

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3	ПРОМЕЖНОСТЬ	306
Список сокращений	4	МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА	310
ТКАНИ	5	АНГИОЛОГИЯ	
ОСТЕОЛОГИЯ		(учение о сосудах)	312
(учение о костях)	18	СЕРДЦЕ	314
ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ	24	СОСУДЫ МАЛОГО КРУГА	
ГРУДИНА И РЕБРА	30	КРОВООБРАЩЕНИЯ	324
СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНКОВ	32	АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА	
СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР	34	КРОВООБРАЩЕНИЯ	326
ГРУДНАЯ КЛЕТКА В ЦЕЛОМ	36	ВЕНЫ	354
КОСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	38	ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ	
КОСТИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	54	ПЛОДА	376
ЧЕРЕП	78	ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	378
МИОЛОГИЯ		ГРУДНОЙ ПРОТОК	380
(учение о мышцах)	114	ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И УЗЛЫ	
КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ	116	ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ТЕЛА	384
ФАСЦИИ МЫШЦ	118	ОРГАНЫ ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ	
МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ТУЛОВИЩА	120	(ЛИМФОИДНАЯ СИСТЕМА)	398
МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ГОЛОВЫ	140	ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ	398
МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ШЕИ	148	ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ	402
МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ВЕРХНЕЙ		НЕРВНАЯ СИСТЕМА	410
КОНЕЧНОСТИ	158	ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ	
МЫШЦЫ И ФАСЦИИ НИЖНЕЙ		СИСТЕМА	414
КОНЕЧНОСТИ	174	ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ	
СПЛАНХНОЛОГИЯ		СИСТЕМА	464
(учение о внутренностях)	194	АВТОНОМНЫЙ ОТДЕЛ	
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	198	(ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ	
ПОЛОСТЬ РТА	198	СИСТЕМА)	480
ГЛОТКА	222	ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ	486
ПИЩЕВОД	226	ГИПОТАЛАМУС	488
ЖЕЛУДОК	228	ГИПОФИЗ	490
ТОНКАЯ КИШКА	230	ШИШКОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА	492
ПЕЧЕНЬ	234	ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА	494
ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА	236	ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ	496
ТОЛСТАЯ КИШКА	238	НАДПОЧЕЧНИК	498
БРЮШИНА	246	ПАРААНГИИ	500
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	252	ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ ПОЛОВЫХ	
НОС	254	ЖЕЛЕЗ	502
ПОЛОСТЬ НОСА	256	ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ	
ГОРТАНЬ	258	ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	504
ТРАХЕЯ	264	ОРГАНЫ ЧУВСТВ	506
ЛЕГКИЕ	266	ОРГАН ЗРЕНИЯ	506
МОЧЕВАЯ И ПОЛОВЫЕ		ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ	520
СИСТЕМЫ	274	ОРГАН ВКУСА	532
МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ	276	ОРГАН ОБОНЯНИЯ	534
ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ	286	КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ	536

КОСТИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Как и на верхней конечности, скелет нижней конечности подразделяют на *тазовый пояс*, который представлен тазовой костью, и *свободную часть нижней конечности*, состоящую из бедренной кости, надколенника, костей голени и стопы. В связи с выполнением функции опоры для всего организма кости нижней конечности более массивные, суставы лучше укреплены и несколько уступают по объему движений гомологичным с ними суставам верхней конечности.

Тазовый пояс

Тазовая кость (os coxae; рис. 29, 30) — одна из немногих костей, выполняющих все функции скелета. Ярко выражена ее функция опоры. Тяжесть верхней половины туловища через нее передается на нижнюю конечность. Совершенно очевидна функция защиты, которую тазовая кость выполняет по отношению к внутренним органам, расположенным в полости таза. Она является также одним из ключевых звеньев в функции движения человека и животных. Наличие и доступность красного костного мозга, расположенного в ее губчатом веществе, важны в функциональном (иммунитет) и клиническом отношении. Необходимость создания высокой прочности как ключевого опорного элемента привела к слиянию отдельных костей тазового пояса в одну прочную, массивную кость. Вместе с крестцом она образует **к о с т ы й т а з**.

Тазовая кость имеет неправильную форму. У детей и подростков (до 16 лет) она состоит из трех отдельных костей: подвздошной, лобковой и седалищной, соединенных между собой хрящом. Почти в центре ее наружной поверхности располагается сферической формы углубление. Это **вертлужная впадина (acetabulum)** для соединения тазовой кости с головкой бедра. Вертлужная впадина является той точкой, в которой происходит передача давления массы и инерционных моментов верхнего отдела тела человека, поэтому площадь и прочность ее должны быть достаточными. Вследствие этого вертлужная впадина довольно обширна по диаметру, глубока (почти половина шаровой поверхности), с отвесным краем (*limbus acetabuli*), дополненным высокой и широкой хрящевой губой. Здесь сходятся тела трех костей, образующих тазовую кость: подвздошной, лобковой и седалищной.

Подвздошная кость (os ilium). Массивное и короткое *тело кости (corpus ossis ilii)* составляет верхнюю часть вертлужной впадины. Кверху тело переходит в широкую, изогнутую костную пластинку — *крыло подвздошной кости (ala ossis ilii)*. Верхний его край S-образно изогнут, утолщен. Внутри содержит губчатое вещество с красным костным мозгом. Кпереди свободный край крыла заканчивается *верхней передней подвздошной остью (spina iliaca anterior superior)*. Хорошо прощупываемая через тонкую брюшную стенку, эта ость служит ориентиром для определения одного из размеров большого таза. Здесь начинается портняжная мышца бедра. Несколько ниже находится нижняя передняя подвздошная ость, от которой начинается прямая мышца бедра.

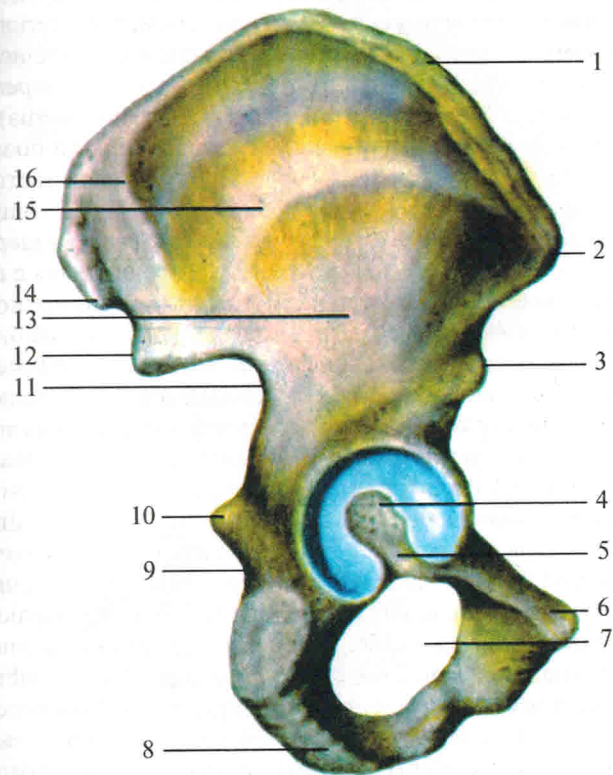


Рис. 29. Тазовая кость, правая; вид снаружи.

