

Материалы для самоподготовки

студентов первого курса
лечебного и педиатрического факультетов
к практическому занятию

в режиме дистанционного обучения по теме «**Дыхательная
система. Кожа**»

(составил профессор С.Ю. Виноградов)

**После изучения темы необходимо пройти тестирование по
ссылке**

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfVtr2fIJi5rteTcfMofmCKNOO_iuMnp_ORtO7Hv3HYI7dU7Q/viewform

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Органный состав (Рис.1): • Нос

- Глотка (нововой и гортанный отделы)
- Гортань
- Трахея
- Внелегочные бронхи
- Легкие

Эмбриональные источники развития и их производные:

- **Прехордальная пластинка** → многоядный мерцательный эпителий слизистой оболочки верхних дыхательных путей
- **Энтодерма глоточного отдела кишечной трубки** → эпителий внутрилегочных бронхов, бронхиол и альвеол
- **Зародышевая мезенхима** → РВСТ, ПВСТ, хрящевая, жировая, гладкомышечная ткани, кровеносные сосуды
- **Внезародышевая мезенхима** → СКК → моноциты → макрофаги («пылевые клетки»)
- **Вентральная мезодерма (спланхнотом)** → мезотелий плевры
- **Миотомы дорзальной мезодермы** → скелетная мышечная ткань «дыхательной мускулатуры» (диафрагма, межреберные мышцы)
- **Нейроэктодерма** → нервный аппарат (нервные волокна, окончания, микроганглии)
- **Кожная эктодерма** → многослойный плоский частично ороговевающий эпителий слизистой оболочки преддверия носа

Два отдела: 1. Воздухоносный (нос, глотка, гортань, трахея, внелегочные и внутрилегочные бронхи, бронхиолы)

2. Респираторный - дыхательный (легочные ацинусы).

- **Общий план строения стенки воздухоносных путей.**

Стенка состоит из четырех многотканевых оболочек:

| |
|---|
| <p>I. Слизистая оболочка – покрыта слизью</p> |
| <p>1. Эпителиальная пластинка – однослойный многоядный мерцательный эпителий на базальной мембране, нервные окончания (в носовой полости многослойный неороговевающий эпителий)</p> |
| <p>2. Собственная пластинка – РВСТ, сосуды МЦР, нервные волокна и окончания</p> |
| <p>3. Мышечная пластинка – гладкая мышечная ткань, РВСТ, сосуды, нервные волокна и окончания</p> |
| <p>II. Подслизистая оболочка</p> |
| <p>• РВСТ, сосуды, нервные волокна и нервные окончания</p> |

| |
|---|
| ● <i>Белково-слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки</i> |
| III. Фиброзно-хрящевая оболочка |
| 1. Хрящевая пластинка - гиалиновая или эластическая хрящевая ткань |
| 2. Надхрящница – ПВСТ, РВСТ, сосуды, нервный аппарат |
| IV. Адвентициальная оболочка |
| ● <i>РВСТ, жировая ткань, сосуды, нервные волокна и окончания</i> |
| Адвентициальная оболочка срастается с окружающими тканями |

Среди клеток эпителиальной пластинки слизистой оболочки имеются эпителиоциты, лежащие на базальной мембране: *реснитчатые, щеточные (микроворсинчатые безреснитчатые), бокаловидные, базальные (недифференцированные), эндокриноциты, бронхиолярные экзокриноциты (клетки Клара)*, а также *макрофагические дендритные клетки*, которые относятся к гематогенному дифферону (Рис.2)

● **Реснитчатые эпителиоциты** на апикальных полюсах имеют *микрореснички*, которые осуществляют активные колебания против тока воздуха. В этом направлении они перемещают жидкую часть поверхностной слизи.

● **Безреснитчатые (щеточные) эпителиоциты** на апикальных полюсах имеют *микроворсинки*. Они всасывают избыток жидкостной слизи. Их базальные полюса оплетаются безмиелиновыми нервными волокнами с рецепторными окончаниями → возможно клетки выполняют сенсорную функцию.

● **Бокаловидные эпителиоциты** – цитоплазма заполнена *слизистыми гранулами*, секретируют по апокриновому типу пристеночную часть покровной слизи.

● **Базальные эпителиоциты** – *малодифференцированные* клетки, обладают высокой митотической активностью → участвуют в процессах регенерации эпителия.

● **Эндокриноциты** секретируют гормоны местного значения (серотонин, гистамин, катехоламины и др.)

● **Бронхиолярные экзокриноциты Клара** – секретируют бронхиолярный сурфактант (см.ниже) и выполняют дезинтоксикационную функцию – нейтрализуют ядовитые вещества во вдыхаемом воздухе

● **Дендритные клетки** – антигенпредставляющие макрофаги, их длинные ветвящиеся отростки проникают в пристеночную слизь, захватывают антигены (преимущественно бактериальной природы) и представляют их В-лимфоцитам в собственной пластинке слизистой оболочки

Липкость покровной слизи и направленное колебание микроворсинок эпителиоцитов покровного эпителия являются *факторами противопылевой защиты легких*.

Многие производственные запыления (угольная, асбестовая, кремниевая пыль) повреждают покровный эпителий и снижают его защитные функции, что может стать причиной заболевания легких

Агрессивные компоненты, которые могут повредить эпителий слизистых оболочек дыхательных путей, содержатся в наркотических веществах, в никотине и продуктах его возгонки, дыме, выхлопных газах, в парах жидкого асфальта и др.

Основные функции дыхательной системы

I. Дыхательные функции

1. Проведение воздуха (воздухоносные пути)
2. Газообмен – внешнее дыхание (респираторный отдел легких)

II. Недыхательные функции

1. Очищение, увлажнение, согревание вдыхаемого воздуха
2. Химическая «экспертиза» вдыхаемого воздуха
3. Депонирование крови
4. Иммунная и бактерицидная защита
5. Участие в регуляции свертываемости крови.
6. Регуляция эритропоэза
7. Голосообразование
8. Секреторная
 - экзокринная (секреция слизи, лизоцима)
 - эндокринная (секреция гистамина, серотонина, катехоламинов, гепарина, брадикинина и др.
9. Экскреторная и антиоксидантная
10. Селективно-фильтрационная (улавливание из крови и уничтожение свободных тромбов, мутантов (в т.ч. собственных клеток, пораженных вирусами)
11. Обоняние (полость носа)

Нос (наружный и внутренний нос, околоносовые пазухи)

Наружный нос (Рис.3)

- Снаружи покрыт кожей тонкого типа
 - Эпидермис и дерма
 - Потовые и сальные железы

- Волосы, нервные волокна и окончания
- Хрящевая основа носа
 - Гиалиновые хрящи (со временем могут минерализоваться)
- Носовая кость
- Преддверие носовой полости

Внутренний нос (носовая полость – дыхательная и обонятельная части)

I. Слизистая оболочка дыхательной части (Рис.4)

- Эпителиальная пластинка (многорядный мерцательный эпителий)
- Собственная пластинка (РВСТ, сосуды МЦР и венозные лакуны, нервные окончания, одиночные слизистые железы и лимфоидные фолликулы).
- Мышечной пластинки нет

II. Подслизистая оболочка

- РВСТ, сосуды, нервные окончания, одиночные слизистые железы и лимфоидные фолликулы.
- Подслизистая оболочка срастается с надхрящницами носовых хрящей

III. Скелетная основа стенки носовой полости

- Плоские кости (пластинчатая костная ткань, надкостница)
- Хрящи (гиалиновая хрящевая ткань, надхрящница)

Околоносовые пазухи (гайморовы, лобные, клиновидные)

I. Слизистая оболочка

- Эпителиальная пластинка (многорядный мерцательный эпителий)
- Собственная пластинка (РВСТ, сосуды, нервные окончания, одиночные слизистые железы и лимфоидные фолликулы) – часто срастается с надхрящницами)

II. Костная основа стенок пазух

- Плоские кости лицевого скелета (пластинчатая костная ткань, надкостница)

Гортань

Отделы гортани (Рис.5.)

- 1. Преддверие** (от входа до ложной голосовой складки)
- 2. Промежуточная полость** (между ложными и истинными голосовыми складками)
- 3. Нижняя полость** (между истинными голосовыми складками и входом в трахею)

Строение стенки гортани (Рис.6)

I. Слизистая оболочка (покрыта слоями пристеночной и поверхностной слизи, образует две пары истинных и ложных голосовых складок)

- Эпителиальная пластинка (многорядный мерцательный эпителий)
- Собственная пластинка (РВСТ, сосуды, нервные окончания, одиночные слизистые железы и лимфоидные фолликулы)

II. Фиброзно-хрящевая оболочка

- Хрящи гортани (гиалиновая хрящевая ткань, надхрящница)
- Межхрящевые (голосовые) мышцы (скелетная мышечная ткань)

III. Адвентициальная оболочка

- РВСТ, сосуды, нервные окончания, жировая ткань, сосуды

Трахея

Отделы трахеи

1. Шейный отдел
2. Грудной отдел
3. Бифуркационный отдел

Строение стенки трахеи (Рис.7)

I. Слизистая оболочка (покрыта слоями пристеночной и поверхностной слизи)

- Эпителиальная пластинка (многорядный мерцательный эпителий (Рис. 8)
- Собственная пластинка (РВСТ, сосуды, нервные окончания, одиночные лимфоидные фолликулы, отдельные пучки гладких миоцитов
- Мышечная пластинка – не выражена

II. Подслизистая оболочка

- РВСТ, сосуды, нервные окончания, одиночные лимфоидные фолликулы
- Сложные разветвленный трубчато-альвеолярные слизисто-белковые железы (секретируют жидкую поверхностную слизь)

III. Фиброзно-хрящевая оболочка

- Полукольцевые хрящи трахеи (гиалиновая хрящевая ткань, надхрящница)
- Межхрящевые мышцы (гладкая мышечная ткань, сосуды, нервные волокна и окончания)
- Межхрящевые связки (РВСТ, сосуды, нервные волокна и окончания)

IV. Адвентициальная оболочка (РВСТ, жировая ткань, сосуды, нервные волокна и окончания)

Легкое – паренхиматозный парный комплексный орган, выполняющий целый ряд *дыхательных* и *недыхательных* функций

Снаружи легкое покрыто серозной оболочкой - **висцеральной плеврой**. Она состоит из *соединительнотканной пластинки* и *мезотелия* (однослойный плоский эпителий).

Соединительнотканная пластинка (РВСТ + сосуды + нервный апп.) плотно прирастает к легкому. Мезотелий покрывает ее снаружи и выстилает *плевральную полость*.

•Париетальная плевра

- Имеет аналогичное с висцеральной строение.
- Ее *соединительнотканная пластинка* прирастает к тканям внутренней поверхности грудной клетки
- Мезотелий* выстилает плевральную полость.

•Плевральная полость

- Это щелевидное пространство между висцеральной и париетальной плеврой (при воспалительных процессах - плевритах увеличивается).
- Оно заполнено небольшим количеством плевральной жидкости
- Плевральная жидкость является продуктом секреции мезотелия и фильтрации плазмы крови из гемокапилляров.

Внутриорганный кровоснабжение легких

Осуществляется *трофической* и *функциональной* кровеносными системами В легких имеются разветвления кровеносных сосудов *малого* и *большого кругов кровообращения*.

- Сосуды **малого круга** относятся к **функциональной системе** внутриорганный кровообращения легких.

- Ее магистральными сосудами служат *легочные артерии* (сосуды притока венозной крови) и *легочные вены* (сосуды оттока крови, обогащенной кислородом)

- Легочные артерии (легочный ствол) отходят от правого желудочка сердца, легочные вены впадают в левое предсердие

- Гемокапилляры капилляры функциональной системы обеспечивают газообмен в респираторном отделе легких (см.ниже) между циркулирующей кровью и атмосферным воздухом.

- Этот процесс называется «внешним дыханием».

- Он заключается в насыщении циркулирующей крови кислородом и выведении из нее углекислого газа.

- Сосуды **большого круга** относятся к **трофической системе** внутриорганный кровообращения.

- Ее магистральными сосудами служат *аорта* → *бронхиальные артерии* (сосуды притока артериальной крови) и *бронхиальные вены* → верхняя полая вена (сосуды оттока венозной крови)

- Аорта отходит от левого желудочка сердца, верхняя полая вена впадает в правое предсердие

- Гемокапилляры трофической системы обеспечивают собственную трофику тканей легкого и плевры

• Строма легкого

- Висцеральная плевро
- Междольковые и межацинарные прослойки РВСТ
- Кровеносные и лимфатические сосуды
- Вегетативные нервные волокна, окончания и микроангии

• Паренхима легкого (Рис. 9)

- Воздухоносный и респираторный отделы

- Воздухоносный отдел состоит из *bronхов* разных калибров и *bronхиол*, выполняет функцию проведения воздуха к респираторному отделу.
- Комплекс всех бронхов называется *bronхиальным деревом*
- Респираторный отдел состоит из ацинусов, выполняет функцию внешнего дыхания

Бронхиальное дерево легких

Бронхи – ветвящиеся трубчатые образования (Рис.10). Их стенка состоит из четырех оболочек (см.общий план строения стенки воздухоносных путей). Бронхи, входящие в состав легкого, называются *внутрилегочными бронхами*.

По мере ветвления внутрилегочных бронхов их калибр уменьшается. По особенностям строения стенки внутрилегочные бронхи делятся на бронхи *крупного, среднего* и *малого* калибров, а также *терминальные бронхиолы*.

