

Р.П. САМУСЕВ

Атлас анатомии Человека

7-е издание, переработанное

Рекомендовано

*ГОУ ВПО Первый Московский медицинский университет
имени И.М. Сеченова в качестве учебного пособия
для студентов учреждений
среднего профессионального образования*

Москва

Издательство АСТ
Мир и Образование

ПРЕДИСЛОВИЕ

Новое (7-е) издание Атласа построено, как и прежние издания, по систематическому принципу. Учтена специфика различных отделений средних медицинских учебных заведений. Наряду с компактной текстовой частью представлен широкий спектр рисунков, полусхем, схем и таблиц, облегчающих усвоение студентами достаточно сложного материала по анатомии человека. Для удобства пользования композиционно Атлас построен по принципу: текст и рисунок на одном развороте. Читая текст, учащийся видит помещенный здесь же соответствующий рисунок. Ряд схем заменен на новые, более информативные и современные.

В текстовую часть Атласа внесены некоторые изменения, отражающие современные представления о структурно-функциональных особенностях органов и систем человеческого тела.

Все обозначения анатомических структур в тексте, на рисунках и схемах приведены в соответствие с русской версией Международной анатомической терминологии (М.: Медицина, 2003).

Построение разделов соответствует программе по анатомии человека для средних медицинских учебных заведений.

Автор

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

a.	—	arteria	—	артерия
aa.	—	arteriae	—	артерии
art.	—	articulatio	—	сустав
artt.	—	articulationes	—	суставы
for.	—	foramen	—	отверстие
forr.	—	foramina	—	отверстия
gl.	—	glandula	—	железа
gll.	—	glandulae	—	железы
lam.	—	lamina	—	пластинка
lamm.	—	laminae	—	пластинки
lig.	—	ligamentum	—	связка
ligg.	—	ligamenta	—	связки
m.	—	musculus	—	мышца
mm.	—	musculi	—	мышцы
n.	—	nervus	—	нерв
nn.	—	nervi	—	нервы
nucl.	—	nucleus	—	ядро
nucll.	—	nuclei	—	ядра
r.	—	ramus	—	ветвь
rr.	—	rami	—	ветви
sul.	—	sulcus	—	борозда
sull.	—	sulci	—	борозды
tr.	—	tractus	—	путь, тракт
trr.	—	tractus	—	пути, тракты
v.	—	vena	—	вена
vv.	—	venae	—	вены
vag.	—	vagina	—	влагалище
vagg.	—	vaginae	—	влагалища

ТКАНИ

Все живые организмы на земле при всем своем многообразии и отличиях в строении имеют общие особенности, обусловленные единством их происхождения. Основой строения и развития человека и животных является клетка — элементарная структурная и функциональная единица живого вещества.

Живая клетка — сложная динамическая система, в которой происходят не прекращающиеся в течение всей ее жизни обмен веществ, а также постоянное самообновление и самовоспроизведение. Клетки отличаются друг от друга химическим составом, характером обмена веществ, строением и внешней формой. Наряду с этим они имеют ряд важных общих черт: для всех клеток типично наличие ядра, цитоплазмы и клеточной оболочки, а для цитоплазмы клеток характерны постоянные структурно-функциональные образования — *органеллы* (эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы, клеточный центр) и временные структуры — *включения* (углеводные, жировые, пигментные и др.). У человека и животных организмов наблюдается большое разнообразие клеточных форм. Клетки могут иметь звездчатую форму с многочисленными отростками (нервные клетки), призматическую, кубическую или уплощенную (эпителиальные клетки), овальную (эритроциты, лейкоциты крови), удлинённую (сперматозоиды), отростчатую (мезенхимные клетки), шаровидную (яйцеклетки), веретеновидную (гладкие мышечные клетки) и т. д. Кроме клеток, в организме встречаются и *неклеточные структуры* — симпласты и межклеточное вещество.