1 — подвздошный гребень (crista iliaca); 2 — верхняя передняя подвздошная ость (spina iliaca anterior superior); 3 — нижняя передняя подвздошная ость (spina iliaca anterior inferior); 4 — вертлужная впадина (acetabulum); 5 — вырезка вертлужной впадины (incisura acetabuli); 6 — лобковый бугорок (tuberculum pubicum); 7 — запирательное отверстие (for. obturatum); 8 — седалищный бугорок (tuber ischiadicum); 9 — малая седалищная вырезка (incisura ischiadica minor); 10 — седалищная ость (spina ischiadica); 11 — большая седалищная вырезка (incisura ischiadica major); 12 — нижняя задняя подвздошная ость (spina iliaca posterior inferior); 13 — нижняя ягодичная линия (linea glutea inferior); 14 — верхняя задняя подвздошная ость (spina iliaca posterior superior); 15 — передняя ягодичная линия (linea glutea anterior); 16 — задняя ягодичная линия (linea glutea posterior).

Кзади край крыла подвздошной кости заканчивается *задней верхней подвздошной остью* (spina iliaca posterior superior), под которой находится *задняя нижняя подвздошная ость* (spina iliaca posterior inferior). Сверху к подвздошному гребню прикрепляются 3 слоя мышц брюшной стенки. Ими обусловлены *наружная губа* (labium externum), *внутренняя губа* (labium internum) и *промежуточная линия* (linea intermedia). Внутри поверхность крыла подвздошной кости занята обширной пологой *подвздошной ямкой* (fossa iliaca), в которой справа располагается слепая кишка с аппендиксом, а слева — сигмовидная ободочная кишка. Кзади и ниже подвздошной ямки находится суставная, но весьма шероховатая *ушковидная поверхность* (facies auricularis) для сочленения с подобной поверхностью крестца. Задние отделы внутренней поверхности подвздошной кости заняты обширной шероховатой *подвздошной бугристостью* (tuberositas iliaca). К ней прикрепляются многочисленные волокна одной из ключевых связок таза. На наружной поверхности подвздошной кости заметны три шероховатые линии — места прикрепления ягодичных мышц: *передняя, задняя и нижняя ягодичные линии* (lineae gluteae anterior, posterior et inferior). Спереди границей подвздошной и лобковой костей является *подвздошно-гребешковое возвышение* (eminentia iliopubica). От нижних отделов тазовой кости подвздошная кость отделяется *дугобразной линией* (linea arcuata), а сзади переходом к седалищной кости является *большая седалищная вырезка* (incisura ischiadica major).

Лобковая кость (os pubis). Эта кость расположена кпереди от вертлужной впадины. В ней выделяют *тело* (corpus ossis pubis), от которого начинается ее *верхняя ветвь* (r. superior ossis pubis), переходящая в *нижнюю ветвь* (r. inferior ossis pubis). На верхней ветви выступают *лобковый бугорок* (tuberculum pubicum) и *лобковый гребень* (crista pubica). Место перехода верхней ветви лобковой кости в нижнюю с медиальной стороны составляет овальную *симфизиальную поверхность* (facies symphysialis) для сочленения с лобковой костью противоположной стороны. На верхней ветви латеральнее симфизиальной поверхности от лобкового бугорка латерально тянется *гребень лобковой кости* (pecten ossis pubis), переходящий в дугобразную линию. От гребня начинается прямая мышца живота. На нижней поверхности верхней ветви видна глубокая *запирательная борозда* (sulcus obturatorius). В ней проходят сосуды и нервы.

Седалищная кость (os ischii). Она расположена кзади и книзу от вертлужной впадины. Имеет *тело* (corpus ossis ischii), участвующее в образовании этой впадины, и ветвь. Массивное и утолщенное место их соединения называется *седалищным бугром* (tuber ischiadicum). Тела и ветви седалищной и лобковой костей ограничивают *запирательное отверстие* (for. obturatum). Выше седалищного бугра располагается *седалищная ость* (spina ischiadica), разделяющая большую и малую седалищные вырезки.

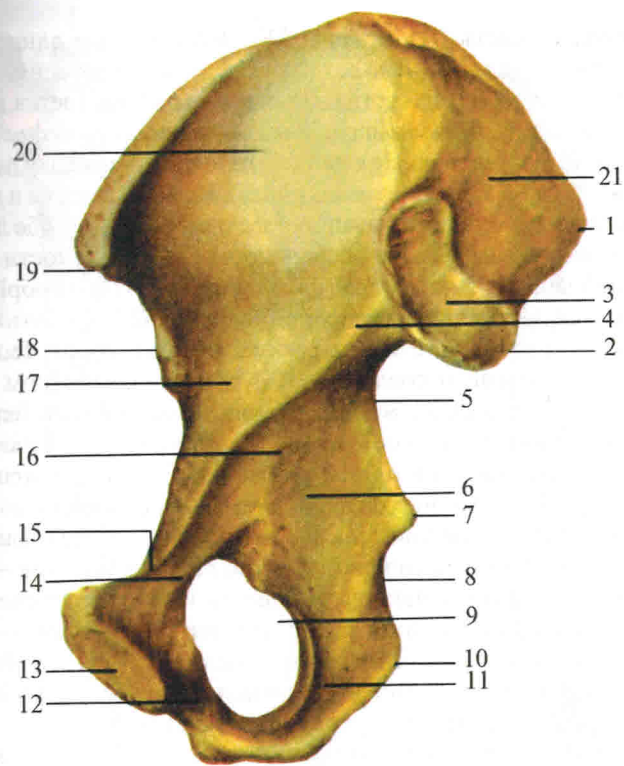


Рис. 30. Тазовая кость, правая; вид изнутри.