Структурные изменения внутрилегочных бронхов по мере их ветвления (Рис.11)

I. Слизистая оболочка – толщина покровной слизи уменьшается. В респираторном отделе она замещается на *сурфактантный комплекс (сурфактант)* – см. ниже

1.Эпителиальная пластинка слизистой оболочки бронхов *крупного* и *среднего* калибров представлена *многорядным мерцательным* эпителием, в бронхах *малого* калибра он становится *двурядным*, а в терминальных бронхиолах – *однорядным*

Постепенно исчезают *бокаловидные эпителиоциты*, *микроресничек* становится меньше

2.Собственная пластинка слизистой оболочки бронхов *крупного* калибра имеет одиночные лимфоидные фолликулы. В бронхах последующих ветвлений они исчезают, и сама пластинка истончается

3.Мышечная пластинка по мере ветвления бронхов становится толще. В бронхах *малого* калибра она достигает максимальных размеров. В терминальных бронхиолах она исчезает

II. Подслизистая оболочка постепенно истончается. В ней начинают исчезать *белково-слизистые железы*. В бронхах *малого* калибра их нет

III. Фиброзно-хрящевая оболочка бронхов *крупного* калибра представлена *гиалиновым хрящом*, в бронхах *среднего* калибра - *эластическим*, в бронхах *малого* калибра - *хрящ исчезает*

IV. Адвентициальная оболочка - истончается, в ней уменьшается количество жировой ткани

Бронхи малого калибра в силу своих структурных особенностей (незначительный диаметр просвета, мощная мышечная пластинка, отсутствие хряща) способны к *спазмированию* – т.е. к активному сжатию с перекрытием внутреннего просвета.

Это явление называется **бронхоспазмом**. Оно представляет собой защитную реакцию легких, предотвращающую попадание атмосферного воздуха в их респираторный отдел.

Бронхоспазм развивается при наличии во вдыхаемом воздухе едких вредоносных агентов. Вызвать бронхоспазм может цветочная пыльца, тополиный пух, шлифовочная «зубная» пыль.

Бронхоспазм является ведущим симптомом бронхиальной астмы

Респираторный отдел легких

Респираторный отдел легких представлен совокупностью **ацинусов**. **Ацинус** – это **структурно-функциональная единица респираторного отдела легких**

В обоих легких начитывается до 150 тысяч ацинусов. 12 – 18 ацинусов составляют легочную **дольку**

Ацинусы выполняют функцию *газообмена* между вдыхаемым атмосферным воздухом и кровью в капиллярах малого круга кровообращения.

Каждый из ацинусов представлен *респираторными бронхиолами, альвеолярными ходами, альвеолярными мешочками и альвеолам* (рис.).

● **Респираторные бронхиолы** имеют три порядка ветвлений. Их стенка состоит из однослойного кубического эпителия на базальной мембране, под которой расположен тонкий слой РВСТ с сосудами, нервными волокнами, одиночными лимфоидными фолликулами и одиночными циркулярными пучками гладких миоцитов.

● **Альвеолярные ходы** не являются самостоятельными структурами. Их стенки состоят из впадающих в них альвеол (см. далее). Каждый из альвеолярных ходов заканчивается несколькими тонкостенным выбуханиями – **альвеолярными мешочками**. Их структура идентична альвеолам

● **Альвеолы** – это тонкостенные пузырьки диаметром 120-140 мкм, открывающиеся в альвеолярные ходы (Рис.12)

- Общее количество альвеол у взрослого человека достигает 500 миллионов
- Площадь поверхности всех альвеол при максимальном вдохе составляет около 120 квадратных метров, при выдохе – 50

- Альвеолы тесно прилежат друг к другу и имеют между собой сообщения через микроскопические поры (поры Кона), которые способствуют выравниванию давления воздуха в альвеолах.

- Альвеолы выстланы *однослойным плоским альвеолярным эпителием*, лежащим на базальной мембране

- К внешней стороне базальной мембраны плотно примыкает *сеть кровеносных капилляров* с непрерывным эндотелием, которые относятся к малому кругу кровообращения

- Снаружи альвеолы оплетены сетью *периальвеолярных эластических волокон*, которые формируют **эластический каркас** легких (Рис.13, 14). Он предохраняет альвеолы от разрывов на высоте активного вдоха и определяет пассивное спадание альвеол на выдохе - «эластическую тягу легких»

- В межальвеолярной РВСТ локализуются интерстициальные фибробласты, которые постоянно осуществляют фибриллогенез

Внутренняя поверхность альвеол выстлана однослойным плоским эпителием на базальной мембране. Различают **два типа эпителиоцитов (альвеолоцитов): респиаторные (малые) и секреторные (большие) альвеолоциты**(Рис.15).

● **Респиаторные альвеолоциты (альвеолоциты I-го порядка)**

- По своему количеству составляют более 90%, всех альвеолоцитов
 - Это плоские клетки, толщина их безъядерной части может быть за пределами разрешающей способности светового микроскопа.

- Через цитоплазму респиаторных альвеолоцитов осуществляется транспорт CO₂ и O₂ из «альвеолярного» воздуха в кровь и обратно по градиентам парциальности.

- Респиаторные альвеолоциты обладают высокой степенью дифференцировки, поэтому практически утратили способность к митотическому делению, находятся в G₀ периоде

- Их физиологическая регенерация происходит внутриклеточно.

● **Секреторные альвеолоциты (альвеолоциты II-го порядка)**

- Содержат органеллы, входящие в СФАК внутриклеточного синтеза и структуризации

- Секретируют компоненты *сурфатанта* по микроапокриновому типу на внутреннюю поверхность альвеол

- Сурфактант - это тончайший слой поверхностно-активного вещества липопротеидной природы, имеет мембранную и жидкостную фазы (субстанции)

- Сурфактант препятствует слипанию альвеол при выдохе, обладает бактерицидностью к большинству бактерий, блокирует трансудацию плазмы из капилляров в полость альвеолы, проницаем для вирусов

- Среди респиаторных альвеолоцитов имеется незначительное количество малодифференцированных делящихся клеток, которые участвуют в восполнении клеточного состава альвеолярного эпителия.

● **Альвеолярные макрофаги (альвеолоциты III-го порядка)**

- Относятся к гематогенному дифферону

- Находятся в стенках альвеол между альвеолоцитами, в сурфактанте, в межальвеолярных и перикапиллярных пространствах

- Они фагоцитируют пылевые частицы, микроорганизмы, фрагменты отжившего сурфактанта, участвуют в иммунных реакциях.

Структурные компоненты стенки альвеолы и их функции

| | |
|--|---|
| 1.Базальная мембрана ----- ----- | -Опора и трофика альвеолоцитов -Участие в транспорте газов -Эластичность и прочность стенки альвеолы ----- |
| 2.Респиаторные альвеолоциты | -Трансэпителиальная диффузия газов по векторам парциальности |

| | |
|---|--|
| ----- ----- | ----- -Секреция сурфактанта по микроапокриновому типу ----- |
| 3.Секреторные альвеолоциты ----- | ----- -Предохранение слипания альвеол на выдохе ----- |
| 4.Сурфактант ----- | -Бактерицидность -Адсорбция пылевых и прочих микрочастиц - Блокирование транссудации плазмы ----- |
| 5. Альвеолярные макрофаги ----- | -Фагоцитоз микробных и пылевых частиц, а также отжившего сурфактанта -Участие в иммунных реакциях в качестве АПК ----- |
| 6. Оплетающие эластические волокна ----- | -Эластическая тяга легких на выдохе. -Предохранение альвеол от разрывов ----- ----- - Транспорт крови - Газовый обмен по векторам парциальности ----- |
| 7. Гемокапилляры малого круга кровообращения, оплетающие альвеолы | |

Аэрогематический барьер

Между атмосферным вдыхаемым воздухом в альвеолах и кровью в гемокапиллярах малого круга кровообращения имеется *аэрогематический барьер* (Рис.15, 16).

- Это комплекс структур, который определяет режим обмена кислорода и углекислого газа по векторам их парциальных давлений между кровью и атмосферным воздухом.

- Он препятствует проникновению в кровь из вдыхаемого воздуха большинства бактерий и микропылевых частиц.

- Он проницаем для вирусов, угарного газа, боевых отравляющих газов, продуктов возгонки никотина, наркотических газообразных веществ и паров.

Состав аэрогематического барьера (Рис.15, 16)

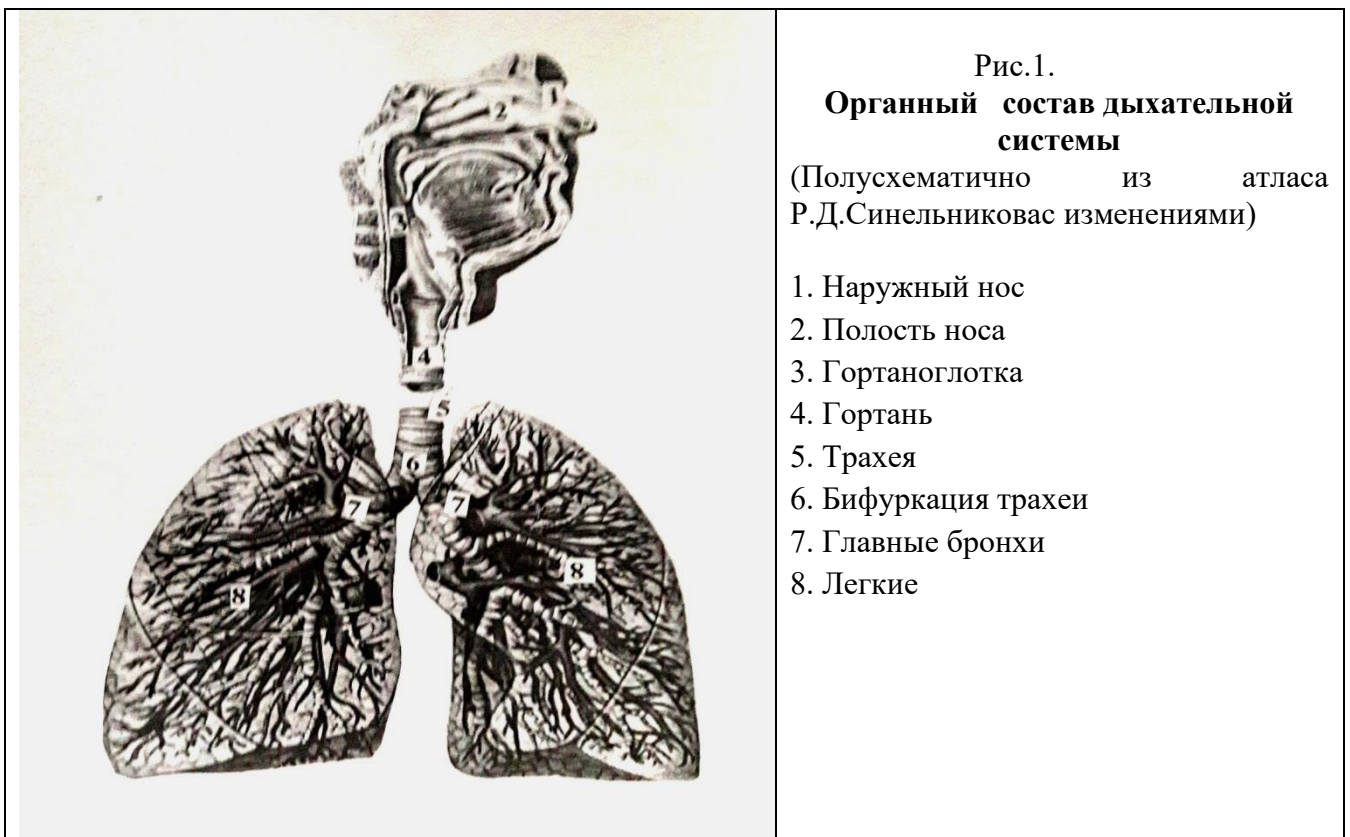
- Сурфактант
- Безъядерные части респираторных альвеолоцитов
- Безъядерные части эндотелиоцитов кровеносных капилляров
- Альвеолярные макрофаги.

- Общая (сливающаяся) базальная мембрана альвеолоцитов и эндотелиоцитов.