В теле человека и животных отдельные клетки или группы клеток, приспосабливаясь к выполнению различных функций, дифференцируются, т. е. соответствующим образом изменяют свою форму и структуру, оставаясь вместе с тем связанными между собой и подчиненными единому целостному организму. Этот процесс непрерывного развития клеток приводит к возникновению множества различных их видов, составляющих ткани человека.

Ткань — это исторически (филогенетически) сложившаяся специализированная система клеток и их производных, которая характеризуется общностью развития, строения и функционирования. В процессе эволюции взаимодействие организма с внешней средой, необходимость приспособляться к условиям существования привели к возникновению нескольких типов тканей с определенными функциональными свойствами. Различают четыре вида тканей: 1) эпителиальные, 2) соединительные (собственно соединительная ткань, хрящ, кость, кровь и лимфа), 3) мышечные и 4) нервную.

Эпителиальные ткани (*textus epitheliales*; рис. 1). Эпителий покрывает всю наружную поверхность тела, внутренние поверхности пищеварительного тракта, дыхательных, мочевых и половых путей, серозные оболочки, входит в состав большинства желез организма (железы пищеварительного тракта, потовые, сальные железы и т. д.).

Через эпителиальные ткани совершается обмен веществ между организмом и внешней средой. Эти ткани выполняют защитную роль (эпителий кожи), функции секреции, всасывания (кишечный эпителий), выделения (эпителий почки), газообмена (эпителий легких). Эпителий обладает высокой способностью к восстановлению (регенерации), что обеспечивает выполнение многообразных функций в течение всей жизни индивидуума.

Эпителиальная ткань всегда занимает пограничное положение, располагаясь на границе внешней и внутренней сред организма, и состоит только из эпителиальных клеток, которые образуют сплошные пласты, отграниченные от подлежащих тканей базальной мембраной.

По строению и расположению клеток различают однослойный и многослойный эпителий. Все клетки *однослойного эпителия* (см. рис. 1, А, а — г) располагаются на базальной мембране. В *многослойном эпителии* (рис. 1, А, д, е) к базальной мембране примыкает лишь внутренний слой клеток, а наружные слои утрачивают связь с ней. По форме клеток эпителий может быть *плоским* (см. рис. 1, А, а), *кубическим* (см. рис. 1, А, б), *призматическим* (см. рис. 1, А, в). Кроме того, многослойный эпителий по степени ороговения подразделяют на *ороговевающий* (эпителий кожи) и *неороговевающий* (эпителий роговицы глаза).

Эпителий составляет основную массу желез. Функция железистых клеток — образование и выделение веществ, необходимых для жизнедеятельности организма. **Ж е л е з ы** (*glandulae*) подразделяются на *экзокринные*, выделяющие секрет в полости внутренних органов (желудок, кишечник, дыхательные пути и т. д.) или на поверхность тела, и *эндокринные*, которые не имеют протоков и выделяют секрет (гормон) в кровь и лимфу. Экзокринными являются потовые, слюнные, молочные железы и др., эндокринными — гипофиз, щитовидная железа, надпочечники и др. Экзокринные железы могут быть одноклеточными (рис. 1, Б, а) и многоклеточными (рис. 1, Б, б), а последние — простыми и сложными с трубчатыми, альвеолярными и смешанными концевыми отделами. По составу секрета железы делятся на белковые, слизистые, сальные и смешанные. Кроме того, в организме имеется *чувствительный эпителий* (обонятельный эпителий, вкусовые почки) и *герминативный эпителий* (семенники).