1 — верхняя задняя подвздошная ость (spina iliaca posterior superior); 2 — нижняя задняя подвздошная ость (spina iliaca posterior inferior); 3 — ушковидная поверхность (facies auricularis); 4 — дугобразная линия (linea arcuata); 5 — большая седалищная вырезка (incisura ischiadica major); 6 — тело седалищной кости (corpus ossis ischii); 7 — седалищная ость (spina ischiadica); 8 — малая седалищная вырезка (incisura ischiadica minor); 9 — запирательное отверстие (for. obturatum); 10 — седалищный бугор (tuber ischiadicum); 11 — ветвь седалищной кости (ramus ossis ischii); 12 — нижняя ветвь лобковой кости (ramus inferior ossis pubis); 13 — симфизиальная поверхность (facies symphysialis); 14 — верхняя ветвь лобковой кости (ramus superior ossis pubis); 15 — лобковый гребень (crista pubica); 16 — тело лобковой кости (corpus ossis pubis); 17 — тело подвздошной кости (corpus ossis ilii); 18 — нижняя передняя подвздошная ость (spina iliaca anterior inferior); 19 — верхняя передняя подвздошная ость (spina iliaca anterior superior); 20 — подвздошная ямка (fossa iliaca); 21 — подвздошная бугристость (tuberositas iliaca).

Скелет свободной части нижней конечности

Бедренная кость (femur; рис. 31). Это типичная длинная (самая длинная) трубчатая кость. *Тело* ее (corpus femoris) на передней выпуклой стороне гладкое, на задней вогнутой стороне располагается продольно идущая *шероховатая линия* (linea aspera), состоящая из *медиальной и латеральной губ* (labium mediale et laterale). Последняя кверху переходит в *ягодичную бугристость* (tuberositas glutea). К обеим линиям и ягодичной бугристости прикрепляются мышцы таза и бедра. Книзу обе линии расходятся, ограничивая на задней поверхности бедренной кости площадку треугольной формы — *подколенную поверхность* (facies poplitea).

Проксимальный эпифиз бедренной кости имеет вид *головки* (caput femoris) с расположенной в центре *ямкой* (fovea capitis femoris). Головка бедренной кости соединяется с телом посредством длинной, сдавленной в переднезаднем направлении *шейки* (collum femoris), образующей с телом кости тупой угол. У мужчин этот угол равен 130° , а у женщин приближается к прямому. Такие форма и положение шейки бедра не случайны. Шейка бедра является проводником нагрузки со стороны верхней половины тела на дистальные отделы конечностей. У места соединения шейки и тела видны два костных выступа — *большой и малый вертелы* (trochanter major et minor). Спереди они соединяются *межвертельной линией* (linea intertrochanterica), а сзади — *межвертельным гребнем* (crista intertrochanterica). С внутренней стороны большого вертела находится *вертельная ямка* (fossa trochanterica). К обоим вертелам и ямке прикрепляются мышцы.

На дистальном, расширенном эпифизе кости располагаются два дугообразно изогнутых *мыщелка* — *медиальный и латеральный* (condylus medialis et lateralis). Задние и нижние их поверхности покрыты хрящом, они участвуют в образовании коленного сустава. Кпереди суставные поверхности сливаются и образуют *надколенную поверхность* (facies patellaris). Кзади мыщелки разделены *межмыщелковой ямкой* (fossa intercondylaris). Над каждым мыщелком сбоку имеется соответствующий *надмыщелок*: *медиальный и латеральный* (epicondylus lateralis et medialis) — место прикрепления суставных связок.

Надколенник (patella). Это сесамовидная треугольная кость, расположенная в сухожилии четырехглавой мышцы бедра. Основание направлено кверху, а вершина — книзу. Передняя поверхность шероховатая, задняя — гладкая, покрыта суставным хрящом, участвует в образовании коленного сустава. Как сесамовидная кость надколенник непосредственно не связан со скелетом, однако существование его также необходимо. Он дополняет суставные поверхности такого обширного сустава, как коленный, защищает его полость спереди, уменьшает механическое воздействие мощной четырехглавой мышцы бедра на сустав и укрепляет ее сухожилие.

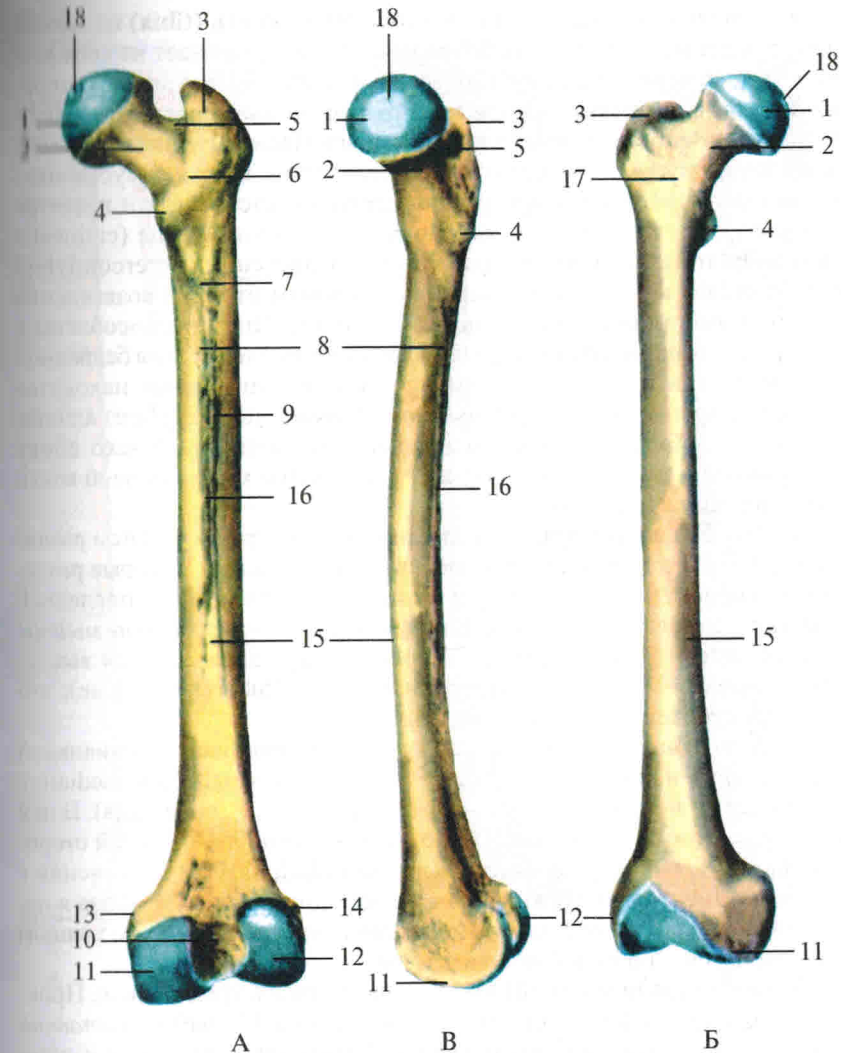


Рис. 31. Бедренная кость, правая.