Иннервация легких

- Обеспечивается нервными сплетениями, расположенными в прослойках РВСТ по ходу бронхов и кровеносных сосудов
- В состав сплетений входят безмиелиновые и тонкие миелиновые нервные волокна, нервные окончания и микроганглии
- Безмиелиновые нервные волокна и их окончания относятся к вегетативной нервной системе
- Симпатические волокна включают в себя аксоны эфферентных нейронов симпатических ганглиев, эффекторы которых оканчиваются на гладких миоцитах сосудов и бронхов
- Парасимпатические волокна составлены аксонами эфферентных нейронов интрамуральных парасимпатических ганглиев (клетки Догеля первого типа) – их эффекторы также оканчиваются на миоцитах сосудов и бронхов
- Возбуждение симпатического отдела приводит к сужению сосудов и расширению бронхов, дыхание облегчается, возбуждение парасимпатикуса вызывает обратный эффект

Иллюстрации к разделу «Дыхательная система»



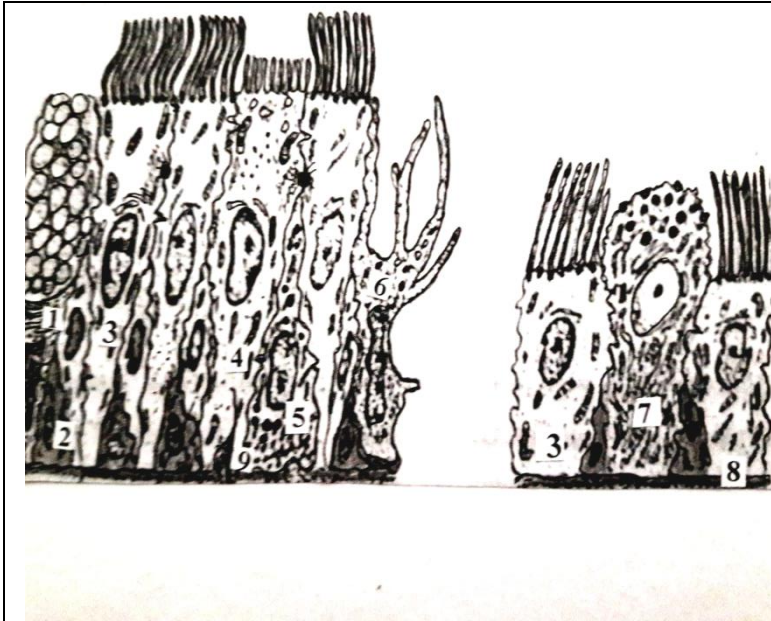


Рис.2.
Клетки эпителиальной платинки
воздухоносных путей
(Полусхематично по В.Л.Быкову с изменениями)

1. Бокаловидный эпителиоцит
2. Базальный эпителиоцит
3. Реснитчатый эпителиоцит
4. Щеточный эпителиоцит
5. Эндокриноцит
6. Дендритная клетка (макрофаг)
7. Бронхиолярный экзокриноцит (клетка Клара)
8. Базальная мембрана
9. Нервное волокно

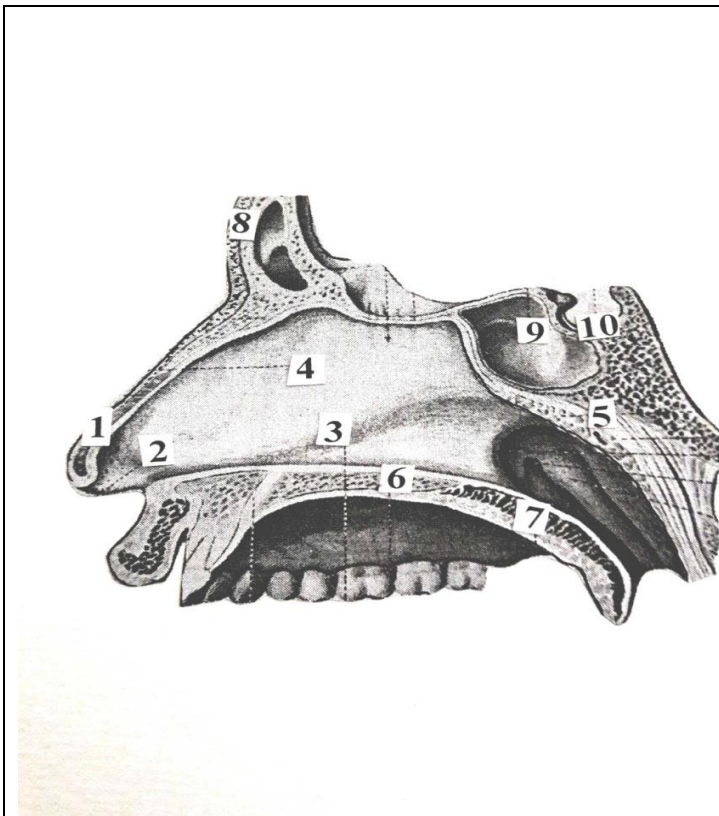


Рис.3.
Нос и носовая полость
(Полусхематично по Р.Д.Синельникову с изменениями)

1. Наружный нос
2. Преддверие носовой полости
3. Полость носа
4. Носовая перегородка
5. Глоточная миндалина
6. Твердое небо
7. Мягкое небо
8. Лобный синус (пазуха)
9. Клиновидный синус (пазуха)
10. Гипофизарная ямка

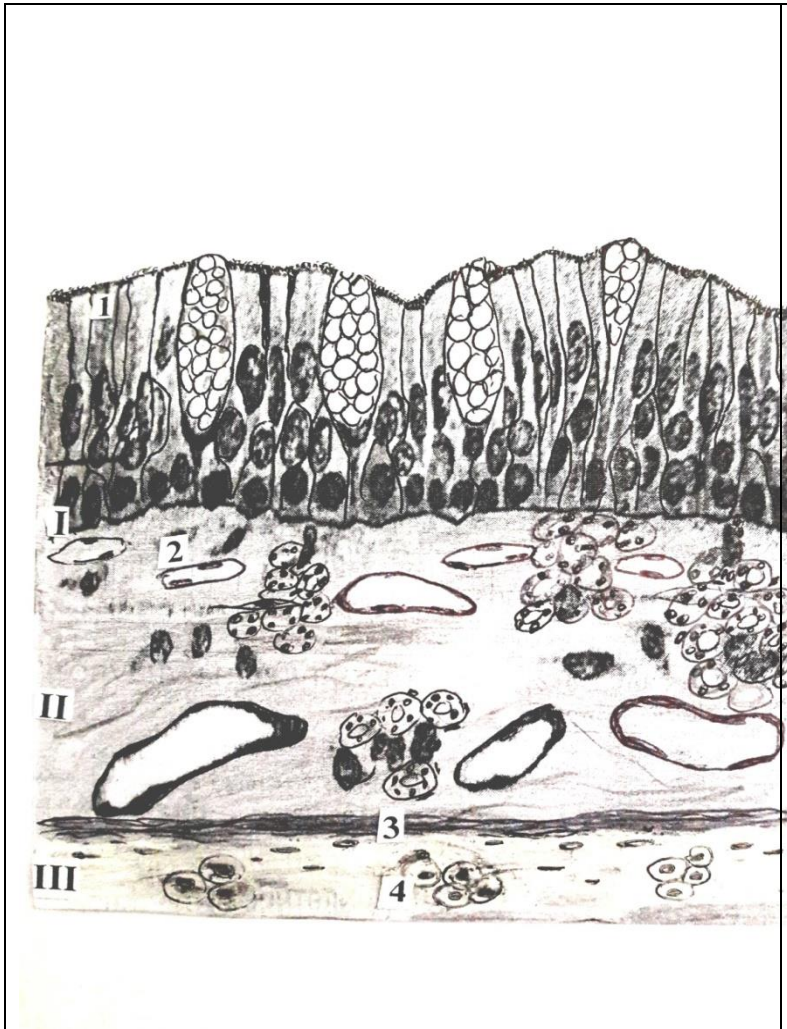


Рис.4.
Стенка дыхательной области
носовой полости

I. Слизистая оболочка

1. Эпителиальная пластинка
 - а. Бокаловидный эпителиоцит
 - б. Реснитчатый эпителиоцит
 - в. Базальный эпителиоцит
2. Собственная пластинка
 - г. Слизисто-белковые железы
 - д. Гемокапилляры

II. Подслизистая оболочка

- е. Венозные лакуны
- ж. Слизисто-белковые железы

III. Гиалиновый хрящ

3. Надхрящница
4. Хондроциты

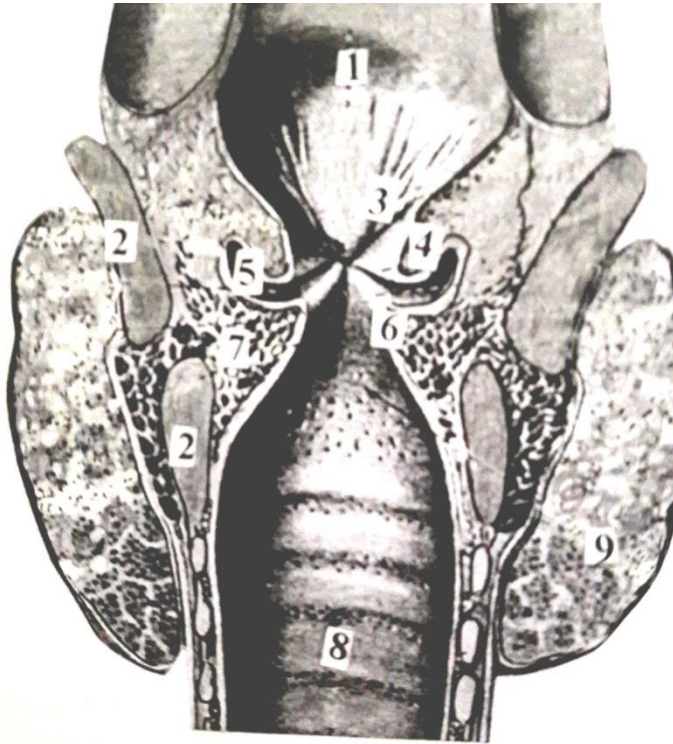


Рис.5.
Гортань
(Анатомическая полусхема по Р.Д. Синельникову с изменениями)

1. Надгортанник
2. Хрящи гортани
3. Преддверие гортани
4. Ложная голосовая связка
5. Промежуточная полость (желудочек гортани)
6. Истинная голосовая связка
7. Голосовая мышца
8. Трахея
9. Щитовидная железа



Рис.6.
Гортань
(Гистологический препарат по В.Г.Елисееву с изменениями)

1. Надгортанник
2. Щитовидный хрящ
3. Эпителиальная пластинка
4. Собственная пластинка
5. Лимфоидный фолликул
6. Слизисто-белковые железы
7. Ложная голосовая связка
8. Желудочек гортани
9. Истинная голосовая связка
10. Голосовая мышца

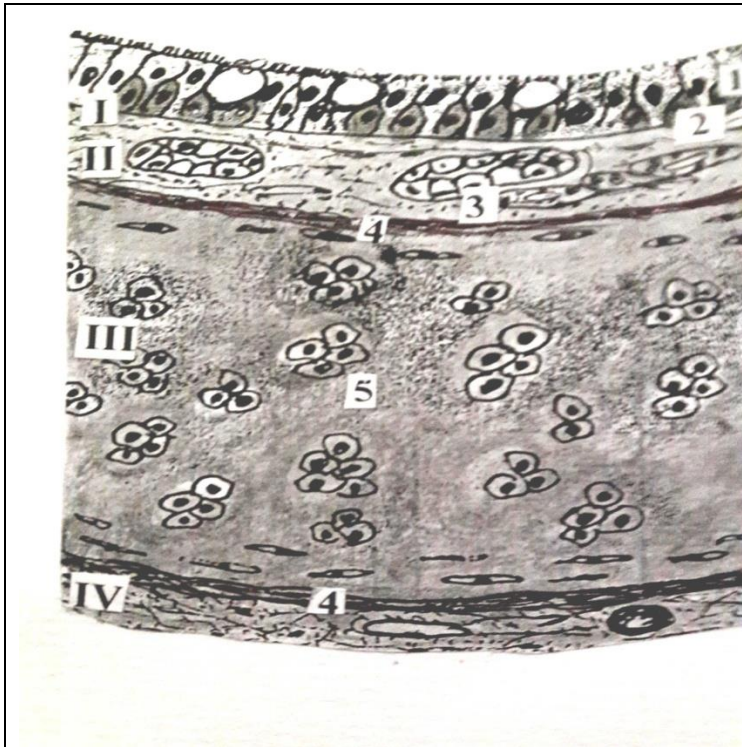


Рис.7.
Стенка трахеи
(Гистологическая полусхема)

I. Слизистая оболочка

1. Эпителиальная пластинка (многорядный мерцательный эпителий)
2. Собственная пластинка

II. Подслизистая оболочка

- 3 Слизисто - белковые трубчато - альвеолярные железы.

III. Фибринозно- хрящевая оболочка

4. Надхрящница
5. Гиалиновая хрящевая пластинка

IV. Адвентициальная оболочка

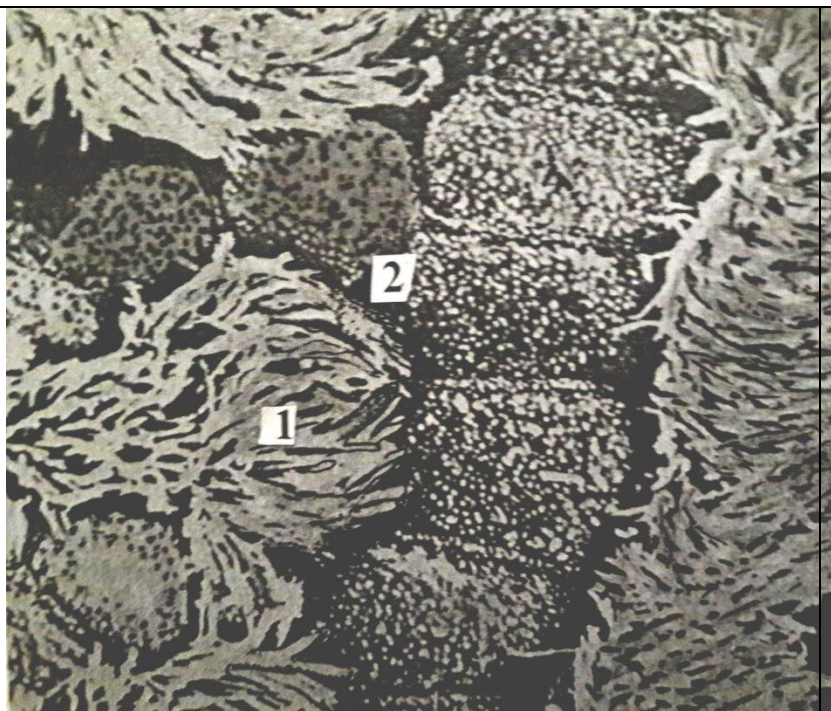


Рис.8.
Поверхность эпителиальной
пластинки слизистой оболочки
трахеи

(Электронная сканограмма
по Л.К.Романовой)

1. Апикальные микроворсинки реснитчатых эпителиоцитов
2. Апикальные полюса бокаловидных эпителиоцитов



Рис.9.

