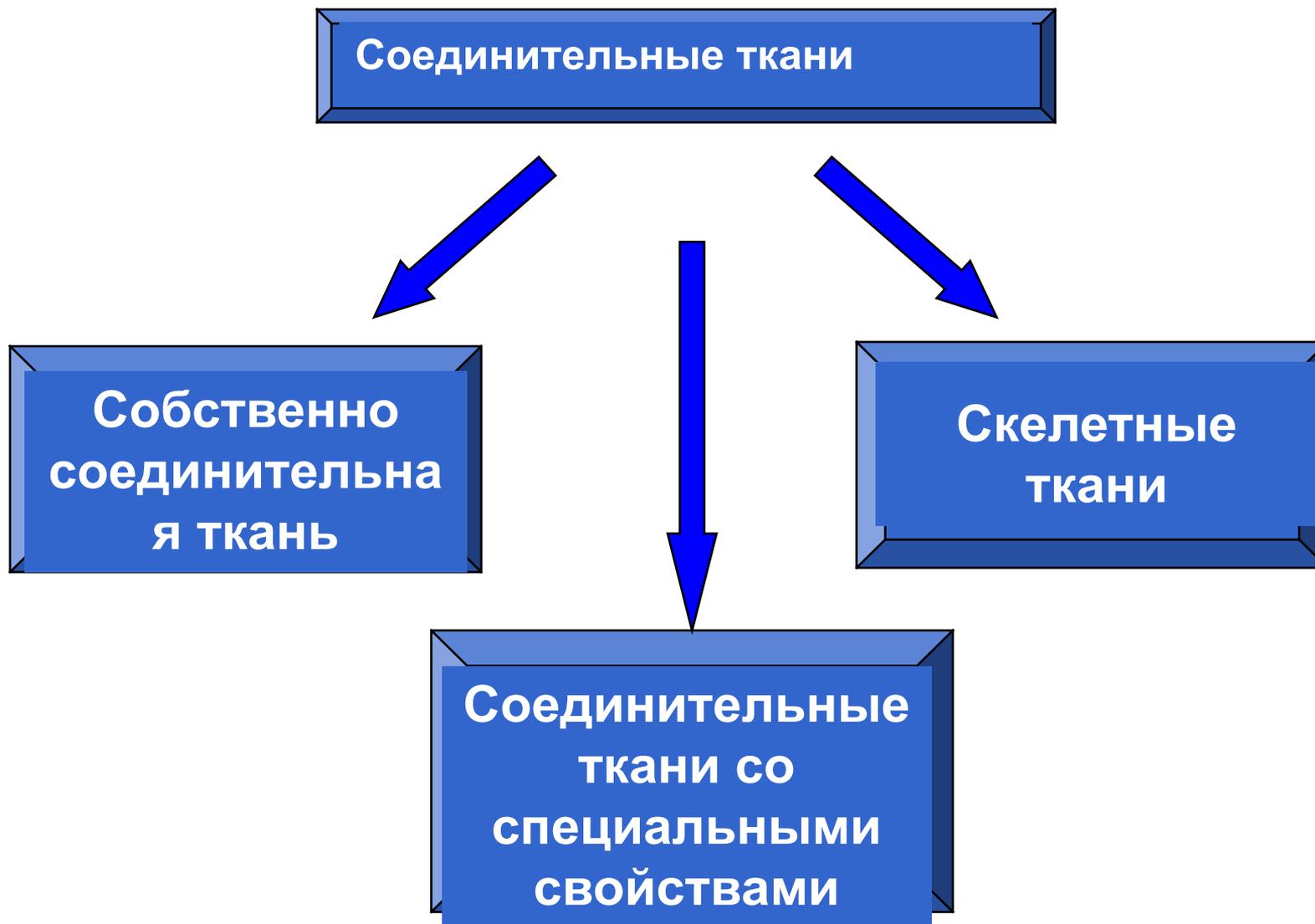


Хрящевые ткани

Классификация соединительной ткани



Скелетные ткани

- Это разновидность соединительных тканей с выраженной опорной, механической функцией, обусловленной наличием **плотного межклеточного вещества**.

К скелетным тканям относят:

- *хрящевые ткани,*
- *костные ткани.*
- Помимо главной опорной функции, эти ткани принимают участие в водно-солевом обмене, - в основном, солей кальция и фосфатов.

Хрящевые ткани

- Главные клеточные элементы – *хондробласты и хондроциты*.
- Межклеточного вещества в хрящевой ткани больше, чем клеток. Оно отличается гидрофильностью и упругостью. Более половины объема «сухого» вещества хрящевой ткани составляет фибриллярный белок **коллаген**.

Хрящевые ткани

- В хрящевой ткани отсутствуют сосуды – питательные вещества диффундируют из окружающих тканей.
- Хрящевые ткани отличаются упругостью и прочностью. Хрящевая ткань входит в состав органов дыхательной системы, суставов, межпозвоночных дисков.

