



# Анатомия человека I урок

Курс для АФК

Анатомия человека (от греч. *ανά, ἀνά* — вверх и *τομή, τμή* — режу) — наука о происхождении и развитии, формах и строении человеческого организма. Анатомия человека изучает внешние формы и пропорции тела человека и его частей, отдельные органы, их устройство и микроскопическое строение.


Нормальная, или систематическая анатомия человека, изучает строение «нормального», то есть здорового тела человека, причём систематически, то есть с разбивкой по системам органов, а затем на органы, отделы органов и ткани.

Патологическая анатомия изучает поражённые болезнью органы и ткани.

Топографическая (хирургическая) анатомия изучает строение тела по областям с учётом положения органов и их взаимоотношений друг с другом, со скелетом.

Нормальная (систематическая) анатомия человека включает себя частные науки:

- остеология — учение о костях,
- артрология (артросиндесмология) — учение о соединениях костей,
- миология — учение о мышцах,
- спланхнология — учение о внутренностях,
- ангиология — учение о сосудах,
- неврология — учение о нервной системе.



Организм человека — это целостная система, которая владеет свойствами:

- обменом веществ и энергии,
- раздражимостью,
- гомеостазом,
- саморегуляцией,
- саморепродукцией,
- адаптацией,
- ростом и развитием.

- Раздражимость — способность клеток отвечать на раздражение путем перехода из состояния физиологического покоя в состояние активной деятельности.
- Саморепродукция — способность к самовозобновлению, или размножению.
- Самовоспроизведение на молекулярном и клеточном уровнях происходит непрерывно. Это предопределено тем, которые разрушаются и распадаются на органические молекулы, органеллы клеток и целые клетки. Например, период полураспада некоторых белков печени — несколько минут, отдельные клетки крови живут лишь 0,5 час., клетки пищеварительного тракта — около суток. При таких условиях жизни организма возможно лишь в случае, когда будет такое же быстрое возобновление разрушенных структур.
- Адаптация — способность организма приспосабливаться к влияниям окружающей среды, которая может привести к изменению функций отдельных физиологических систем.
- Гомеостаз — способность хранить постоянный химический состав и физико-химические свойства внутренней среды.
- Организм человека работает, как единое целое, благодаря механизмам регуляции физиологических функций: гуморальному, нервному

# Основные закономерности роста и развития

- Свойства живой материи
  - Рост
    - Рост количества клеток (кости, внутренние органы)
    - Увеличение самих клеток
    - (мышцы, нервная ткань)
  - Показатель роста – индекс Тейлора
- Развитие
  - Происходит скачкообразно
  - Гетерохронно (неодновременно)

Усложнение строения –  
морфологическая  
дифференцировка

# Гетерохрония

- Рост и развитие отдельных органов, их систем и всего организма происходят неравномерно и неодновременно – гетерохронно.
- Предложил учение о гетерохронии и обосновал вытекающее из него учение о системогенезе выдающийся российский физиолог П.К. Анохин.
- Различные функциональные системы созревают неравномерно, они включаются поэтапно, постепенно сменяются, создавая организму условия для приспособления в различные периоды онтогенетического развития. Те структуры, которые в совокупности составят к моменту рождения функциональную систему, имеющую жизненно важное значение, закладываются и созревают избирательно и ускоренно. Например, круговая мышца рта иннервируется ускоренно и задолго до того, как будут иннервированы другие мышцы лица. То же самое можно сказать и о других мышцах и структурах центральной нервной системы, которые обеспечивают акт сосания.
- Другой пример: из всех нервов руки раньше и полнее всего развиваются те, которые обеспечивают сокращение мышц – сгибателей пальцев, осуществляющих хватательный рефлекс.
- Избирательное и ускоренное развитие морфологических образований, составляющих полноценную функциональную систему, которая обеспечивает новорожденному выживание, называется системогенезом.
- Гетерохрония проявляется периодами ускорения и замедления роста и развития, отсутствием параллелизма в этом процессе. Ряд органов и их систем растет и развивается неодновременно: какие-то функции развиваются раньше, какие-то – позднее.

# Функциональная система (П.К. Анохин)

Функциональная система - широкое функциональное объединение различно локализованных структур на основе получения конечного приспособительного эффекта, необходимого в данный момент (например, функциональная система дыхания, функциональная система, обеспечивающая передвижение тела в пространстве, и др.).

Избирательное и ускоренное развитие морфологических образований, составляющих полноценную функциональную систему, которая обеспечивает новорожденному выживание, называется системогенезом.

# Структура функциональной системы

- Афферентный синтез
- Принятие решения
- само действие и его результат
- обратная афферентация
- сопоставление полученного эффекта с ожидаемым



# Функциональные системы организма

## Нервная система

Спинной мозг  
Головной мозг  
Черепные нервы  
Спинномозговые нервы  
Автономная нервная система

## Иммунная система

Костный мозг  
Лимфоидная ткань  
Лимфатические узлы  
Селезёнка

## Опорно-двигательный аппарат

Скелет туловища  
Скелет головы  
Скелет конечностей  
Мышцы туловища  
Мышцы головы  
Мышцы верхних конечностей  
Мышцы нижних конечностей

## Органы чувств

Органы зрения  
Органы слуха  
Органы осязания  
Органы обоняния  
Орган вкуса

## Органы дыхания

Ноздри  
Носовая полость  
Хоаны или Внутренние ноздри  
Гортань  
Трахеи  
Бронхи  
Легкие

## Кровообращение


состоит из малого и большого круга кровообращения

## Органы пищеварения

Слюнные железы  
Полость рта  
Печень  
Желчный пузырь  
Поджелудочная железа  
Аппендикс  
Надгортанник  
Пищевод  
Желудок  
Тонкая кишка  
Толстая кишка  
Прямая кишка