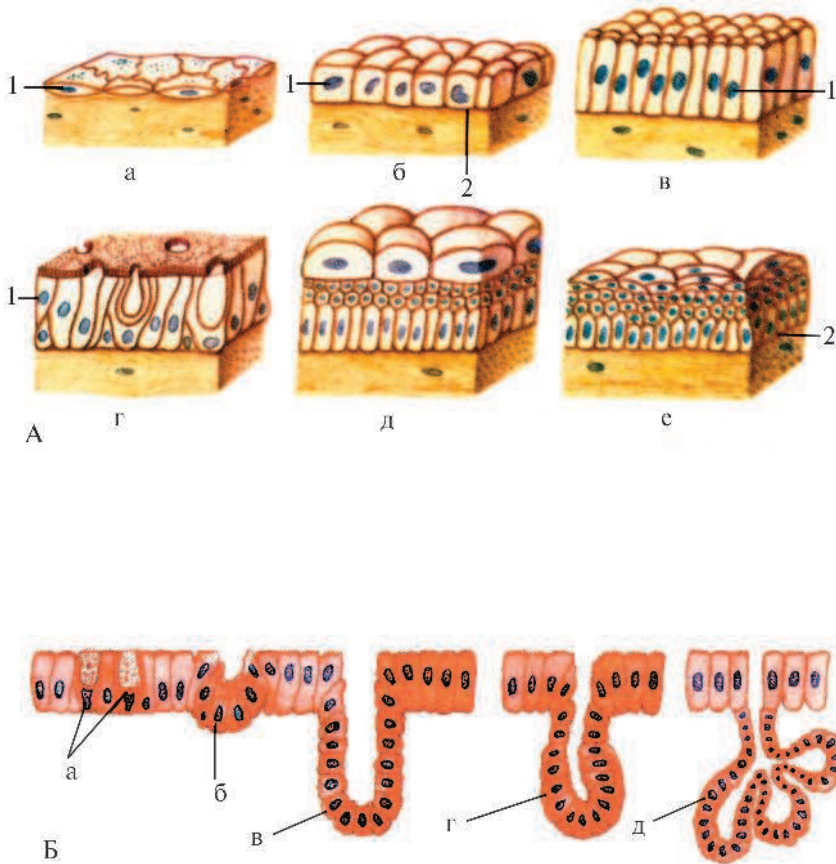


Рис. 1. Эпителиальная ткань.

А — виды эпителия: а — однослойный плоский эпителий (*epithelium simplex squamosum*); б — однослойный кубический эпителий (*epithelium simplex cuboideum*); в — однослойный призматический эпителий (*epithelium simplex columnare*); г — многорядный реснитчатый эпителий (*epithelium pseudostratificatum ciliatum*); д — переходный эпителий (*epithelium transitionale*); е — многослойный плоский неороговевающий эпителий (*epithelium stratificatum squamosum noncornificatum*); 1 — эпителиоцит (*epitheliocytus*); 2 — базальная мембрана (*membrana basalis*).

Б — виды экзокринных желез: а — одноклеточные (бокаловидные) железы; б — многоклеточные железы; в — простая трубчатая неразветвленная железа; г — простая альвеолярная неразветвленная железа; д — простая альвеолярно-трубчатая железа.

Соединительные ткани (*textus connectivus*). Выделяют две большие группы: собственно соединительную ткань и специальную соединительную ткань с опорными (хрящевая и костная) и гемопоэтическими (миелоидная и лимфоидная) свойствами.

В **собственно соединительной ткани** различают волокнистую и соединительную ткань с особыми свойствами. К **волокнистой** соединительной ткани относятся рыхлая неоформленная и плотная оформленная и неоформленная соединительные ткани. Соединительная ткань с **особыми свойствами** представлена ретикулярной, жировой, слизистой и пигментной тканями.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань (рис. 2, А) обладает относительно меньшим количеством волокон, но большим количеством клеток и основного вещества, чем плотная волокнистая ткань. Основными клетками рыхлой неоформленной соединительной ткани являются фибробласты и фиброциты, макрофаги (гистиоциты), плазмочиты, тучные клетки, а также некоторые клетки крови (лимфоциты, эозинофилы), перициты, жировые клетки.