А — вид сзади; Б — вид спереди; В — вид слева; 1 — головка бедренной кости (caput femoris); 2 — шейка бедренной кости (collum femoris); 3 — большой вертел (trochanter major); 4 — малый вертел (trochanter minor); 5 — вертельная ямка (fossa trochanterica); 6 — межвертельный гребень (crista intertrochanterica); 7 — ягодичная бугристость (tuberositas glutea); 8 — медиальная губа (labium mediale); 9 — латеральная губа (labium laterale); 10 — межмыщелковая ямка (fossa intercondylaris); 11 — медиальный мыщелок (condylus medialis); 12 — латеральный мыщелок (condylus lateralis); 13 — медиальный надмыщелок (epicondylus medialis); 14 — латеральный надмыщелок (epicondylus lateralis); 15 — тело бедренной кости (corpus femoris); 16 — шероховатая линия (linea aspera); 17 — межвертельная линия (linea intertrochanterica); 18 — ямка головки бедренной кости (fovea capitis femoris).

Кости голени (рис. 32). Большеберцовая кость (*tibia*) на голени расположена медиально. Она более массивная, принимает на себя всю тяжесть тела через бедренную кость. Проксимальный ее эпифиз широкий, имеет два мыщелка — *медиальный* и *латеральный* (*condylus medialis et lateralis*). *Верхняя суставная поверхность* (*facies articularis superior*) мыщелков плоская, с небольшой вогнутостью, покрыта суставным хрящом, сочленяется с мыщелками бедренной кости. Почти в центре этой поверхности находится *межмыщелковое возвышение* (*eminentia intercondylaris*). Оно имеет два *бугорка* (*tuberculum intercondylare mediale et laterale*). Расположенные по сторонам от этого возвышения суставные поверхности по строению различны. Они приспособлены к неодинаковой длине, размерам, радиусам кривизны мыщелков бедренной кости. Кпереди и кзади от межмыщелкового возвышения находятся *переднее и заднее межмыщелковые поля* (*areae intercondylares anterior et posterior*). Наружный край мыщелков утолщен. Ниже него сбоку расположена *суставная поверхность* для головки малоберцовой кости (*facies articularis fibularis*).

Тело большеберцовой кости длинное, трехгранное. В нем различают три края: передний, межкостный и медиальный, которые разделяют медиальную, латеральную и заднюю поверхности. На последней в верхних отделах видна косо идущая *линия камбаловидной мышцы* (*linea m. solei*). Передний острый край сверху заканчивается выступом — *бугристостью большеберцовой кости* (*tuberositas tibiae*); это место прикрепления связки надколенника.

Нижний конец кости имеет форму четырехгранника. С медиальной стороны вниз направлена *медиальная лодыжка* (*malleolus medialis*). Позади нее видна пологая *лодыжковая борозда* (*sul. malleolaris*). В ней проходит сухожилие мышцы. На противоположной латеральной стороне имеется *малоберцовая вырезка* (*incisura fibularis*) для соединения с малоберцовой костью. Нижняя поверхность дистального эпифиза и наружная поверхность медиальной лодыжки покрыты суставным хрящом и сочленяются с таранной костью стопы.

Малоберцовая кость (fibula) тонкая, длинная, трехгранная. Проксимальный ее эпифиз имеет вид *головки* (*caput fibulae*) с *суставной поверхностью* (*facies articularis capitis fibulae*) для сочленения с латеральным мыщелком большеберцовой кости. Нижний эпифиз утолщен, книзу переходит в *латеральную лодыжку* (*malleolus lateralis*). Наружная поверхность лодыжки шероховатая, а внутренняя направлена медиально, имеет гладкую *суставную поверхность* (*facies articularis malleoli lateralis*) для сочленения с таранной костью. На заднем крае латеральной лодыжки видна *борозда* (*sul. malleolaris*). Здесь проходят сухожилия малоберцовых мышц.

Расположенные рядом, кости голени соприкасаются только своими концами, оставляя на всем протяжении межкостное пространство голени.



Рис. 32. Кости голени, правой.

А — вид спереди; Б — вид сзади; В — вид справа; 1 — большеберцовая кость (*tibia*); 1 — верхняя суставная поверхность (*facies articularis superior*); 2 — медиальный мыщелок (*condylus medialis*); 3 — латеральный мыщелок (*condylus lateralis*); 4 — тело большеберцовой кости (*corpus tibiae*); 5 — бугристость большеберцовой кости (*tuberositas tibiae*); 6 — медиальный край (*margo medialis*); 7 — передний край (*margo anterior*); 8 — межкостный край (*margo interosseus*); 9 — медиальная лодыжка (*malleolus medialis*); 10 — нижняя суставная поверхность (*facies articularis inferior*); 11 — малоберцовая кость (*fibula*); 11 — тело малоберцовой кости (*corpus fibulae*); 12 — головка малоберцовой кости (*caput fibulae*); 13 — передний край (*margo anterior*); 14 — латеральная лодыжка (*malleolus lateralis*); 15 — межмыщелковое возвышение (*eminentia intercondylaris*); 16 — линия камбаловидной мышцы (*linea m. solei*).

Кости стопы (рис. 33). Выделяют кости предплюсны, плюсны и кости пальцев (фаланги). Эти кости прочные, массивные, менее подвижные. Стопа, потеряв свои хватательные функции, приобрела форму пружинящего при ходьбе свода; пальцы стопы стали короткими, большой палец находится в одном ряду с остальными, поскольку нет функции противопоставления его всем остальным.

Кости предплюсны (ossa tarsi). Это короткие губчатые кости, расположены в два ряда. В проксимальном ряду находятся таранная и пяточная кости, а в дистальном — кубовидная, ладьевидная и три клиновидных.