## Мочеполовая система

Отделы головного мозга  
Конечный мозг  
полушарие большого мозга  
Промежуточный мозг  
Таламическая область  
Гипоталамус  
Ствол мозга  
Средний мозг  
Задний мозг  
Мост  
Мозжечок  
Продолговатый мозг

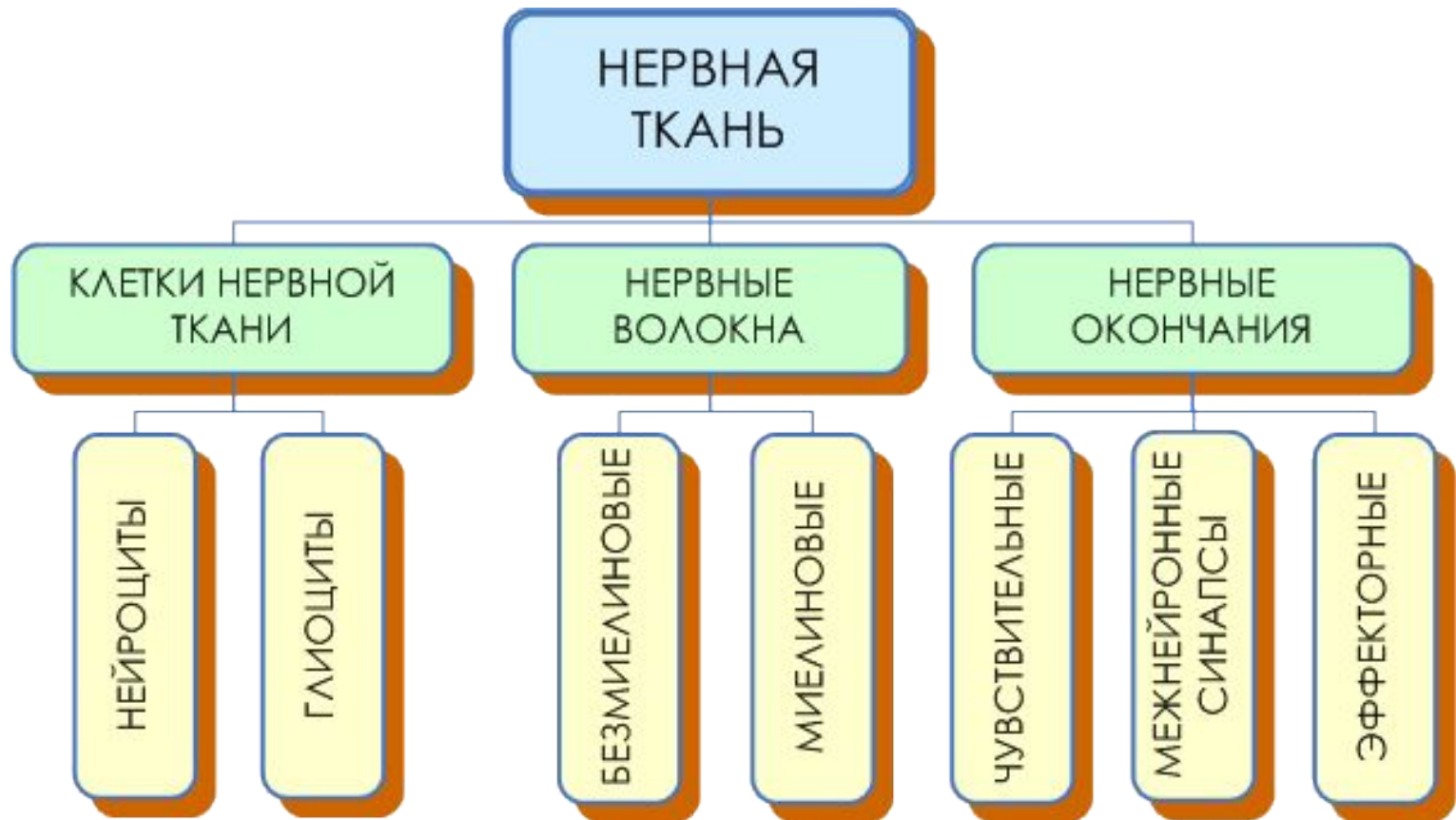
- 
- Орган — часть тела определённой формы и конструкции, имеющая определённую локализацию в организме и выполняющая определённую функцию (функции).
  - Каждый орган образован определёнными тканями, имеющими характерный клеточный состав. Органы, которые объединены функционально, составляют систему органов

- Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, объединенных общим происхождением, строением и выполняемыми функциями. Строение тканей живых организмов изучает гистология. Совокупность различных и взаимодействующих тканей образуют органы.

