного диска, разделяющего полость сустава на верхний и нижний отделы, что и позволяет разнообразить движения нижней челюсти. Например, опускание нижней челюсти происходит при вращении головки нижней челюсти вокруг горизонтальной оси под суставным диском, т. е. в нижнем отделе полости сустава; выдвижение челюсти вперед происходит при движении головки челюсти вместе с диском на суставной бугорок, т. е. в верхнем отделе полости. Движения нижней челюсти в стороны

240. Грудно-ключичные суставы, *articulationes sternoclaviculares*; вид спереди. (Правый грудно-ключичный сустав вскрыт, фронтальный распил.)

также совершаются при участии суставного диска, причем в суставе на стороне смещения (в правом при движении вправо и наоборот) происходит вращение головки нижней челюсти под суставным диском, а в противоположном суставе – выдвижение головки на суставной бугорок, над диском.

СУСТАВЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Суставы верхней конечности, articulationes membri superioris, подразделяют на *суставы пояса верхней конечности, articulationes cinguli membri superioris*, и *суставы свободной верхней конечности, articulationes membri superioris liberi*.

СУСТАВЫ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Кости верхней конечности соединяются со скелетом туловища посредством одного грудно-ключичного сустава.

Грудно-ключичный сустав

Грудно-ключичный сустав, articulatio sternoclavicularis (рис. 240), образован ключичной вырезкой грудины и грудинным концом ключицы. Сустав *простой*.

Суставные поверхности покрыты соединительнотканным хрящом, неконгруэнтны и чаще всего седловидные. Несоответствие суставных поверхностей выравнивается за счет находящегося в полости сустава *суставного диска*.

Суставная капсула прочная, прикрепляется по краям суставных поверхностей костей. Полость сустава посредством суставного диска делится на две не сообщающиеся между собой части – нижнемедиальную и верхнелатеральную. Иногда суставной диск имеет отверстие посредине, в этих случаях обе полости сустава сообщаются между собой.

К связочному аппарату грудно-ключичного сустава относятся следующие связки:

1. *Передняя и задняя грудно-ключичные связки, ligg. sternoclaviculare anterius et posterius*, которые находятся на передней, верхней и задней поверхностях суставной капсулы, укрепляя последнюю.

2. *Реберно-ключичная связка, lig. costoclaviculare*, которая является мощной связкой, идущей от верхнего края I ребра вверх к ключице и тормозит ее движение кверху.

3. *Межключичная связка, lig. interclaviculare*, натянута между грудинными концами ключиц над яремной вырезкой рукоятки грудины; тормозит движение ключицы книзу.

По объему движений грудно-ключичный сустав приближается к типу *шаровидных, articulatio spherioidea*.

Акромиально-ключичный сустав

Акромиально-ключичный сустав, articulatio acromioclavicularis (см. рис. 244), образован суставной поверхностью плечевого конца ключицы и суставной поверхностью акромиона лопатки. Сустав *простой*. Суставные поверхности плоские. Полость сустава разделяется на две части *суставным диском*.

Сустав многоосный, но с резко ограниченным объемом движений, вследствие чего относится к *плоским суставам*.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, ее укрепляют следующие связки:

1. *Акромиально-ключичная связка, lig. acromioclaviculare*, которая натянута между акромиальным концом ключицы и акромионом лопатки.

2. *Клювовидно-ключичная связка, lig. coracoclaviculare* (см. рис. 244), соединяющая нижнюю поверхность акромиального конца ключицы и клювовидный отросток лопатки.

В клювовидно-ключичной связке две части: 1) *трапецевидная связка, lig. trapezoidum*, которая занимает латеральное положение и тянется от трапецевидной линии,

акромиального конца ключицы к клювовидному отростку лопатки; имеет вид четырехугольника; 2) *коническая связка, lig. conoideum*, которая лежит медиальнее, натянута между конусовидным бугорком акромиального конца ключицы и клювовидным отростком лопатки; имеет форму треугольника.

Обе связки сходятся у клювовидного отростка под углом и ограничивают углубление, образованное сверху ключицей и заполненное рыхлой клетчаткой. Иногда здесь залегает слизистая сумка.

Кроме того, лопатка несет ряд волокнистых пучков – связок, которые соединяют отдельные ее образования. К ним относятся:

1. *Клювовидно-акромиальная связка, lig. coracoacromiale* (см. рис. 242, 244), – самая мощная из связок лопатки. Натянута в виде четырехугольной пластины между акромионом и клювовидным отростком лопатки.

2. *Верхняя поперечная связка лопатки, lig. transversum scapulae superius* (см. рис. 242, 243), перебрасывается над вырезкой лопатки, ограничивая вместе с ней отверстие.

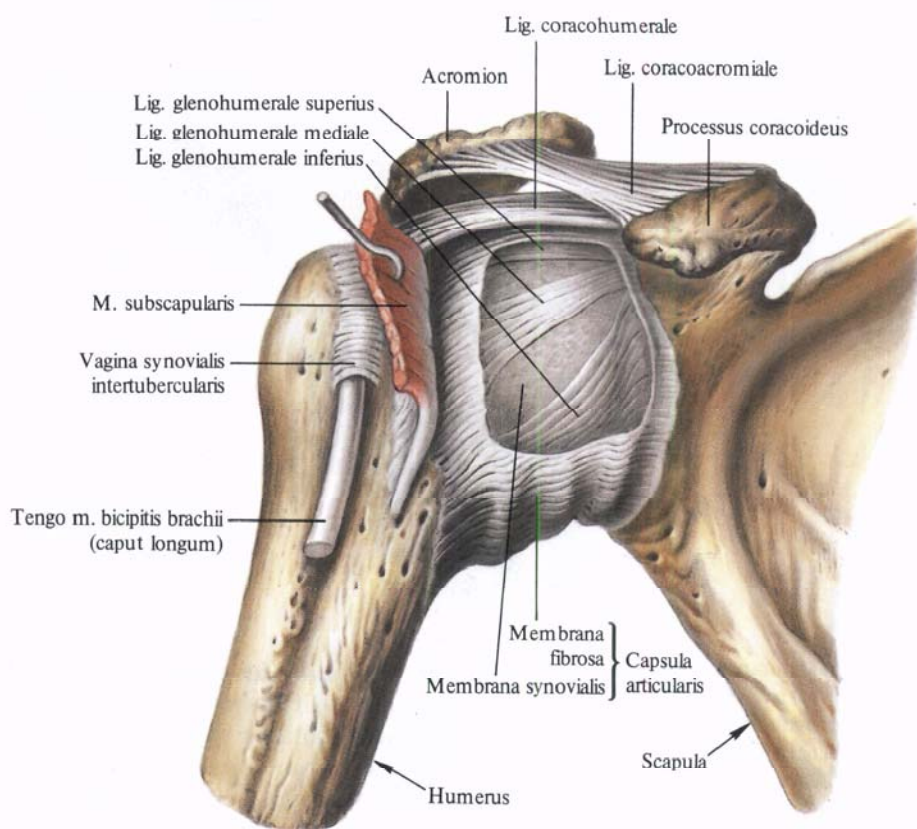
3. *Нижняя поперечная связка лопатки, lig. transversum scapulae inferius* (см. рис. 242), – самая слабая из связок лопатки. Она тянется по задней поверхности лопатки от корня акромиона через шейку лопатки к наружной поверхности суставной впадины, вплетаясь частью своих пучков в капсулу плечевого сустава.

СУСТАВЫ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

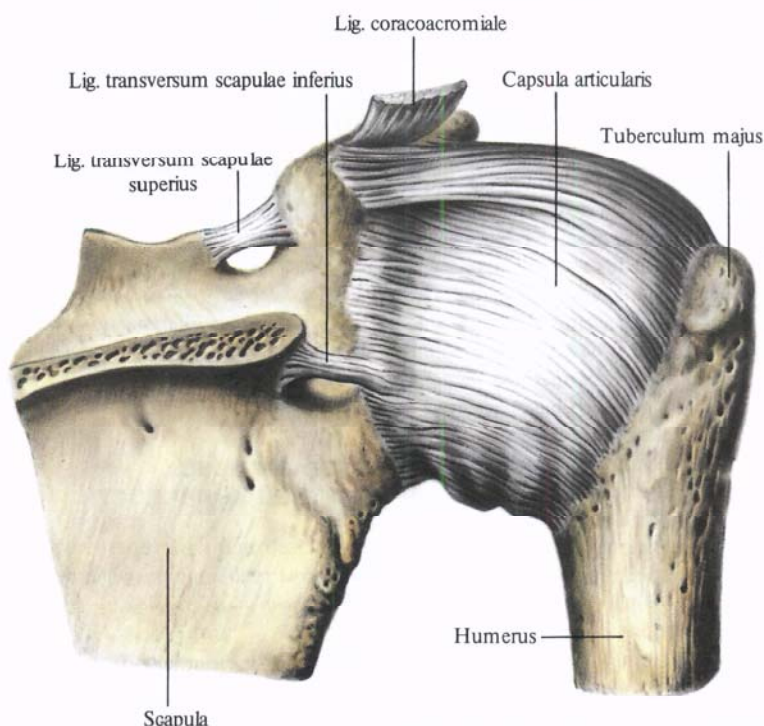
Плечевой сустав

Плечевой сустав, articulatio humeri (рис. 241–246), образован *суставной впадиной лопатки, cavitas glenoidalis scapulae*, и *головкой плечевой кости, caput humeri*. Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом и не соответствуют друг другу. Конгруэнтность суставных поверхностей увеличивается за счет *суставной губы, labrum glenoidale* (см. рис. 244), которая располагается по краю суставной впадины.

Суставная капсула фиксируется на лопатке по краю суставного хряща суставной впадины и по наружному краю суставной губы; на плечевой кости суставная капсула прикрепляется по анатомической шейке. Суставная капсула просторная и слабо натянута. В нижнемедиальном отделе она тонкая, а на остальном протяжении ее фиброзный слой подкрепляется вплетающимися в него сухожилиями мышц; в верхнезаднем и латеральном отделах – надостной, подостной и малой круглой мышцами, *mm.*



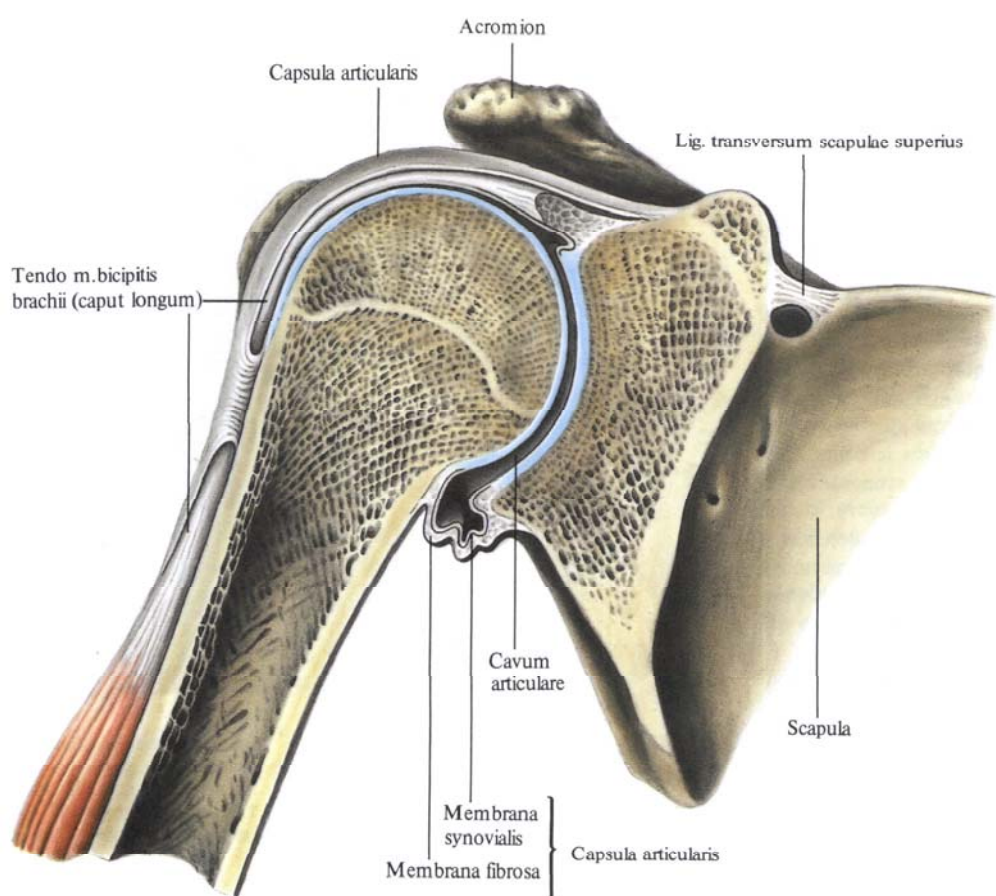
241. Плечевой сустав, articulatio humeri, правый; вид спереди. (Поверхностный слой суставной капсулы удален.)



242. Плечевой сустав, articulatio humeri, правый; вид сзади. (Ость лопатки удалена.)

Синовиальные соединения (суставы)

153



243. Плечевого сустава, articulatio humeri, правый.

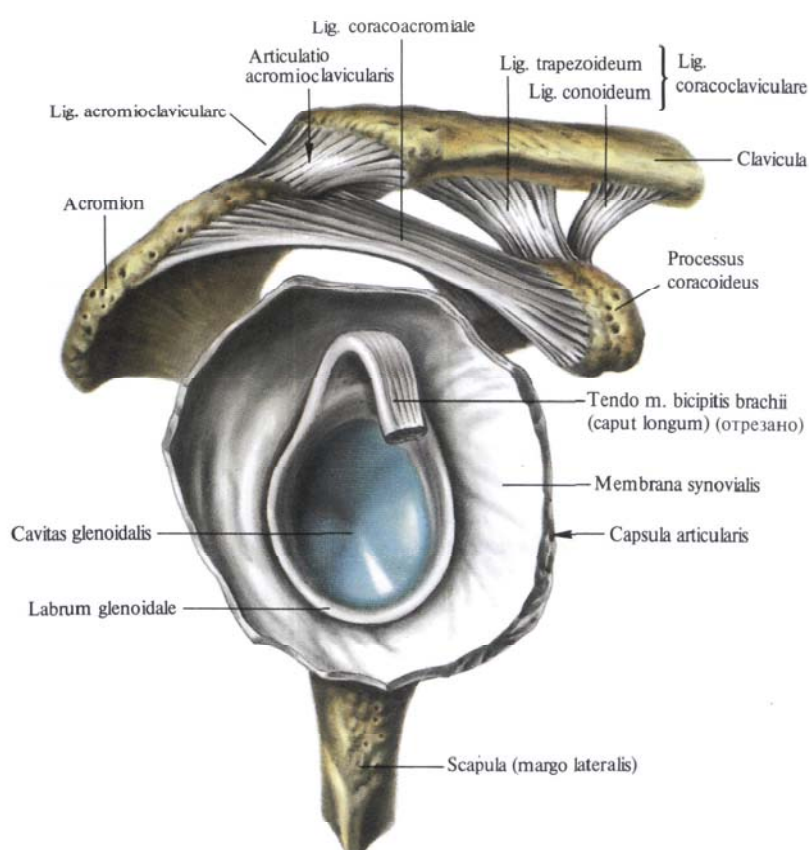
(Сустав вскрыт, фронтальный распил.)

244. Плечевого сустава, articulatio humeri, и акромиально-ключичный сустав, articulatio acromioclavicularis, правые.

(Плечевого сустава вскрыт, плечевая кость удалена.)

supraspinatus, infraspinatus et teres minor, в медиальном — подлопаточной мышцей, m. subscapularis. При движениях в плечевом суставе указанные мышцы оттягивают суставную капсулу и не дают ей ущемляться между суставными поверхностями костей.

Суставная капсула на плечевой кости в виде мостика перекидывается над межбугорковой бороздой, где залегает сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, которое начинается от надсуставного бугорка и края суставной губы, проходит через полость плечевого сустава и далее идет в межбугорковой борозде. В полости плечевого сустава сухожилие двуглавой мышцы плеча покрыто синовиальной мембраной, которая сопровождает его в межбугорковой борозде на 2–5 см ниже уровня анатомиче-



ской шейки, затем заворачивает вверх и, следуя вдоль сухожилия, переходит в синовиальную мембрану суставной капсулы.

Таким образом, в межбугорковой борозде вокруг сухожилия двуглавой мышцы плеча образуется двустенное выпячивание синовиальной мембраны, которое называется *межбугорковым синовиальным влагалищем*, *vagina synovialis intertubercularis*. Полость сустава нередко сообщается с *подсухожильной сумкой подлопаточной мышцы*, *bursa subtendinea m. subscapularis*, находящейся у корня клювовидного отростка.

На внутренней поверхности суставной капсулы располагаются три *суставно-плечевые связки*, *ligg. glenohumeralia* (см. рис. 241). Они прикрепляются с одной стороны к анатомической шейке плечевой кости, с другой – к суставной губе лопатки. Верхняя и средняя связки разделяются отверстиями сумки, расположенной под подлопаточной мышцей. Связки укрепляют переднюю поверхность капсулы плечевого сустава.

Кроме того, плечевой сустав имеет мощную *клювовидно-плечевую связку*, *lig. coracohumerales*. Она представляет собой уплотнение фиброзного слоя капсулы, которое простирается от наружного края клювовидного отростка к большому бугорку плечевой кости.

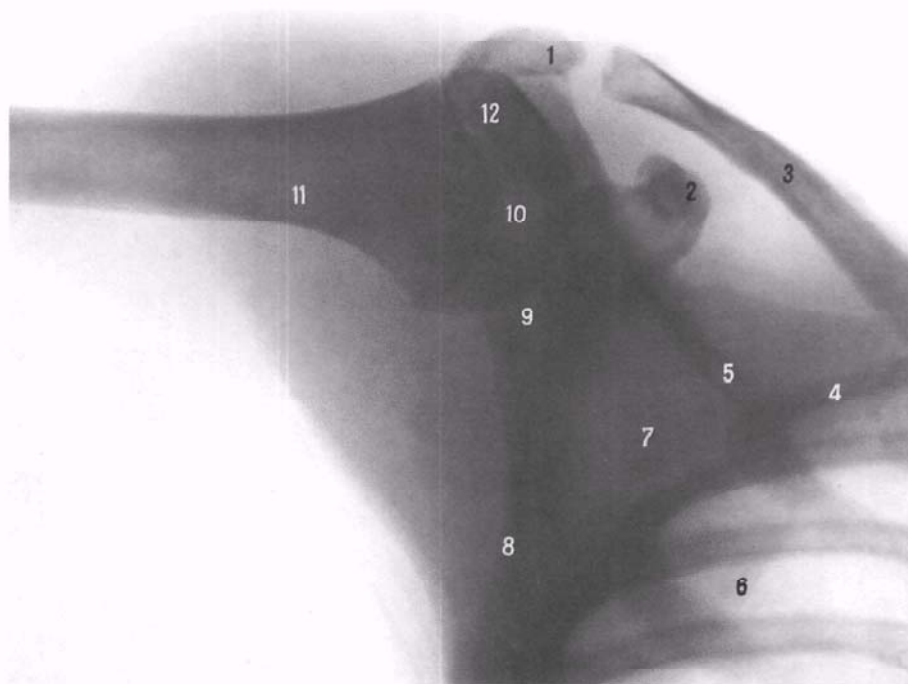
Описанная ранее *клювовидно-акромиальная связка*, *lig. coracoacromiale*, располагается над плечевым суставом и вместе с акромионом и клювовидным отростком лопатки образует свод плеча. Свод плеча защищает плечевой сустав сверху и тормозит вместе с натяжением суставной капсулы отведение плеча и поднятие руки вперед или в сторону выше уровня плеча. Дальнейшее движение конечности вверх совершается за счет движения вместе с ней лопатки.

Плечевой сустав трехосный, по форме относится к *шаровидным суставам*. Благодаря тому что плечевой сустав является наиболее подвижным суставом человеческого тела, рука обладает значительной свободой движения.

Локтевой сустав

Локтевой сустав, *articulatio cubiti* (рис. 247–253), образован суставной поверхностью дистального эпифиза плечевой кости – ее блоком и головкой мыщелка, суставными поверхностями на локтевой кости – блоковидной и лучевой вырезками локтевой кости, а также головкой и суставной окружностью лучевой кости. Сустав сложный (*articulatio composita*), так как состоит из трех суставов, причем каждый из них имеет свою форму.

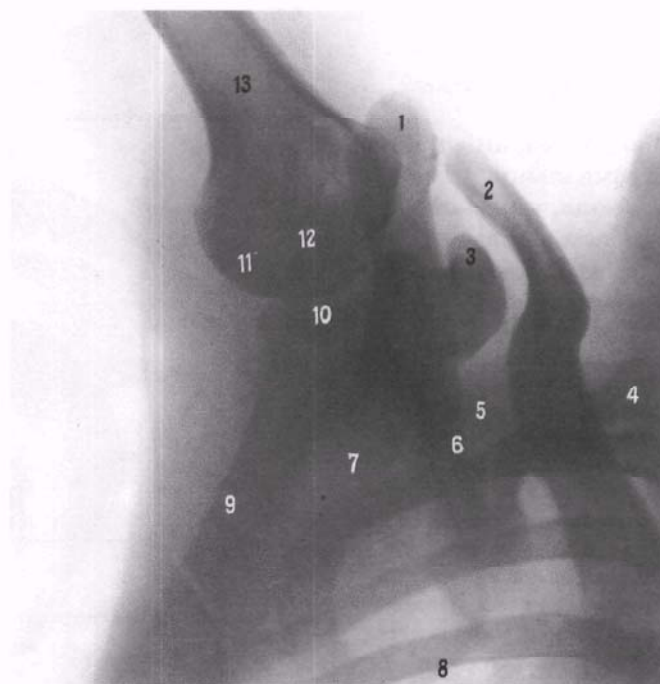
В локтевом суставе возможны сгибание и разгибание, пронация и супинация.



245. Плечевой сустав, правый (рентгенограмма). (Рука отведена.)

1 – акромион; 2 – клювовидный отросток; 3 – ключица; 4 – I ребро; 5 – ость лопатки; 6 –

медиальный край лопатки; 7 – лопатка; 8 – латеральный край лопатки; 9 – суставная впадина лопатки; 10 – головка плечевой кости; 11 – плечевая кость; 12 – большой бугорок плечевой кости.



246. Плечевой сустав, правый (рентгенограмма). (Рука поднята.)

1 – акромион; 2 – ключица (акромиальный конец); 3 – клювовидный отросток; 4 –

I ребро; 5 – верхний край лопатки; 6 – ость лопатки; 7 – лопатка; 8 – медиальный край лопатки; 9 – латеральный край лопатки; 10 – суставная впадина лопатки; 11 – головка плечевой кости; 12 – анатомическая шейка плечевой кости; 13 – плечевая кость.

Суставные поверхности костей, образующих суставы, покрыты гиалиновым хрящом.