Таранная кость (talus) принимает на себя тяжесть тела. Она массивна, прочна. Тело ее (corpus tali) сверху имеет цилиндрическую суставную поверхность — блок таранной кости (trochlea tali), а по бокам его медиальную и латеральную лодыжковые суставные поверхности (facies malleolares medialis et lateralis) для сочленения с костями голени. Через шейку (collum tali) тело ее переходит в головку (caput tali), сочленяющуюся с ладьевидной костью. От тела отходят два отростка: латеральный (processus lateralis tali), имеющий на себе суставную поверхность для латеральной лодыжки, и задний (processus posterior tali). Нижняя сторона таранной кости занята передней, средней и задней суставными поверхностями для соединения с пяточной костью.

Пяточная кость (calcaneus). У человека эта кость небольшого размера. Характеризуется вытянутой в переднезаднем направлении формой. Кзади переходит в пяточный бугор (tuber calcanei). На медиальной стороне тела пяточной кости виден отросток, называемый опорой таранной кости (sustentaculum tali), поскольку он поддерживает головку таранной кости. На верхней поверхности пяточной кости имеются суставные поверхности, соответствующие нижним суставным поверхностям таранной кости. Здесь же расположена борозда (sul. calcanei), которая с одноименной бороздой таранной кости образует пазуху предплюсны (sinus tarsi). Передняя сторона пяточной кости занята суставной поверхностью для сочленения с кубовидной костью (facies articularis cuboidea).

Ладьевидная кость (os naviculare) расположена дистальнее таранной и пяточной. На проксимальной своей стороне она вогнута. Здесь расположена суставная поверхность для сочленения с головкой таранной кости. Дистальная сторона дугообразно выпукла. Она также занята суставными поверхностями для сочленения с тремя клиновидными костями. С медиальной стороны и внизу на кости видна бугристость (tuberositas ossis navicularis).

Три клиновидные кости расположены дистально на медиальной стороне, а кубовидная — на латеральной стороне. **Кости плюсны (ossa metatarsi)**. Плюсных костей пять. Все они имеют основание, тело и головку. **Фаланги**. Первый палец имеет 2 фаланги, а остальные — по три. В каждой фаланге различают основание, тело и головку.

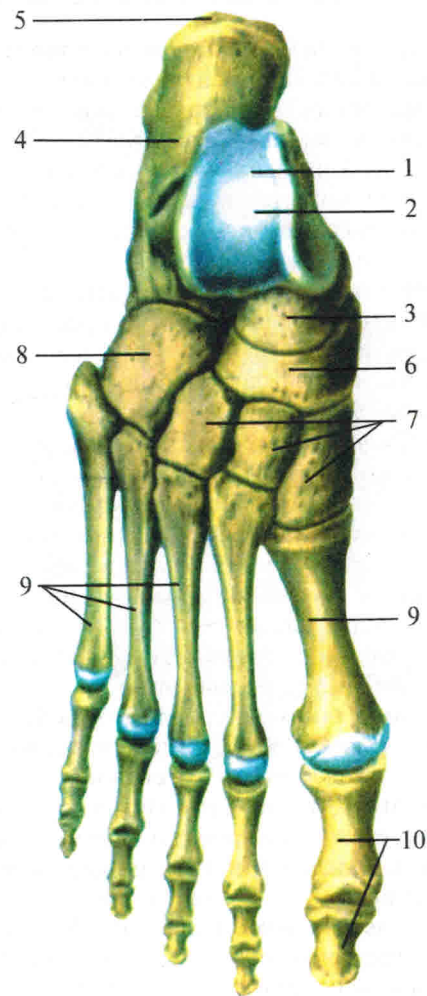


Рис. 33. Кости стопы, правой; тыльная поверхность.

1 — таранная кость (talus); 2 — блок таранной кости (trochlea tali); 3 — головка таранной кости (caput tali); 4 — пяточная кость (calcaneus); 5 — бугор пяточной кости (tuber calcanei); 6 — ладьевидная кость (os naviculare); 7 — клиновидные кости (ossa cuneiformia); 8 — кубовидная кость (os cuboideum); 9 — плюсна (metatarsus); 10 — кости пальцев стопы (ossa digitorum pedis).

Органы кроветворения и иммунной защиты делят на центральные: костный мозг, тимус — и периферические: лимфоидная ткань стенок дыхательной, пищеварительной, половых и выделительных систем организма (миндалины, лимфоидная ткань бронхов, одиночные и групповые лимфоидные узлы подвздошной кишки, червеобразный отросток), лимфатические узлы, селезенка. Клеточные элементы органов иммунной системы — популяции Т- и В-лимфоцитов, а также макрофаги обеспечивают иммунную защиту организма.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

Костный мозг (medulla ossium; рис. 219) является центральным органом кроветворения и иммуногенеза. У новорожденных костный мозг, заполняющий все ячейки губчатого вещества плоских и коротких костей, а также эпифизов длинных (трубчатых) костей, *красный* (medulla ossium rubra). С 4–5 лет в диафизах трубчатых костей красный костный мозг замещается жировой тканью и становятся *желтым* (medulla ossium flava). У взрослого красный костный мозг состоит из миелоидной ткани, включающей ретикулярную ткань и гемопоэтические элементы, в частности самоподдерживающуюся популяцию полипотентных стволовых кроветворных клеток, которые являются предшественниками всех форменных элементов крови (отсюда название «стволовые»). Стroma органа включает ретикулярные клетки отростчатой формы и волокна образующие трехмерную сеть (остов органа), адипоциты (жировые клетки), клетки эндоста и макрофаги.

В красном костном мозге наряду с миелоидным кроветворением происходит интенсивное образование бластных форм Т- и В-лимфоцитов.