**В организмах животных и человека выделяют следующие виды тканей:**

- эпителиальная
- соединительная
- нервная
- мышечная

# Нервная ткань



# Нервная ткань

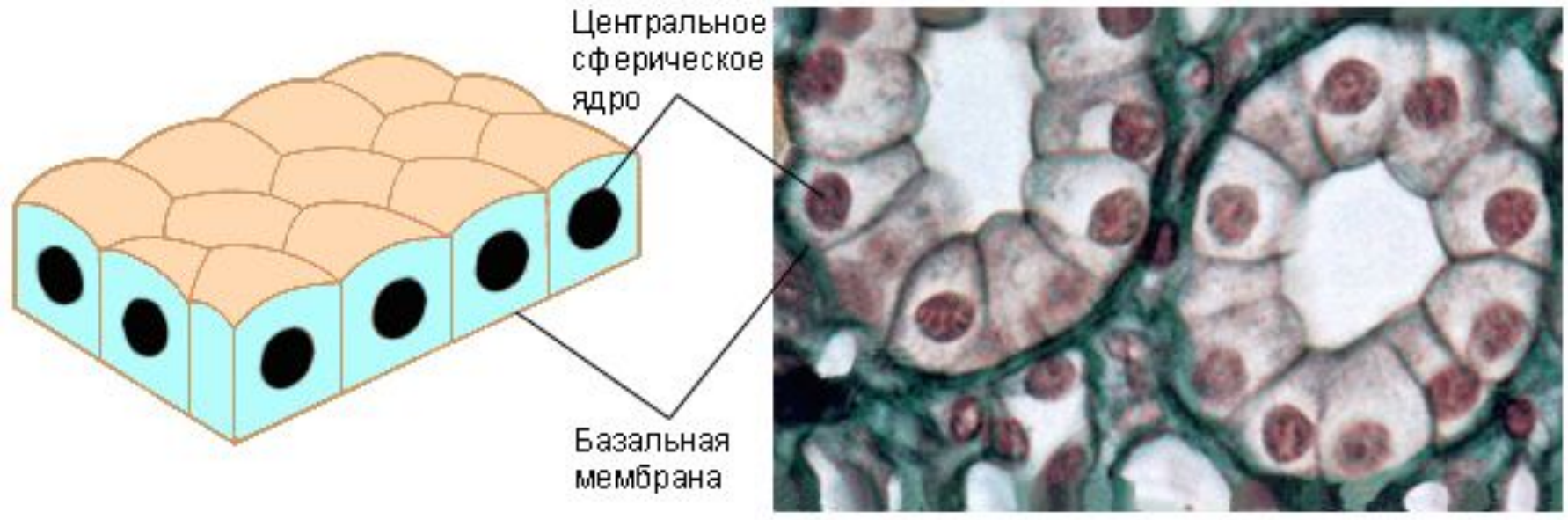


# Эпителиальная ткань

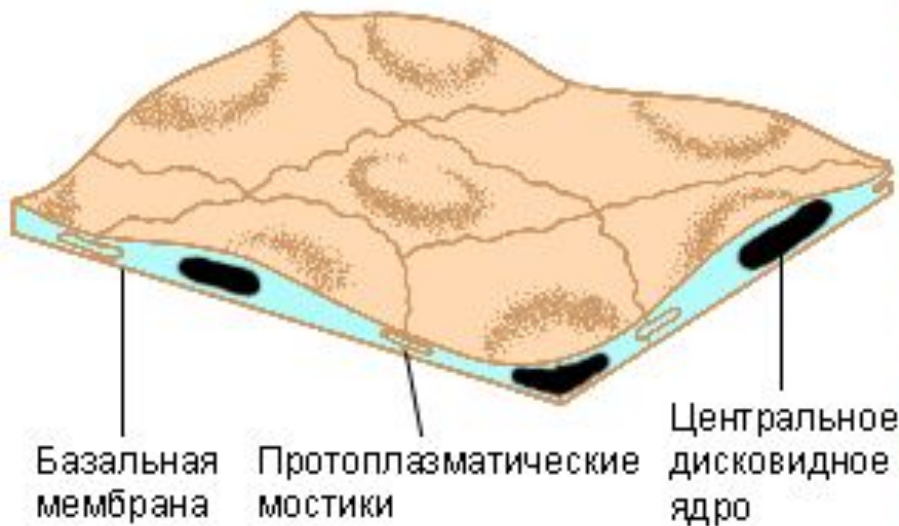
- Эпителий представляет собой пласты, покрывающие внутренние и внешние поверхности организмов. Его основной функцией является защита соответствующих органов от механических повреждений и инфекции. В тех местах, где ткань организма подвергается постоянным нагрузкам и трениям и «снашивается», клетки эпителия размножаются с большой скоростью. Нередко в местах больших нагрузок эпителий уплотняется или ороговевает. Свободная поверхность эпителия также может выполнять функции всасывания, секреции и экскреции, воспринимать раздражения.
- Эпителиальные клетки удерживаются вместе цементирующим веществом, содержащим гиалуроновую кислоту. Так как к эпителию не подходят кровеносные сосуды, снабжение кислородом и питательными веществами происходит путем диффузии через лимфатическую систему. В эпителий могут проникать нервные окончания.



Наименее специализированным из всех является **кубический эпителий**. Его клетки, как следует из названия, имеют в поперечном разрезе кубическую форму. Этот тип эпителия выстилает протоки многих желёз, а также выполняет секреторные функции внутри них.