Паренхима легкого**•Воздухоносный отдел**

А. Бронх крупного калибра

Б. Бронх среднего калибра

В. Бронх малого калибра

Оболочки стенки бронха

I. Слизистая

II. Подслизистая

III. Фиброзно-хрящевая

IV. Адвентициальная

• Респираторный отдел

1. Респираторная бронхиола

2. Альвеолярный ход

3. Альвеолы

4. Гемокапилляр

5. Вена

6. Артерия

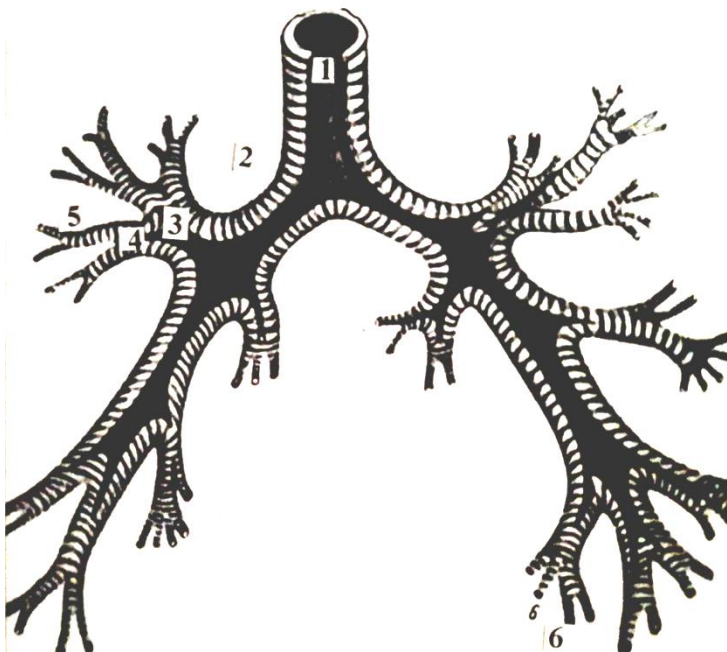


Рис.10.

Ветвление бронхиального дерева

(Схема из атласа В.Г.Елисеева с изменениями)

1. Трахея

2. Главные бронхи

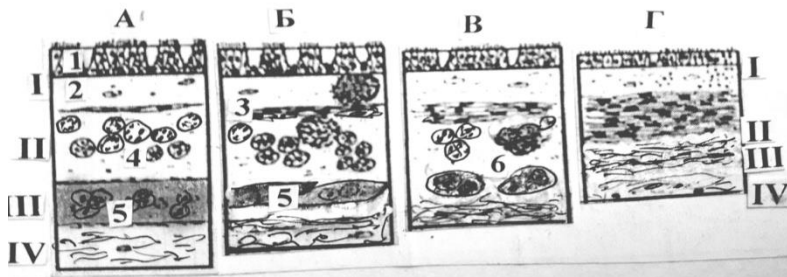
3. Бронхи крупного калибра

4. Бронхи среднего калибра

5. Бронхи малого калибра

6. Бронхиолы

Рис.11. Стенка бронхов различных калибров



А. Главный бронх

Б. Бронх крупного калибра

В. Бронх среднего калибра

Г. Бронх малого калибра

I. Слизистая оболочка

II. Подслизистая оболочка

III. Фибрино-хрящевая обол.

IV. Адвентициальная

1. Эпителиальная пластинка

2. Собственная оболочка

3. Мышечная оболочка

4. Слизистые железы

5. Гиалиновый хрящ

6. Эластический хрящ

Рис.12.

Альвеолы респираторного отдела легкого

(гистологический препарат, микрофотография из атласа В.Г.Елисеева изменениями)



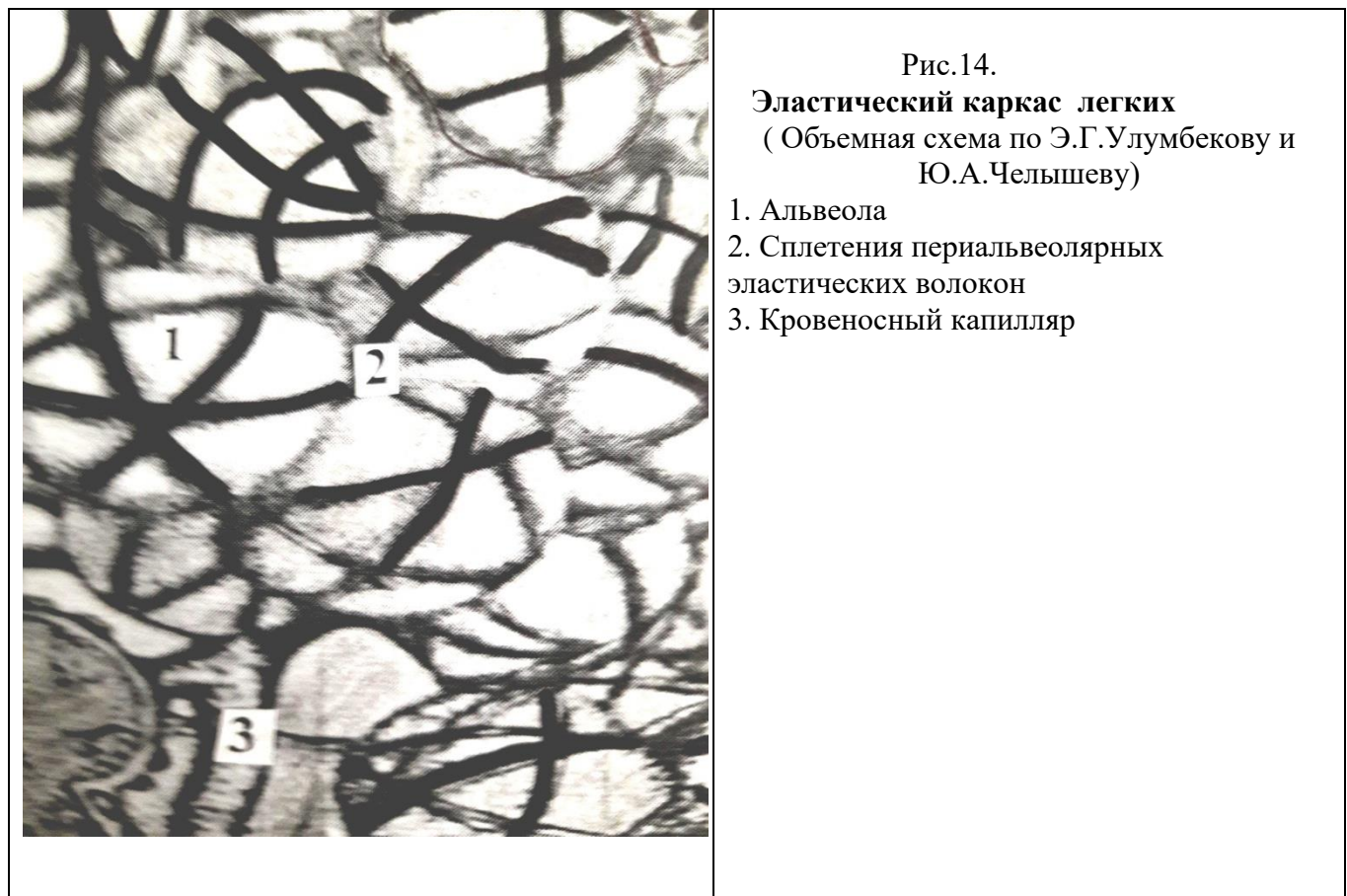
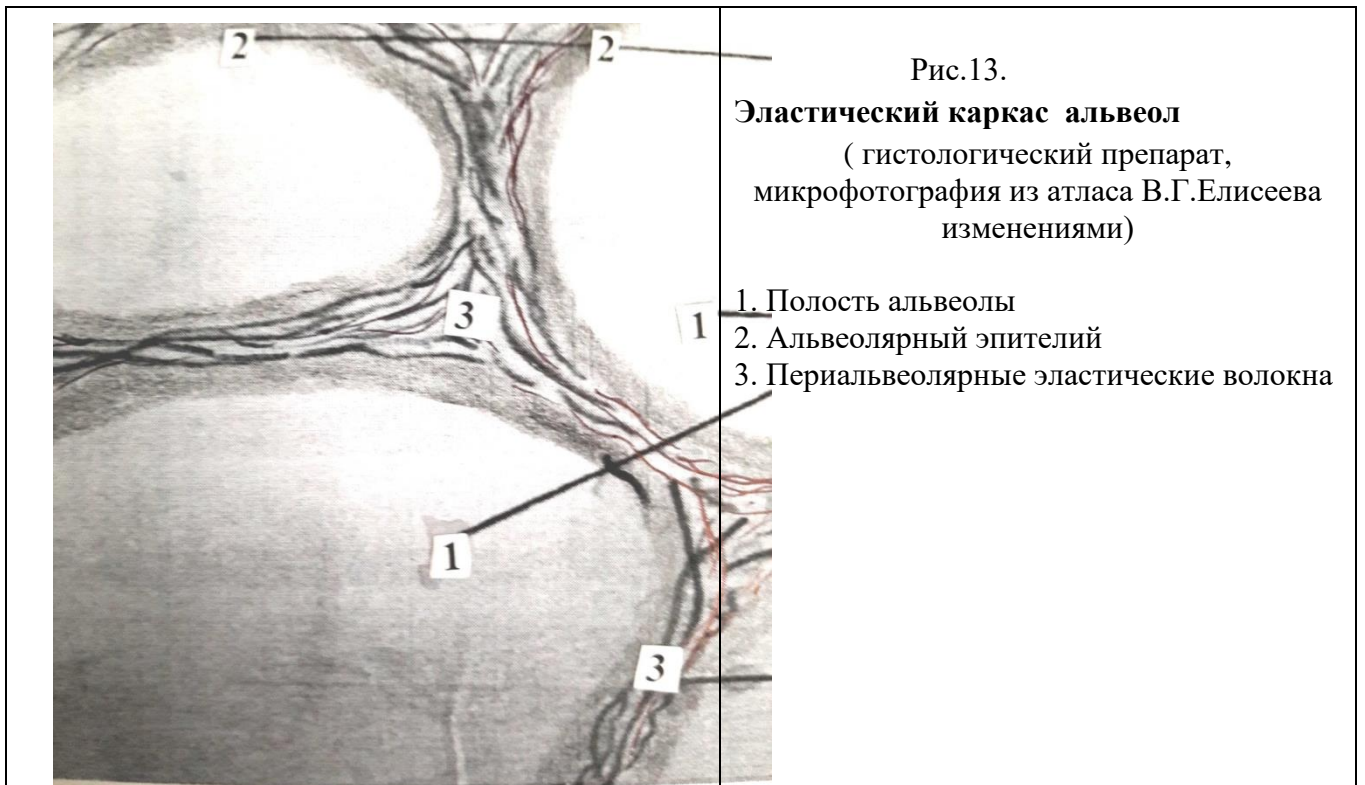
1. Полость альвеолы

2. Альвеолярный эпителий

3. Базальная мембрана

4. Межалвеолярная перегородка

5. Гемокапилляр малого круга кровообращения



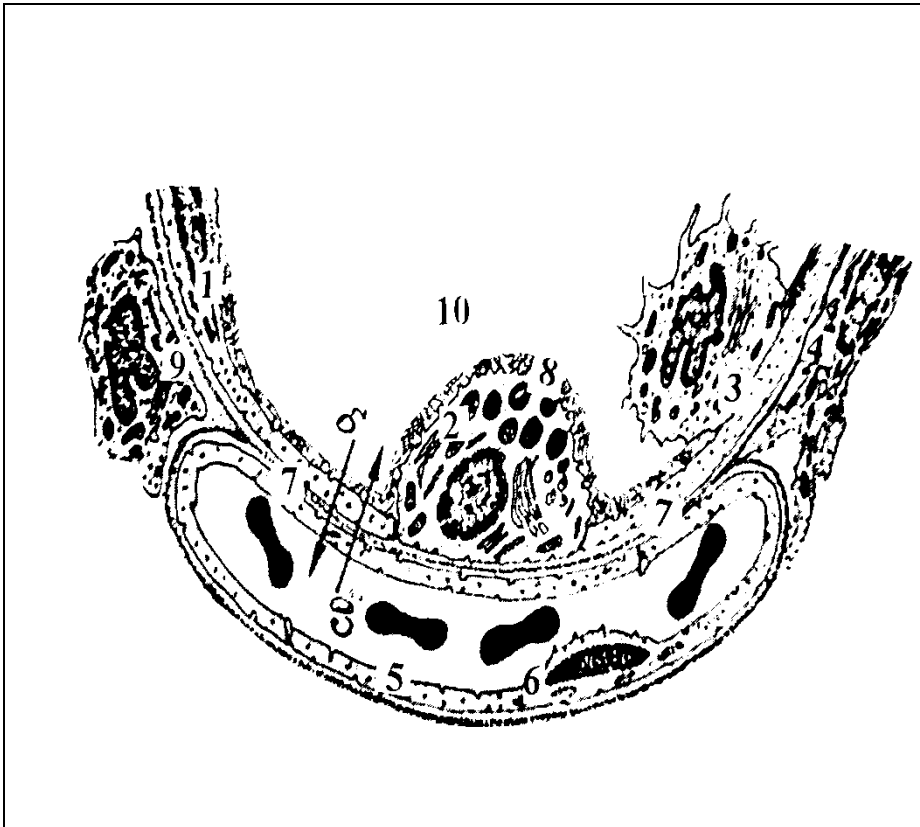


Рис.15.