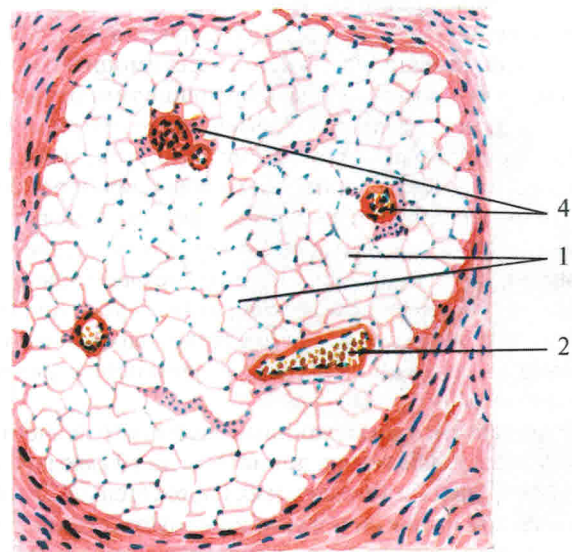
Т-лимфобласты затем попадают в тимус, где дифференцируются в Т-л и м ф о ц т ы (тимусзависимые), и в дальнейшем заселяют определенные участки (тимусзависимые зоны) лимфатических узлов и селезенки. Т-лимфоциты принимают участие в обеспечении клеточного врожденного иммунитета (разрушение отживших или злокачественных клеток собственного организма, уничтожение чужеродных клеток).

Другая часть бластных форм — В-лимфобласты, попадают в другие центральные органы иммунной системы (по-видимому, в красный костный мозг или Пейеровы бляшки), ответственные за их дифференцировку в В-л и м ф о ц т ы, участвующие в гуморальных реакциях приобретенного иммунитета. В-лимфоциты из центральных органов иммунитета попадают в В-зависимые зоны лимфатических узлов, селезенки и являются предшественниками клеток (плазмочитов), продуцирующих антитела (иммуноглобулины).

Желтый костный мозг (см. рис. 219, Б) представлен в основном жировой тканью, которая заместила ретикулярную. Кровеобразующие элементы в нем практически отсутствуют.



А



Б

Рис. 219. Костный мозг.

А — красный костный мозг; Б — желтый костный мозг; 1 — жировые клетки (адипоциты); 2 — кровеносный сосуд с форменными элементами крови; 3 — развивающиеся жировые клетки стромы красного костного мозга; 4 — кровеносные сосуды, питающие желтый костный мозг.

Тимус (thymus; рис. 220), являясь центральным органом иммунной системы, наибольшего развития достигает в детстве; после полового созревания подвергается возрастной инволюции, частично заменяется жировой тканью. В период своего максимального развития (10–13 лет) масса тимуса составляет 37–45 г. Располагается в передней части верхнего средостения, спереди от перикарда, дуги аорты, левой плечеголовной и верхней полой вен. С боков к тимусу прилежат участки легочной ткани, передняя поверхность органа соприкасается с задней поверхностью лопатки и тела грудины. Верхняя часть тимуса нередко заходит в нижний отделы претрахеального межфасциального пространства.

Тимус состоит из двух долей — **правой (lobus dexter)** и **левой (lobus sinister)**, сросшихся или соприкасающихся друг с другом в средней своей части, которые придают органу специфическую вилочковую форму. Тимус покрыт нежной **соединительнотканной капсулой (capsula thymi)**, отдающей вглубь **междольковые перегородки (septa interlobularia)**, разделяющие орган на мелкие **дольки (lobuli thymi)**. Долька состоит из трехмерной сети отростчатых эпителиальных (эпителиоретикулярных) клеток, образующих строму органа, в петлях которой располагаются лимфоциты (тимоциты). В каждой дольке выделяют периферическую более темную часть — **корковое вещество** и центральную светлую часть — **мозговое вещество**.

Корковое вещество (cortex thymi) содержит около 90% всех тимоцитов органа. Предшественники Т-клеток (претимоциты) поступают сюда из красного костного мозга; пролиферирующие тимоциты (большие лимфоциты) располагаются в виде скоплений между эпителиоретикулитами в субкапсулярной зоне. Созревающие тимоциты, продолжая делиться и перемещаться в более глубокие части коры, приобретают рецепторы к различным антигенам. Они имеют вид средних и малых лимфоцитов. Более зрелые Т-клетки перемещаются в мозговое вещество.

Мозговое вещество (medulla thymi) светлее коркового, содержит меньшее количество более зрелых (малых) лимфоцитов, которые попадают в тимус (проходя через стенку посткапиллярных вен в кортико-медуллярной зоне) и заселяют Т-зависимые зоны периферических органов иммунной системы.

Специфическими образованиями мозгового вещества являются слоистые эпителиальные тельца диаметром до 100 мкм и более, которые состоят из уплощенных эпителиальных клеток (тельца Гассала). Помимо иммунологической функции и функции кроветворения, клетки тимуса вырабатывают факторы, влияющие на созревание Т-лимфоцитов: тимозин, тимопоэтин и др. На этом основании тимус рассматривается как орган внутренней (эндокринной) секреции.