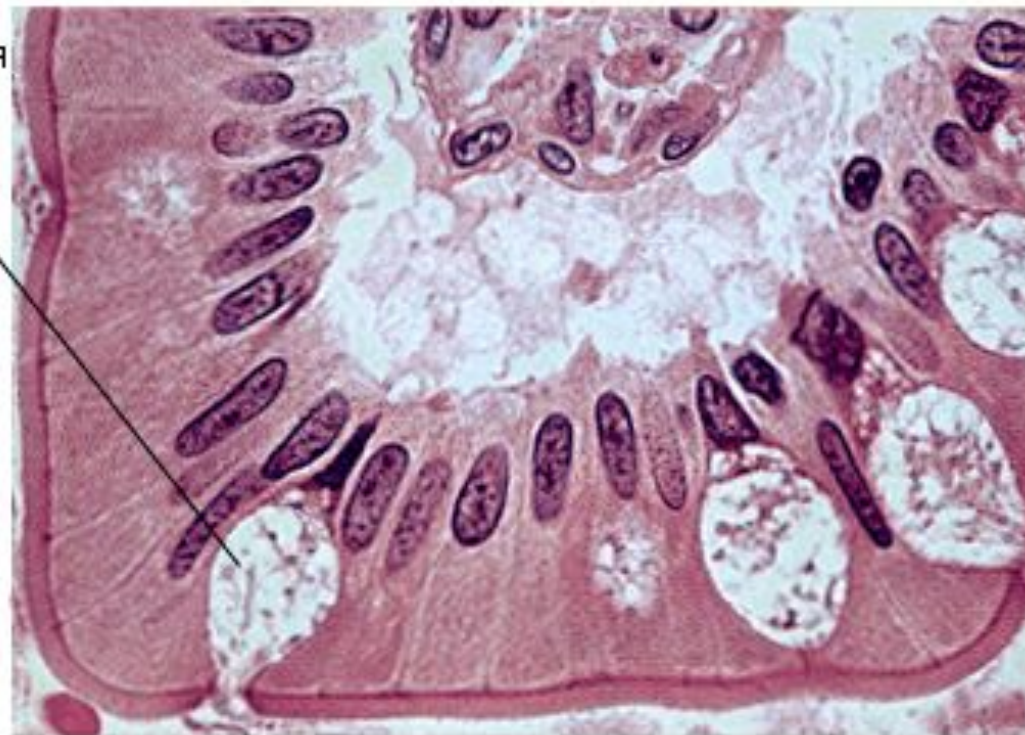
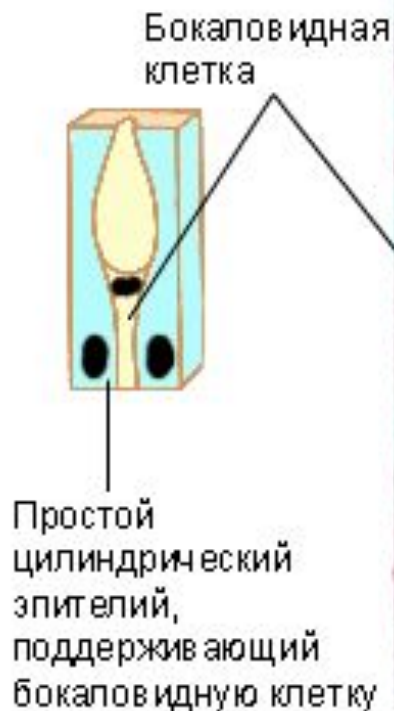
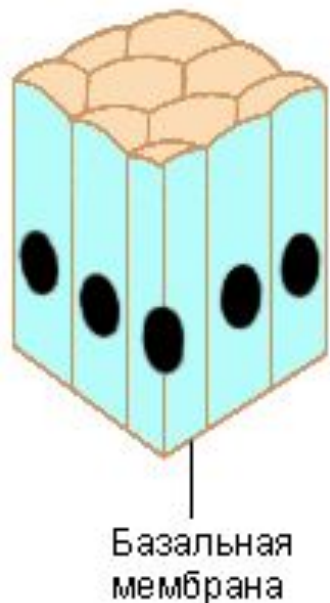


Клетки **плоского эпителия** тонкие и уплощённые; протоплазматическими связями они плотно соединяются друг с другом. Благодаря этому они не препятствуют диффузии различных веществ в те органы, которые эти клетки выстилают: альвеолы лёгких, стенки капилляров.