Суставная капсула окружает все три сустава. На плечевой кости она фиксирована спереди над краем венечной и лучевой ямок, по бокам – по периферии оснований надмыщелков (оставляя их свободными), почти у края суставной поверхности блока и головки мыщелка плечевой кости, а сзади – немного ниже верхнего края ямки локтевого отростка. На локтевой кости суставная капсула прикрепляется по краю блоковидной и лучевой вырезок, а на лучевой кости – к шейке лучевой кости, образуя здесь мешковидное выпячивание. Суставная капсула в передних и задних отделах сустава тонкая и слабо натянута, а в боковых укреплена связками. Ее синовиальная мембрана покрывает также те отделы костей, которые находятся в полости сустава, но не покрыты хрящом (шейка лучевой кости и др.).

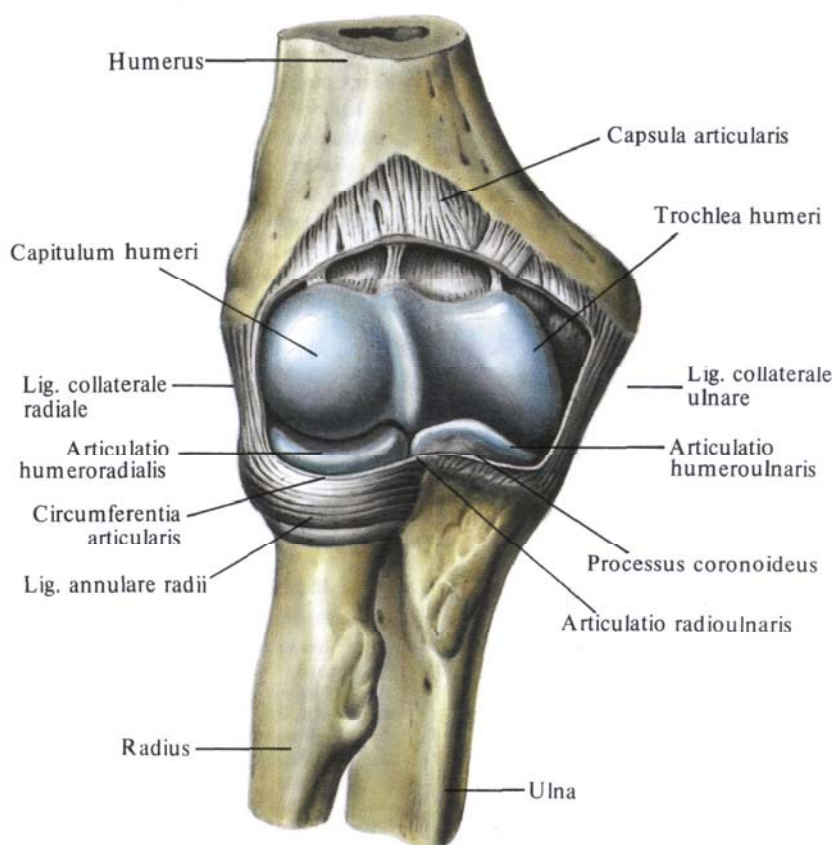
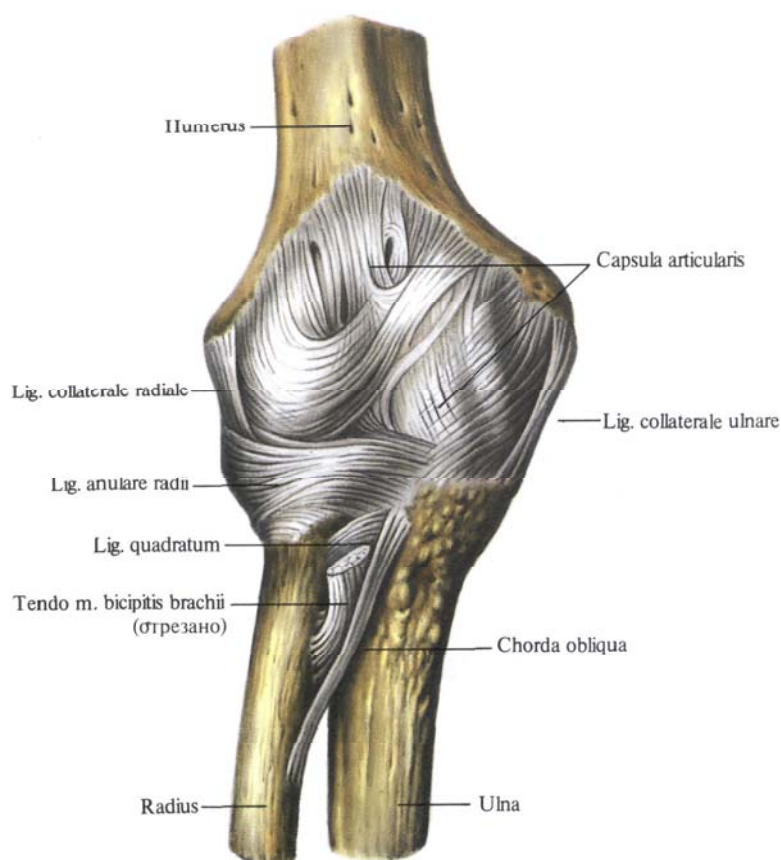
В полости локтевого сустава различают три сустава: плечелоктевой, плечелучевой и проксимальный лучелоктевой.

1. *Плечелоктевой сустав, articulatio humeroulnaris* (см. рис. 248, 250–253), находится между поверхностью блока плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой кости. Относится к одноосным и является *блоковидным суставом*, имея винтообразное отклонение суставных поверхностей.

2. *Плечелучевой сустав, articulatio humeroradialis* (см. рис. 248, 250), образован головкой мыщелка плечевой кости и суставной ямкой на головке лучевой кости, относится к *шаровидным суставам*, несмотря на то, что в действительности движения в нем совершаются вокруг не трех, а лишь двух осей – фронтальной и вертикальной.

3. *Проксимальный лучелоктевой сустав, articulatio radioulnaris proximalis* (см. рис. 250, 254, 255), лежит между лучевой вырезкой локтевой кости и суставной окружностью головки лучевой кости; является типичным *цилиндрическим суставом* с вращением вокруг одной вертикальной оси.

В плечелоктевом суставе возможны *сгибание* и *разгибание*, которые происходят одновременно с движением лучевой кости в плечелучевом суставе. В этом суставе возможно также *вращение* лучевой кости вдоль ее длинной оси *внутрь* и *наружу*. Кроме того, в проксимальном лучелоктевом суставе осуществляется вращение лучевой ко-

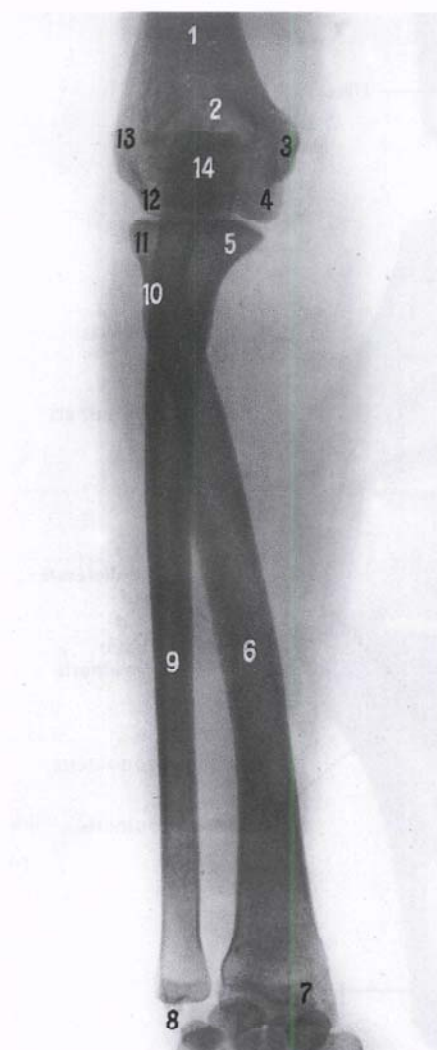
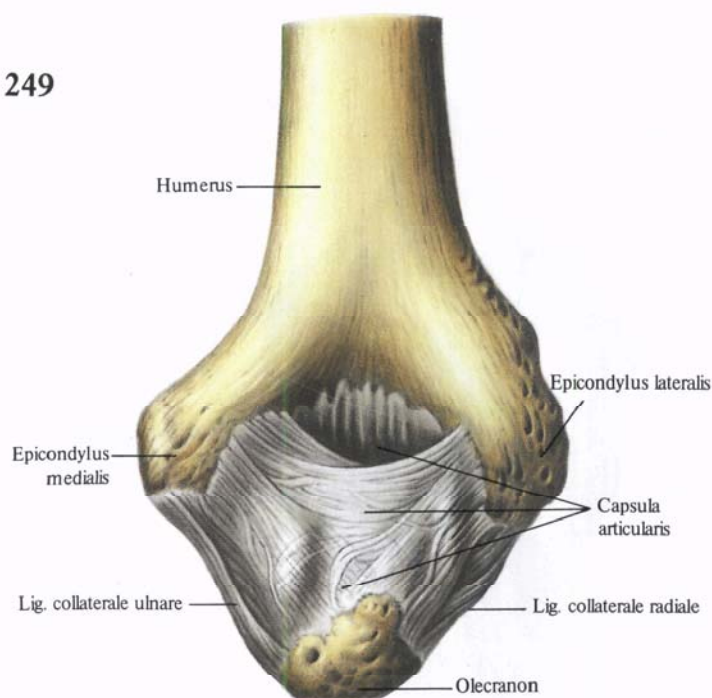


247. Локтевой сустав, *articulatio cubiti*, правый; вид спереди.

248. Локтевой сустав, *articulatio cubiti*, правый; вид спереди.

(Суставная капсула вскрыта.)

249



сти при одновременном движении в плечевом суставе.

К локтевому суставу относятся следующие связки:

1. *Локтевая коллатеральная связка, lig. collaterale ulnare* (см. рис. 247–249), идет от основания медиального надмыщелка плечевой кости вниз и, веерообразно расширяясь, прикрепляется у края блоковидной вырезки локтевой кости.

2. *Лучевая коллатеральная связка, lig. collaterale radiale* (см. рис. 247–249), начинается от основания латерального надмыщелка плечевой кости, следует вниз к наружной поверхности головки лучевой кости, где делится на два пучка. Эти пучки принимают горизонтальное направление и, огибая го-

249. Локтевой сустав, articulatio cubiti, правый; вид сзади.

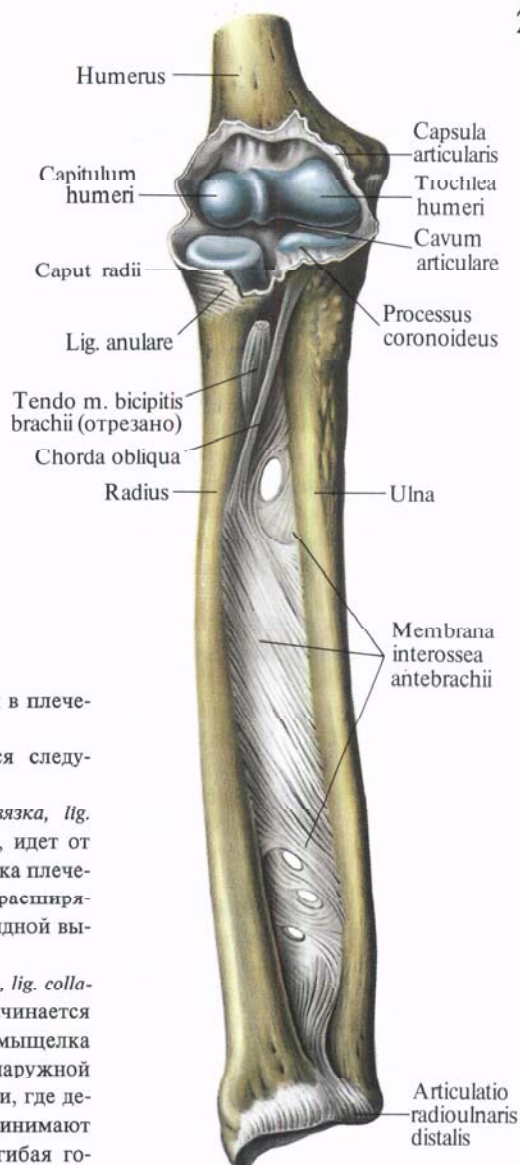
(Локтевой сустав при крайнем сгибании.)

251. Локтевой сустав, правый (рентгенограмма).

(Предплечье в состоянии пронации.)

1 – плечевая кость; 2 – ямка локтевого отростка; 3 – медиальный надмыщелок; 4 – блок плечевой кости; 5 – венечный отросток локтевой кости; 6 – лучевая кость; 7 – шиловидный отросток лучевой кости; 8 – шиловидный отросток локтевой кости; 9 – локтевая кость; 10 – шейка лучевой кости; 11 – головка лучевой кости; 12 – головка мыщелка плечевой кости; 13 – латеральный надмыщелок; 14 – локтевой отросток.

250



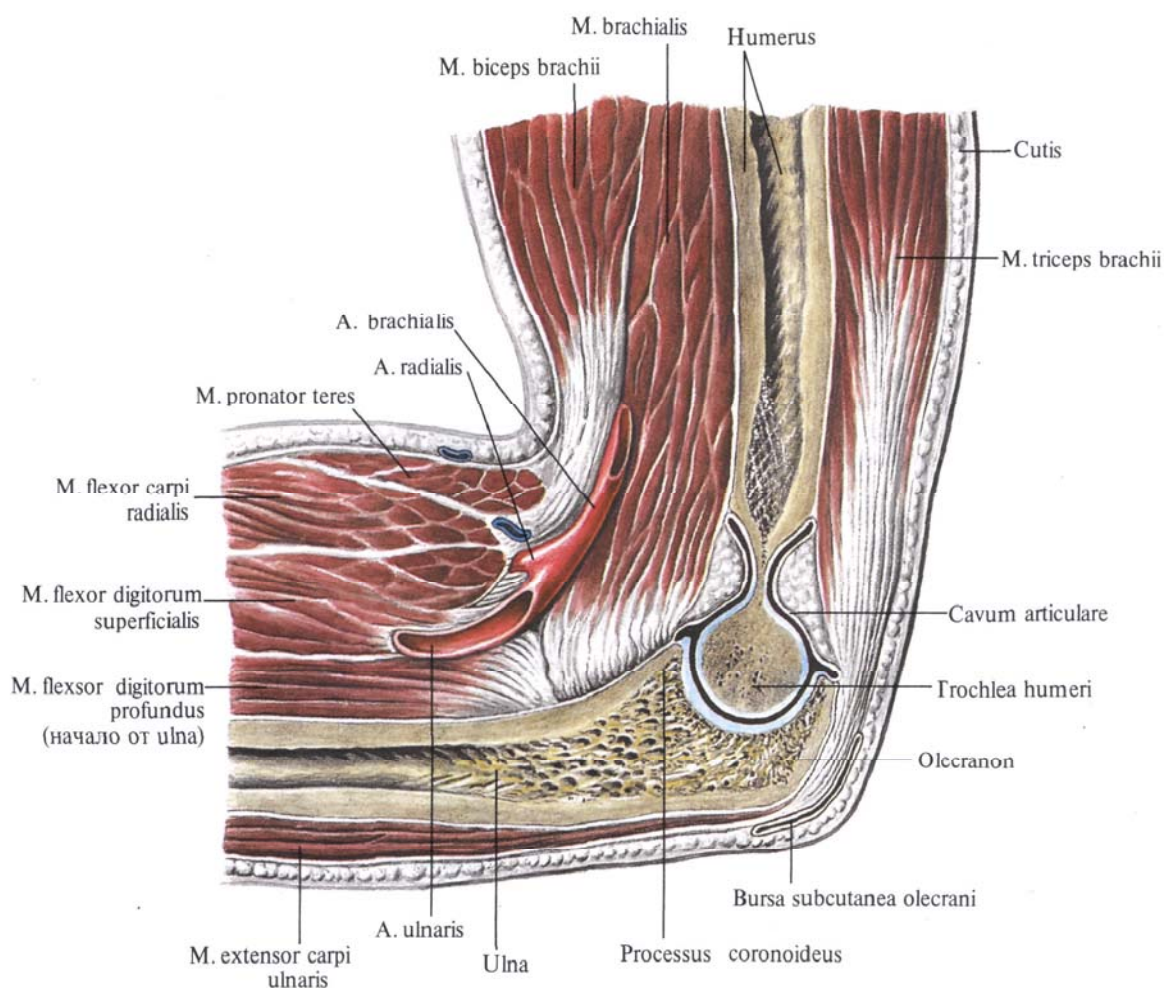
250. Локтевой сустав, articulatio cubiti; межкостная перепонка

предплечья, membrana interossea antebrachii; проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы, articulationes radio-ulnares proximalis et distalis, правые; вид спереди.

(Полость локтевого сустава вскрыта.)

Синовиальные соединения (суставы)

157



252. Локтевой сустав, articulatio cubiti, правый.

(Полость локтевого сустава вскрыта, сагиттальный распил.)

253. Локтевой сустав, правый (рентгенограмма).

(Локтевой сустав в состоянии сгибания.)

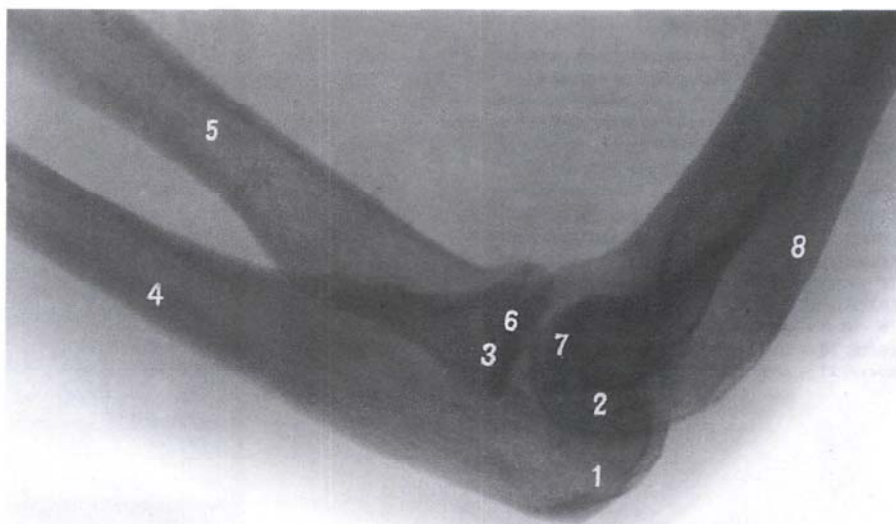
1 – локтевой отросток, 2 – блок плечевой кости; 3 – головка локтевой кости; 4 – локтевая кость; 5 – лучевая кость; 6 – венечный отросток; 7 – головка мыщелка плечевой кости; 8 – плечевая кость.

ловку лучевой кости спереди и сзади, прикрепляются к краям лучевой вырезки локтевой кости. Поверхностные слои связки срастаются с сухожилиями разгибателей. Глубокие переходят в кольцевую связку лучевой кости.

3. Кольцевая связка лучевой кости, *lig. anulare radii* (см. рис. 247, 248, 250), охватывает суставную окружность головки лучевой кости с передней, задней и латеральной сторон и, прикрепляясь к переднему и заднему краям лучевой вырезки локтевой кости, удерживает лучевую кость у локтевой.

4. Квадратная связка, *lig. quadratum*, представляет собой пучки волокон, которые соединяют дистальный край лучевой вырезки локтевой кости с шейкой лучевой кости.

В локтевом суставе боковые движения отсутствуют, так как они тормозятся крепкими коллатеральными связками. В целом локтевой сустав является *блоковидным* су-



254. Лучезапястный сустав, articulatio radiocarpa; связки и суставы кисти, правые. (Ладонная поверхность.)

ставом с несколько винтообразной формой скольжения суставных поверхностей.

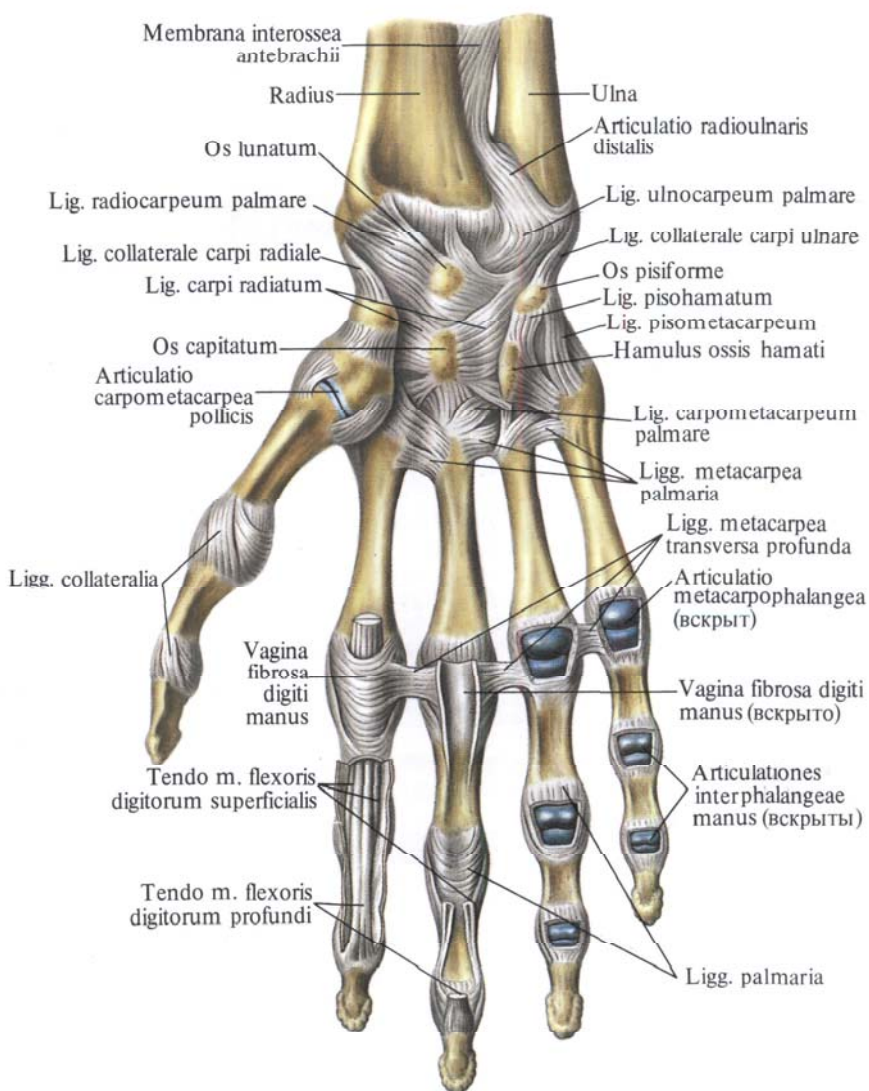
Кроме кольцевой связки лучевой кости, в фиксации костей предплечья принимает участие межкостная перепонка предплечья.

Межкостная перепонка предплечья, *membrana interossea antebrachii* (см. рис. 250), заполняет промежуток между лучевой и локтевой костями, прикрепляясь к их межкостным краям и образуя лучелоктевой синдесмоз, *syndesmosis radioulnaris*.