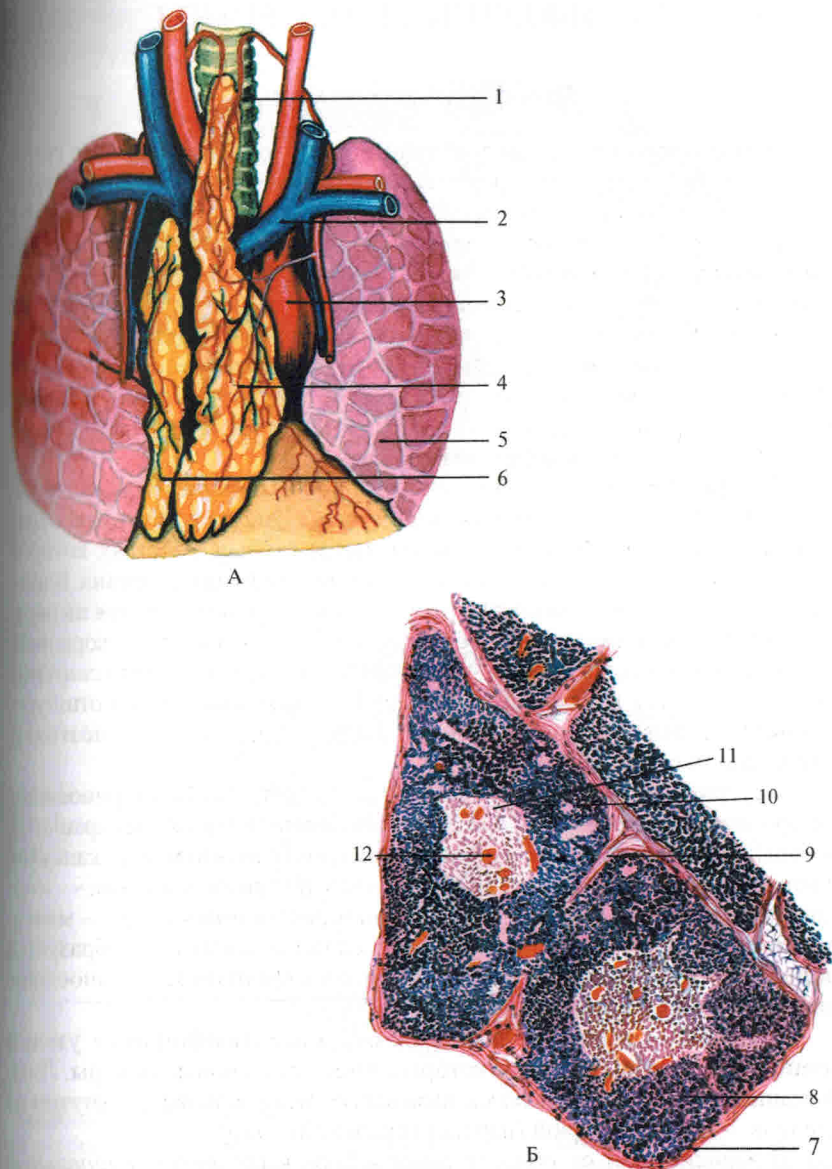


Рис. 220. Тимус.

А — топография тимуса; **Б** — гистологический срез органа; 1 — трахея (trachea); 2 — левая плечеголовная вена (v. brachiocephalica sinistra); 3 — аорта (aorta); 4 — левая доля (lobus sinister) тимуса; 5 — легкое (pulmo); 6 — правая доля (lobus dexter) тимуса; 7 — капсула тимуса (capsula thymi); 8 — долька тимуса (lobulus thymi); 9 — междольковая перегородка (septum interlobulare); 10 — корковое вещество (cortex); 11 — мозговое вещество (medulla); 12 — тельце тимуса (corpusculum thymicum).

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ

Лимфатические узлы

Лимфатические узлы (*noduli lymphoidei*; рис. 221) являются одними из многочисленных периферических органами иммунной системы (500–700), расположенными на пути тока лимфы от органов и тканей к лимфатическим протокам и стволам. Лимфатические узлы выполняют барьерно-фильтрационную функцию, а также играют важную роль в образовании лимфоцитов (гемопоэтическая функция) и плазматических клеток, вырабатывающих антитела (иммуноцитопозитическая функция).

Приносящие лимфу сосуды (4–6) подходят к выпуклой стороне узла. На противоположной стороне находится вогнутость — **ворота** (*hilum*) узла, через которые входят артерии, питающие узел, и нервы, а выходят вены и выносящие лимфатические сосуды.

Лимфатические узлы покрыты *соединительнотканной капсулой*, от которой в толщу узла отходят *трабекулы*. Вместе с ретикулярными волокнами и клетками трабекулы образуют строму, в петлях которой содержатся клеточные элементы (в основном лимфоциты) органа. Ближе к выпуклой стороне узла клетки расположены плотнее, образуя на окрашенных срезах темное **корковое вещество** (*cortex*). Кнутри от коркового вещества выделяется **мозговое вещество** (*medulla*) с широкими *синусами* (*sinus lymphatici*), наполненными лимфой. Синусы окружают отшнурованные от коркового вещества элементы лимфоидной ткани — **мозговые тяжи** (*chordae medullares*).

Внутриузловая лимфа циркулирует по системе синусов. Приносящие лимфатические сосуды впадают в **краевой синус** (*sinus subcapsularis*), который представляет собой щелевидное пространство между капсулой и корковым веществом. Краевой синус связан узкими каналами — **корковыми синусами** (*sinus corticales*) с широкими полостями — **мозговыми синусами** (*sinus medullares*). От слияния последних образуется **воротный синус** (*sinus hilaris*), из которого лимфа оттекает в выносящие лимфатические сосуды.

В корковом веществе находятся округлые **лимфоидные узелки** (*noduli lymphoidei*), часть из которых имеет реактивные центры. Лимфоидная ткань между узелками называется межузелковой, а кнутри от узелков — околокорковой (паракортикальной) зоной.

В зависимости от области лимфосбора выделяют *висцеральные лимфатические узлы*, к которым лимфа поступает от внутренних органов (трахеобронхиальные, мезентериальные и др.), *соматические*, принимающие лимфу от опорно-двигательного аппарата (подколенные, локтевые), и *париетальные*, собирающие лимфу от стенок полостей. Лимфатические узлы, к которым лимфа поступает как от органов, так и от элементов сомы, являются *смешанными* (глубокие шейные узлы).

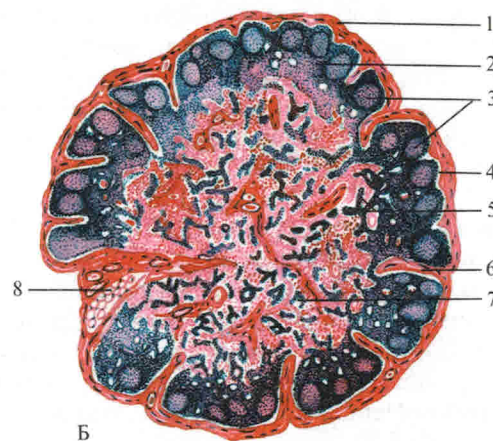
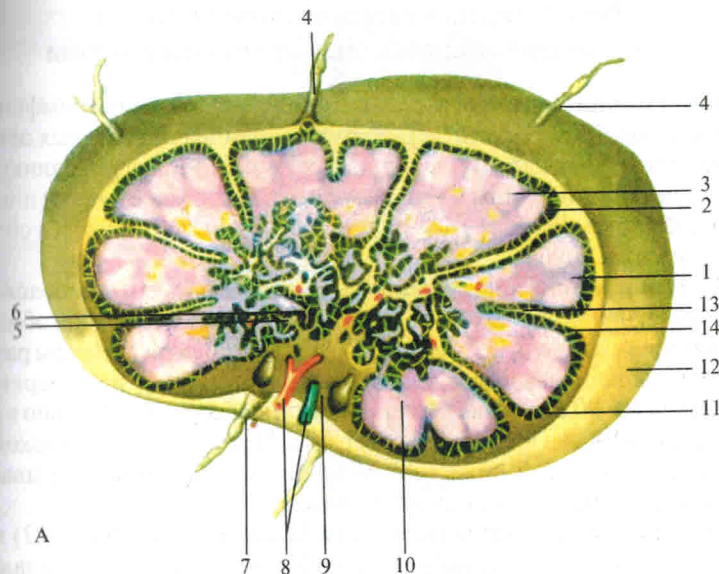


Рис. 221. Лимфатический узел.