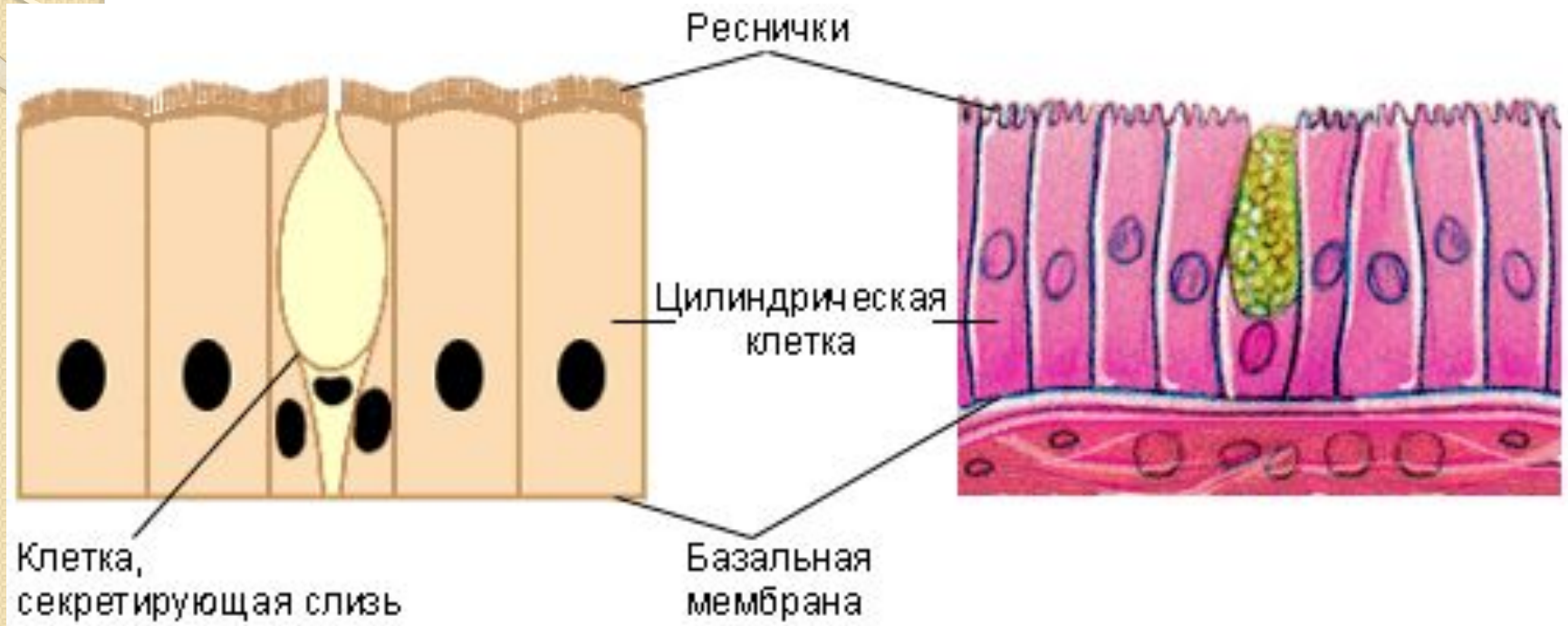




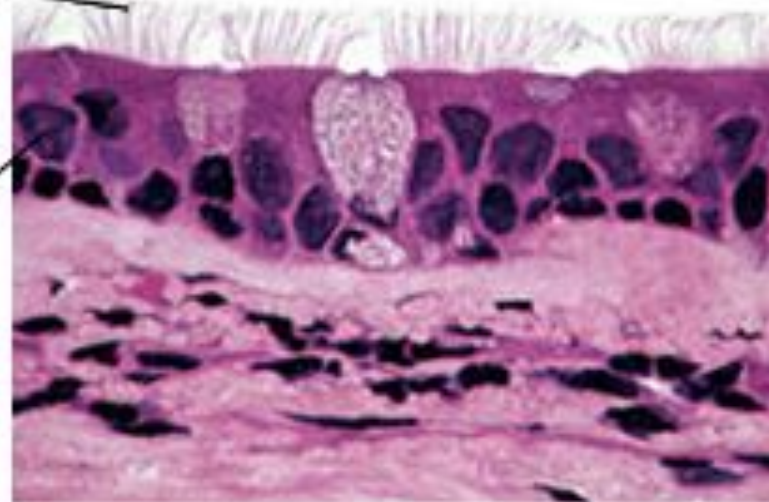
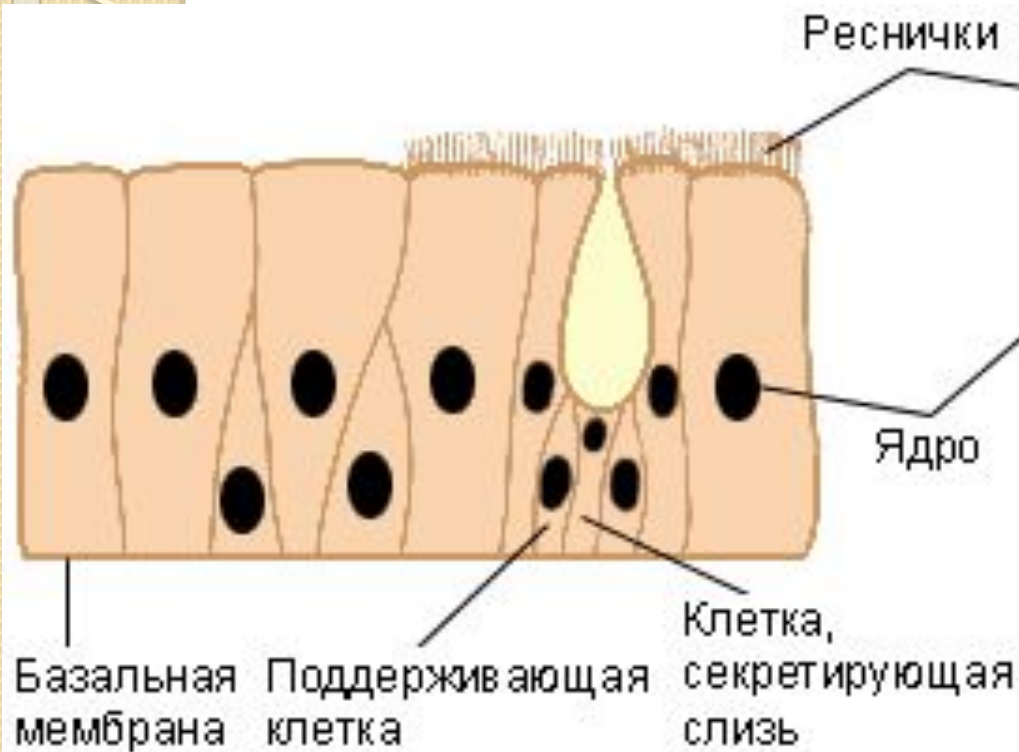
Высокие и довольно узкие клетки цилиндрического эпителия выстилают желудок и кишечник. Разбросанные среди цилиндрических клеток бокаловидные клетки выделяют слизь, защищающую эти органы от самопереваривания, и одновременно создают смазку, помогающую в продвижении пищи. На свободной поверхности клеток нередко встречаются микроворсинки, увеличивающие всасывающую поверхность.



Мерцательный эпителий похож на цилиндрический, но несёт на своей поверхности многочисленные реснички. Он выстилает яйцеводы, желудочки головного мозга, спинномозговой канал и дыхательные пути.



Некоторые клетки псевдомногослойного эпителия не достигают до свободной поверхности, однако все они прикреплены к базальной мембране и образуют таким образом единственный ряд клеток. Этот тип ткани выстилает дыхательные и мочевые пути, входит в состав слизистой оболочки обонятельных полостей.