Фибробласты производят и секретируют межклеточное вещество и его компоненты (коллагеновые, ретикулярные и эластические волокна), макрофаги осуществляют фагоцитоз чужеродных элементов и участвуют в иммунных реакциях; плазмочиты и клетки крови обеспечивают иммунные реакции защиты (приобретенный или гуморальный иммунитет); тучные клетки участвуют в анафилактических реакциях и свертывании крови, адипоциты синтезируют и накапливают жир.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань сопровождает кровеносные сосуды, протоки и нервы, отделяет органы друг от друга и от стенок полостей тела, образует строму органов, выполняет опорную, накопительную (питательные вещества и вода), посредническую между кровью и тканью, защитную и репаративную функции.

Плотная волокнистая соединительная ткань (рис. 2, Б, В) содержит больше волокон, но меньше основного вещества и клеток, чем рыхлая соединительная ткань. Расположение пучков волокон определяет, относится ли ткань к плотной неоформленной или оформленной соединительной ткани.

Плотная неоформленная соединительная ткань характерна для собственно кожи и капсул многих органов, содержит фибробласты и фиброциты, тучные клетки, макрофаги и перициты.

Плотная оформленная соединительная ткань образует только сухожилия, связки и мембраны. Волокна ее собраны в параллельные пучки. Узкие пространства между пучками волокон заняты редкими фибробластами и фиброцитами.

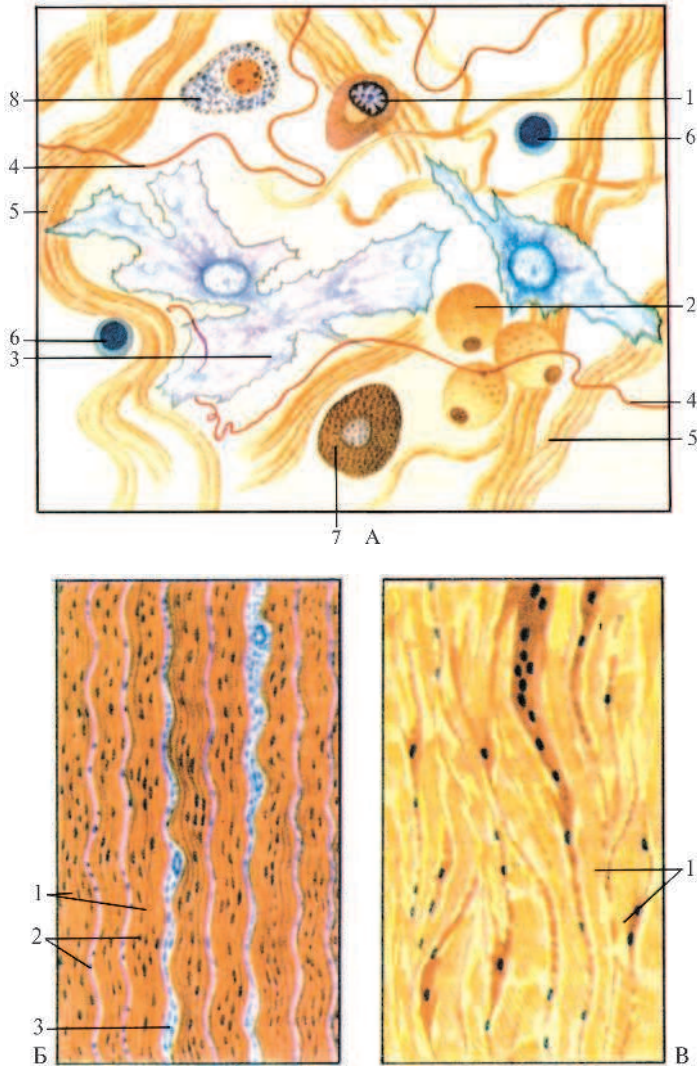


Рис. 2. Рыхлая неоформленная (А) и плотная оформленная (Б, В) волокнистые соединительные ткани.

А: 1 — плазмочит (plasmocytus); 2 — липоцит, или жировая клетка (adipocytus); 3 — фибробласт (fibroblastus); 4 — эластическое волокно (fibra elastica); 5 — коллагеновое волокно (fibra collagenosa); 6 — лимфоцит (lymphocytus); 7 — тучная клетка (granulocytus basophilus textus); 8 — макрофаг (macrophagocytus).