Она образована прочными волокнистыми пучками, которые идут косо сверху вниз от лучевой кости к локтевой. Один из этих пучков имеет противоположное направление: он следует от бугристости локтевой кости к бугристости лучевой кости и называется *косой хордой, chorda obliqua*. Перепонка имеет отверстия, через которые проходят сосуды и нерв. От ее ладонной и тыльной поверхностей начинается ряд мышц предплечья.

Дистальный лучелоктевой сустав

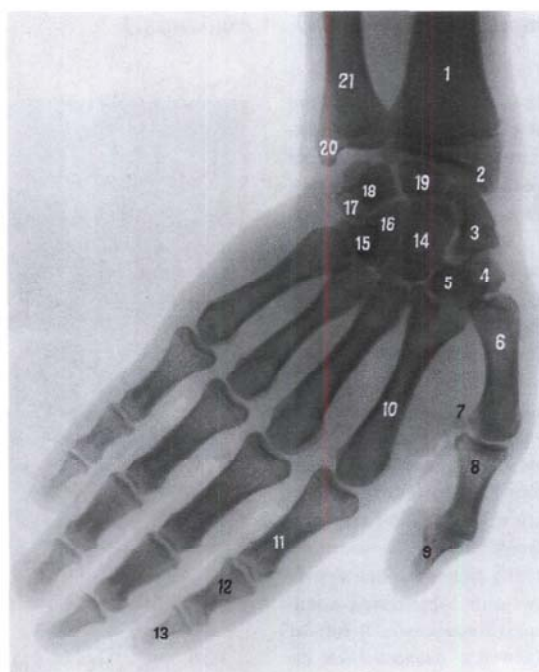
Дистальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris distalis* (рис. 254–258; см. рис. 250, 251), образован суставной



255. Суставы кисти, правой (рентгенограмма).

[Кисть в состоянии приведения (в сторону локтевой кости).]

1 – лучевая кость; 2 – шиловидный отросток лучевой кости; 3 – ладьевидная кость; 4 – кость-трапеция; 5 – трапециевидная кость; 6 – I пястная кость; 7 – сесамовидная кость; 8 – проксимальная фаланга большого пальца; 9 – дистальная фаланга большого пальца; 10 – II пястная кость; 11 – проксимальная фаланга указательного пальца; 12 – средняя фаланга указательного пальца; 13 – дистальная фаланга указательного пальца; 14 – головчатая кость; 15 – крючок крючковидной кости; 16 – крючковидная кость; 17 – трехгранная кость; 18 – гороховидная кость; 19 – полулунная кость; 20 – шиловидный отросток локтевой кости; 21 – локтевая кость.

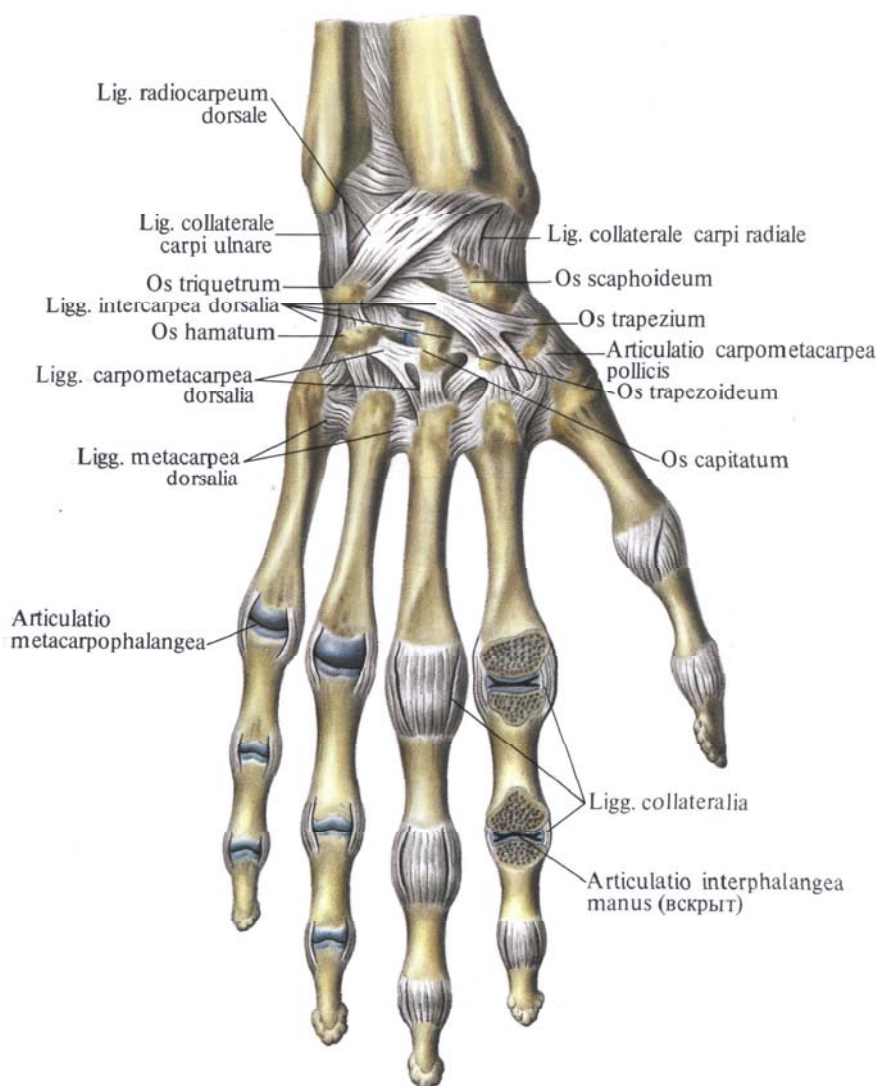


256. Лучезапястный сустав, articulatio radiocarpea; связки и суставы кисти, правые. (Тыльная поверхность.) (Полости пястно-фалангового и межфалангового суставов указательного пальца вскрыты распилом, параллельным тыльной поверхности кисти.)

окружностью головки локтевой кости и локтевой вырезкой лучевой кости. Дистальнее головки локтевой кости располагается суставной диск (см. рис. 258). Он представляет собой треугольную волокнисто-хрящевую пластинку, которая своим основанием прикрепляется к локтевой вырезке лучевой кости, а вершиной – к шиловидному отростку локтевой кости. Диск отделяет полость дистального лучелоктевого сустава от полости лучезапястного сустава.

Суставная капсула просторная. Она прикрепляется по краю суставных поверхностей костей к диску, образуя сверху, между локтевой и лучевой костями, мешкообразное углубление, *recessus sacciformis* (см. рис. 258).

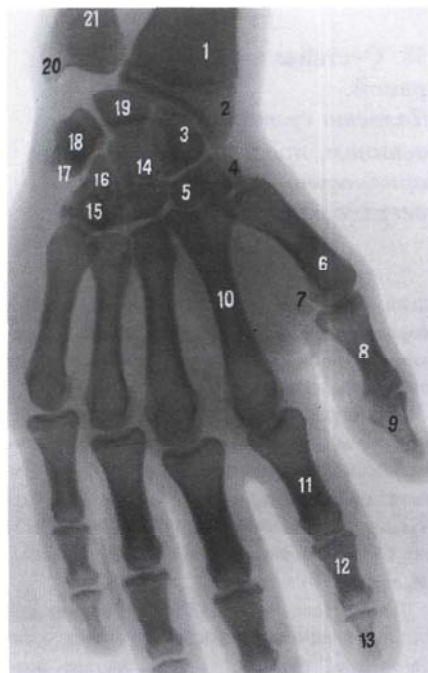
Дистальный лучелоктевой сустав по форме цилиндрический с вертикальной осью вращения. Вместе с проксимальным лучелоктевым суставом он образует единое функциональное комбинированное сочленение, обеспечивающее вращение лучевой кости по отношению к локтевой кости.



257. Суставы кисти, правой (рентгенограмма).

[Кисть в состоянии отведения (в сторону лучевой кости).]

1 – лучевая кость; 2 – шиловидный отросток лучевой кости; 3 – ладьевидная кость; 4 – кость-трапеция; 5 – трапецевидная кость; 6 – I пястная кость; 7 – сесамовидная кость; 8 – проксимальная фаланга большого пальца; 9 – дистальная фаланга большого пальца; 10 – II пястная кость; 11 – проксимальная фаланга указательного пальца; 12 – средняя фаланга указательного пальца; 13 – дистальная фаланга указательного пальца; 14 – головчатая кость; 15 – крючок крючковидной кости; 16 – крючковидная кость; 17 – трехгранная кость; 18 – гороховидная кость; 19 – полулунная кость; 20 – шиловидный отросток локтевой кости; 21 – локтевая кость.



Лучезапястный сустав

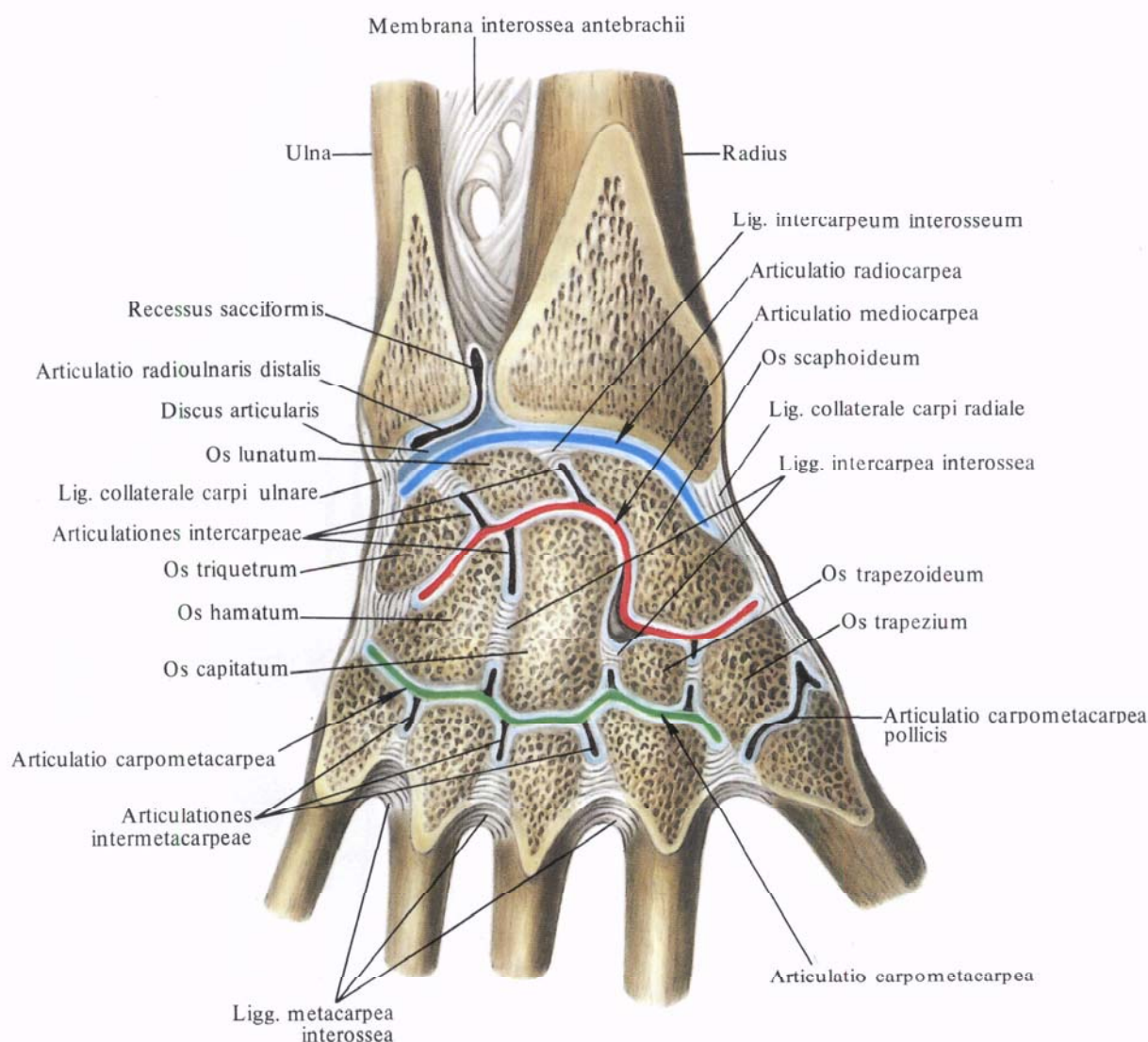
Лучезапястный сустав, articulatio radiocarpea (см. рис. 254–258), образован запястной суставной поверхностью лучевой кости и дистальной поверхностью суставного диска (см. „Дистальный лучелоктевой сустав“), представляющими слегка вогнутую суставную поверхность, которая сочленяется с выпуклой проксимальной суставной поверхностью костей запястья: ладьевидной, полулунной и трехгранной.

Суставная капсула тонкая, прикрепляется по краю суставных поверхностей костей, образующих этот сустав.

Сустав укрепляют следующие связки:

1. **Лучевая коллатеральная связка запястья, lig. collaterale carpi radiale**, натянутая между латеральным шиловидным отростком и ладьевидной костью. Часть пучков этой связки достигает кость-трапецию. Связка тормозит приведение кисти.

2. **Локтевая коллатеральная связка запястья, lig. collaterale carpi ulnare**, начинается от



медиального шиловидного отростка и прикрепляется к трехгранной кости и частично к гороховидной кости. Связка тормозит отведение кисти.

3. *Ладонная локтезапястная связка, lig. ulnospo-carpeum palmare*, начинается от суставного диска и шиловидного отростка локтевой кости и, направляясь вниз и кнутри, прикрепляется к полулунной, трехгранной и головчатой костям. Связка укрепляет не только лучезапястный сустав, но и среднезапястный сустав.

4. *Тыльная лучезапястная связка, lig. radiocarpeum dorsale*, идет от тыльной поверхности дистального конца лучевой кости в сторону запястья, где прикрепляется на тыле ладьевидной, полулунной и трехгранной костей. Связка тормозит сгибание кисти.

5. *Ладонная лучезапястная связка, lig. radiocarpeum palmare*, начинается от основания латерального шиловидного отростка лучевой кости и края запястной суставной поверхности этой же кости, идет вниз и меди-

258. Суставы и связки кисти, правой.

(Полости суставов вскрыты распилом, проведенным параллельно тыльной поверхности кисти.)

ально, прикрепляясь к костям первого и второго рядов запястья: ладьевидной, полулунной, трехгранной и головчатой. Связка тормозит разгибание кисти.

Кроме указанных связок, имеются *межкостные межзапястные связки, ligg. intercarpea interossea*, соединяющие друг с другом кости проксимального ряда запястья; отдельные кости запястья сочленяются между собой, образуя *межзапястные суставы, articulationes intercarpeae*.

Лучезапястный сустав представляет собой разновидность двусосных суставов – *эллипсоидный сустав*. В этом суставе воз-

можны следующие движения: сгибание, разгибание, приведение, отведение, а также круговые движения (см. рис. 217).

Суставы кисти

Суставы запястья

Межзапястные и среднезапястный суставы

Суставы запястья, articulationes carpi, представлены рядом суставов. Кости запястья образуют между собой *межзапястные суставы, articulationes intercarpeae*, а между костями первого и второго рядов запястья находится *среднезапястный сустав, articulatio mediocarpea* (см. рис. 254–257). Дистальная поверхность первого ряда костей запястья ограничивает глубокую суставную впадину, куда входит шаровидная поверхность, образованная головчатой и крючковидной костями, а также обращенную дистально шаровидную поверхность ладьевидной кости,

которая входит в углубление, образованное костями второго ряда. В результате суставная полость имеет S-образную форму (см. рис. 258). Полость среднезапястного сустава продолжается в суставные полости между отдельными костями запястья и сообщается с полостью запястно-пястного сустава. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей костей запястья.

Сустав укрепляют следующие связки:

1. *Тыльные межзапястные связки, ligg. intercarpalia dorsalia*, натянутые между отдельными костями запястья на дорсальной стороне сустава.

2. *Ладонные межзапястные связки, ligg. intercarpalia palmaria*, также натянутые между костями запястья, но со стороны их ладонной поверхности. Часть пучков этих связок начинается от головчатой кости и в виде лучей расходится к костям первого и второго рядов запястья, образуя *лучистую связку запястья, lig. carpi radiatum*.

Кроме указанных связок, имеются *межкостные межзапястные связки, ligg. intercarpea interossea* (см. рис. 258), которые располагаются между отдельными костями запястья вблизи лучезапястного и запястно-пястного суставов.

Среднезапястный сустав по форме суставных поверхностей относится к *шаровидным суставам* с двумя шаровидными головками. Движения в суставе резко ограничены, поэтому среднезапястный сустав относится к *малоподвижным суставам*.

Сустав гороховидной кости

Сустав гороховидной кости, articulatio ossis pisiformis, соединяет гороховидную кость с трехгранной. Сесамовидная гороховидная кость несет суставную поверхность только на стороне, соприкасающейся с обращенной к ней суставной поверхностью трехгранной кости.

Суставная капсула фиксируется по краю суставных поверхностей костей. Полость сустава может сообщаться с полостью лучезапястного сустава. В суставе имеются следующие связки:

1. *Гороховидно-крючковая связка, lig. pisohamatum*, – между гороховидной костью и крючком крючковидной кости.

2. *Гороховидно-пястная связка, lig. pisometacarpeum*, натянутая от гороховидной кости к основаниям III–V пястных костей.

Указанные связки являются продолжением сухожилия локтевого сгибателя кисти, *m. flexor carpi ulnaris*, в толще которого заложена крупная сесамовидная кость – гороховидная кость.

Сесамовидные кости представляют собой небольшие костные или волокнисто-

хрящевые округлые образования, расположенные в толще сухожилий. Эти кости обуславливают приподнимание соответствующего сухожилия мышцы и создание более выгодного угла действия его на кость.

Запястно-пястные суставы

Запястно-пястные суставы, articulationes carpometacarpeae (см. рис. 254–258), образованы дистальными поверхностями костей второго ряда запястья и основаниями пястных костей. Различают два запястно-пястных сустава: образованный костью-трапецией и I пястной костью (большого пальца) и расположенный между костью-трапецией, трапецевидной, головчатой и крючковидной костями, с одной стороны, и II–V пястными костями – с другой.

Запястно-пястный сустав большого пальца кисти, articulatio carpometacarpea pollicis, образован дистальной седловидной суставной поверхностью кости-трапеции и седловидной суставной поверхностью основания I пястной кости. Он является разновидностью двусосных суставов – *седловидный сустав*.

В отличие от всех рассмотренных ранее суставов кисти – *сложных суставов* – запястно-пястный сустав большого пальца кисти – *простой сустав*.

Запястно-пястные суставы II–V пястных костей образованы плоскими суставными поверхностями дистальной стороны кости-трапеции, а также трапецевидной, головчатой и крючковидной костей и обращенными к ним проксимальными суставными поверхностями оснований II–V пястных костей. Запястно-пястный сустав V пястной кости по форме приближается к *седловидному суставу*. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей костей и плотно натянута. Полость запястно-пястного сустава сообщается с полостью межзапястных, среднезапястных и межпястных суставов. К связочному аппарату запястно-пястных суставов относят *ладонные и тыльные запястно-пястные связки, ligg. carpometacarpea palmaria et dorsalia*, которые на соответствующей стороне натянуты между костями запястья и пясти.

Запястно-пястные суставы представляют в механическом отношении одно целое – твердую основу кисти. Такие суставы мало подвижны и относятся к *плоским суставам*.

Межпястные суставы

Межпястные суставы, articulationes intermetacarpeae (см. рис. 254–258), образованы боковыми плоскими поверхностями оснований II–V пястных костей. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных

поверхностей. Полости суставов в проксимальном отделе сообщаются с запястно-пястными суставами.

К межпястным суставам относят две группы связок. Одна из них располагается на тыльной и ладонной поверхностях суставов – это четыре *тыльные пястные связки, ligg. metacarpea dorsalia*, и три *ладонные пястные связки, ligg. metacarpea palmaria*. Эти связки натянуты с тыльной и ладонной сторон между основаниями пястных костей. Другая группа связок находится между основаниями пястных костей – это *межкостные пястные связки, ligg. metacarpea interossea*. Межпястные суставы относятся к *плоским малоподвижным суставам*.

Пястно-фаланговые суставы

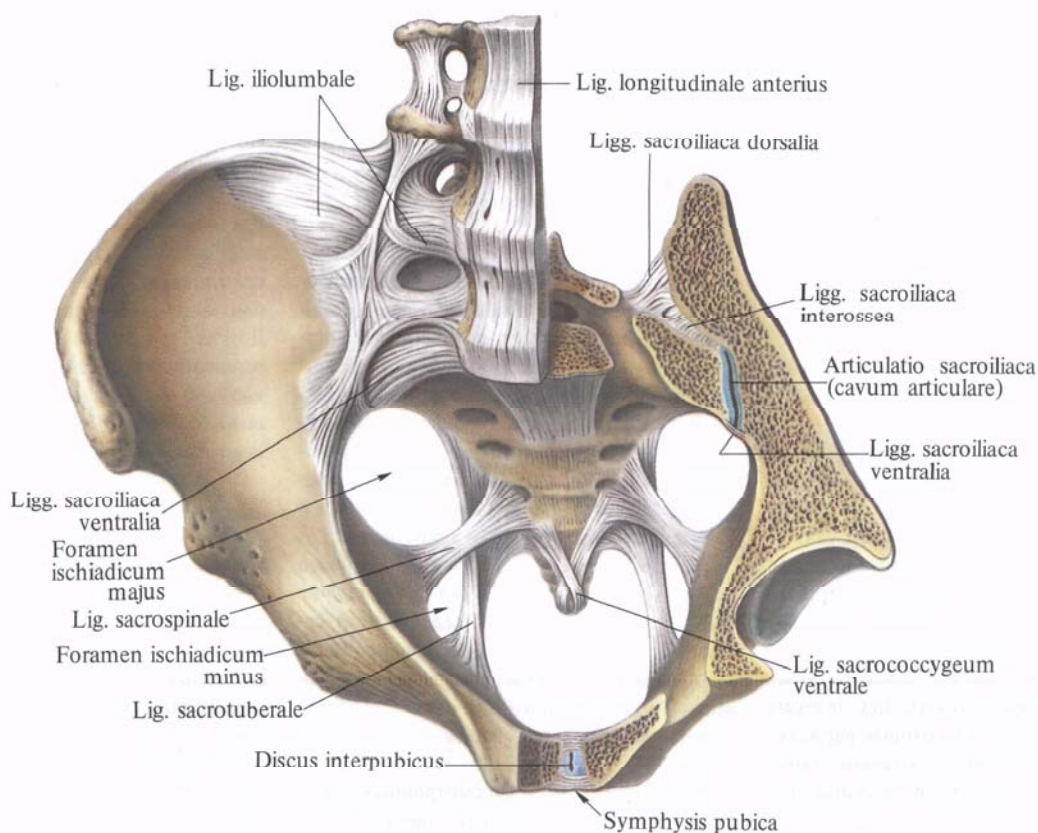
Пястно-фаланговые суставы, articulationes metacarpophalangeae (см. рис. 254–256), образованы суставными поверхностями головок пястных костей и обращенными к ним суставными поверхностями оснований первых фаланг. Головка I пястной кости сдавлена в переднезаднем направлении и имеет форму блока, остальные – шаровидные. Суставные капсулы просторные. Они укреплены в боковых отделах *коллатеральными связками, ligg. collateralia*, которые начинаются от углублений на локтевой и лучевой поверхностях головок пястных костей и прикрепляются к боковой и отчасти ладонной поверхностям оснований проксимальных фаланг. Часть волокон этих связок, начинаясь от боковой поверхности головок пястных костей, направляется на ладонную поверхность оснований проксимальных фаланг, где перекрещивается с пучками таких же волокон противоположной стороны. Эти связки носят название *ладонных связок, ligg. palmaria*.