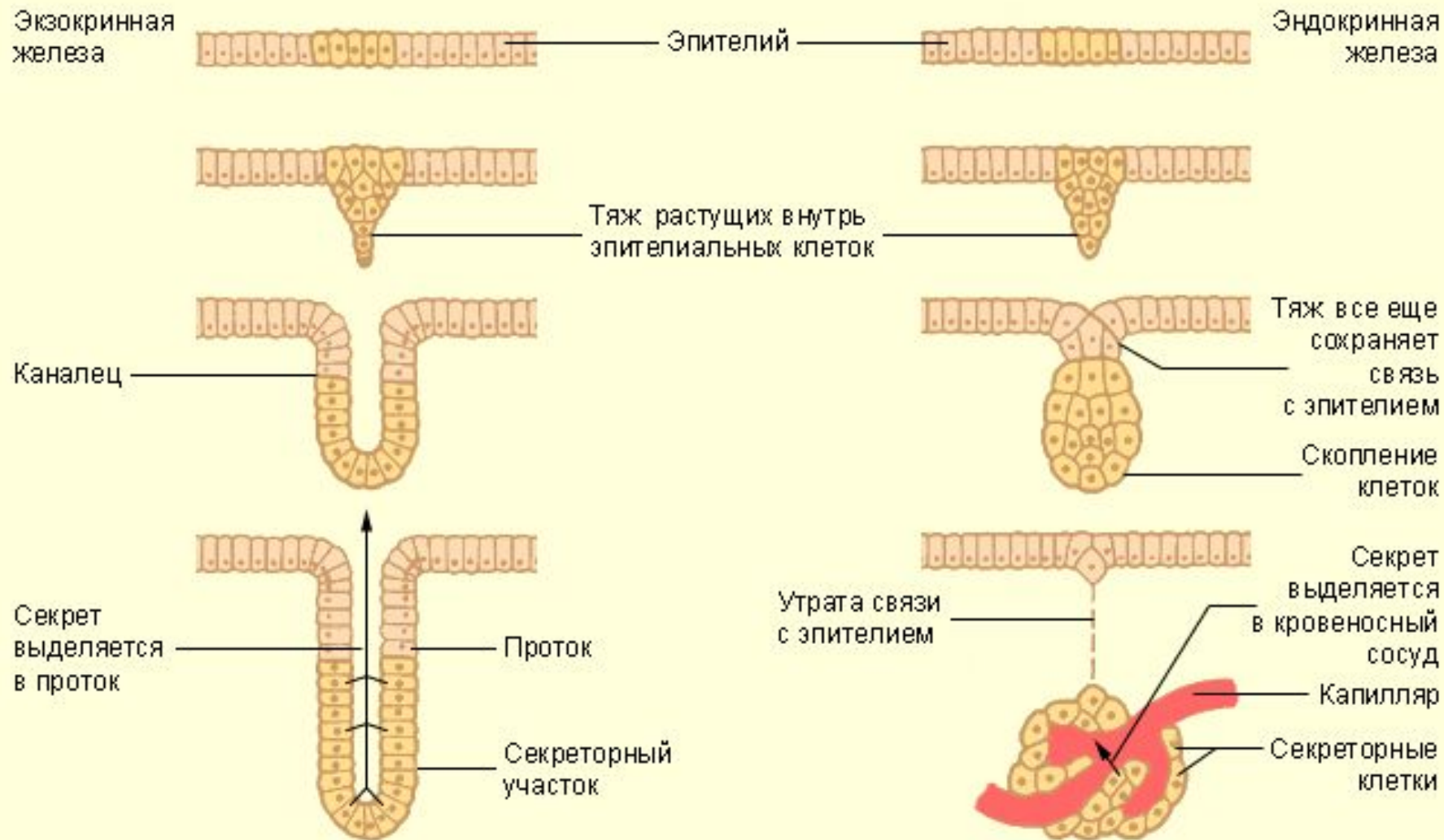


Иногда бокаловидные секреторные клетки образуют многоклеточную железу. Экзокринные железы выделяют секрет на поверхность эпителия, а эндокринные с эпителием не связаны и выделяют секрет в пронизывающие их капилляры. Продукты, вырабатываемые железами, могут выводиться из клетки тремя способами:

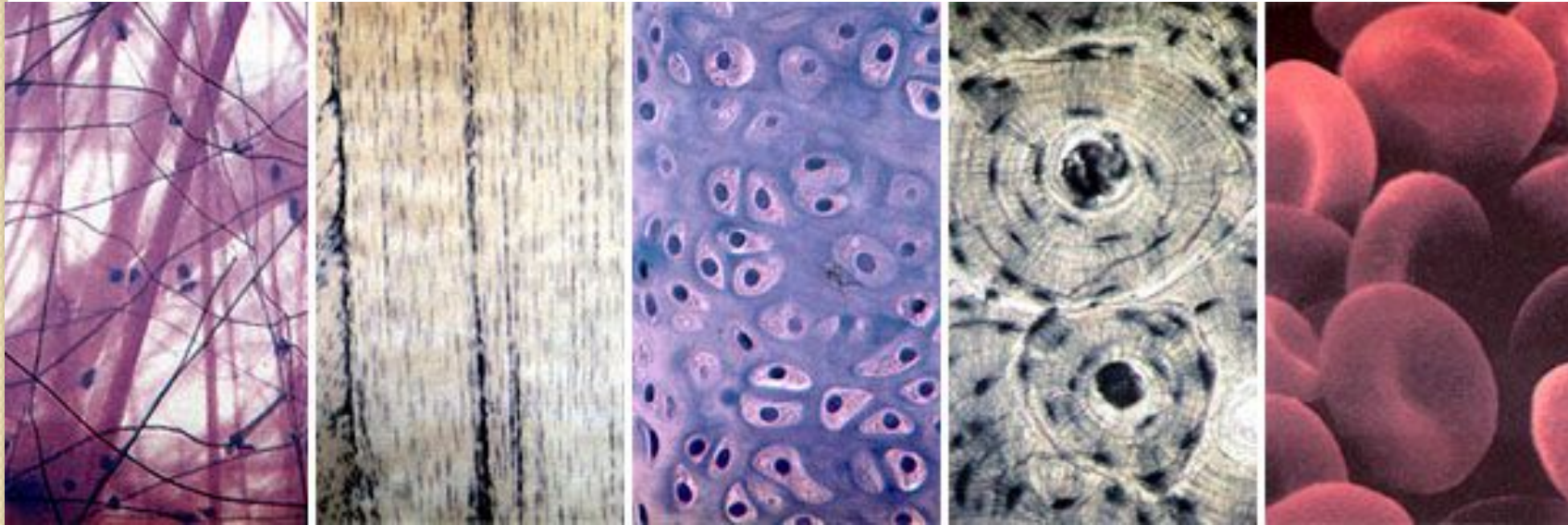
мерокриновый механизм (потовые железы и др.): выделение происходит через мембрану, и цитоплазма не расходуется;