Б — сухожилие (tendo): 1 — коллагеновые волокна (fibrae collagenosae); 2 — тендиноцит, или сухожильная клетка (tendinocytus); 3 — прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани.

В — связка (ligamentum): 1 — эластические волокна (fibrae elasticae).

Хрящевая ткань (*textus cartilagineus*; рис. 3, А) широко представлена в теле человека и позвоночных животных. Она также состоит из клеток (хондроцитов) и межклеточного вещества повышенной плотности. Эта ткань составляет основную массу хрящей, которые, выполняя опорную функцию, входят в состав различных частей скелета. Кроме того, хрящевая ткань является исходной тканью для развития в процессе эмбриогенеза трубчатых костей скелета плода. В теле человека различают гиалиновую, эластическую и волокнистую хрящевые ткани.

Гиалиновая хрящевая ткань является самым распространенным видом хрящевой ткани и образует гиалиновый хрящ (рис. 3, А, а). Это наиболее твердый и упругий из всех видов хрящей. У зародышей человека из него построен почти весь скелет, а у взрослых особей гиалиновый хрящ покрывает суставные поверхности костей, располагается в стенке трахеи и крупных бронхов, на концах ребер, в носовой перегородке и крыльях носа.

Эластическая хрящевая ткань образует эластический хрящ (рис. 3, А, б), в межклеточном веществе которого наряду с тонкими коллагеновыми волокнами располагается сеть толстых, видимых в световом микроскопе эластических волокон. Этот вид хрящевой ткани встречается у человека в ушной раковине, наружном слуховом проходе, слуховых трубах, надгортаннике и мелких хрящах гортани и бронхов.

Волокнистая хрящевая ткань образует волокнистый, или соединительнотканый, хрящ (рис. 3, А, в), в котором коллагеновые волокна образуют крупные пучки. Между пучками располагаются хондроциты. Из этого хряща построены межпозвоночные диски и круглая связка бедра, он встречается в соединении лобковых костей таза, височно-нижнечелюстном суставе, а также в тех местах, где сухожилия и связки переходят в гиалиновый хрящ, прикрепляясь к костям.

Костная ткань (*textus osseus*, рис. 3, Б) образует костный скелет головы и конечностей, осевой скелет туловища человека, определяет форму тела организма, защищает органы, расположенные в черепе, грудной и тазовой полостях, принимает участие в минеральном обмене.

Костная ткань состоит из клеток: остеоцитов, остеобластов и остеокластов — и межклеточного вещества. Последнее содержит коллагеновые волокна кости и костное основное вещество, в котором откладываются в большом количестве (до 70% всей массы кости) минеральные соли, вследствие чего оно отличается значительной прочностью.

Различают ретикулофиброзную, или грубоволокнистую, костную ткань (присуща зародышам и молодым организмам) и пластинчатую (кости скелета). Пластинчатая костная ткань может быть компактной (в диафизах трубчатых костей) или губчатой (в эпифизах костей).