На ладонной поверхности суставов, между головками II–V пястных костей, натянуты *глубокие поперечные пястные связки, ligg. metacarpea transversa profunda*.

Первый пястно-фаланговый сустав (большого пальца) относится к *блоковидным суставам*, а пястно-фаланговые суставы II–V пальцев являются *шаровидными суставами*.

Межфаланговые суставы кисти

Межфаланговые суставы кисти, articulationes interphalangeae manus (см. рис. 254–257), находятся между смежными фалангами каждого пальца. Суставная поверхность головки каждой фаланги имеет форму блока и направляющую бороздку, а основание фаланги несет на себе уплощенную суставную поверхность с направляющим гребешком.



259. Связки и суставы таза; вид сверху.

(Связки и соединения пояса нижней конечности, *lig. et articulationes cinguli membri inferioris*. Горизонтальный и сагиттальный распилы. Удалены часть левой тазовой кости, левых отделов крестца и IV–V поясничных позвонков.)

Связочный аппарат межфаланговых суставов кисти представлен *ладонными связками*, *ligg. palmaria*, из которых одни идут от боковых поверхностей блоков и прикрепляются к боковой поверхности оснований фаланг – *коллатеральные связки*, *ligg. collateralia*, а другие – к их ладонной поверхности.

Большой (I) палец имеет один межфаланговый сустав.

Межфаланговые суставы II–V пальцев находятся между проксимальной и средней фалангами и носят название проксимальных межфаланговых суставов; суставы между средней и дистальной фалангами называются дистальными межфаланговыми суставами.

Межфаланговые суставы являются типичными *блоковидными суставами*, в которых осуществляются сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси.

СУСТАВЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Суставы нижней конечности, *articulationes membri inferioris*, подразделяют на *суставы пояса нижней конечности*, *articulationes cinguli membri inferioris*, и *суставы свободной нижней конечности*, *articulationes membri inferioris liberi*.

СУСТАВЫ ПОЯСА НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Кости пояса нижней конечности соединяются посредством двух крестцово-подвздошных суставов, лобкового симфиза и ряда связок.

Крестцово-подвздошный сустав

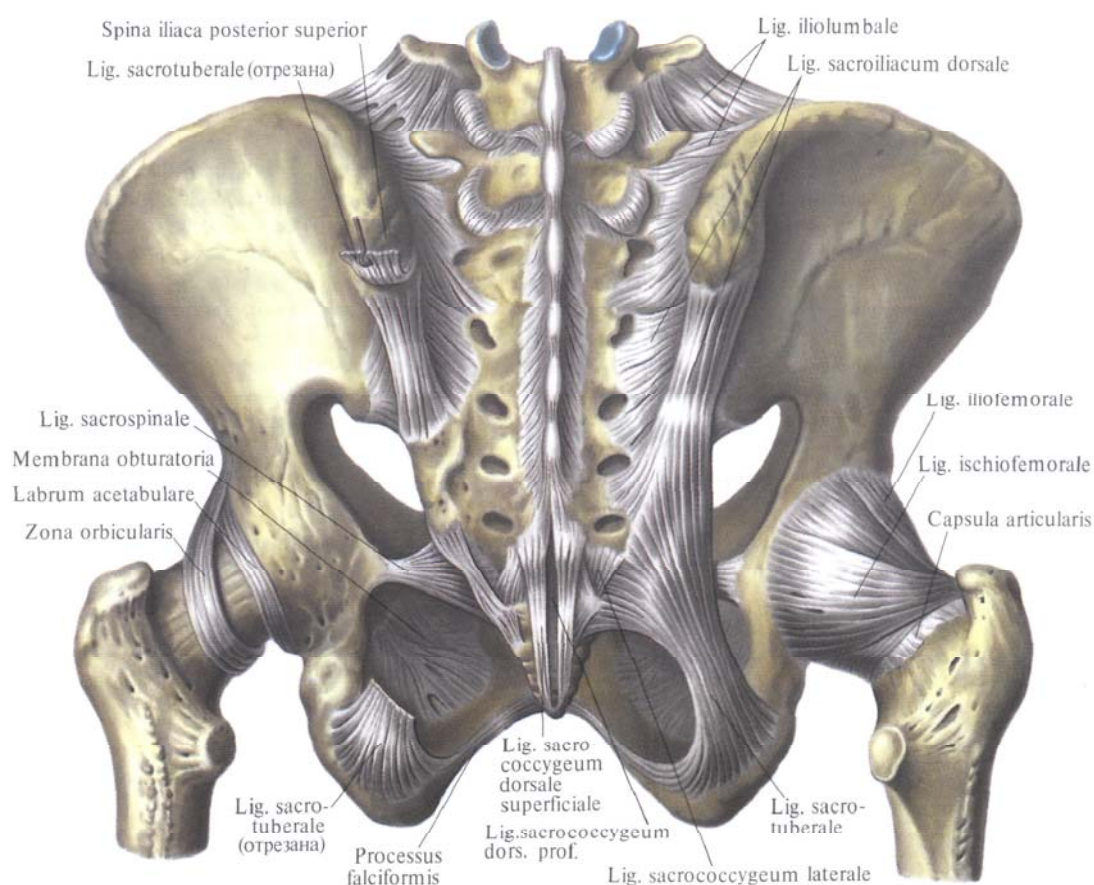
Крестцово-подвздошный сустав, *articulatio sacroiliaca* (рис. 259–261), – парный сустав, образован подвздошными костями и крестцом.

Суставные *ушковидные поверхности*, *facies auriculares*, подвздошных костей и крестца плоские, покрыты волокнистым хрящом. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей и плотно натянута. Связочный аппарат представлен прочными, сильно натянутыми фиброзными пучками, располагающимися на передней и задней поверхностях сустава. На передней поверхности сустава находятся *передние крестцово-подвздошные связки*, *ligg. sacroiliaca anteriora (ventralia)*. Они представляют собой короткие пучки волокон, идущие от тазовой поверхности крестца к подвздошной кости.

На задней поверхности сустава располагается несколько связок:

Синовиальные соединения (суставы)

163



260. Связки и соединения таза, тазобедренный сустав, articulus coxae; вид сзади.

(Суставная капсула левого тазобедренного сустава удалена.)

1. Межкостные крестцово-подвздошные связки, *ligg. sacroiliaca interossea*, залегают позади крестцово-подвздошного сустава, в промежутке между образующими его костями, прикрепляясь своими концами к подвздошной и крестцовой бугристостям.

2. Задние крестцово-подвздошные связки, *ligg. sacroiliaca posteriora (dorsalia)*. Отдельные пучки этих связок, начинаясь от нижней задней подвздошной ости, прикрепляются к латеральному крестцовому гребню на уровне II–III крестцовых отверстий. Другие следуют от верхней задней подвздошной ости вниз и несколько медиально, прикрепляясь к задней поверхности крестца в области IV крестцового позвонка.

Крестцово-подвздошный сустав относится к малоподвижным суставам.

Тазовая кость, кроме крестцово-подвздошного сустава, соединяется с позвоночным столбом посредством ряда мощных связок, к которым относятся следующие:

1. Крестцово-бугорная связка, *lig. sacrotuberale* (см. рис. 259–261), начинается от медиальной поверхности седалищного бугра и, направляясь вверх и медиально, всемерно расширяется; прикрепляется к наружному краю крестца и копчика. Часть волокон этой связки переходит на нижнюю часть ветви седалищной кости и, продолжаясь по ней, образует серповидный отросток, *processus falciformis*.

2. Крестцово-остистая связка, *lig. sacrospinale* (см. рис. 259–261), начинается от седалищной ости, идет медиально и кзади и, располагаясь впереди предыдущей связки, прикрепляется по краю крестцовой кости и отчасти копчика.

Обе связки вместе с большой и малой седалищными вырезками ограничивают два отверстия: большое седалищное, *foramen ischiadicum majus*, и малое седалищное, *foramen ischiadicum minus*. Через эти отверстия проходят выходящие из таза мышцы, а также сосуды и нервы.

3. Подвздошно-поясничная связка, *lig. ilio-lumbale* (см. рис. 259, 260), начинается от передней поверхности поперечных отростков IV и V поясничных позвонков, направляется кнаружи и прикрепляется к задним отделам подвздошного гребня и медиальной поверхности крыла подвздошной кости. Эта связка укрепляет пояснично-крестцовый сустав, *articulatio lumbosacralis*.

Лобковый симфиз

Лобковый симфиз, *symphysis pubica* (см. рис. 259, 261), образован покрытыми гиалиновым хрящом суставными поверхно-

стями лобковых костей, *facies symphysiales*, и располагающимся между ними волокнисто-хрящевым межлобковым диском, *discus interpubicus*. Указанный диск срастается с суставными поверхностями лобковых костей и имеет в своей толще сагиттально расположенную щелевидную полость. У женщин диск несколько короче, чем у мужчин, но толще и имеет сравнительно большую полость.

Лобковый симфиз укрепляют следующие связки:

1. Верхняя лобковая связка, *lig. pubicum superius*, которая находится на верхнем крае симфиза и натянута между обоими лобковыми бугорками.

2. Дугообразная связка лобка, *lig. arcuatum*

pubis, которая на нижнем крае симфиза переходит с одной лобковой кости на другую.

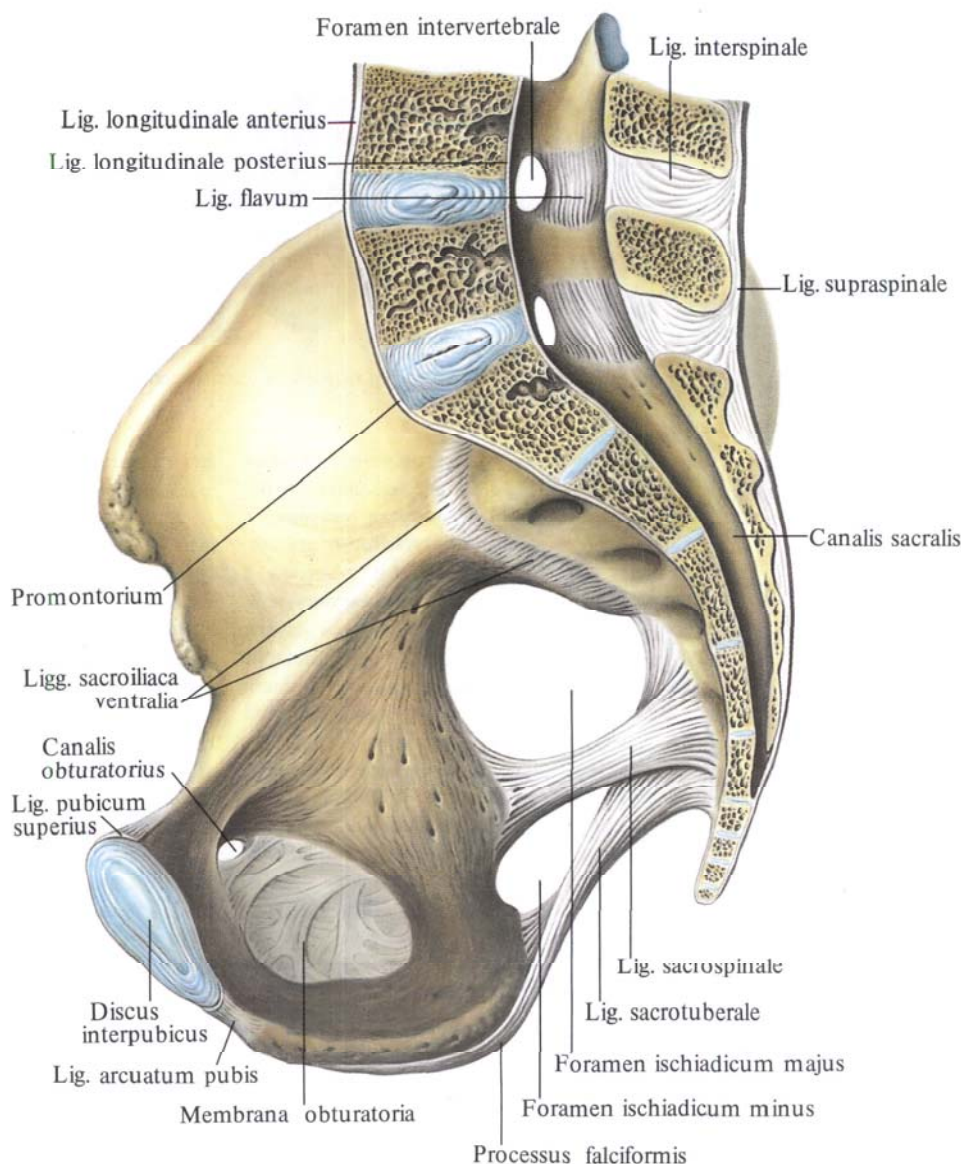
К собственным связкам таза можно отнести запирательную мембрану, *membrana obturatoria* (рис. 262; см. рис. 260, 261), которая состоит из пучков соединительнотканых волокон, преимущественно поперечного направления. Пучки прикрепляются по краю запирательного отверстия, выполняя его на всем протяжении, за исключением запирательной борозды. Запирательная мембрана имеет ряд небольших отверстий. Она и начинающиеся от нее мышцы вместе с запирательной бороздой ограничивают запирательный канал, *canalis obturatorius*, через который проходят одноименные сосуды и нервы.

СУСТАВЫ СВОБОДНОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Тазобедренный сустав

Тазобедренный сустав, *articulatio coxae* (рис. 263–265; см. рис. 260, 262), образован суставной поверхностью головки бедренной кости, которая покрыта гиалиновым хрящом на всем протяжении, за исключением ямки, и вертлужной впадиной тазовой кости.

Вертлужная впадина покрыта хрящом только в области полулунной поверхности, а на остальном протяжении выполнена жировой клетчаткой и покрыта синовиальной мембраной. Над вырезкой вертлужной впа-



261. Связки и суставы таза, правая сторона; вид изнутри. (Сагиттально-срединный распил.)

Синовиальные соединения (суставы)

165

дины натянута *поперечная связка вертлужной впадины, lig. transversum acetabuli*. По свободному краю вертлужной впадины и указанной связки прикрепляется *вертлужная губа, labrum acetabulare*, которая несколько увеличивает глубину вертлужной впадины.

Суставная капсула прикрепляется на тазовой кости по краю вертлужной губы, на бедренной кости фиксируется по межвертельной линии, а сзади захватывает $\frac{2}{3}$ шейки бедренной кости и не доходит до межвертельного гребня.

К связочному аппарату тазобедренного сустава относятся следующие связки:

1. *Подвздошно-бедренная связка, lig. iliofemorale* (см. рис. 260, 262), находится на пе-

редней поверхности тазобедренного сустава. Она начинается от нижней передней подвздошной ости и прикрепляется к межвертельной линии. Связка ограничивает разгибание в тазобедренном суставе и участвует в удержании туловища в вертикальном положении.

2. *Лобково-бедренная связка, lig. pubofemorale* (см. рис. 262), идет от верхней линии лобковой кости вниз, вплетается в капсулу тазобедренного сустава, причем часть пучков достигает медиального отдела межвертельной линии.

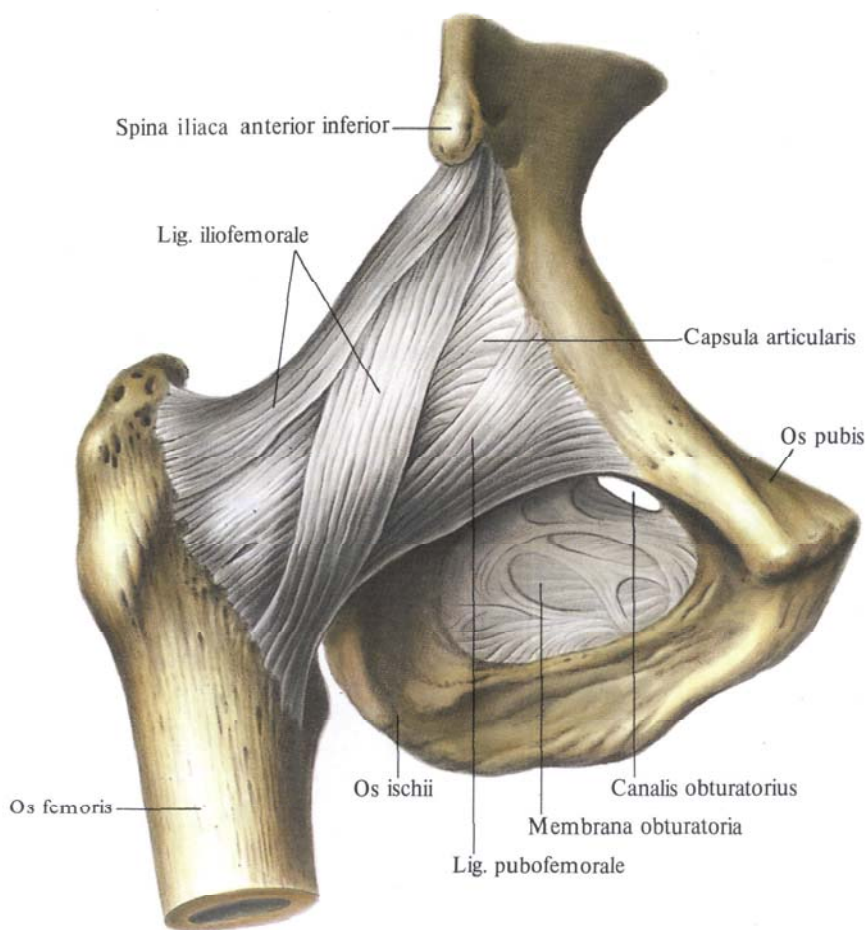
3. *Седалищно-бедренная связка, lig. ischiofemorale* (см. рис. 260), начинается на передней поверхности тела седалищной кости, направляется кпереди и вплетается в капсулу та-

зобедренного сустава; часть пучков достигает вертельной ямки.

4. *Круговая зона, zona orbicularis* (см. рис. 260, 263), залегает в толще суставной капсулы, в виде петли охватывает шейку бедренной кости, прикрепляясь к нижней передней подвздошной ости.

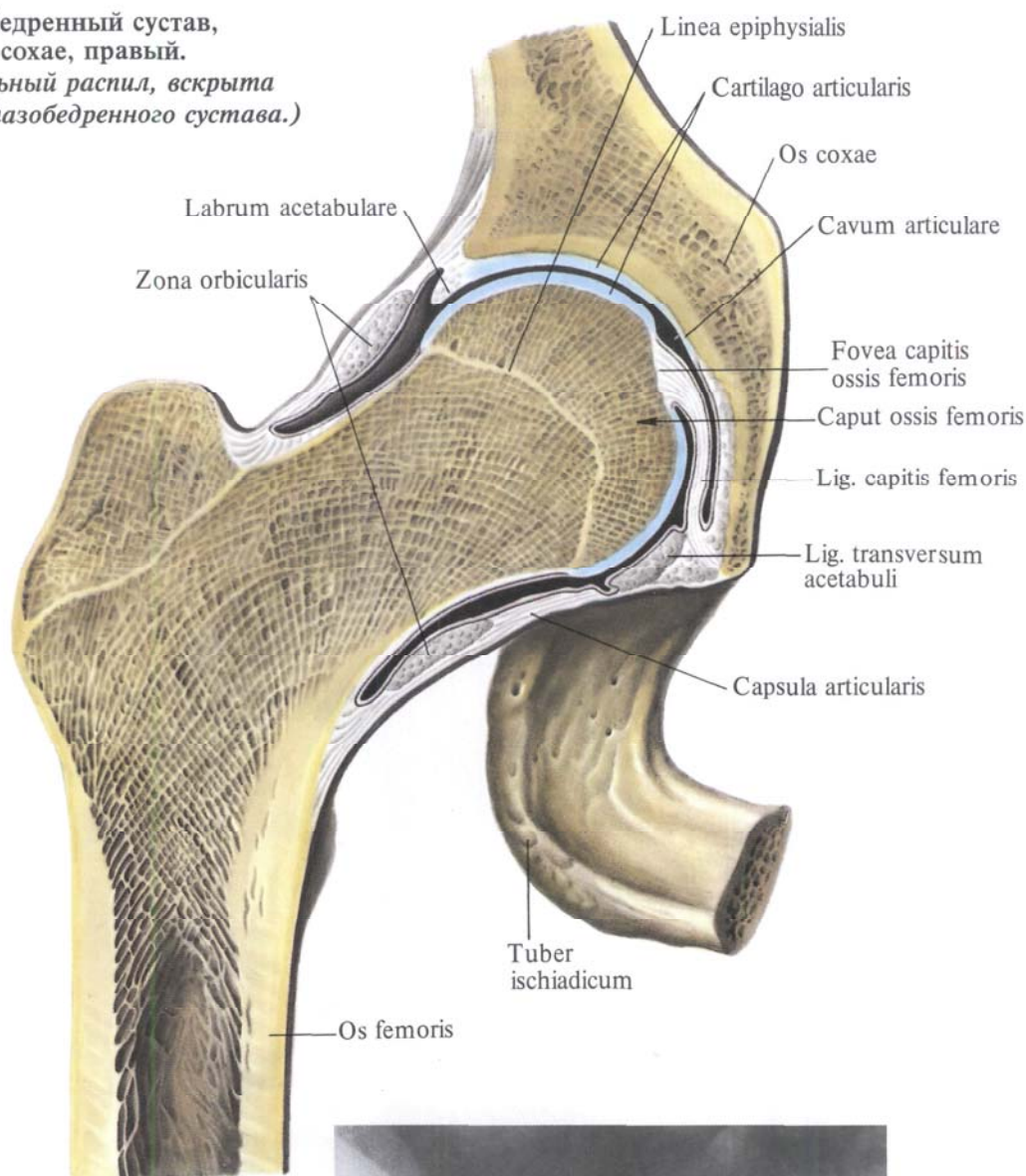
5. *Связка головки бедренной кости, lig. capitis femoris* (см. рис. 263, 265), находится внутри сустава, покрыта синовиальной оболочкой. Начинается от *lig. transversum acetabuli* и прикрепляется к ямке головки бедренной кости. В толще связки проходят сосуды к головке бедренной кости.

Тазобедренный сустав является разновидностью *шаровидного сустава* — это *чашиобразный сустав*.