Аэро-гематический барьер
(Схема по В.Л.Быкову)

1. Респираторный альвеолоцит (I-го типа)
2. Секреторный альвеолоцит (II-го типа)
3. Альвеолярный макрофаг
4. Интерстициальный фибробласт
5. Гемокапилляр
6. Эндотелиоцит
7. Общая базальная мембрана
8. Сурфактант
9. Интерстициальный макрофаг

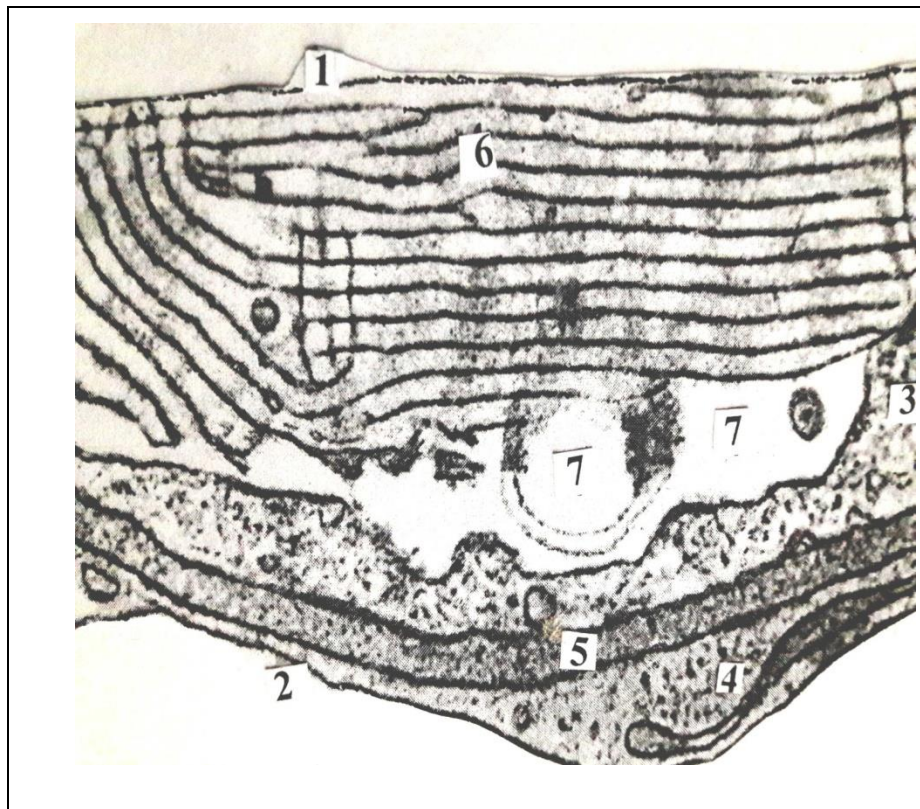


Рис.16.

Сурфактантный альвеолярный комплекс

(Электронная микрофотография по Л.К.Романовой с изменениями)

1. Полость альвеолы
2. Просвет гемокапилляра
3. Секреторный альвеолоцит
4. Эндотелиоцит
5. Общая базальная мембрана
6. Мембранный компонент сурфактанта
7. Жидкостный компонент сурфактанта

КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Общие сведения

- Кожа образует наружный покров тела – это уникальный распространенный по площади жизненно важный орган.
- Площадь кожи у взрослого человека составляет 1,5-2 м².
- Кожа представляет собой обширнейшее рецепторное поле
- На 1 см² приходится до 200 болевых, 15 холодových, 1-2 тепловых, 25 точек давления и осязания
- Кожа имеет важное коммуникативно- эстетическое значение и во многом отражает общественный и социальный статус человека
- Кожа связана прямыми и обратными нейро-гуморальными и иммунными связями со всеми органами и системами организма, она отражает их состояние. **Кожа – это «зеркало, направленное вовнутрь организма».** Осмотр больного должен начинаться с оценки состояния кожи.
- Гигиена кожи – основа личной гигиены (здоровый образ жизни начинается с ухода за собственной кожей)
- Поражение более 10 – 12% площади кожи (ожоги) рассматривается как опасное для жизни состояние.
- Кожа принимает «первый удар» радиационных, ультрафиолетовых и инфракрасных воздействий внешней среды

Общий план строения кожи

- Кожа состоит из трех основных частей: эпидермиса, дермы и гиподермы
- Производными кожи человека являются волосы, ногти, сальные, потовые и молочные железы
- Кожа имеет обильную васкуляризацию и иннервацию

Эмбриональные источники развития кожи и их производные

1. Кожная эктодерма → эпидермис, волосы, кожные железы
2. Зародышевая мезенхима дерматомов → РВСТ и ПВСТ дермы, сосуды
3. Внезародышевая мезенхима → СКК → эпидермальные макрофаги
4. Нейроэктодерма → нервный аппарат, меланоциты, клетки Меркеля

Типы кожи – в зависимости от особенностей строения эпидермиса и его производных, а также дермы и гиподермы различают два основных типа кожи:

- **толстую** (ладони, подошвы) и • **тонкую** (остальные части тела).

Функции

- **Защитная** - кожа осуществляет механическую, химическую, бактериологическую, иммунологическую и УФО защиту организма
- **Обменная** - кожа обеспечивает от 2 – 5% газообмена (кислород ↔ углекислый газ) и 25% водно-солевого обмена
- **Выделительная** - кожа является органом выделения (шлаки метаболизма экскретируются с потом) - усиливается при заболевании почек.
- **Изоляционная** - кожа обеспечивает водо- и электроизоляцию, она создает собственные электро-магнитные поля

- Теплообменная - теплопродукция и теплоизоляция. → повышение температуры кожи при внутренних заболеваниях.
- Барьерная - кожа является мощным биологическим барьером и фактором взаимосвязи между наружной и внутренней средами организма.
- Секреторная – кожные железы являются экзокринными органами
- Всасывательная (абсорбционная) – кожа обеспечивает всасывание жирорастворимых химических соединений
- Депонирующая – кожа служит депо крови, витаминов, резервных питательных веществ
- Активное участие в жировом и пигментном обменах

Детали строения кожи и ее производных

I. Эпидермис

- Это многослойный плоский ороговевающий эктодермальный эпителий, расположенный на поверхности кожи
- Первая закладка однослойного эпидермиса происходит в конце 3-ей недели эмбрионального периода из кожной эктодермы
- Многослойность эпителия начинает проявляться в начале 2-го месяца эмбриональной жизни
- Эпидермис расположен на *базальной мембране*, которая в виде *гребешков* внедряется в дерму
- Конфигурация этих гребешков *индивидуальна и наследуема*. От них зависит специфический для каждого индивидуума дактилоскопический узор на поверхности кожи

Диффероны эпидермиса

1. **Кожно-эктодермальный дифферон кератицитов**
2. **Гематогенный дифферон** эпидермальных *макрофагов и лимфоцитов*
3. **Нейрогенный дифферон меланоцитов**
4. **Нейрогенный дифферон сенсорных клеток Меркеля**

Кожно-эктодермальный дифферон кератиноцитов

- Это самый многочисленный из кожных дифферонов - в него входит 85% всех клеток эпидермиса
- Стволовой клеткой дифферона является СКЭК (стволовая кожно-эктодермальная клетка)
- Кератиноциты – это эпителиоциты, способные к *генетически запрограммированному ороговению*
- В них развиты органеллы, составляющие СФАК внутриорганных белковых синтезов и структуризации
- Кератиноциты синтезируют *кератины* - особые серосодержащие белковые биополимеры большой твердости, прочности и плотности

- Кератиновые белки постепенно и последовательно замещают собой цитоплазму и межклеточные пространства кератиноцитов.
- Кератиноциты в составе эпидермиса расположены слоями и переходят (выдавливаются) из одного слоя в вышележащий за счет постоянно получаемого избытка клеток в результате митозов молодых кератиноцитов.

Характеристики слоев кератиноцитов эпидермиса

- В эпидермисе *толстой* кожи имеется *5 слоев кератиноцитов: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой*. Толщина эпидермиса – 0,5 мм
- В эпидермисе *тонкой* кожи *нет блестящего слоя, слабо выражен зернистый и тонкий роговой*. Толщина эпидермиса – 0,1 мм.
- Кератиноциты *базального и шиповатого* слоев - *молодые камбиальные*. Они способны к митозу. Иногда эти два слоя объединяются общим названием - *ростковый слой*.
- В кератиноцитах этих слоев развиты *органеллы внутриклеточных белковых синтезов* и имеются *включения меланина*
- Эти кератиноциты восполняют численность клеточного состава эпидермиса в процессе *физиологической и репаративной регенерации*.
- В последующих слоях способность к митозу исчезает:
 - *зернистый* слой содержит зернистые кератиноциты, цитоплазма которых заполнена гранулами кератина
 - *блестящий* слой содержит прекератиноциты, цитоплазма которых и межклеточные пространства заполнены роговым веществом – элеидином
 - *роговой* слой состоит из корнеоцитов (роговых чешуек) – это постклетки, которые слущиваются в окружающее пространство
- В базальном слое между базальными *малодифференцированными кератиноцитами* имеются *стволовые клетки* этого дифферона (СКЭК)

Процессы кератинизации эпидермиса

- В клеточных слоях идут нарастающие от слоя к слою запрограммированные необратимые структурные перестройки кератиноцитов, сопряженные с процессами *ороговения* → кератиноциты *утрачивают свойства живых клеток*
- Увеличение размеров и изменение формы кератиноцитов (от *призматической* в базальном слое, *крыловидной* в шиповатом слое, до *плоской шестигранной* в роговом)
- Разрушение ядра и органелл, утрата способности к митозу (начиная с зернистого слоя)
- Изменение формы внутриклеточной упаковки кератиновых белков:
 - ▶ в кератиноцитах **базального** слоя кератиновые белки формируют *тонофибриллы* – это элементы цитоскелета, прикрепленные к десмосомам (укрепляющие десмосомы)
 - ▶ в кератиноцитах **зернистого** слоя добавляются *кератиновые* (кератогиалиновые) *гранулы*, которые подвергаются *экзоцитозу* в межклеточные пространства → кератины обеспечивают «цементирование» кератиноцитов между собой

▶ в кератиноцитах **блестящего** и особенно **рогового** слоев образуется сеть *кератиновых микрофибрилл*, сцементированных внутриклеточными *кератинами* (продукт внутриклеточного разрушения *гранул* аутолизосомами)

- Изменения **межклеточных контактов**

- ▶ В **базальном** слое

- Базальные полюса кератиноцитов крепятся к базальной мембране **полудесмосомами**.

- Боковые поверхности с соседними кератиноцитами соединяются **десмосомами**

- Апоикальные полюса к кератиноцитам шиповатого слоя прикрепляются **десмосомами**

- ▶ В **шиповатом** слое

- Увеличение количества десмосом на боковых полюсах кератиноцитов

- ▶ В **последующих** слоях (зернистый, блестящий, роговой)

- Десмосомы исчезают

- Соединение клеток осуществляется **цементирующими кератинами**.

Эти кератины содержат **липиды** – потому непроницаемы для *воды* и проницаемы для *жиров* (мази, кремы)

- Перемещение кератиноцитов из слоя в слой возможно только после разрушения межклеточных контактов

- ▶ Полудесмосомы и десмосомы разрушаются эпидермальными макрофагами

- ▶ Цементирующий матрикс – лизосомальными ферментами кератиноцитов

Итогом **ороговения** является образование **постклеточных форм кератиноцитов – роговых чешуек (корнеоцитов)**, которые составляют *роговой слой* эпидермиса и постоянно *слущиваются* в окружающее пространство после разрушения цементирующего в-ва

Слущенные корнеоциты постоянно заменяются новыми Полное обновление (естественное) эпидермиса происходит за 3-4 недели.

Вертикальный ряд кератиноцитов от базальной клетки до корнеоцита называется *эпидермальной пролиферирующей единицей* (ЭПЕ)

Гематогенный дифферон

- Стволовая клетка - СКК
- Включает в себя два дифферонных ряда
 - эпидермальных макрофагов (клетки Лангерганса)
 - эпидермальных лимфоцитов

1) Эпидермальные (внутриэпидермальные) макрофаги

Общие характеристики

- Крупные отростчатые клетки с большим количеством лизосом
- Их предшественниками служат моноциты крови
- Расположены между кератиноцитами в базальном и шиповатом слоях, не образуя постоянных контактов.