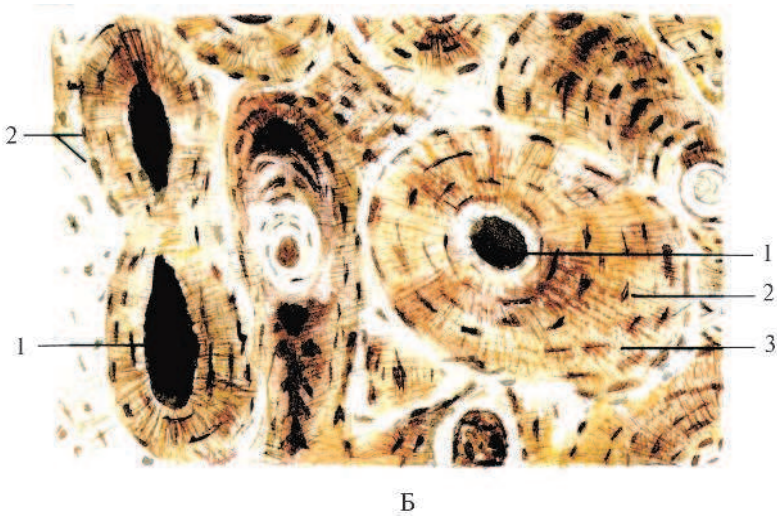
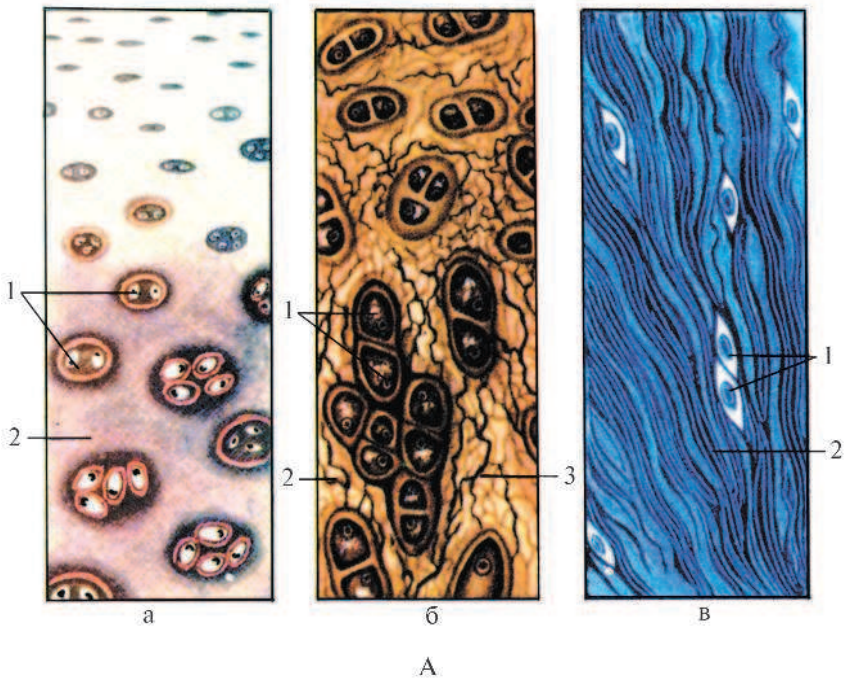


Рис. 3. Хрящевая (А) и костная (Б) соединительные ткани.

А: а — гиалиновый хрящ (*cartilago hyalina*); б — эластический хрящ (*cartilago elastica*); в — волокнистый хрящ (*cartilago fibrosa*); 1 — хондроциты, или хрящевые клетки (*chondrocyti*); 2 — хрящевой матрикс; 3 — эластическое волокно.
Б — поперечный срез кости: 1 — питательный канал; 2 — остеоцит (*osteocytus*); 3 — гаверсова система.

Кровь и лимфа, а также межтканевая жидкость составляют внутреннюю среду организма. Кровь выполняет четко выраженные трофическую и защитную функции: переносит питательные вещества, доставляет тканям кислород и удаляет углекислый газ и продукты обмена, осуществляет выработку антител, переносит гормоны, регулирующие деятельность различных систем организма.

Кровь (sanguis; рис. 4, А) состоит из форменных элементов и большого количества межклеточного вещества, называемого плазмой; форменные элементы составляют 36–40%, а плазма — 60–64% объема крови. В организме человека массой 70 кг содержится в среднем 5,5–6,0 л крови. Кровь циркулирует в кровеносных сосудах и отделена от других тканей сосудистой стенкой, но тем не менее форменные элементы, а также плазма могут переходить в соединительную ткань, окружающую сосуды. Эта подвижная система обеспечивает постоянство состава внутренней среды организма.

Форменные элементы крови подразделяются на эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Лейкоциты могут быть зернистыми (содержат в цитоплазме гранулы) и незернистыми. К зернистым лейкоцитам относятся ацидофильные, базофильные и нейтрофильные гранулоциты. Незернистые лейкоциты (агранулоциты) подразделяются на моноциты и лимфоциты, а последние — на Т-лимфоциты и В-лимфоциты.