А — общий план строения: 1 — корковое вещество (*cortex*); 2 — лимфоидный узелок (*nodulus lymphoideus*); 3 — герминативный центр (*centrum germinale*); 4 — приносящий лимфатический сосуд (*vas lymphaticum afferens*); 5 — мозговой синус (*sinus medullaris*); 6 — мозговое вещество (*medulla*); 7 — выносящий лимфатический сосуд (*vas lymphaticum efferens*); 8 — кровеносные сосуды; 9 — ворота (*hilum*); 10 — паракортикальная зона (*paracortex*); 11 — подкапсульный синус (*sinus subcapsularis*); 12 — капсула (*capsula*); 13 — трабекула (*trabecula*); 14 — корковый синус (*sinus corticalis*).

Б — гистологический срез органа: 1 — капсула органа; 2 — корковое вещество; 3 — лимфоидные узелки; 4 — подкапсульный синус; 5 — мозговые тяжи; 6 — трабекула; 7 — мозговое вещество; 8 — ворота органа.

Лимфоидная ткань стенок органов пищеварительной и дыхательной систем

Миндалины (tonsillae) представляют собой скопления лимфоидной ткани, в которой на фоне диффузно расположенных клеточных элементов находятся плотные скопления клеток в виде узелков (фолликулы). Локализуются миндалины в начальных отделах дыхательной и пищеварительной систем (небные миндалины, язычная и глоточная) и в области устья слуховых труб (трубные миндалины).

Язычная миндалина (tonsilla lingualis; см. рис. 110) расположена в корне языка, под многослойным плоским эпителием слизистой оболочки рта. Лимфоидные узелки ее часто имеют светлые центры (центры размножения) и, выпячивая слизистую оболочку, формируют на поверхности корня около 80–90 бугорков, число которых наиболее значительно в детском, подростковом и юношеском возрасте. Между бугорками находятся углубления слизистой оболочки — *крипты*, в которые открываются выводные протоки слизистых желез языка.

Парная небная миндалина (tonsilla palatina; см. рис. 222) находится в углублении между небно-язычной и небно-глоточной складками полости рта — в *миндаликовой ямке (fossa tonsillaris)*. По форме она напоминает миндальный орех, имеющий наибольшие размеры в 8–20 лет. Латеральной частью небная миндалина фиксирована ко дну миндаликовой ямки; медиальная поверхность ее, покрытая многослойным плоским эпителием, содержит до 20 миндаликовых ямочек, в которые открываются *миндаликовые крипты (criptae tonsillares)*. Рабочая ткань миндалины имеет лимфоидные узелки с центрами размножения, размерами от 0,1 до 1,2 мм.

Глоточная (аденоидная) миндалина [tonsilla pharyngea (adenoidea); см. рис. 126, 222] непарная, расположена в области свода и верхней части задней стенки глотки. В диффузной лимфоидной ткани под эпителием слизистой оболочки формируются лимфоидные узелки диаметром до 0,8–1,0 мм. Слизистая оболочка над миндалиной покрыта многорядным мерцательным эпителием и образует многочисленные поперечные складки. Наибольших размеров миндалина достигает в 8–20 лет.

Парная трубная миндалина (tonsilla tubaria) залегает в слизистой оболочке носовой части глотки, позади устья глоточного отверстия слуховой трубы. В этом месте хорошо заметен трубный валик. Слизистая оболочка над миндалиной покрыта многорядным мерцательным эпителием. Миндалины имеют немногочисленные лимфоидные узелки и своего наибольшего развития достигают в 4–7 лет. Возрастная инволюция ее начинается в подростковом и юношеском возрасте.

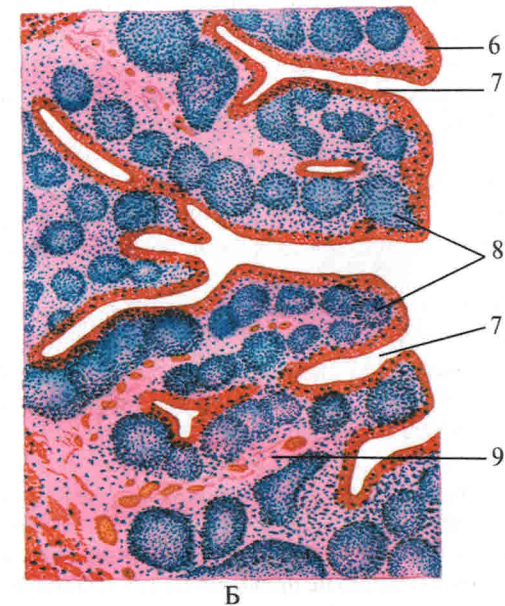
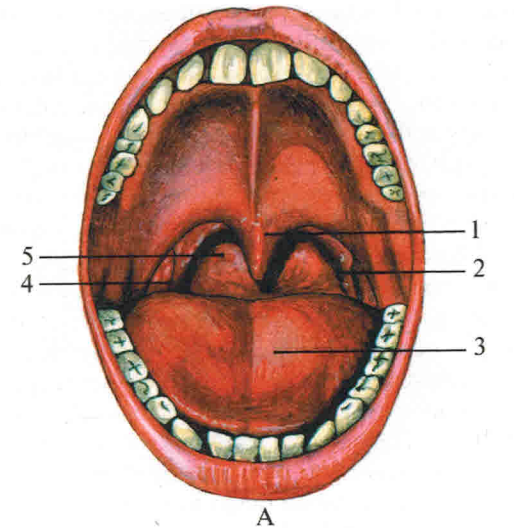


Рис. 222. Строение миндалин глоточного кольца.

А — топография миндалин; 1 — мягкое небо (palatum molle); 2 — левая небная миндалина (tonsilla palatina sinistra); 3 — язык (lingua); 4 — правая небная миндалина (tonsilla palatina dextra); 5 — глоточная миндалина (tonsilla pharyngea).
Б — гистологический срез небной миндалины; 6 — многослойный плоский эпителий; 7 — крипта (crypta); 8 — лимфоидные фолликулы (nodulus lymphoidei); 9 — собственная пластинка слизистой оболочки (lam. propria tunicae mucosae) полости рта.