- Подвижны. Мигрируют из дермы кожи .Могут возвращаться и мигрировать в лимфатические узлы.
- Могут утрачивать свою подвижность (перегрузка меланином, токсические вещества, татуировочные краски)
- Такие макрофаги прикрепляются к базальной мембране и участвуют в образовании пигментных пятен, татуировочных рисунков, пигментных опухолей (меланомы)

Функции

- Расщепление межклеточных контактов кератиноцитов
- Регуляция их пролиферативной активности (фактор роста эпителия)
- Регуляция процессов ороговения
- Захват, разрушение антигенов и представление их лимфоцитам для включения иммунологические реакций
- Фагоцитирование гранул меланина и распространение его эпидермисе и дерме

2) Эпидермальные лимфоциты

Общие характеристики

- Представлены преимущественно Т-лимфоцитами
- Расположены между кератиноцитами росткового слоя
- Не образуют постоянных контактов
- Мигрируют из дермы кожи, могут возвращаются и мигрировать в лимфатические узлы.

Функции

- Осуществляют иммунологический контроль за структурными преобразованиями кератиноцитов.
- Обеспечивают уничтожение мутированных клеток
- Передают информацию совместно с макрофагами на В-систему о бактериологическом состоянии кожи.

Нейрогенный дифферон

- Стволовая клетка СНЭК
 - Включает в себя два дифферонных ряда
 - эпидермальных меланоцитов
 - эпидермальных осязательных клеток (клетки Меркеля)

1) Эпидермальные меланоциты

Общие характеристики

- Это крупные отростчатые клетки
- Тела меланоцитов расположены в базальном слое между кератиноцитами, составляют 10% клеточного состава этого слоя
- Образуют постоянных десмосомные контакты с кератиноцитами
- Развиты органеллы внутриклеточных синтезов

- Имеются гранулы меланина (меланосомы), которые перемещаются в отростки и подвергаются экзоцитозу → они фагоцитируются кератиноцитами и макрофагами (один меланоцит обеспечивает пигментными гранулами до 40 кератиноцитов)
- Не делятся
- Находятся под регулирующим влиянием меланотропного гормона аденогипофиза и мелатонина эпифиза.

Функции

- Синтез меланина → участие в пигментном обмене
- Защита от УФО
- Антитоксическая (нейтрализация действия солей тяжелых металлов)

Загар – увеличение количества гранул меланина, а не самих меланоцитов, т.к. они не делятся

Злокачественные опухоли – **меланомы** (90% летальности) метастазирование меланоцитов в родственные ткани органов нервной системы

2) Эпидермальные осязательные клетки (клетки Меркеля)

Общие характеристики

- Родственны глиоцитам нервной ткани
- Крупные короткоотростчатые клетки.
- Развита большинство органелл общего значения
- Имеют гранулы с БАВ (медиаторы, местные гормоны)
- Расположены преимущественно в базальном слое (20 кл. на 1 мм²)
- Образуют постоянные контакты с кератиноцитами по типу десмосом.
- Контактуют с дендритами чувствительных нейронов

Функции

- Рецепторная (тонкое осязание)
- Регуляция активности внутриэпидермальных макрофагов
- Регуляция тонуса сосудов МЦР кожи

II. Дерма (собственно кожа)

Общие характеристики

- Начало развития дермы со 2-го месяца из *дерматомной мезенхимы*, • Сначала образуется сосочковый слой под эпидермисом.
- Составляет основной объем кожи.
- Расположена под эпидермисом.
- Построена из волокнистых соединительных тканей.
- Содержит клетки трех дифферонов:
 - Гистиогенный (ССК)- фибробласты, фиброциты, липоциты
 - Гематогенный (СКК) – тучные клетки, дермальные макрофаги, лимфоциты и гранулоциты (в небольшом количестве- их численность увеличивается при иммунных, воспалительных и аллергических реакциях)
 - Нейрогенный (СНЭК) – меланоциты

- Содержит большое количество коллагеновых и эластических волокон (ретикулярных мало)
- Аморфный матрикс дермы (ГАГ -70% гиалуроновая кислота) - обладает большой гидрофильностью → «удерживает» воду → обеспечивает тургор (напряжение) кожи. Это свойство причина отеков
- Толщина дермы толстой кожи достигает 3 – 5 мм, тонкой 0,5 - 2мм (на спине до 7мм). У мужчин толще, чем у женщин
- Содержит волосяные фолликулы и кожные железы
- В дерме расположены основные кровеносные и лимфатические сосудистые сплетения
- В дерме локализуются сплетения нервных волокон, много нервных рецепторных окончаний
- Зрелая дерма имеет два слоя: **сосочковый** и **сетчатый**, между ними нет четкой границы

Сосочковый слой

Характеристики

- Расположен непосредственно под эпидермисом.
- Построен из РВСТ
- Много гемакапилляров
- Вдаётся сосочками в эпидермис выгибая базальную мембрану
- Прикрепляется к базальной мембране «якорными» коллагеновыми волокнами

Назначение

- Фиксация эпидермиса
- Трофика эпидермиса

Сетчатый слой

Характеристики

- Находится в глубине дермы
- Построен из неоформленной ПВСТ
- В местах регулярных давлений (подошвы) преобладают *коллагеновые* волокна, на сгибах суставов много *эластических* волокон

Назначение

- Защита организма (всякая)
 - Создание тургора кожи
 - Обеспечение механической прочности кожи

III.ГИПОДЕРМА (подкожно-жировая клетчатка)

Общие характеристики

- Внутренний слой кожи (граничит с мышечными фасциями).
- Начало развития со 2 – 3 его месяца эмбриогенеза из дерматомной (зародышевой) мезенхимы. Могут встречаться очаги кроветворения
- В различных участках тела гиподерма выражена не одинаково.
 - больше на спине, на животе (у женщин относительно толще).
 - может отсутствовать (веки, ушные раковины, губы)
- Гиподерма взрослого человека представлена преимущественно *белой жировой тканью*

- **Бурая жировая ткань**
 - в межлопаточных, подмышечных, шейных областях (у новорожденных до 2 – 5% массы тела, у взрослых «следы»
 - в липоцитах много митохондрий, более обильно кровоснабжается
- Гиподерма имеет дольчатое строение – разделена на отдельные микродольки тонкими прослойками РВСТ.
 - У женщин дольки крупнее
 - При недостатке эстрогенов яичников может возникнуть «целлюлит» (разрастание жировых микродолек и утолщение прослоек РВСТ без признаков воспаления).
- Гиподерма хорошо кровоснабжается из фасциальных сосудов
- Сосуды и нервы распространяются по соединительнотканым перегородкам

Назначение гиподермы

- Участие в жировом обмене - липоциты синтезируют, поглощают и накапливают липиды → по мере надобности их реализуют (преимущественно через лимфу)
- Теплопродукция и теплоизоляция
- Энергетическое обеспечение организма
- Регуляция водно-электролитного обмена → депо воды
- Амортизация
- Гормональная функция:
 - ▶ Секреция *эстрогенов* → участие в регуляции овариально-менструального цикла у женщин
→ участие в регуляции половой активности у мужчин
 - ▶ Секреция *лептина* → подавляет чувство голода
- Формообразующая (половые, возрастные и индивидуальные особенности формы тела)
- Участие в *репаративной* регенерации кожи:
 - дедифференцировка липоцитов до уровня клеток-предшественников → фибробласты → синтез компонентов межклеточного вещества дермы
 - реваскуляризация дермы

Морфофункциональные разновидности гиподермы

В зависимости от готовности «отдавать» запасенные жиры для поддержания жизнедеятельности организма гиподерма делится на *структурную и резервную*.

• Структурная гиподерма выполняет преимущественно механическую защитно-амортизационную функцию. Расположена на ладонях, стопах, щеках (у детей). Жировая ткань этой гиподермы при голодании не расходуется

Общие характеристики Резервная гиподерма содержит жировую ткань, которая легко отдается для функциональных нужд организма. Эта гиподерма локализована в остальных областях тела.

Производные кожи

Волосы

Общие характеристики

- Являются производными эпидермиса
- Эмбриональное развитие начинается в конце 2-го месяца в виде инвагинаций эпидермиса в дерму
- В постнатальном периоде различают:
 - *длинные* волосы (голова, борода, усы),
 - *щетинистые* (брови, ресницы)
 - *пушковые* (на всех остальных частях тела).
- Волосы отсутствуют на подошвах и ладонях, т.е. в *толстой* коже.
- Волосы постоянно заменяются. Жизнь волоса - от 2 до 5 лет.

Строение волоса

В волосе различают две основные части: **волосяной фолликул** и **собственно волос**

Волосяной фолликул

• Представляет собой *пробиркообразную инвагинацию* эпидермиса в дерму. Содержит все эпидермальные диффероны

• Волосяной фолликул состоит из 3-структурных элементов:

– **Соединительнотканная наружная волосяная сумка** (модифицированный сосочковый слой дермы)

– Наружное *эпителиальное корневое влагалище* (модифицированный ростковый слой эпидермиса)

– Внутреннее *эпителиальное корневое влагалище* (модифицированные зернистый и роговой слой эпидермиса)

Собственно волос

• Это продукт *ороговения* эпителиоцитов (корнеоцитов) корневых влагалищ.

• Состоит из двух основных элементов (*стержень* и *корень*)

- Стержень - свободно располагается над поверхностью кожи

Состоит из *кутикулы* (на периферии) и *коркового* вещества (в центре) – это спрессованные и склеенные роговые чешуйки с гранулами меланина

- Корень находится в составе *фолликула* в дерме.

Состоит из *кутикулы* (на периферии), *коркового* вещества (в центре) и *мозгового* (в сердцевине) – это вакуолизированные корнеоциты с включениями меланина

Корень волоса заканчивается в *сетчатом слое* дермы расширением. С ним сливаются оба корневых эпителиальных влагалища. В них много меланоцитов. Таким образом, формируется *луковица* волоса.

• Волосяная сумка плотно облегает луковицу и вдается в неё снизу, в виде *волосяного сосочка*. В соединительной ткани сосочка много кровеносных капилляров, благодаря которым осуществляется трофика волоса.

- Корнеоциты эпителиальных влагалищ в области *луковицы* активно пролиферируют, поэтому волосяная луковица является источником роста волоса и *матрицей* нового волоса при замене выпавшего.

- Волосяной фолликул, особенно в области луковицы, окружен нервными волокнами, среди которых много ветвящихся дендритов афферентных нейронов и рецепторных нервных окончаний. Это позволяет рассматривать волос как *своеобразный рецептор, определяющий «волосяную» тактильную чувствительность.*

- Корнеоциты волосяного фолликула являются источниками реэпителизации кожи при *репаративной регенерации*

- В волосяную сумку вплетаются *мышца, поднимающая волос.* Она состоит из *гладких миоцитов.* У человека эта мышца находится в рудиментарном состоянии.

Ногти

- Это структурные образования кожи, производные эпидермиса.
- Каждый ноготь имеет две основные части: *ногтевую пластинку* (собственно ноготь) и *ногтевое ложе.*
- Ногтевая пластинка является продуктом ороговения кератиноцитов ногтевого ложа.

Ногтевое ложе состоит из следующих частей:

- *подногтевая пластинка* (ростковый слой эпидермиса на базальной мембране),
- *задний и боковые ногтевые валики* (кожные складки с ростковым и ороговевающим слоями эпидермиса),
- *ногтевые щели* (щелевидные пространства между валиками и подногтевой пластинкой),
- *надногтевая пластинка* (роговой слой заднего ногтевого валика, нарастающий на корень ногтевой пластинки, через него в области основания ногтя просвечивает светлый участок корня полукруглой формы – *луночка ногтя*),
- *ногтевая матрица* (участок эпителия подногтевой пластинки, на которой лежит корень, обеспечивает рост ногтя со скоростью около 1 мм в сутки).

Ногтевая пластинка состоит из *корня* (лежит в задней ногтевой щели) и *тела* (состоит из спрессованных роговых чешуек)

Сальные железы

- Это *экзокринные* простые альвеолярные железы *голокринового* типа секреции.
- Их эмбриональное развитие тесно связано с формированием волоса, поэтому они присутствуют только на волосистой части кожи- на ладонях и подошвах их нет.
- Секреторные (концевые) отделы сальных желез локализуются на границе сосочкового и сетчатого слоев дермы.
- В состав секреторных отделов входят три вида клеток, которые лежат на общей базальной мембране

- **Экзокриноциты** (себоциты)
- Миоэпителиоциты (сократительные клетки) *эпителиальное корневое влагалище* (модифицированный ростковый слой эпидермиса)
 - Камбиальные (малодифференцированные клетки)
- Выводные протоки железы открываются в *волосяную воронку* волосяного фолликула
 - Экзокриноциты желез синтезируют и накапливают в своей цитоплазме липиды, которые являются основными компонентами кожного сала
 - Кожное обладает бактерицидными свойствами и служит жировой смазкой кожи и волос
 - В сутки выделяется приблизительно 20 г кожного сала.
 - Восстановление клеточного состава железы в ходе физиологической регенерации осуществляется в процессе митозов и последующей дифференцировки камбиальных клеток.