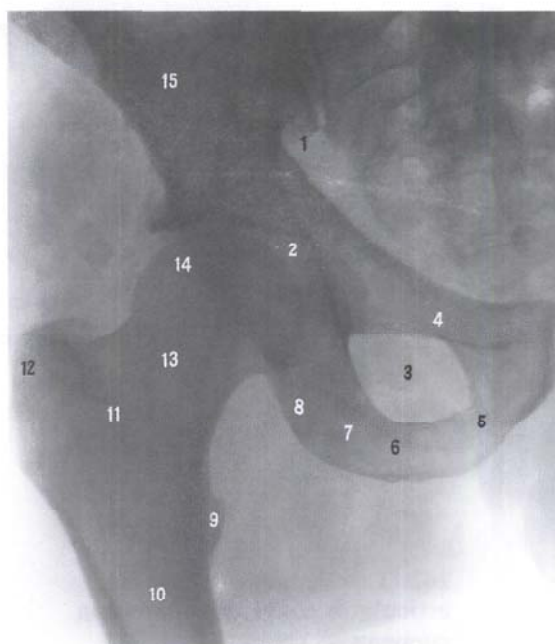
262. Тазобедренный сустав, articulatio coxae, правый; вид спереди.

263. Тазобедренный сустав, articulatio coxae, правый.
(Фронтальный распил, вскрыта полость тазобедренного сустава.)



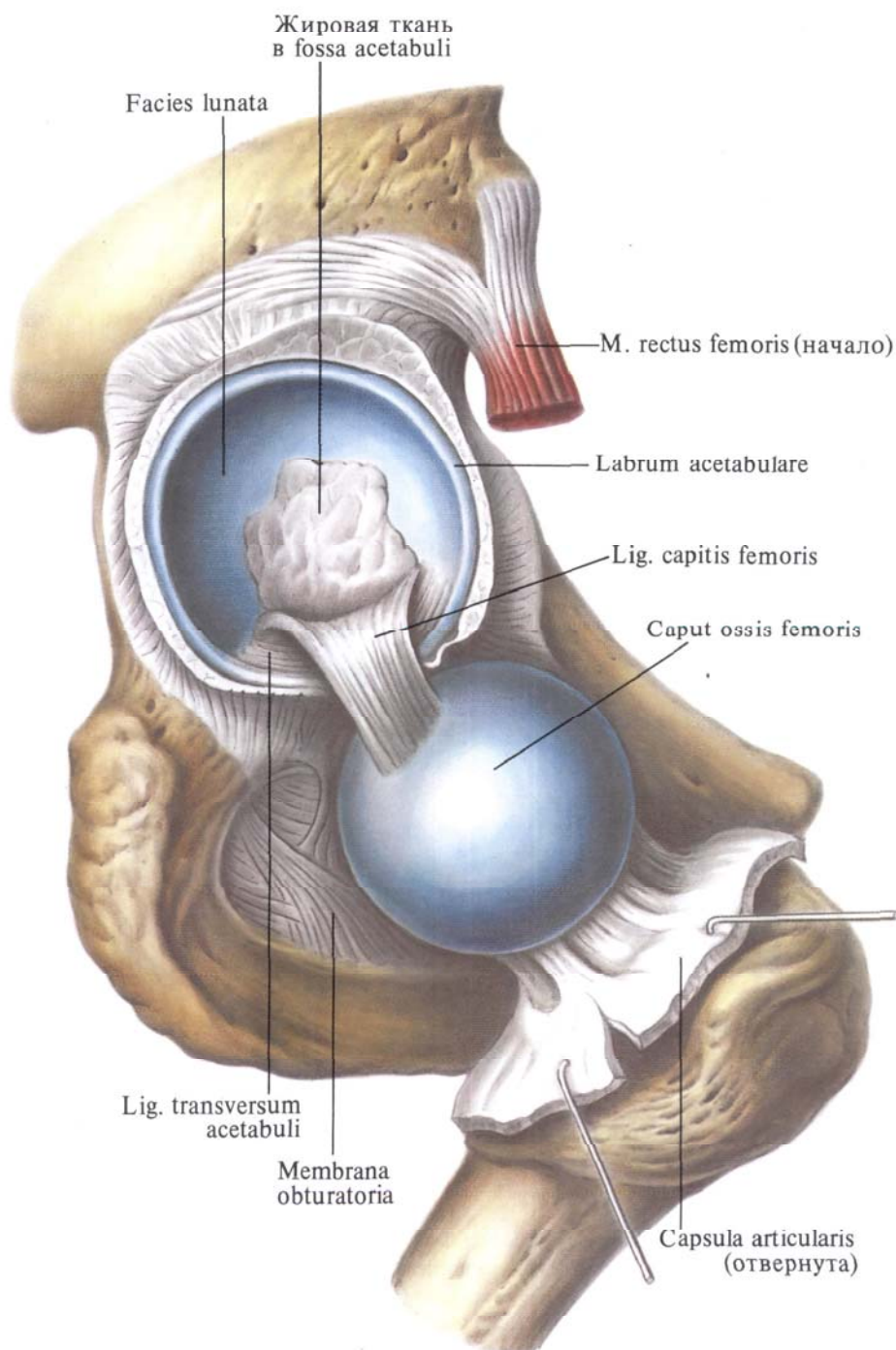
264. Тазобедренный сустав, правый (рентгенограмма).

1 – седалищная ость; 2 – вертлужная впадина; 3 – запирающее отверстие; 4 – верхняя ветвь лобковой кости; 5 – нижняя ветвь лобковой кости; 6 – седалищная кость; 7 – седалищный бугор; 8 – седалищная кость; 9 – малый вертел; 10 – бедренная кость; 11 – межвертельный гребень; 12 – большой вертел; 13 – шейка бедренной кости; 14 – головка бедренной кости; 15 – подвздошная кость.



Синовиальные соединения (суставы)

167

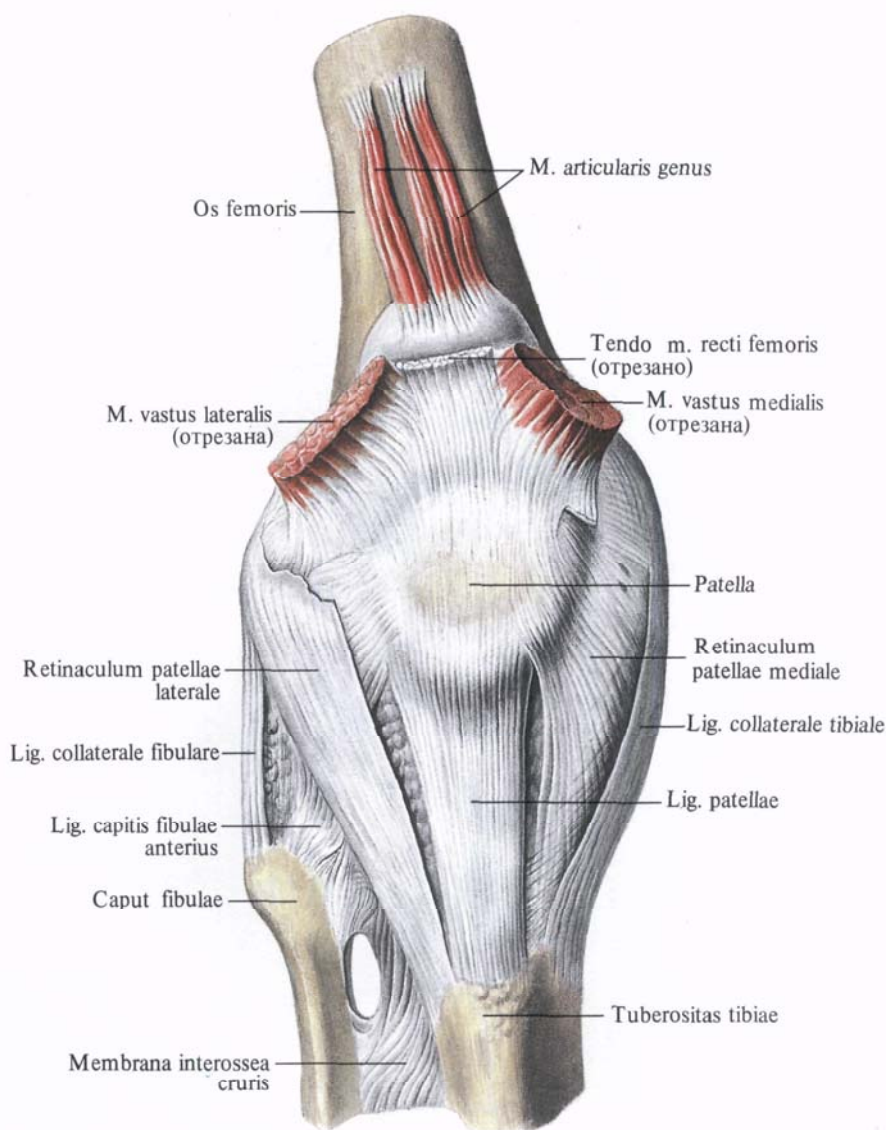


265. Тазобедренный сустав, articulatio coxae, правый.
(Суставная капсула разрезана и головка кости выведена из вертлужной впадины.)

Коленный сустав

В образовании *коленного сустава, articulatio genus* (рис. 266–274), принимают участие три кости: дистальный эпифиз бедренной кости, проксимальный эпифиз большеберцовой кости и надколенник. Суставная поверхность мыщелков бедренной кости эллипсоидная, кривизна медиального мыщелка больше, чем латерального. На передней поверхности кости, между мыщелками, находится *надколенниковая поверхность, facies patellaris*. Небольшой вертикальной бо-

роздой эта поверхность разделяется на меньший медиальный и больший латеральный участки, которые сочленяются с соответствующими суставными поверхностями, расположенными на задней *суставной поверхности надколенника, facies articularis*. Верхние суставные поверхности мыщелков большеберцовой кости слегка вогнуты и не соответствуют кривизне суставных поверхностей мыщелков бедренной кости. Это несоответствие несколько выравнивают располагающиеся между мыщелками бедренной и большеберцовой костей межсустав-



ные хрящи – медиальный и латеральный мениски, *menisci medialis et lateralis* (см. рис. 272–274). Мениски представляют собой трехгранные хрящевые пластинки. Наружный край их утолщен и срастается с суставной капсулой; внутренний, свободный, край заострен и обращен в полость сустава. Верхняя поверхность менисков вогнутая, нижняя – уплощена. Наружный край менисков почти повторяет конфигурацию верхнего края мыщелков большеберцовой кости (поэтому латеральный мениск напоминает часть окружности, а медиальный имеет полукруглую форму). Мениски прикрепляются спереди и сзади к межмыщелковому возвышению большеберцовой кости. Передние края обоих менисков соединены поперечной связкой колена, *lig. transversum genus*.

Суставная капсула прикрепляется к краям бедренной, большеберцовой костей и к надколеннику. На бедренной кости она

266. Коленный сустав, *articulatio genus*, правый; вид спереди.

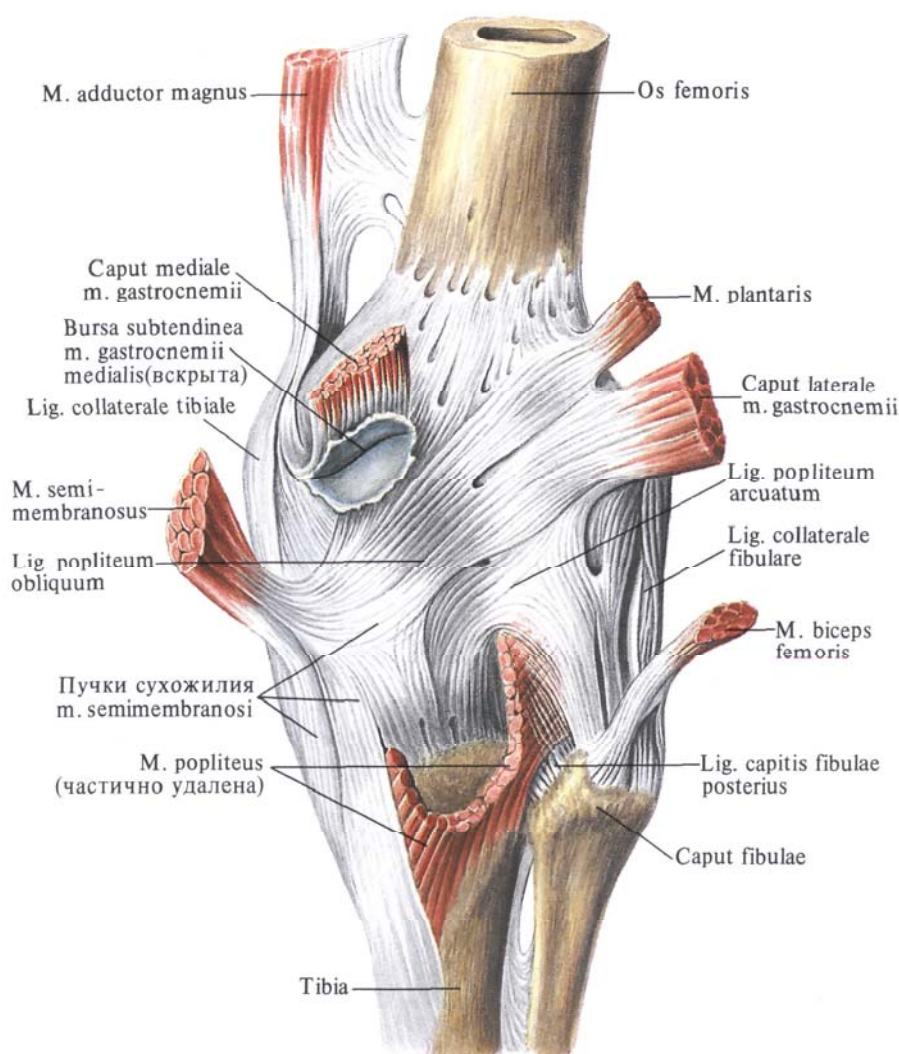
прикрепляется под надмыщелками, так что они остаются за пределами полости; впереди и сзади капсула поднимается приблизительно на 1 см выше суставной поверхности. На большеберцовой кости капсула фиксирована по краю суставной поверхности, а к надколеннику прикрепляется вдоль его суставной поверхности таким образом, что передняя поверхность надколенника оказывается вне полости сустава. Синовиальная мембрана выстилает сочленяющиеся поверхности костей до линии суставных хрящей. Вдаваясь в полость сустава, она окружает крестообразные связки, образуя многочисленные синовиальные ворсинки, *villi synoviales*, и синовиальные складки, *plicae synoviales*. Наиболее развитыми складками синовиальной мембраны являются: крыловид-

ные складки, *plicae alares* (см. рис. 271), которые идут по бокам надколенника в сторону его верхушки и содержат между своими листками поднадколенниковое жировое тело, *corpus adiposum infrapatellare*; поднадколенниковая синовиальная складка, *plica synovialis infrapatellaris*, лежащая ниже надколенника и представляющая продолжение крыловидных складок. Она начинается в области верхушки надколенника, идет в полость коленного сустава и прикрепляется в области переднего края межмыщелковой ямки бедренной кости.

Капсула коленного сустава образует ряд синовиальных сумок, *bursae synoviales*, залегающих по ходу мышц и сухожилий, но не сообщающихся с полостью сустава (см. „Мышцы нижней конечности“). Наиболее крупным выпячиванием суставной капсулы является наднадколенниковая сумка, *bursa suprapatellaris*. Она располагается выше надколенника, между сухожилием четы-

Синовиальные соединения (суставы)

169



рехглавой мышцы и бедренной костью; иногда может быть обособленной.

Связки коленного сустава делятся на две группы: связки, находящиеся вне полости сустава (внекапсульные связки), и связки, залегающие внутри суставной капсулы (внутрикапсульные связки). На боковых поверхностях сустава имеются следующие хорошо развитые боковые связки.

1. Большеберцовая коллатеральная связка, *lig. collaterale tibiale* (см. рис. 266, 267, 272, 274), следует от медиального надмыщелка бедренной кости вниз, по пути срастается с капсулой сустава и медиальным мениском, достигая верхнего эпифиза большеберцовой кости.

2. Малоберцовая коллатеральная связка, *lig. collaterale fibulare* (см. рис. 266, 271, 272, 274), уже предыдущей, начинается от латерального надмыщелка бедра, идет, как и предыдущая, вниз, отдает ряд своих пучков суставной капсуле и прикрепляется к на-

267. Коленный сустав, articulatio genus, правый; вид сзади.

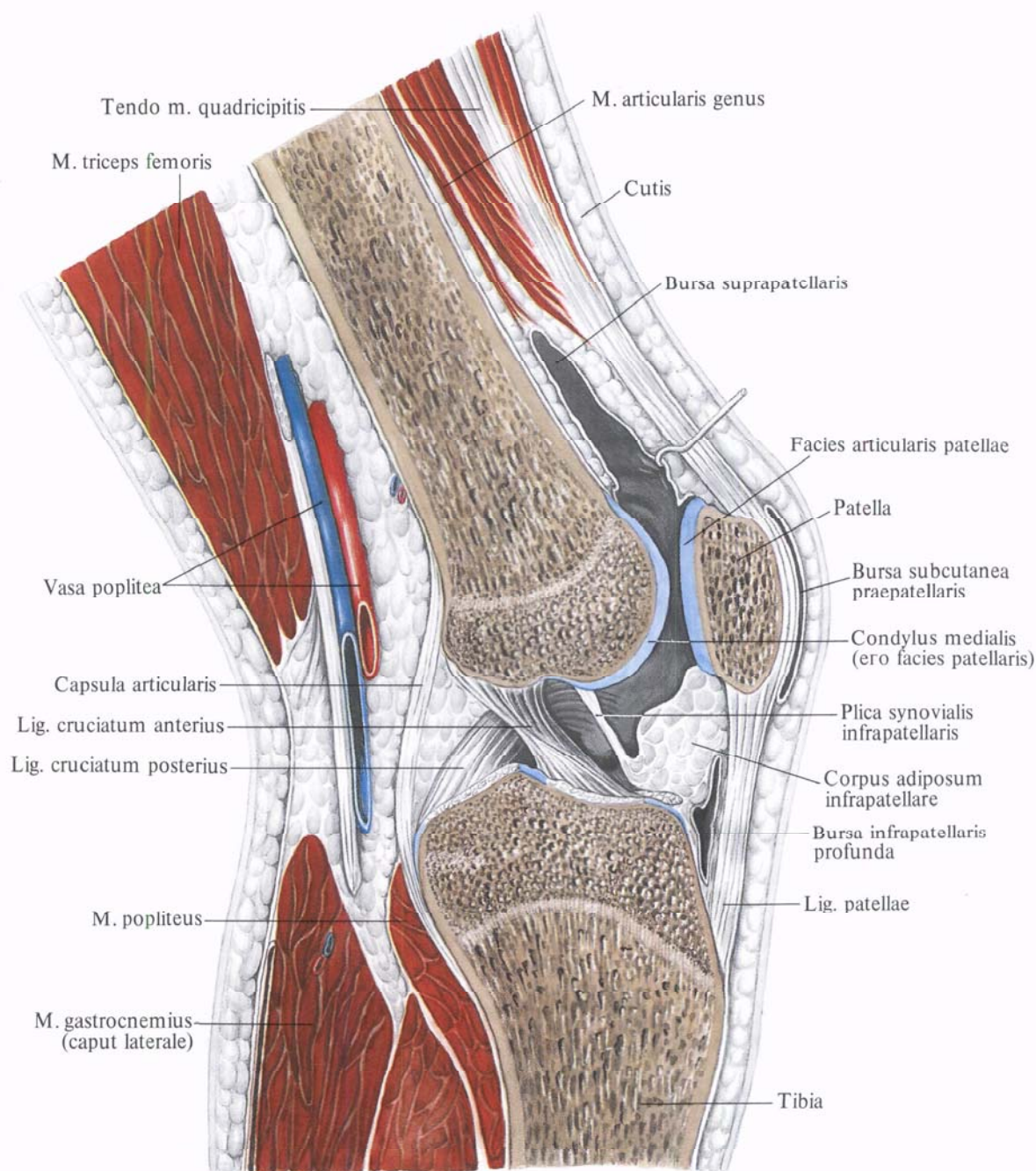
ружной поверхности головки малоберцовой кости.

Передние отделы суставной капсулы укреплены связками, имеющими непосредственное отношение к сухожилию четырехглавой мышцы бедра. Сухожилие этой мышцы подходит к надколеннику, охватывает его со всех сторон и продолжается вниз, достигая большеберцовой кости. Большая часть пучков, идущих от вертушки и смежных поверхностей надколенника, достигает бугристости большеберцовой кости. Этот тяж называют *связкой надколенника, lig. patellae* (см. рис. 266, 268, 271, 272). Боковые части сухожильных пучков этой связки идут от надколенника к наружному и внутреннему мыщелкам большеберцовой кости, образуя соответственно

латеральную поддерживающую связку надколенника, *retinaculum patellae laterale*, и медиальную поддерживающую связку надколенника, *retinaculum patellae mediale*.

В составе поддерживающих связок надколенника имеются также горизонтальные пучки, которые прикрепляются к надмыщелкам бедренной кости. Поддерживающие связки надколенника выполняют важную роль при движениях в суставе, удерживая надколенник в пассивном положении. Задние отделы суставной капсулы укреплены *косой подколенной связкой, lig. popliteum obliquum* (см. рис. 267), которая представляет собой часть пучков сухожилия полуперепончатой мышцы, *m. semimembranosus*. Связка следует от медиального мыщелка большеберцовой кости к латеральному мыщелку бедренной кости и часть ее пучков вплетается в суставную капсулу.

Кроме указанной связки, в этом отделе суставной капсулы постоянно встречается



дугообразная подколенная связка, *lig. popliteum arcuatum* (см. рис. 267), которая начинается от латерального мыщелка бедра и головки малоберцовой кости и прикрепляется в средних отделах к *lig. poplitei obliqui* и далее к наружному мыщелку большеберцовой кости.

Внутри полости коленного сустава находятся крестообразные связки колена, *ligg. cruciata genus*, которые делятся на:

а) переднюю крестообразную связку, *lig. cruciatum anterius*, начинающуюся от внутренней поверхности латерального мыщелка бедра и следующую вперед и медиально; прикрепляется на переднем межмы-

268. Коленный сустав, *articulatio genus*, правый. (Сакиттальный распил. Полость коленного сустава вскрыта.)

щелковом поле, *area intercondylaris anterior*, большеберцовой кости;

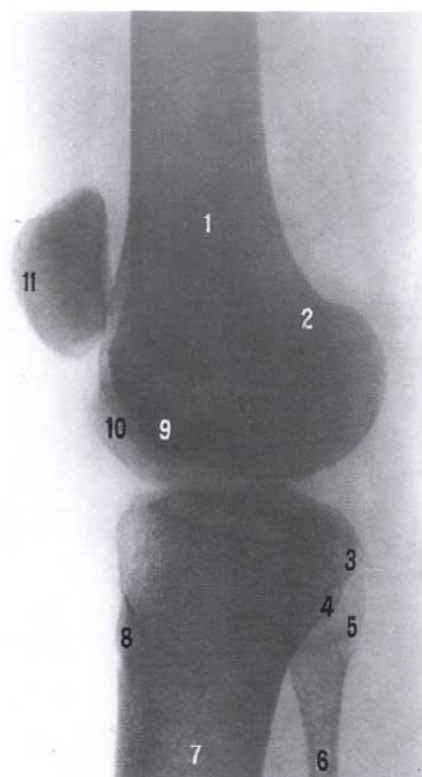
б) заднюю крестообразную связку, *lig. cruciatum posterius*, которая начинается на внутренней поверхности медиального мыщелка бедра, а затем, направляясь назад и медиально, перекрещивается с передней крестообразной связкой и прикрепляется на заднем межмыщелковом поле большеберцовой кости.