апокриновый механизм (молочные железы): вместе с секретом отторгаются внешние слои цитоплазмы;

голокриновый механизм (сальные железы): разрушается вся клетка.



Соединительные ткани. Слева направо:  
рыхлая соединительная ткань, плотная  
соединительная ткань, хрящ, кость, кровь




- **Рыхлая соединительная ткань** состоит из клеток, разбросанных в межклеточном веществе, и переплетённых неупорядоченных волокон. Волнистые пучки волокон состоят из коллагена, а прямые – из эластина; их совокупность обеспечивает прочность и упругость соединительной ткани.

По прозрачному полужидкому матриксу, содержащему эти волокна, разбросаны клетки различных типов:

- овалы тучные клетки окружают кровеносные сосуды; они вырабатывают матрикс, а также продуцируют гепарин (противодействие свёртыванию крови) и гиалурон (расширение сосудов, сокращение мышц, стимуляция секреции желудочного сока);
- фибропласты – клетки, продуцирующие волокна;
- макрофаги (гистоциты) – амёбоидные клетки, поглощающие болезнетворные организмы;
- плазматические клетки – ещё один компонент иммунной системы;
- хроматофоры – сильно разветвлённые клетки, содержащие меланин; имеются в глазах и коже;
- жировые клетки;
- мезенхимные клетки – недифференцированные клетки соединительной ткани, способные при необходимости превращаться в клетки одного из перечисленных выше типов.

# Плотная соединительная ткань

- Плотная соединительная ткань состоит из волокон, а не из клеток. Белая ткань содержится в сухожилиях, связках, роговице глаза, надкостнице и других органах. Она состоит из собранных в параллельные пучки прочных и гибких коллагеновых волокон. Жёлтая соединительная ткань находится в связках, стенках артерий, лёгких. Она образована беспорядочным переплетением жёлтых эластичных волокон.
- Жировая ткань содержит, в основном, жировые клетки. Жировая клетка состоит из центральной жировой капли, а ядро и цитоплазма оттеснены к мембране. Этот тип ткани предохраняет лежащие под ней органы от ударов и переохлаждения.

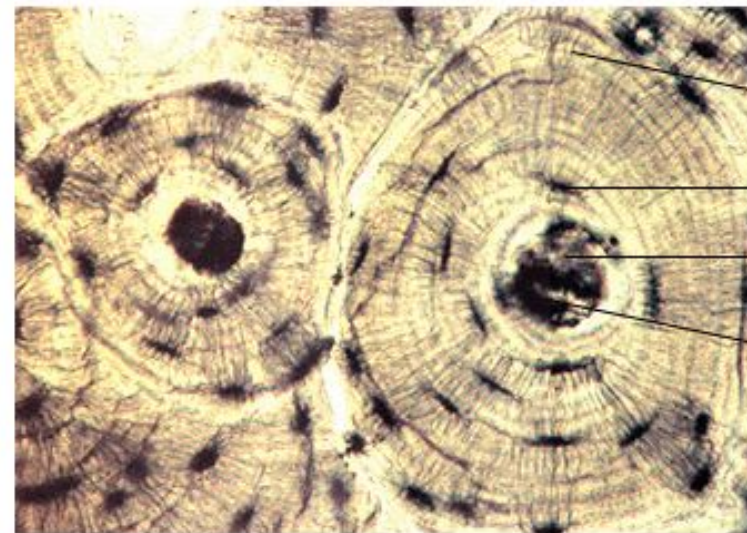


Скелетные ткани представлены хрящом и костью. Хрящ – прочная ткань, состоящая из клеток (хондробластов), погружённых в упругое вещество – хондрин. Снаружи он покрыт более плотной надхрящницей, в которой формируются новые клетки хряща. Хрящ покрывает суставные поверхности костей, содержится в ухе и глотке, в суставных сумках и межпозвоночных дисках.

Из кости построен скелет позвоночных животных. Она состоит из клеток, погружённых в твёрдое вещество, состоящее на 30 % из органики (в основном, коллаген) и на 70 % из гидроксиапарита  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . В ней содержатся также натрий, магний, калий, хлор и другие вещества. Такое сочетание материалов сильно повышает устойчивость костной ткани на растяжение и изгиб. Костные клетки (остеобласты) находятся внутри особых лакун, связанных между собою кровеносными сосудами.