Потовые железы

- Это простые трубчатые железы.
- Выделяются *апокриновые* (в подмышечных областях, в половых губах, вокруг ануса) и *мерокриновые* (в остальных частях тела)
- В состав секреторных отделов входят три вида клеток, которые лежат на общей базальной мембране
 - Экзокриноциты (темные и светлые судоривероциты)
 - Миоэпителиоциты (сократительные клетки) *эпителиальное корневое влагалище* (модифицированный ростковый слой эпидермиса)
 - Камбиальные (малодифференцированные клетки)
- Выводные протоки открываются на поверхность эпидермиса.
- Железы имеются в тонкой и толстой коже.
- За сутки взрослый человек выделяет 500-600 мл пота. Это количество может увеличиваться до 10 литров и более при тяжелой физической работе, банных процедурах, лихорадочных состояниях благодаря активизации мерокриновых потовых желез.
 - Железы выполняют следующие функции
 - терморегуляция
 - экскреция
 - коррекция водно-солевого обмена
 - выделение феромонов (апокриновые железы)
- Регенерация экзокриноцитов осуществляется преимущественно внутриклеточно, восполнение клеточного состава происходит за счет деления и последующей дифференцировки камбиальных клеток.

Особенности васкуляризации кожи

- Глубокие артериальные и венозные сплетения на границе дермы и гиподермы

- Поверхностные артериальные и венозные сплетения под сосочковым слоем дермы
- Между глубокими и поверхностными сплетениями имеются коллатеральные сосуды
 - От поверхностного артериального сплетения ответвляются артериолы, которые проникают в сосочковый слой, где распадаются на многочисленные капилляры с непрерывным эндотелием
 - Капилляры впадают в венулы, которые впадают в венозные сплетения
 - Много артериоло-венулярных анастомозов
 - Сплетения лимфатических сосудов локализованы аналогично кровеносным сплетениям

Особенности иннервации кожи

- Кожа имеет мощную соматическую афферентную и вегетативную эфферентную иннервацию
- Нервные волокна образуют два сплетения – гиподермальное (основное) и субэпидермальное
- В составе нервного аппарата кожи много рецепторов – афферентных окончаний дендритов чувствительных нейронов спинно-мозговых и черепно-мозговых ганглиев. Среди них:
 - свободные нервные окончания (боль, поверхностное тепло и холод)
 - осязательные тельца Мейснера (глубокое осязание)
 - осязательные клетки Меркеля (поверхностное «тонкое» осязание)
 - пластинчатые тельца Фатер-Пачини (давление, вибрация)
 - колбы Краузе (глубокий холод)
 - тельца Руфини (глубокое тепло)
- Эффекторами оканчиваются вегетативные нервные волокна
 - на секреторных клетках кожных желез
 - на гладких миоцитах сосудов
 - на гладких миоцитах мышц, поднимающих волосы

Иллюстрации к разделу «Кожа и ее производные»

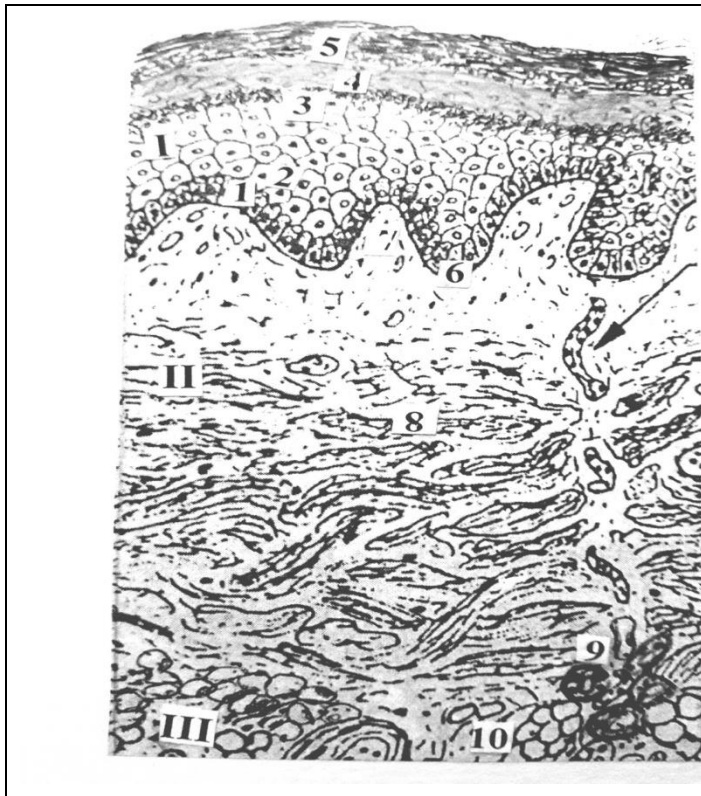


Рис.1.

Толстая кожа (Полусхематично по В.Л.Быкову)

I. Эпидермис

1. Базальный слой кератиноцитов
2. Шиповатый слой кератиноцитов
3. Зернистый слой кератиноцитов
4. Блестящий слой кератиноцитов
5. Роговой слой корнеоцитов
6. Базальная мембрана

II. Дерма

7. Сосочковый слой
8. Сетчатый слой
9. Потовая железа

III. Гиподерма

12. Жировая ткань

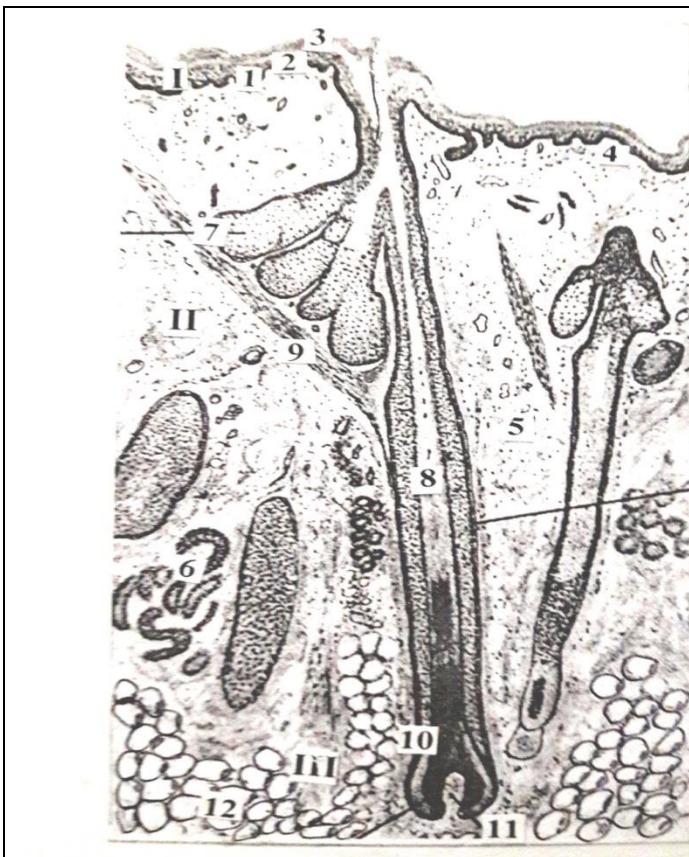


Рис.2.

Тонкая кожа (Микрофотография гистологического препарата по Р.К.Данилову и др.)

I. Эпидермис

1. Базальный слой кератиноцитов
2. Шиповатый слой кератиноцитов
3. Роговой слой корнеоцитов

II. Дерма

4. Сосочковый слой
5. Сетчатый слой
6. Потовая железа
7. Сальная железа
8. Волос
9. Мышца, поднимающая волос
10. Волосная луковица
11. Волосной сосочек

III. Гиподерма

12. Жировая ткань

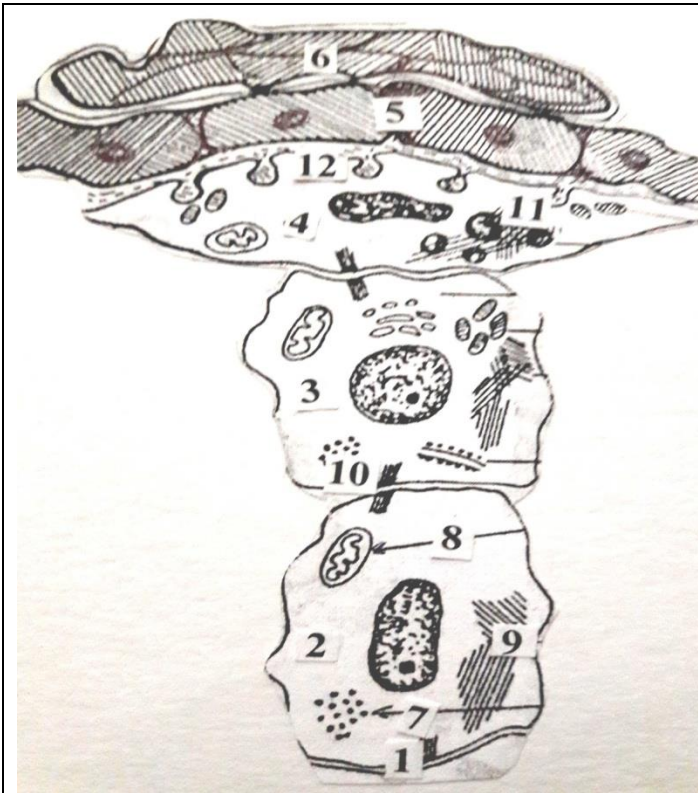


Рис.3.

Дифферен кератиноцитов (Схема по В.Л.Быкову с изменениями)

1. Базальная мембрана
2. Базальный кератиноцит
3. Шиповатый кератиноцит
4. Зернистый кератиноцит
5. Прекорнеоцит
6. Корнеоцит
7. Рибосомы
8. Митохондрия
9. Тонифибриллы
10. Десмосома
11. Кератиновые гранулы
12. Экзоцитозные пузырьки

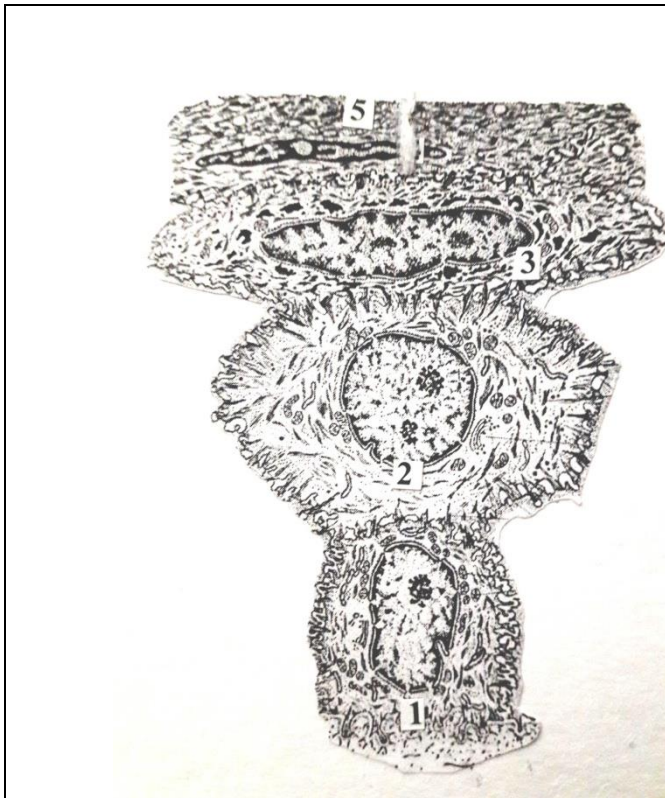


Рис.4.