Плазма крови — это жидкое межклеточное вещество крови. Представляет собой вязкую жидкость желтоватого цвета, состоящую из смеси белков, углеводов, жиров, солей, гормонов, ферментов и растворенных газов. Вода в плазме составляет 90–93% ее состава, белки — 7–8%, глюкоза — 0,1%, соли — 0,9%.

В плазме форменные элементы крови находятся в определенных количественных соотношениях, которые принято называть *ф о р м у л о й к р о в и* (гемограмма), а процентные соотношения различных видов лейкоцитов в периферической крови — *л е й к о ц и т а р н о й ф о р м у л о й*. У здорового человека последняя имеет следующий вид: эозинофилов 1,0–5%, базофилов 0,5–1,0%, нейтрофилов 50–60%, лимфоцитов 25–30%, моноцитов 5–8%.

В медицинской практике анализ крови имеет большое значение для характеристики состояния организма и диагностики ряда заболеваний.

Лимфа (lymphа; рис. 4, Б) — светлая прозрачная, иногда желтоватого цвета жидкость, образующаяся при постоянной фильтрации плазмы крови через стенки капилляров и из тканевой жидкости. Она омывает ткани и затем собирается лимфатическими капиллярами в лимфатические сосуды и протекает через лимфатические узлы в грудной лимфатический проток. Лимфа транспортирует лимфоциты, зернистые и незернистые лейкоциты, клеточный детрит, антигены, гормоны, экзогенные пигменты и продукты распада.

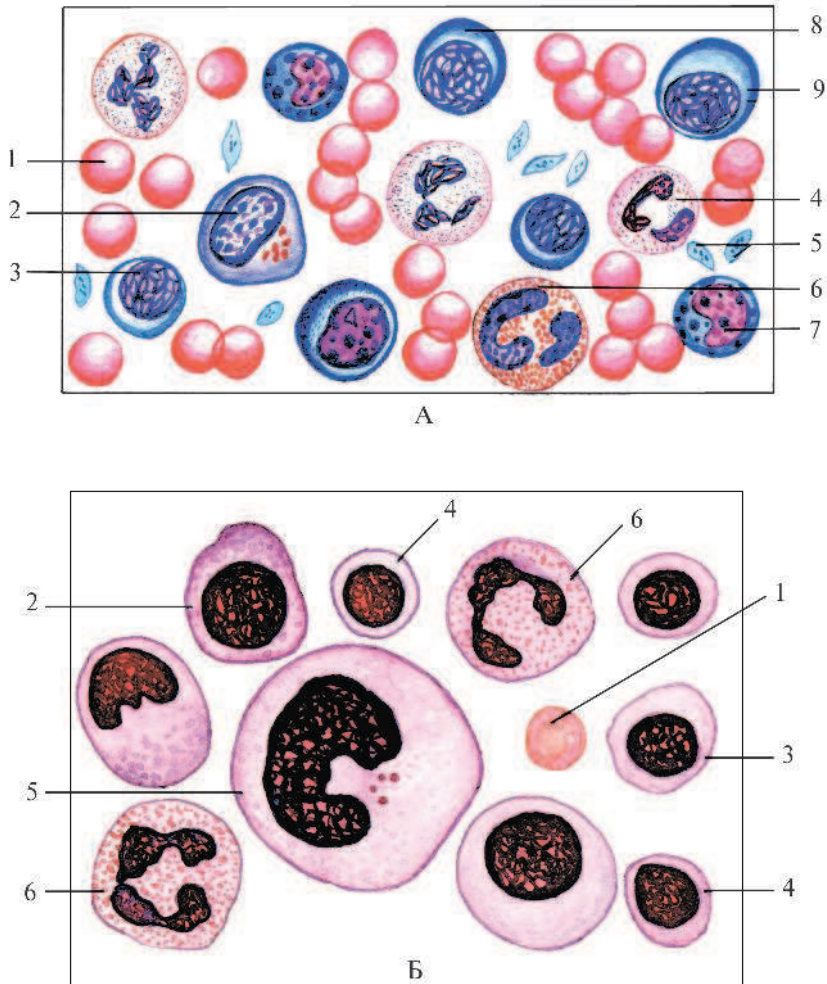


Рис. 4. Кровь (А) и лимфа (Б).