Костная ткань делится на три вида. **Губчатая костная** ткань состоит из тонких костных элементов, называемых трабекулами; пространство между ними заполнено жёлтым (жировые клетки) или красным (эритроциты) костным мозгом. На срезе **плотной костной ткани** можно увидеть многочисленные цилиндры, образованные concentрическими костными пластинками. В центре каждого такого цилиндра имеется гаверсов канал, через который проходят артерия и вена, лимфатический сосуд и нервные волокна. **Мембранная костная ткань** не имеет хрящевых зачатков, а образуется непосредственно в кожном слое. Губчатая кость характерна, в основном, для зародышей, а мембранные кости имеются в черепе, нижней челюсти и плечевом поясе.



Канал

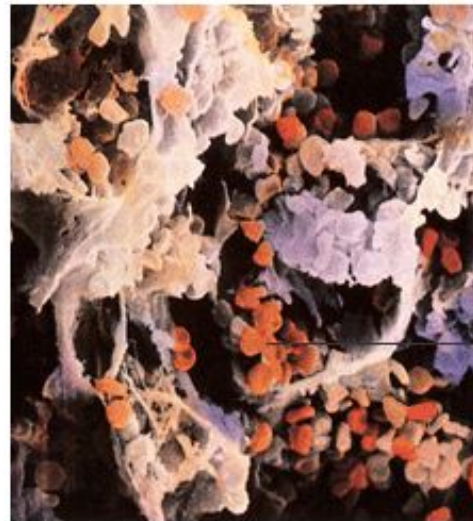
Остеоцит

Главный канал

Кровеносный сосуд

Дентин по своему составу напоминает кость, но содержит больше неорганического вещества. Здесь нет лакун и гаверсовых систем. Клетки дентина (одонтобласты) расположены на его внутренней поверхности, от них отходят пронизывающие зуб кровеносные сосуды и нервные окончания, а также особые отростки, вырабатывающие коллаген.

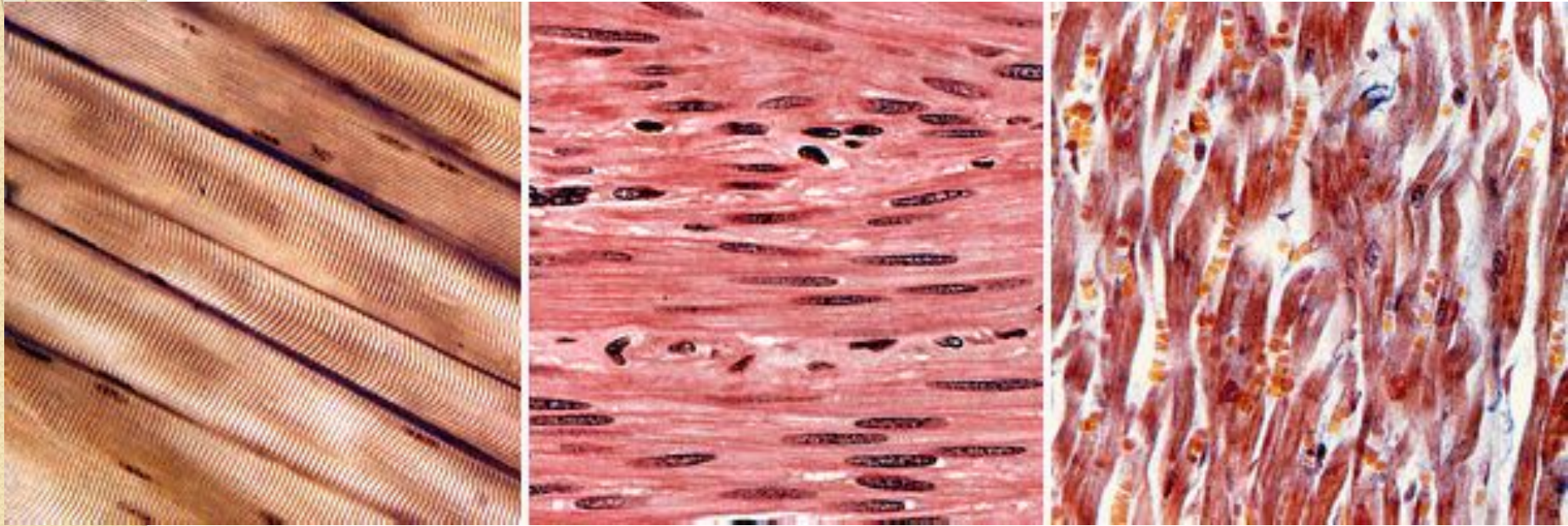
Миелоидная ткань (костный мозг) вырабатывает кровяные тельца – эритроциты и гранулоциты. Лимфоидная ткань производит лимфоциты.



Кровяные  
клетки



# Мышечные ткани



Продольные срезы поперечно-полосатой, гладкой и сердечной мышцы

# Мышечная ткань

- Различают три типа мышц. Поперечно-полосатые (их также называют скелетными) мышцы являются основой двигательной системы организма. Очень длинные многоядерные клетки-волокна связаны друг с другом соединительной тканью, содержащей в себе множество кровеносных сосудов. Данный тип мышц отличают мощные и быстрые сокращения; в сочетании с коротким рефрактерным периодом это приводит к быстрой утомляемости. Активность поперечно-полосатых мышц определяется деятельностью головного и спинного мозга.
- Гладкие (непроизвольные) мышцы образуют стенки дыхательных путей, кровеносных сосудов, пищеварительной и мочеполовой систем. Их отличают относительно медленные ритмичные сокращения; активность зависит от автономной нервной системы. Одноядерные клетки гладких мышц собраны в пучки или пласты.
- Наконец, клетки сердечной мышцы разветвляются на концах и соединяются между собой при помощи поверхностных отростков – вставочных дисков. Клетки содержат несколько ядер и большое количество крупных митохондрий. Как следует из названия, сердечная мышца встречается только в стенке сердца.