Кроме того, имеются еще три связки, непосредственно относящиеся к менискам:

1. Поперечная связка колена, *lig. transversum genus* (см. рис. 272, 273), соединяет переднюю поверхность обоих менисков.

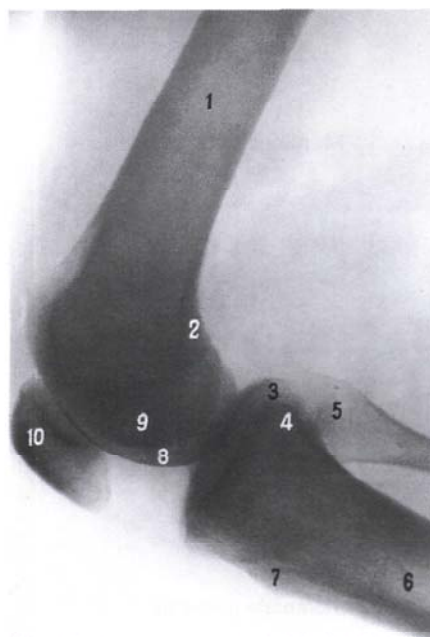
Синовиальные соединения (суставы)

171



269. Коленный сустав, правый (рентгенограмма).

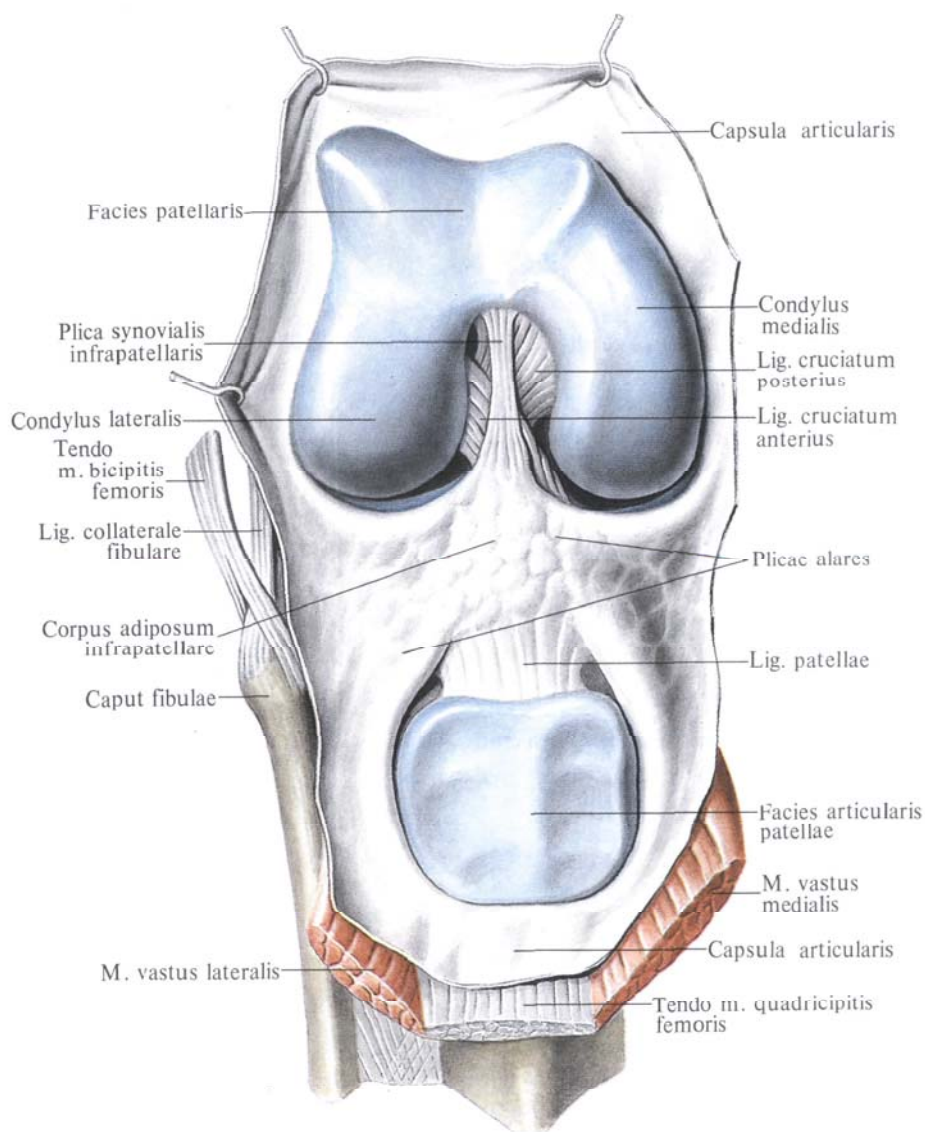
1 – бедренная кость; 2 – межмыщелковая ямка; 3 – медиальный мыщелок большеберцовой кости; 4 – латеральный мыщелок большеберцовой кости; 5 – головка малоберцовой кости; 6 – малоберцовая кость; 7 – большеберцовая кость; 8 – бугристость большеберцовой кости; 9 – латеральный мыщелок бедренной кости; 10 – медиальный мыщелок бедренной кости; 11 – надколенник.



270. Коленный сустав, правый (рентгенограмма).

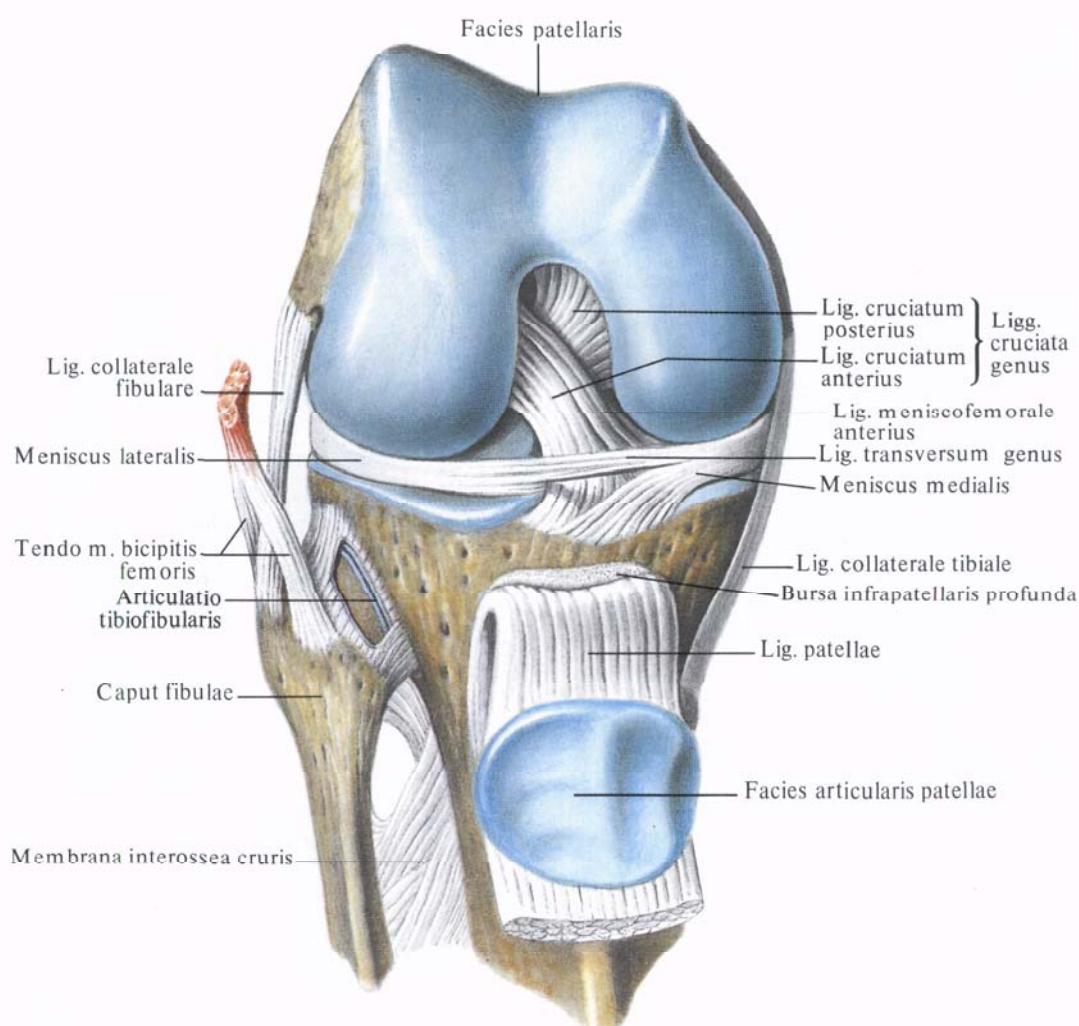
(Коленный сустав в состоянии сгибания.)

1 – бедренная кость; 2 – межмыщелковая ямка; 3 – латеральный мыщелок большеберцовой кости; 4 – медиальный мыщелок большеберцовой кости; 5 – головка малоберцовой кости; 6 – большеберцовая кость; 7 – бугристость большеберцовой кости; 8 – медиальный мыщелок бедренной кости; 9 – латеральный мыщелок бедренной кости; 10 – надколенник.



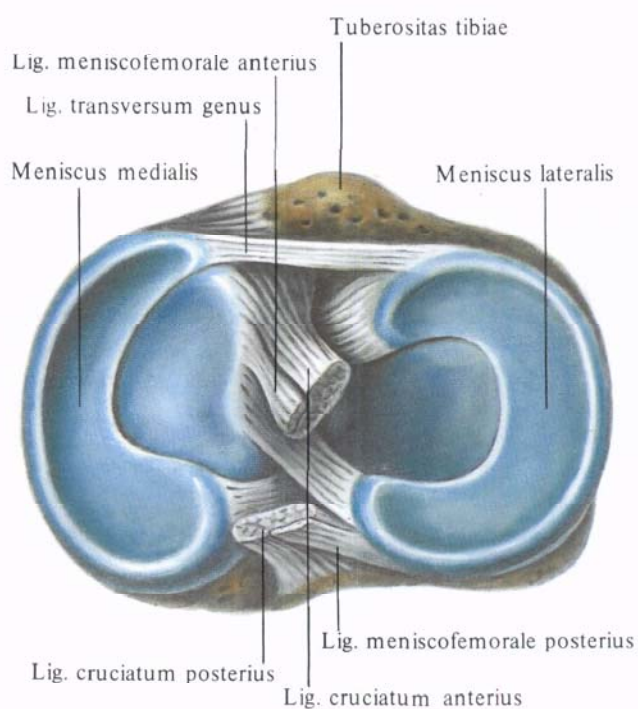
271. Коленный сустав, articulatio genus, правый; вид спереди.

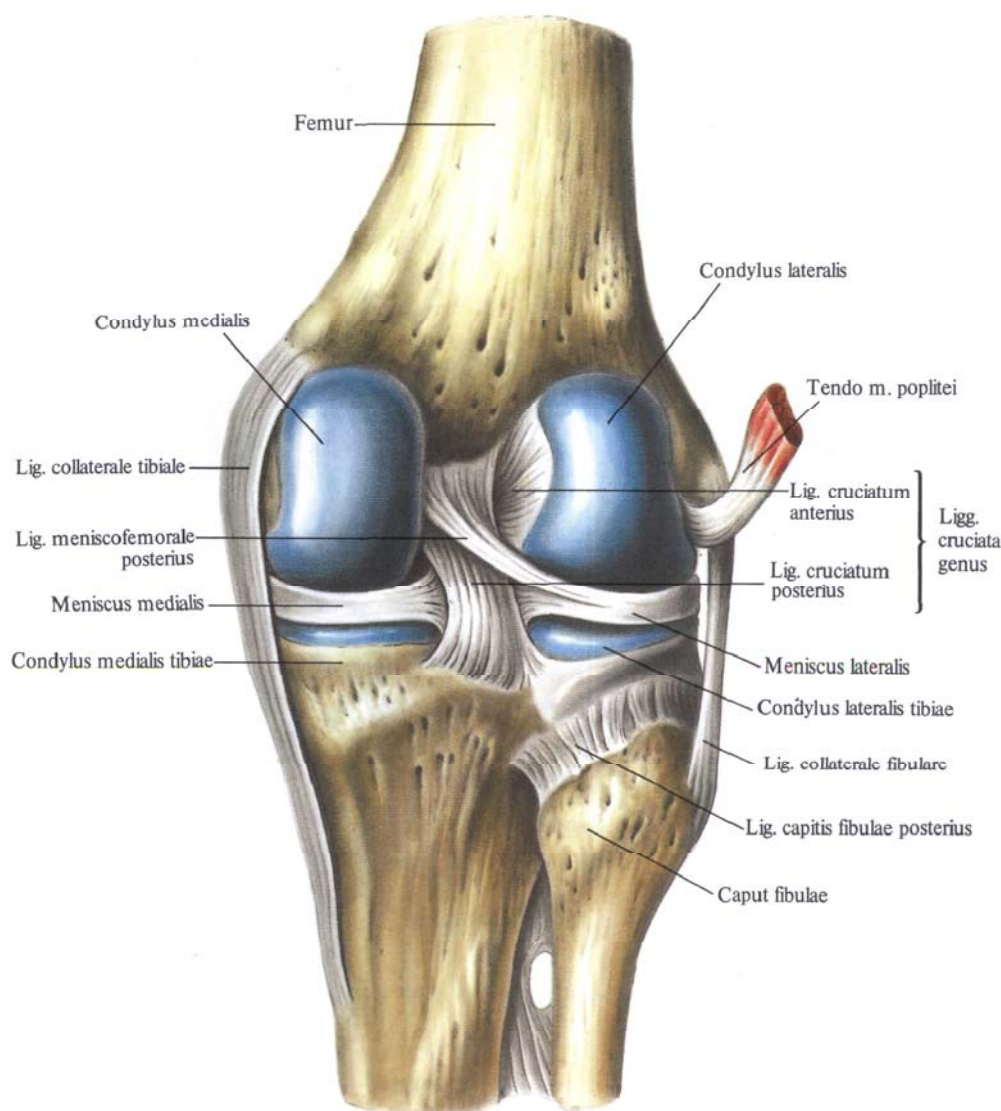
(Суставная капсула разрезана по переднебоковым поверхностям; четырехглавая мышца бедра, *m. quadriceps femoris*, с надколенником оттянута дистально.)



272. Коленный сустав, articulatio genus, правый; вид спереди.
(Суставная капсула удалена;
сухожилие четырехглавой мышцы
с надколенником оттянуты
дистально.)

273. Коленный сустав, articulatio genus, правый.
(Дистальная поверхность
коленного сустава сверху.
Крестообразные связки колена,
ligg. cruciata genus, перерезаны.)





**274. Коленный сустав, articulatio genus, правый; вид сзади.
(Суставная капсула удалена.)**

2. Передняя менискобедренная связка, *lig. meniscofemorale anterius* (см. рис. 273), начинается от переднего отдела медиального мениска, идет вверх и латерально к медиальной поверхности латерального мыщелка бедра.

3. Задняя менискобедренная связка, *lig. meniscofemorale posterius* (см. рис. 273), следует от заднего края латерального мениска вверх и медиально к внутренней поверхности медиального мыщелка бедра.

Коленный сустав является *мышечковым суставом*, а в разогнутом положении работает как *блоковидный сустав*. При сгибании голени в нем происходит вращательное движение.

Соединения костей голени

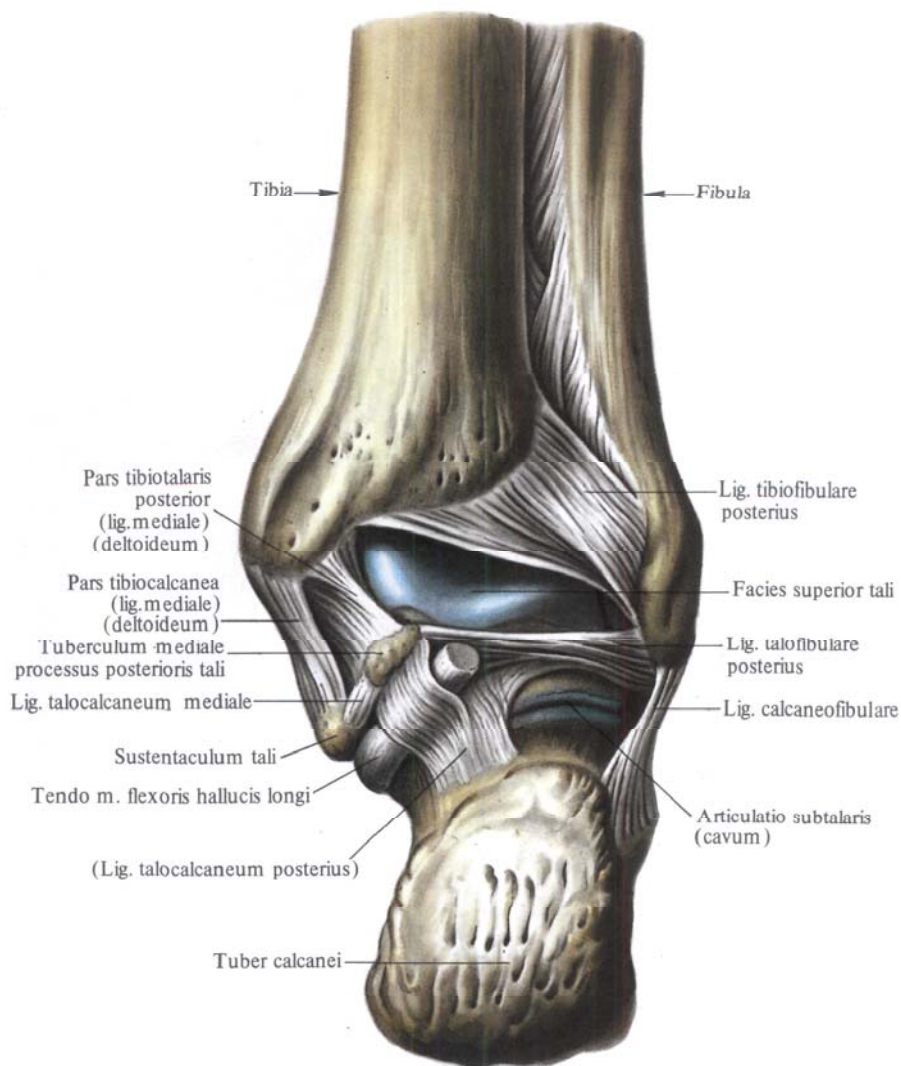
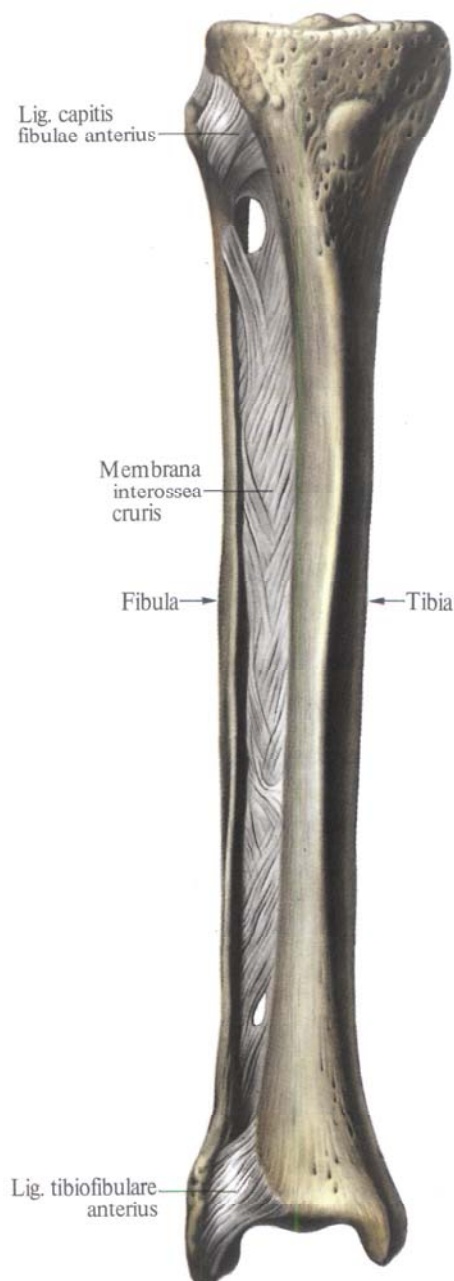
Проксимальные эпифизы костей голени образуют *межберцовый сустав, articulatio tibiofibularis* (рис. 275–279; см. рис. 274). Су-

ставные поверхности сустава представлены плоскими *поверхностями головки малоберцовой кости, facies articularis capitis fibulae*, и латерального мыщелка большеберцовой кости, *facies articularis fibularis*.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, туго натянута и подкрепляется *передней и задней связками головки малоберцовой кости, ligg. capitis fibulae anterius et posterius*. Связки располагаются на передней и задней поверхностях сустава и направляются от большеберцовой кости к головке малоберцовой. Проксимальное сочленение берцовых костей относится к малоподвижным суставам.

Межкостный промежуток между костями голени заполнен *межкостной перепонкой голени, membrana interossea cruris*, представляющей собой синдесмоз.

Волокна перепонки следуют сверху вниз и латерально от межкостного края большеберцовой кости к одноименному краю ма-



лоберцовой кости. В верхнем отделе перепонки имеется крупное отверстие, пропускающее сосуды и нерв, а в нижнем – небольшое отверстие, через которое проходят сосуды. В нижнем отделе перепонка более прочная.

Дистальные эпифизы костей голени образуют **межберцовый синдесмоз, syndesmosis tibiofibularis** (см. рис. 275–277, 279), причем этот синдесмоз часто содержит синовиальное продолжение из голеностопного сустава; в этом случае его можно рассматривать как **межберцовый сустав, articulatio tibiofibularis**.