А — кровь (sanguis): 1 — эритроцит (erythrocytus); 2 — моноцит (monocytus); 3 — малый лимфоцит; 4 — нейтрофильный сегментоядерный гранулоцит (*granulocytus neutrophilicus segmentonuclearis*); 5 — тромбоциты, или кровяные пластинки (*trombocytus*); 6 — ацидофильный (эозинофильный) гранулоцит (*granulocytus acidophilicus [eosinophilicus]*); 7 — базофильный гранулоцит (*granulocytus basophilicus*); 8 — средний лимфоцит (*lymphocytus medius*); 9 — большой лимфоцит (*lymphocytus magnus*).

Б — лимфа (lymph): 1 — эритроцит; 2 — большой лимфоцит; 3 — средний лимфоцит; 4 — малый лимфоцит; 5 — моноцит; 6 — нейтрофильный гранулоцит.

Мышечные ткани (*textus musculares*; рис. 5) делятся на гладкую (неисчерченную) и поперечнополосатую (исчерченную). В свою очередь, последняя состоит из скелетной и сердечной мышечных тканей. Основное свойство всех мышечных тканей — способность к сокращению, что лежит в основе всех двигательных процессов в организме. Сократительными элементами мышечных тканей являются миофибриллы.

Гладкая мышечная ткань (*textus muscularis nonstriatus*; рис. 5, А) входит в состав мышц, расположенных в стенках кровеносных сосудов и полых внутренних органов (желудок, кишечник, матка и т. д.), и сокращается непроизвольно, медленно и ритмично. Она состоит из веретенообразных мышечных клеток, или миоцитов, в центре которых обычно располагаются удлинённые палочковидные ядра. Миофибриллы гладких миоцитов локализируются по продольной оси. Гладкие мышечные клетки объединяются в пучки, последние — в мышечные пласты, которые образуют части стенок полых внутренних органов.

Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань (*textus muscularis striatus*; рис. 5, Б) образует мускулатуру скелета, мышцы языка, глотки, диафрагмы и т. д. и сокращается произвольно, с высокой скоростью и большой силой. Структурно-функциональной единицей такой ткани является мышечное волокно, представляющее собой удлинённый многоядерный симпласт. Миофибриллы в мышечных волокнах расположены упорядоченно и состоят из регулярно повторяющихся фрагментов (саркомеров) с разными оптическими и физико-химическими свойствами, что обуславливает поперечную исчерченность всего волокна. В цитоплазме мышечных волокон содержится миоглобин, который окрашивает их в красный цвет. В связи с разным содержанием миоглобина в мышечных волокнах различают красные, белые и промежуточные волокна.

Сердечная мышечная ткань (*textus muscularis cardiacus*; рис. 5, В) входит в состав мышечной стенки сердца (миокарда) и отличается тем, что состоит не из мышечных волокон, а из мышечных клеток — кардиомиоцитов. Различают рабочие, атипичные и секреторные кардиомиоциты. Основной морфофункциональной единицей миокарда является рабочий кардиомиоцит с ядром, расположенным в его центральной части. Миофибриллы располагаются на периферии кардиомиоцита, окружены многочисленными митохондриями (саркосомами) и могут переходить из одной клетки в другую, образуя сердечный функциональный синцитий. Кардиомиоциты соединяются друг с другом конец в конец в мышечные волокна при помощи особых соединений — вставочных дисков.

Атипичные проводящие кардиомиоциты входят в состав системы, проводящей возбуждение. Секреторные кардиомиоциты клеток предсердий вырабатывают некоторые гормоны.