Эпидермальная пролиферативная единица (ЭПЕ)

(Полусхематично с электронной микрофотографией по А.Хэму и Д.Кормаку с изменениями)

1. Базальный кератиноцит
2. Шиповатый кератиноцит
3. Зернистый кератиноцит
4. Прекорнеоцит (кератиноцит блестящего слоя)
5. Корнеоцит

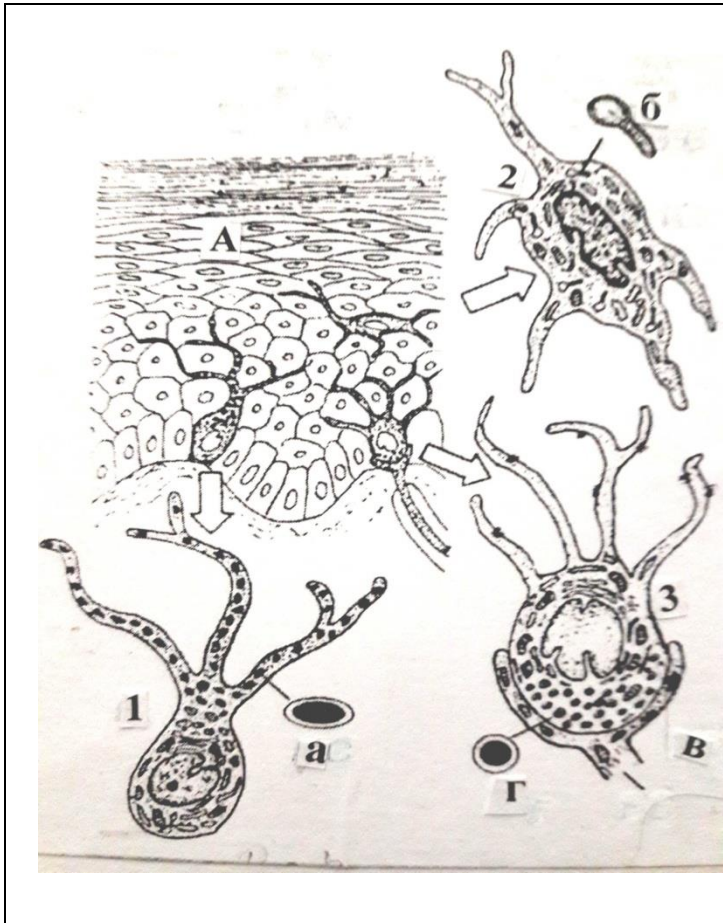


Рис.5.
**Отростчатые (неороговевающие)
клетки эпидермиса**
(Схема по В.Л.Быкову с изменениями)

А. Эпидермис

1. Меланоцит (нейрогенный дифферон)
 - а. Меланосома
2. Эпидермальный макрофаг Лангерганса (гематогенный дифферон)
 - б. Гранула Бирбека
3. Осязательная клетка Мер - келя (нейрогенный дифферон)
 - в. Дендрит
 - г. Гранула с медиатором



Рис.6.
Сетчатый слой дермы
(Поляризационная микрофотография
гистологического
препарата из атласа Л.Жукейро и
Ж.Карнейро с изменениями)

1. Пучки коллагеновых волокон
2. Фибробласты
3. Аморфный матрикс межклеточного вещества

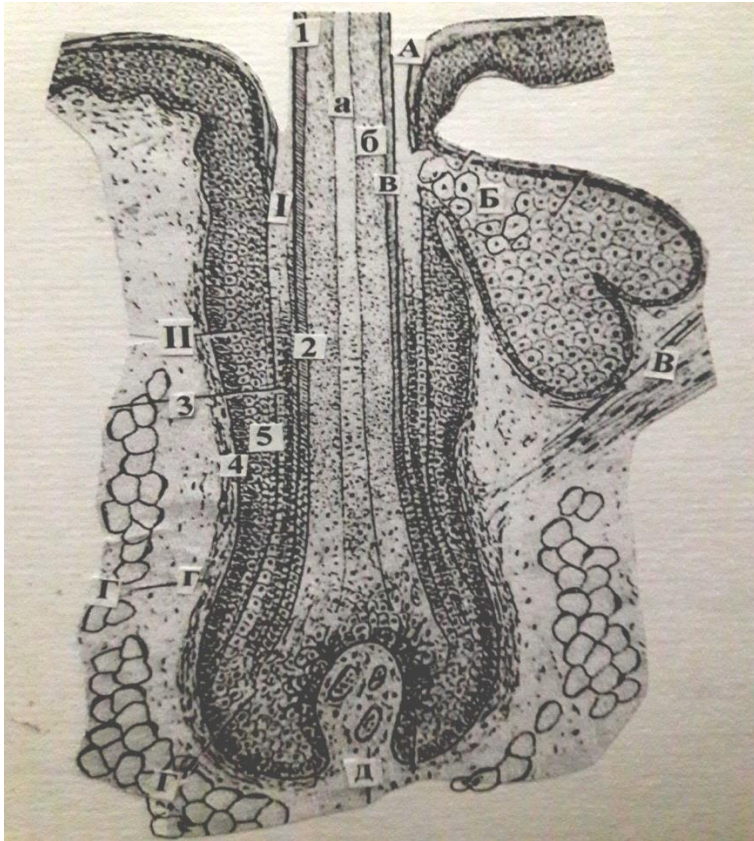


Рис.7.

Волос

(Полусхематично по В.Л.Быкову с изменениями)

I. Собственно волос

1. Стержень волос
 - а. Мозговое вещество
 - б. Корковое вещество
 - в. Кутикула
2. Корень волоса

II. Волосяной фолликул

3. Волосяная сумка
4. Наружное эпителиальное влагалище
5. Внутреннее эпителиальное влагалище
- А. Волосяная воронка
- Б. Сальная железа
- В. Мышца, поднимающая волос
- Г. Жировая ткань

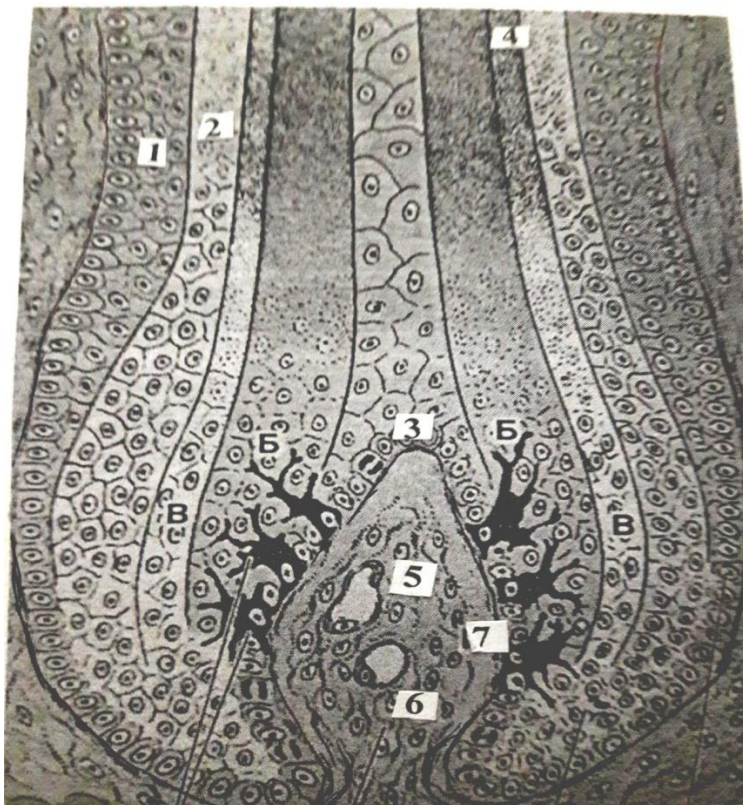


Рис.8.

Волосяная луковица

(Полусхематично из атласа Л.Жукейро и Ж.Карнейро)

1. Наружное волосяное влагалище
2. Внутреннее волосяное влагалище
3. Матричная зона
4. Корень волоса
5. Волосяной сосочек
7. Меланоциты

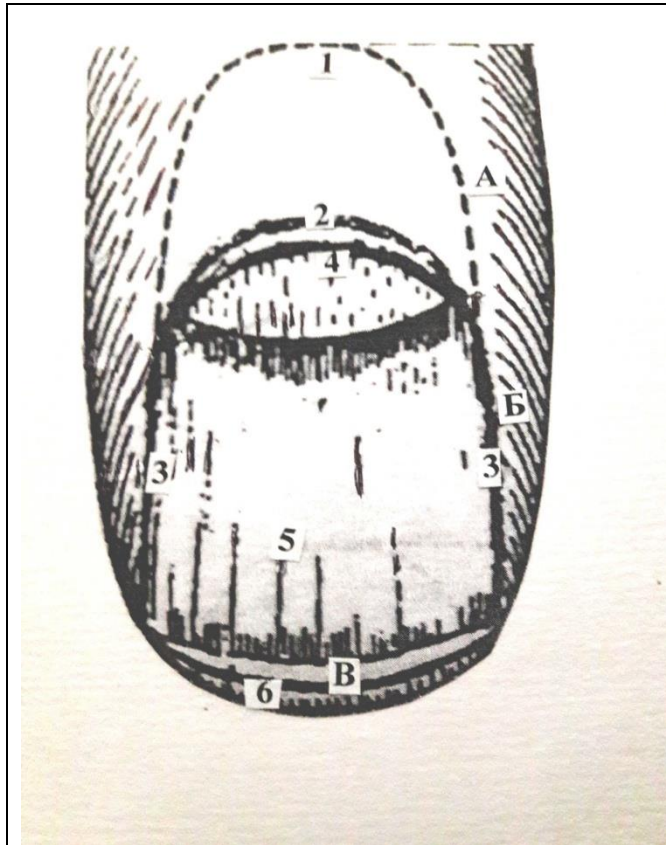


Рис.9.

Ноготь

(Схема по Ю.И.Афанасьеву)

- А. Корень волоса
- Б. Тело ногтя
- В. Край ногтя
- 1. Матрица
- 2. Задний валик
- 3. Боковые валики
- 4. Эпонихий
- 5. Ногтевая пластинка

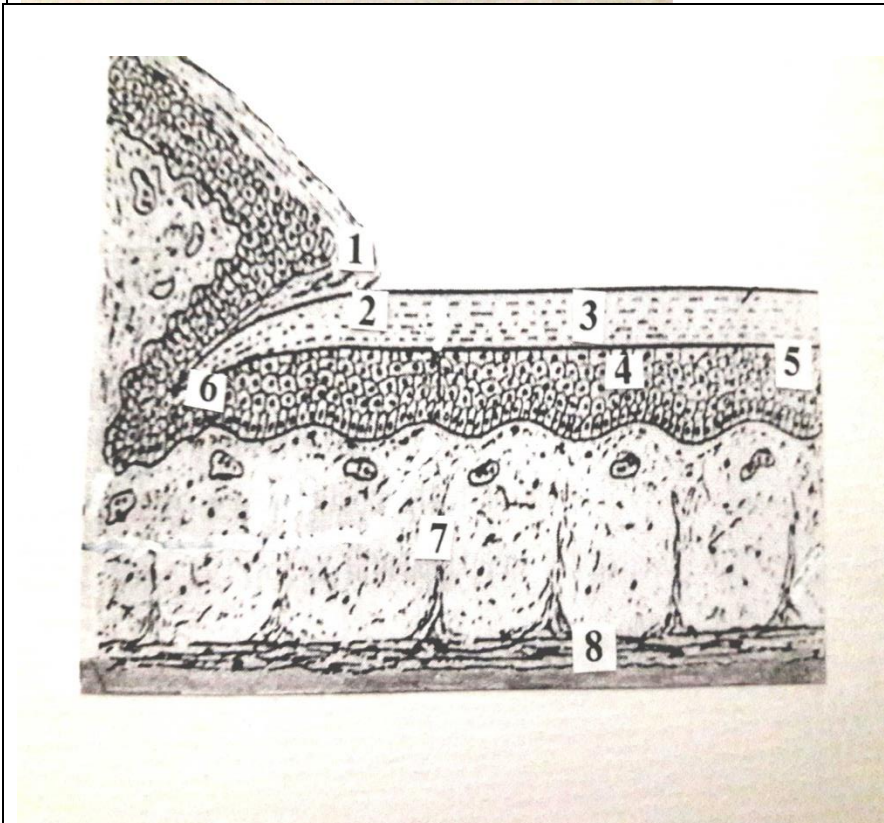


Рис.10

Тело ногтя

(Полусхема по В.Л.Быкову с изменениями)

- 1. Эпонихий
- 2. Лунка
- 3. Ногтевая пластинка
- 4. Ногтевое ложе
- 5. Гипонихий
- 6. Матрица ногтя
- 7. Дерма кожи
- 8. Надкостница

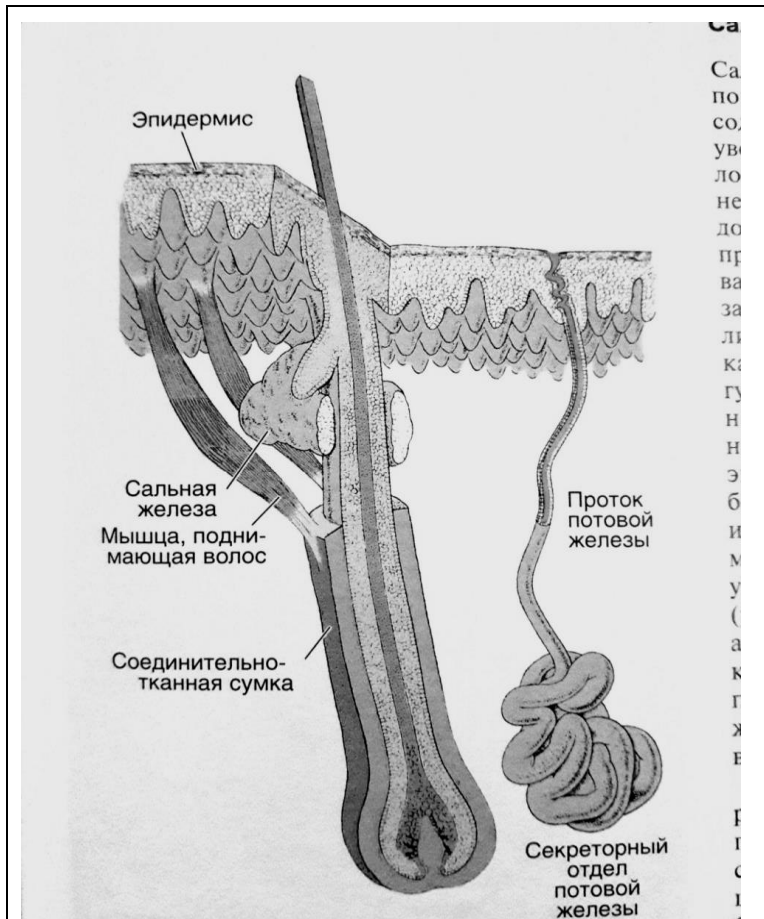


Рис.11.
Кожные железы
(схема из атласа Л.Жукейро и
Ж.Карнейро)