На передней и задней поверхностях этого соединения находятся короткие, но крепкие связки, натянутые от переднего и

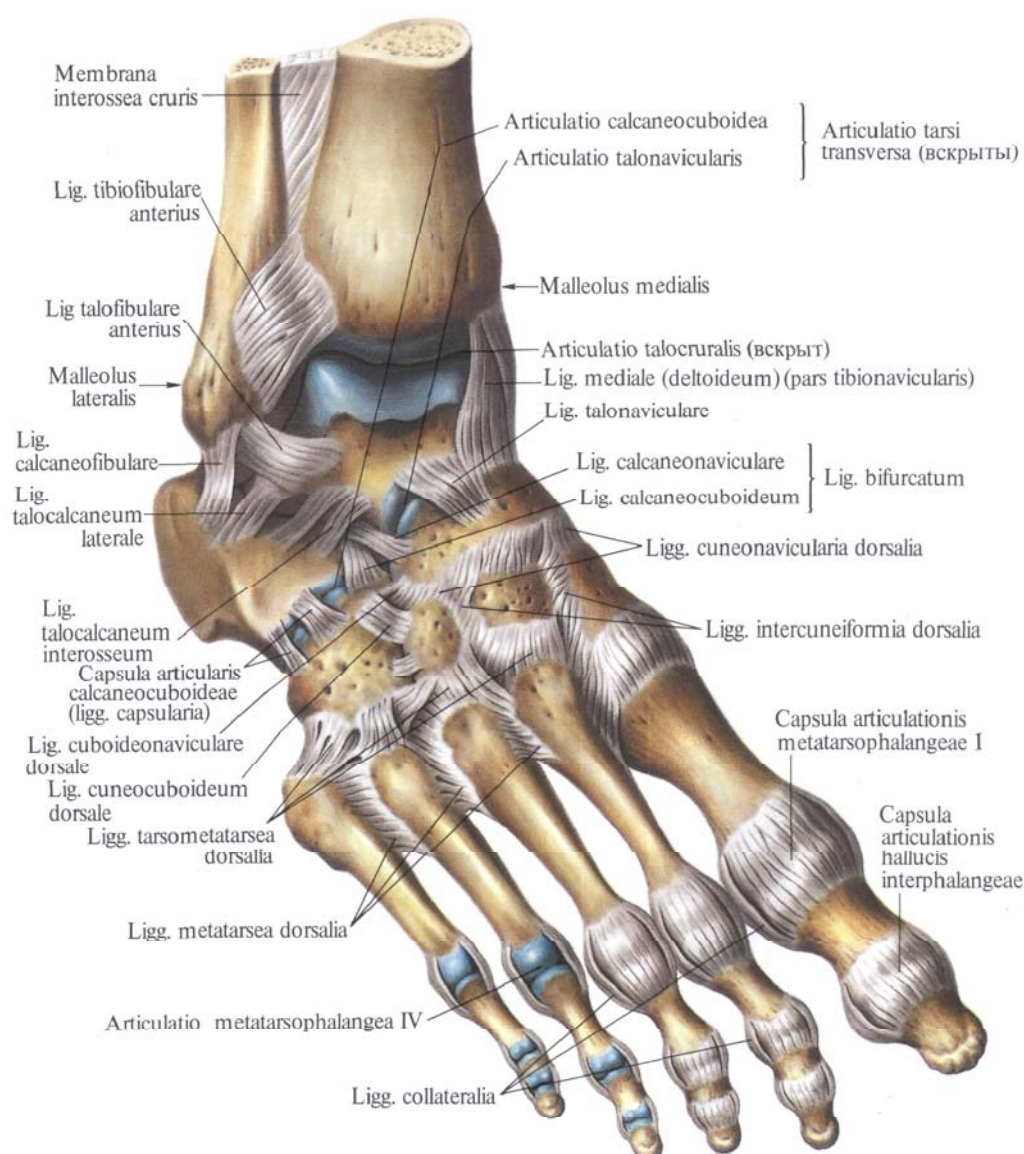
275. Межберцовый сустав, articulatio tibiofibularis; межкостная перепонка голени, membrana interossea cruris, и межберцовый синдесмоз, syndesmosis tibiofibularis, правые; вид спереди.

276. Связки и суставы стопы, правой; вид сзади. (Суставные капсулы удалены.)

заднего края малоберцовой вырезки большеберцовой кости к латеральной лодыжке. Это **передняя и задняя межберцовые связки, ligg. tibiofibularia anterius et posterius** (см. рис. 275, 276). Кроме того, плотные пучки соединительнотканых волокон натянуты на всем протяжении между малоберцовой вырезкой большеберцовой кости и обращенной к ней шероховатой поверхностью латеральной лодыжки.

Голеностопный сустав

Голеностопный сустав, articulatio talocruralis (см. рис. 276, 277, 279, 282), образован суставными поверхностями дистальных эпифизов большеберцовой и малоберцовой ко-



стей и суставной поверхностью блока таранной кости. На большеберцовой кости суставная поверхность представлена нижней суставной поверхностью большеберцовой кости, *facies articularis inferior tibiae*, и суставной поверхностью лодыжки, *facies articularis maleoli*. На малоберцовой кости также имеется суставная поверхность лодыжки, *facies articularis maleoli fibulae*.

Суставная поверхность таранной кости сверху имеет форму блока, а по бокам представлена плоскими суставными площадками — латеральной и медиальной лодыжковыми поверхностями, *facies malleolares lateralis et medialis*. Кости голени в виде вилки охватывают блок таранной кости.

Суставная капсула на большом протяже-

277. Связки и суставы стопы, правой.

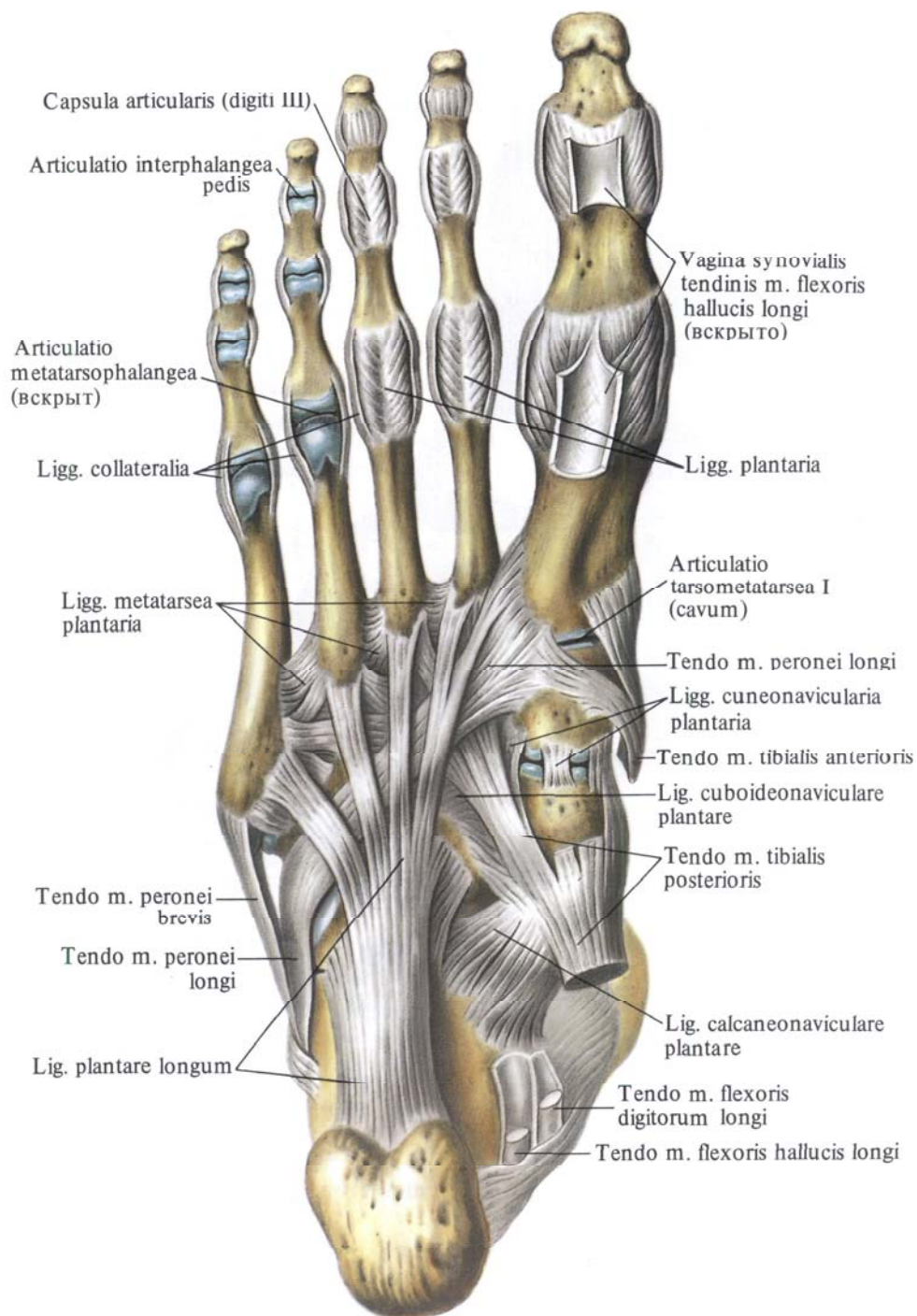
(Тыльная поверхность, *facies dorsalis*; тыльные связки предплюсны, *ligg. tarsi dorsalia*.)

нии прикрепляется по краю суставного хряща и только на передней поверхности тела таранной кости несколько отступает от него, прикрепляясь к шейке таранной кости. Передние и задние отделы суставной капсулы натянуты слабо.

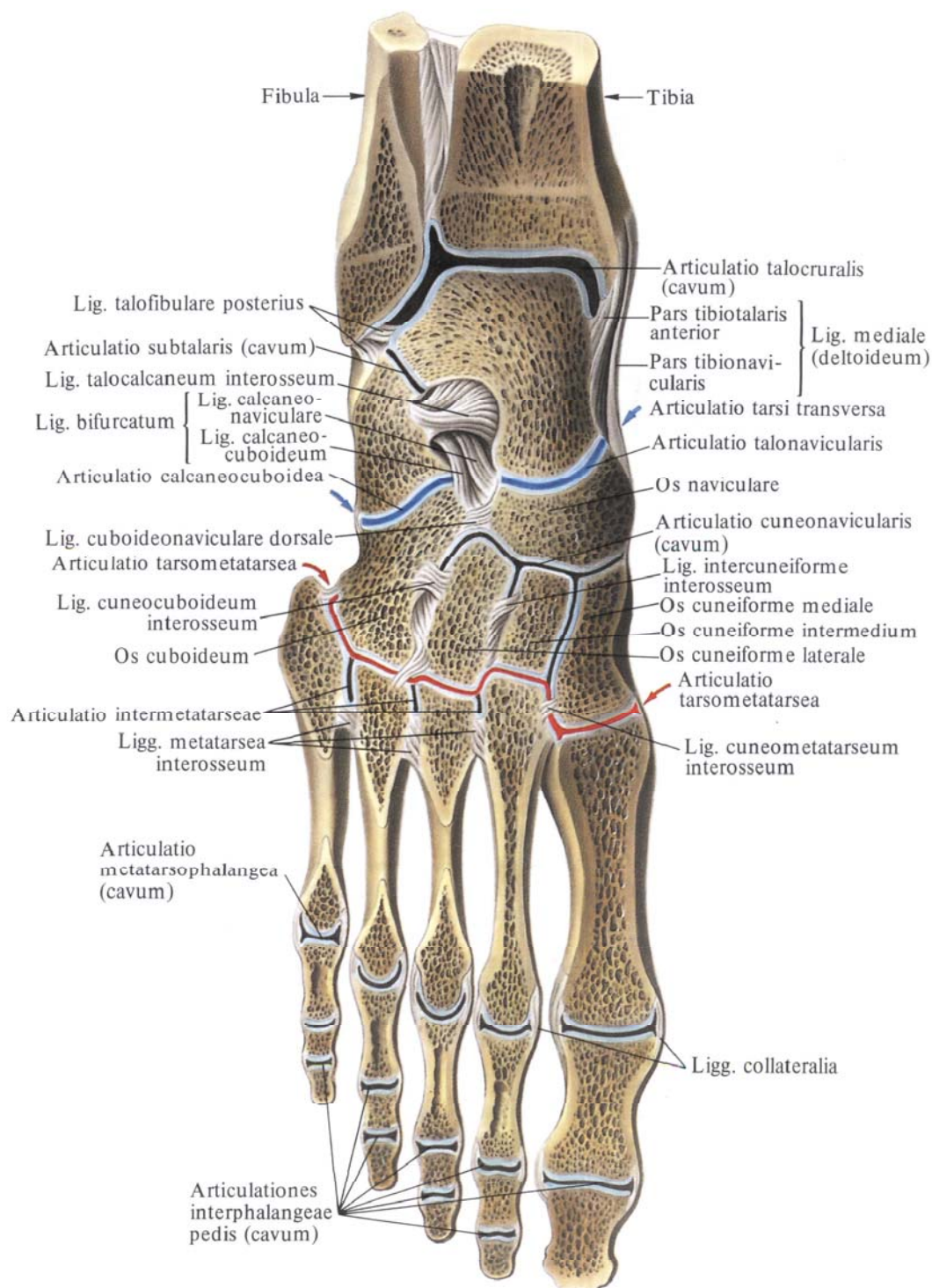
Связки голеностопного сустава залегают на его боковых поверхностях.

1. Медиальная (дельтовидная) связка, *lig. mediale (deltoideum)* (см. рис. 276, 277, 279), в состав которой входят следующие части:

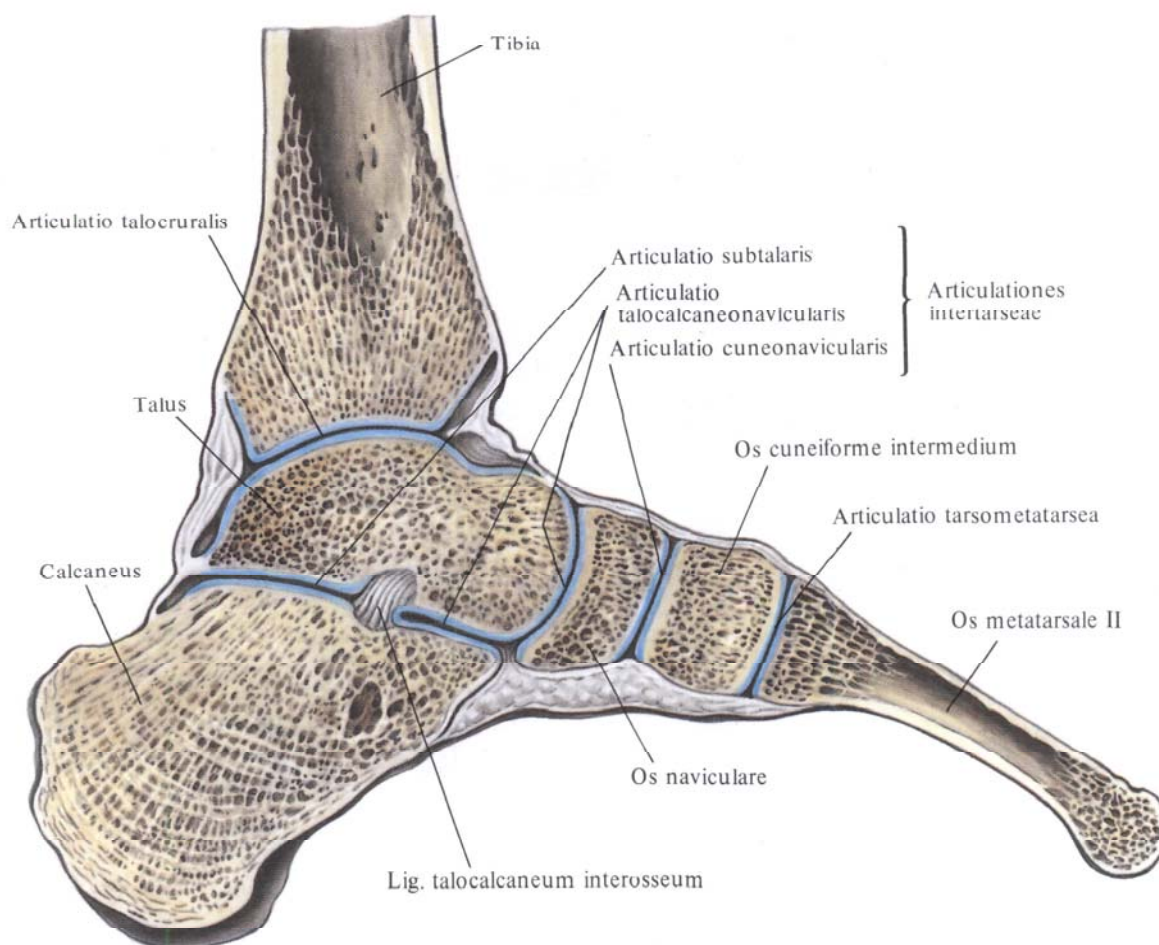
- передняя большеберцово-таранная часть, *pars tibiotalaris anterior*, идет от переднего края медиальной лодыжки вниз и вперед и прикрепляется к заднемедиальной поверхности таранной кости (см. рис. 279);
- большеберцово-ладьевидная часть, *pars*



278. Связки и суставы стопы, правой.
(Подошвенная поверхность, *facies plantaris*; подошвенные связки предплюсны, *ligg. tarsi plantaria*.)



279. Суставы и связки стопы, правой.
(Фронтальный распил через голеностопный сустав и суставы стопы.)



280. Суставы и связки стопы, правой.
(Сагиттальный распил через голеностопный сустав и суставы стопы.)

tibionavicularis, длиннее предыдущей, начинается от медиальной лодыжки и достигает тыльной поверхности ладьевидной кости (см. рис. 277, 279);

в) большеберцово-пяточная часть, *pars tibio calcanea*, натянута между медиальной лодыжкой и опорой таранной кости (см. рис. 276);

г) задняя большеберцово-таранная часть, *pars tibiotalaris posterior* (см. рис. 276), идет от заднего края медиальной лодыжки вниз и латерально и прикрепляется к заднемедиальным отделам тела таранной кости.

2. Передняя таранно-малоберцовая связка, *lig. talofibulare anterius* (см. рис. 277), следует от переднего края латеральной лодыжки к боковой поверхности шейки таранной кости.

3. Пяточно-малоберцовая связка, *lig. calcaneofibulare* (см. рис. 277), начинается от наружной поверхности латеральной лодыжки, направляется вниз и назад и прикрепляется на латеральной поверхности пяточной кости.

4. Задняя таранно-малоберцовая связка, *lig. talofibulare posterius* (см. рис. 276, 279), идет от заднего края латеральной лодыжки

почти горизонтально к латеральному бугорку заднего отростка таранной кости.

Голеностопный сустав является блокообразным суставом. В нем возможно винтообразное движение.

Суставы стопы

Стопа образована большим количеством костей, сочленяющихся сложными по строению и функции суставами.

Стопа является важным опорным и рессорным аппаратом человеческого тела, что обеспечивается сводчатым ее строением. Различают продольные и поперечный своды стопы. Продольные своды формируются соответственно пяти плюсневым костям. Все продольные своды, начинаясь на пяточной кости, веерообразно расходятся в продольном направлении (рис. 280; см. рис. 194). Следовательно, в состав каждого свода входят плюсневая кость и часть костей предплюсны, лежащих на оси свода и расположенных между пяточной костью и плюсневой. Поперечный свод проходит через кубовидную и клиновидные кости, а также основания плюсневых костей.

Синовиальные соединения (суставы)

179

В зависимости от выраженности сводов принято различать нормальную стопу, сильно сводчатую и плоскую. В стабилизации сводов стопы важную роль играют такие факторы, как форма костей, связки и функция мышцы.

Связки являются пассивным аппаратом укрепления сводов. Пролонгированные своды фиксируют длинная подошвенная, подошвенная пяточно-ладьевидная связки и подошвенный апоневроз. Поперечно расположенные глубокая поперечная плюсневая связка и межкостные плюсневые связки удерживают поперечный свод стопы. Мышцы стопы и отчасти голени служат активным аппаратом поддержания формы всех сводов стопы.

Межпредплюсневые суставы

Кости предплюсны образуют целую группу суставов: подтаранный сустав, таранно-пяточно-ладьевидный сустав, пяточно-кубовидный сустав, поперечный сустав предплюсны и клиноладьевидный сустав (рис. 281–283; см. рис. 279, 280).

Подтаранный сустав

Подтаранный сустав, articulation subtalaris (см. рис. 276, 277, 279, 280), образован *задней таранной суставной поверхностью пяточной кости, facies articularis talaris posterior calcanei*, и *задней пяточной суставной поверхностью таранной кости, facies articularis calcanei posterior tali*.

Суставная капсула слабо натянута, на большом протяжении прикрепляется по краю суставных хрящей и лишь впереди, на таранной кости, и сзади, на пяточной, несколько отступает от края суставных поверхностей.

К связкам, укрепляющим этот сустав, относятся:

1. *Межкостная таранно-пяточная связка, lig. talocalcaneum interosseum* (см. рис. 277, 279), располагается в пазухе предплюсны, прикрепляясь своими концами в бороздах таранной и пяточной костей.

2. *Латеральная таранно-пяточная связка, lig. talocalcaneum laterale* (см. рис. 277), натянута между верхней поверхностью шейки таранной кости и верхнелатеральной поверхностью пяточной кости.

3. *Медиальная таранно-пяточная связка, lig. talocalcaneum mediale* (см. рис. 276), идет от заднего отростка таранной кости к поддерживающему отростку пяточной кости.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав

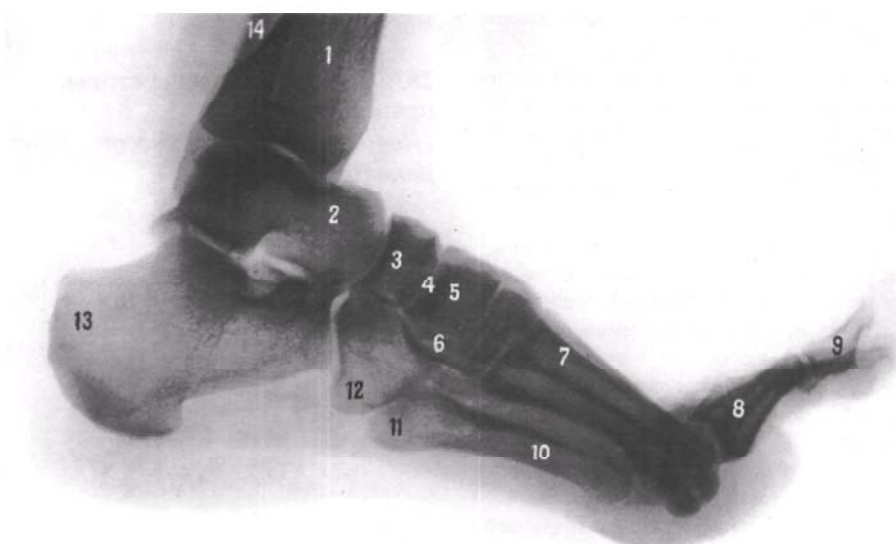
Таранно-пяточно-ладьевидный сустав, articulatio talocalcaneonavicularis (см. рис. 279, 280), образован суставными поверхностями



281. Суставы стопы, правой (рентгенограмма).

1 – большеберцовая кость; 2 – таранная кость; 3 – ладьевидная кость; 4 – медиальная клиновидная кость; 5 – промежуточная клиновидная кость; 6 – латеральная клиновидная кость; 7 – плюсневая кость; 8 – проксимальная фаланга большого пальца; 9 –

дистальная фаланга большого пальца; 10 – V плюсневая кость; 11 – бугристая V плюсневой кости; 12 – кубовидная кость; 13 – пяточная кость; 14 – малоберцовая кость.

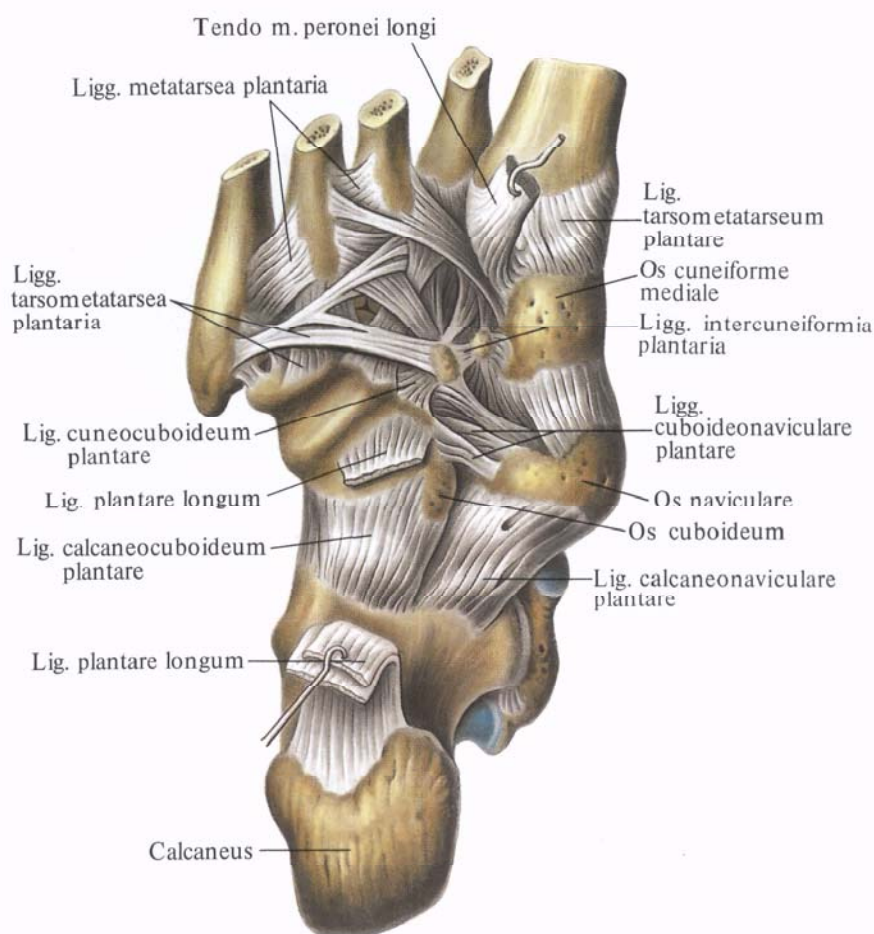


282. Суставы стопы, правой (рентгенограмма).

(Пальцы стопы в состоянии разгибания.)

1 – большеберцовая кость; 2 – таранная кость; 3 – ладьевидная кость; 4 – медиальная клиновидная кость; 5 – промежуточная клиновидная кость; 6 – латеральная

клиновидная кость; 7 – плюсневая кость; 8 – проксимальная фаланга большого пальца; 9 – дистальная фаланга большого пальца; 10 – V плюсневая кость; 11 – бугристая V плюсневой кости; 12 – кубовидная кость; 13 – пяточная кость; 14 – малоберцовая кость.



таранной, пяточной и ладьевидной костей. Таранная кость образует суставную головку, а пяточная и ладьевидная кости – суставную ямку.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставных хрящей.

Сустав укрепляют следующие связки:

1. Таранно-ладьевидная связка, *lig. talonaviculare* (см. рис. 276), широкая и мощная. Она натянута между шейкой таранной кости и ладьевидной костью.

2. Подошвенная пяточно-ладьевидная связка, *lig. calcaneonaviculare plantare* (см. рис. 278), следующая от опоры таранной кости к подошвенной поверхности ладьевидной кости. Верхний отдел этой связки переходит в фиброзный хрящ, который принимает участие в образовании суставной ямки сустава.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав по форме относится к шаровидным суставам, но движения в нем возможны только вокруг оси в одной сагиттальной плоскости.

Пяточно-кубовидный сустав

Пяточно-кубовидный сустав, *articulatio calcaneocuboidea* (см. рис. 277, 279), образован задней суставной поверхностью кубовидной

283. Связки и суставы стопы, правой. (Подошвенная поверхность, *facies dorsalis*.)

кости, *facies articularis posterior ossis cuboidei*, и кубовидной суставной поверхностью пяточной кости, *facies articularis cuboidea calcanei*. Суставные поверхности пяточно-кубовидного сустава имеют седловидную форму. Суставная капсула в медиальном отделе прикрепляется по краю суставного хряща и туго натянута, а в латеральном отделе прикрепляется несколько отступая от края суставного хряща.

Сустав укреплен рядом связок, которые сильно развиты на подошвенной стороне.

1. Длинная подошвенная связка, *lig. plantare longum* (см. рис. 278, 283), самая мощная. Она начинается на нижней поверхности бугра пяточной кости и, направляясь вперед, перебрасывается через *sulcus ossis cuboidei*, образуя костно-фиброзный канал; достигает оснований II–V плюсневых костей. Глубокие пучки этой связки, более короткие, прикрепляются к бугристости кубовидной кости.

2. Подошвенная пяточно-кубовидная связка, *lig. calcaneocuboideum plantare* (см. рис. 283), находится глубже предыдущей связки. Ее пучки прилегают непосредственно к суставной капсуле и соеди-

Синовиальные соединения (суставы)

181

няют подошвенные поверхности пяточной и кубовидной костей.

Пяточно-кубовидный сустав по форме приближается к *седловидному*, но функционирует как одноосный сустав.

Поперечный сустав предплюсны

Поперечный сустав предплюсны, articulation tarsi transversa (см. рис. 279), объединяет два сустава: *тапранно-пяточно-ладьевидный, articulation talocalcaneonavicularis*, и *пяточно-кубовидный, articulation calcaneocuboidea*. Линия сустава S-образно искривлена: ее медиальный отдел обращен выпуклостью вперед, а латеральный – назад. Суставы анатомически обособлены, но имеют общую *раздвоенную связку, lig. bifurcatum*. Эта связка начинается на тыльной поверхности пяточной кости, у ее переднего края, и сразу же делится на две связки: латеральную *пяточно-кубовидную связку, lig. calcaneocuboideum*, направляющуюся к тыльной поверхности кубовидной кости, и медиальную *пяточно-ладьевидную связку, lig. calcaneonaviculare*, идущую к ладьевидной кости.

Раздвоенная связка называется также ключом поперечного сустава предплюсны, так как после перерезки всех связок, расположенных в окружности этого сустава, она удерживает кости в сочленении. Только после рассечения связки возможно вычленение стопы в этом суставе при операции.

Клиноладьевидный сустав

Клиноладьевидный сустав, articulation cuneonavicularis (см. рис. 277, 279, 280), представляет собой сложное соединение, в образовании которого принимают участие ладьевидная, кубовидная и три клиновидные кости. Здесь образуются следующие суставы: клиноладьевидный сустав между передними суставными поверхностями ладьевидной кости и задними суставными поверхностями медиальной, промежуточной и латеральной клиновидных костей, а также суставы между обращенными друг к другу поверхностями кубовидной, ладьевидной и латеральной клиновидной костей.

Суставная полость между ладьевидной и клиновидными костями располагается во фронтальной плоскости, а от нее в виде ответвлений отходят вперед три суставные щели: между медиальной, промежуточной и боковой клиновидными, боковой клиновидной и кубовидной костями и одна суставная щель назад – между ладьевидной и кубовидной костями.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставного хряща. Полость сустава через щель между медиальной промежуточной и боковой клиновидными костями со-

общается с полостью предплюсне-плюсневых суставов в области II плюсневой кости.

Клиноладьевидный сустав укреплен отдельными группами связок, имеющих разную топографию. Так, различают *тыльные связки предплюсны, lig. tarsi dorsalia* (см. рис. 277), *подошвенные связки предплюсны, lig. tarsi plantaria* (см. рис. 278, 283), и *межкостные связки предплюсны, lig. tarsi interossea* (см. рис. 278, 279). Эти группы представлены следующими связками:

1. *Тыльные клиноладьевидные связки, lig. cuneonavicularia dorsalia*, располагаются на тыльной поверхности сустава между ладьевидной и тремя клиновидными костями.

2. *Тыльная кубовидно-ладьевидная связка, lig. cuboideonaviculare dorsale*, находится латеральнее предыдущей и соединяет тыльные поверхности кубовидной и ладьевидной костей.

3. *Тыльная клинокубовидная связка, lig. cuneocuboideum dorsale*, располагается снаружи от предыдущей, соединяя латеральную клиновидную кость с кубовидной.

4. *Тыльные межклиновидные связки, lig. intercuneiformia dorsalia*, располагаются на тыльной поверхности сустава между медиальной, промежуточной и боковой клиновидными костями.

5. *Подошвенная кубовидно-ладьевидная связка, lig. cuboideonaviculare plantare* (см. рис. 283), находится на подошвенной поверхности сустава между кубовидной и ладьевидной костями.

6. *Подошвенная клинокубовидная связка, lig. cuneocuboideum plantare*, соединяет подошвенные поверхности латеральной клиновидной и кубовидной костей.

7. *Подошвенные клиноладьевидные связки, lig. cuneonavicularia plantaria*, расположены между подошвенной поверхностью ладьевидной и тремя клиновидными костями.

8. *Подошвенные межклиновидные связки, lig. intercuneiformia plantaria*, располагаются на подошвенной поверхности между клиновидными костями.

Кроме указанных связок, имеется ряд коротких прочных связок между смежными костями в полости суставов: *межкостная клинокубовидная связка, lig. cuneocuboideum interosseum*, *межкостные межклиновидные связки, lig. intercuneiformia interossea*.

Клиноладьевидный сустав относится к малоподвижным соединениям.

Предплюсне-плюсневые суставы

Предплюсне-плюсневые суставы, articulationes tarsometatarsee (см. рис. 279), соединяют кости предплюсны с костями плюсны. Различают три предплюсне-плюсневых сустава: 1) между медиальной клиновидной и I плюсневой костями; 2) между промежу-

точной и латеральной клиновидными и II–III плюсневыми костями; 3) между кубовидной и IV–V плюсневыми костями. Сустав между медиальной клиновидной и I плюсневой костями образован суставными поверхностями, имеющими слабо выраженную седловидную форму, а остальные суставы – плоскими суставными поверхностями. Линия суставной щели предплюсне-плюсневых суставов неровная, так как II плюсневая кость длиннее остальных, а боковая клиновидная кость несколько выступает по сравнению с передним отделом кубовидной кости.

Суставная капсула каждого из предплюсне-плюсневых суставов прикрепляется по краю суставных хрящей. Ее укрепляют следующие связки:

1. *Тыльные предплюсне-плюсневые связки, lig. tarsometatarsee dorsalia* (см. рис. 277), на тыльной поверхности суставов.

2. *Подошвенные предплюсне-плюсневые связки, lig. tarsometatarsee plantaria*, расположенные на подошвенной поверхности.

3. *Межкостные плюсневые связки, lig. metatarsee interossea*, связывающие основания плюсневых костей (см. рис. 279).

4. *Межкостные клиноплюсневые связки, lig. cuneometatarsee interossea* (см. рис. 279), соединяющие клиновидные кости с костями плюсны. Медиальная связка связывает медиальную клиновидную кость с основанием II плюсневой кости и является „ключом“ предплюсне-плюсневых суставов. Эти суставы относятся к типу малоподвижных суставов.

Межплюсневые суставы

Межплюсневые суставы, articulationes intermetatarsee (см. рис. 279), располагаются между основаниями отдельных костей плюсны; направление связок, укрепляющих эти суставы, в основном такое же, как и на кисти.

Суставные капсулы укрепляются следующими связками: *межкостными плюсневыми связками, lig. metatarsee interossea* (см. рис. 279); *тыльными плюсневыми связками, lig. metatarsee dorsalia* (см. рис. 278, 283); *подошвенными плюсневыми связками, lig. metatarsee plantaria*.

Промежуточные пространства между отдельными плюсневыми костями носят название *межкостных промежутков плюсны, spatia interossea tarsi*.

Плюснефаланговые суставы

Плюснефаланговые суставы, articulationes metatarsophalangeae (см. рис. 278, 279), образованы суставными поверхностями головок плюсневых костей и оснований прокси-

мальных фаланг. Головки II и III плюсневых костей имеют неправильную шаровидную форму; их тыльный отдел несколько сужен.

Суставные капсулы прикрепляются по краю суставных хрящей, слабо натянуты. Тыльный отдел суставных капсул истончен; со стороны подошвенной поверхности они укрепляются подошвенными связками, *ligg. plantaria*, а с боков – коллатеральными связками, *ligg. collateralia*. Кроме того, между головками плюсневых костей натянута глубокая поперечная плюсневая связка, *lig. metatarsium transversum profundum*.

Плюснефаланговые суставы относятся к типу шаровидных суставов.

Межфаланговые суставы стопы

Межфаланговые суставы стопы, *articulationes interphalangeae pedis* (см. рис. 277, 278, 281), соединяют проксимальные фаланги со средними и средние с дистальными. Суставные капсулы этих суставов тонкие. Их боковые отделы подкрепляются коллатеральными связками, *ligg. collateralia*, а с подошвенной стороны – подошвенными связками, *ligg. plantaria*.

Межфаланговые суставы относятся к типу блоковидных суставов.

РАЗВИТИЕ

И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ

Синовиальные соединения (суставы), *articulationes synoviales*, закладываются на 2-м месяце внутриутробного развития

(рис. 284–286). Между концевыми отделами двух развивающихся зачатков мезенхима становится более плотной. Этот уплотненный участок представляет собой мезенхимный суставной диск, или первичную суставную пластинку (см. рис. 284).

В процессе дальнейшего развития между клетками мезенхимы накапливаются аморфное вещество и тканевая жидкость. В результате этого клетки разобщаются, между ними появляются небольшие полости, которые впоследствии сливаются; на месте диска образуется синовиальная полость. Концевые отделы двух зачатков приходят в соприкосновение друг с другом и сочленяются между собой хрящевыми суставными поверхностями. Мезенхима, окружающая образовавшуюся полость, уплотняется и разделяется на два слоя. Более толстый наружный слой состоит из плотной соединительной ткани. Этот слой формирует основу фиброзной перепонки капсулы сустава. Перепонка сохраняет связь с надхрящницей, а в дальнейшем – с надкостницей. Из внутреннего слоя формируется синовиальная мембрана.

Процесс перестройки первичной суставной пластинки происходит под влиянием мышечных закладок, которые вызывают натяжения в тканях, окружающих будущий сустав. Это натяжение способствует формированию связок сустава еще до образования его полости.

В отдельных суставах мезенхима суставного диска рассасывается не полностью, а превращается в волокнистый хрящ, из которого формируются мениски, имеющие свободный край (коленный сустав), и диски, разделяющие полость сустава на две

изолированные полости – двухкамерные суставы: височно-нижнечелюстной, грудино-ключичный.

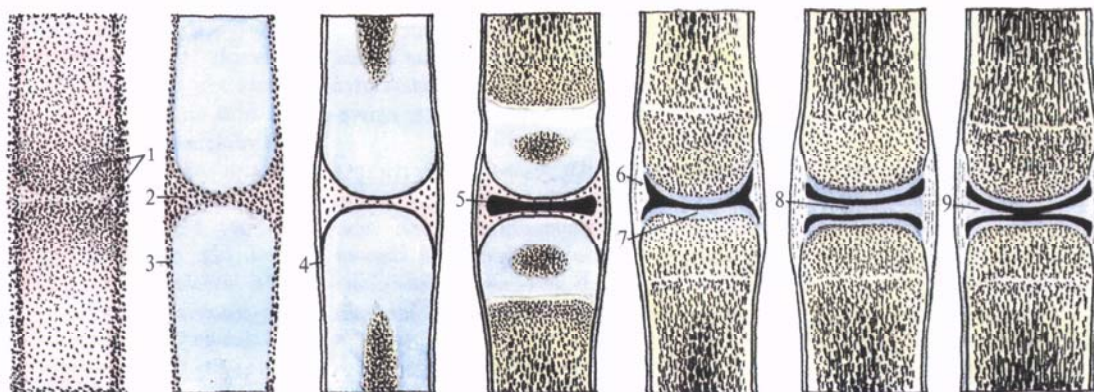
Межпозвоночные диски новорожденных имеют относительно большие размеры, чем у взрослого человека. В пожилом возрасте снижается эластичность межпозвоночных дисков, в них появляются очаги окостенения, так же как в передней продольной связке.

В суставах новорожденного имеются все элементы, которые встречаются в суставах взрослого, но они являются только прообразом их. Последующее развитие и моделирование дефинитивных форм суставных поверхностей происходят в соответствии с наследственной программой и влияниями окружающей среды.

Суставы новорожденного отличаются от одноименных суставов взрослого человека (см. рис. 285, 286) определенными характеристиками.

Плечевой сустав новорожденного имеет плоскую овальную суставную впадину лопатки, которая окружена невысокой суставной губой. Объем движения в суставе ограничен, так как суставная капсула утолщена, а клювовидно-плечевая связка короткая. К 4–7 годам углубляется суставная впадина, капсула сустава становится свободной, удлиняется клювовидно-плечевая связка и сустав принимает отросток, близкое к таковому у взрослого человека.

Локтевой сустав новорожденного отличается слабо развитыми связками и туго натянутой суставной капсулой. Формирование сустава продолжается до 13–14 лет.



284. Развитие сустава (полусхематично).

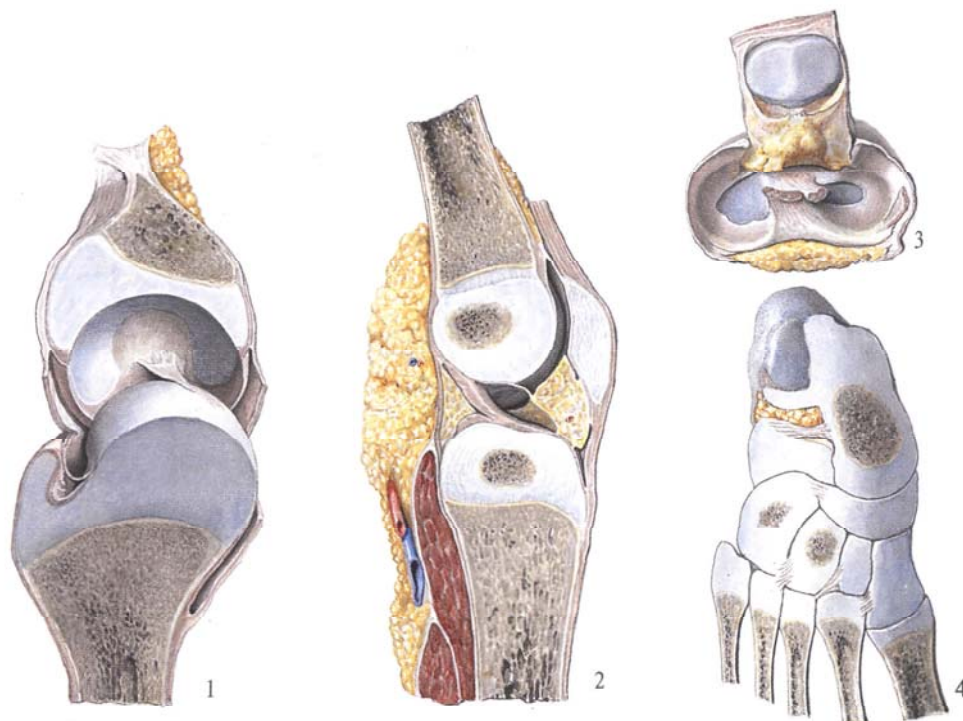
1 – скопление мезенхимных клеток (предхрящевое состояние); 2 – место полости будущего сустава; 3 – надхрящница; 4 – надкостница; 5 – полость сустава; 6 – суставная капсула; 7 – суставной хрящ; 8 – суставной диск; 9 – мениск.

Синовиальные соединения (суставы)

183



285. Плечевой сустав, *articulatio humeri* (1). суставы кисти, *articulationes manus* (2), и височно-нижнечелюстной сустав, *articulatio temporomandibularis* (3), новорожденного.



286. Суставы костей нижней конечности (правой), *articulationes membri inferioris*, новорожденного.

1 – тазобедренный сустав; 2 – коленный сустав; 3 – мениски коленного сустава; 4 – соединения костей стопы.

В лучезапястном суставе суставной диск еще не сформировался, сливается с дистальным хрящевым эпифизом локтевой кости. Капсула сустава тонкая. Кости кисти представлены хрящевыми закладками, которые существенно отличаются по форме от будущих костей, вследствие чего движения в лучезапястном суставе и в суставах кисти резко ограничены. Формирование суставов происходит параллельно с окостенением костей кисти.

В *тазобедренном суставе* новорожденного вертлужная впадина почти плоская, не сформирован ее участок, составляющий у взрослого человека „крышу“ сустава. Поэтому головка бедренной кости расположена вне впадины и даже выше нее. Суставная капсула туго натянута, из связок хорошо развита только подвздошно-бедренная. К 4–7 годам головка бедренной кости погружается в вертлужную впадину, а к 13–14 годам сустав принимает окончательную форму.

Коленный сустав новорожденного отличается плотной, туго натянутой суставной капсулой, недостаточно дифференцированными менисками (они представлены соединительнотканными пластинками), корот-

кими крестообразными связками. Окончательную форму сустав принимает к 10–12 годам.

У *голеностопного сустава* и суставов стопы новорожденного отмечаются тонкие капсулы, слабо развитые связки. Дальнейшее формирование суставов происходит под влиянием стояния и хождения параллельно с окостенением костей стопы.

В *височно-нижнечелюстном суставе* новорожденного не выражен суставной бугорок, но уже имеется дифференцированный суставной диск, напоминающий таковой взрослого человека.

Симфизы развиваются из соединительной ткани.

С началом сегментации позвоночника между закладками его тел формируются межпозвоночные диски. Внутренние отделы этих дисков состоят из волокнистого хряща, переходящего в студенистое ядро. Наружный отдел образуется из плотной соединительной ткани и составляет так называемое фиброзное кольцо.

При развитии лобкового симфиза пространство между хрящевыми концами лобковых костей заполняется волокнистым хрящом, но внутри его остается небольшое

щелевидное пространство, которое полностью не разделяет эти кости.

Синдесмозы (связки, швы) формируются из соединительной ткани.

Развитие связок происходит параллельно с развитием капсул суставов.

Швы формируются также из пучков соединительной ткани, объединяющей кости черепа и лица в одно целое.

В процессе роста и сближения костей прослойки соединительной ткани в швах уменьшаются, а у взрослых постепенно замещаются костной тканью, переходя в синхондроз (окостенение синдесмоза).

Хрящевые соединения формируются между костями, образующимися на основе хрящевой модели. Так, хрящевая ткань соединяет кости основания черепа, крестца, копчика, таза и др. Впоследствии в хрящевых соединениях между крестцовыми и копчиковыми костями, а также между частями тазовой кости появляются точки окостенения, и соединения постепенно замещаются костными сращениями. В других участках скелета хрящевые соединения не окостеневают, здесь образуются постоянные синхондрозы, как, например, в области основания черепа.