Функции

Эти ткани выполняют **механические и обменные функции**:

- участвуют в создании опорно-двигательного аппарата;
- защищают внутренние органы от повреждений;
- участвуют в обмене минеральных веществ (кальция и фосфатов);
- играют формообразующую роль в процессе эмбриогенеза и последующего развития: на месте многих костей вначале образуется хрящ.

Классификация

Различают три вида хрящевой ткани:

- гиалиновую,
- эластическую,
- волокнистую.

Характеристика межклеточного вещества

- Межклеточное вещество состоит из **волокон** и **основного, или аморфного, вещества**.
- Большинство волокон представлено **коллагеновыми волокнами**, а в эластических хрящах – еще и эластическими волокнами.
- Аморфное вещество содержит воду, органические вещества и минеральные вещества. Органический компонент представлен **протеогликанами** и

Дифферон и хондрогистогенез

В процессе развития хрящевой ткани из мезенхимы образуется хрящевой дифферон:

- стволовые клетки,
- полустволовые (прехондробласты),
- хондробласты (хондробластоциты),
- хондроциты.

Характеристика клеток

- **Хондробласты** – молодые уплощенные клетки, способные делиться и синтезировать межклеточное вещество. Выделяя компоненты межклеточного вещества, хондробласты как бы «замуровывают» себя в нем, - превращаются в хондроциты.
- Цитоплазма хондробластов имеет хорошо развитую гранулярную и агранулярную эндоплазматическую сеть, аппарат Гольджи.

Хондроциты

- Это основной вид клеток. Имеют большой размер, овальную или округлую форму. Они лежат в особых полостях межклеточного вещества – лакунах.
- Хондроциты часто образуют т.н. **изогенные группы** из 2-6 клеток, которые произошли из одной клетки. При этом некоторые хондроциты сохраняют способность к делению, а другие активно синтезируют компоненты межклеточного вещества.

Хондроциты

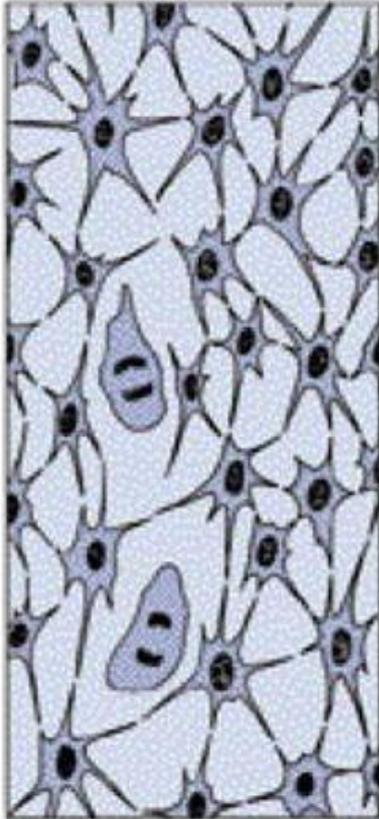
- 1 (секретирующие) имеют контуры, большое количество цитоплазмы, АТ, ЭПС, рибосомы и митохондрии. Синтез коллагена, протеогликанов, гликопротеинов. Митотически активны. В молодом хряще.
- 2 типа - ослабление синтеза ДНК, возрастает синтез РНК и белков, уменьшается количество цитоплазмы. Митотически малоактивны.
- 3 типа – небольшое количество цитоплазмы, снижается секреция белка и протеогликанов. В зрелом хряще. Митотически не активны.

Хондрокласты

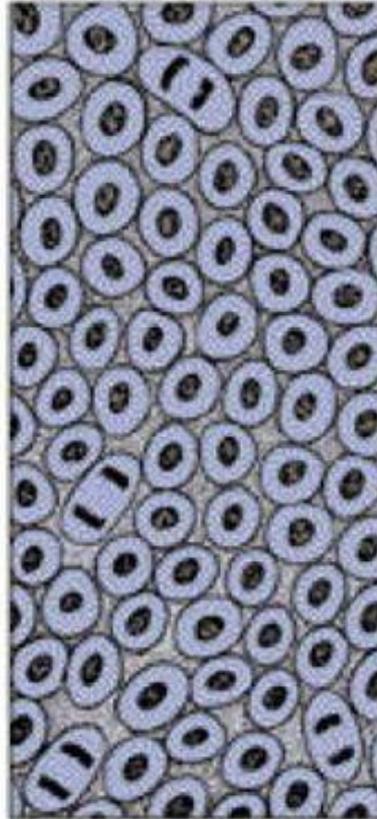
- Участвуют в резорбции дистрофически измененных клеток и межклеточного вещества.
- Относятся к макрофагической системе. Довольно крупные клетки, в цитоплазме много лизосом и митохондрий.
- Функция - разрушение поврежденных или изношенных участков хряща.

Стадии

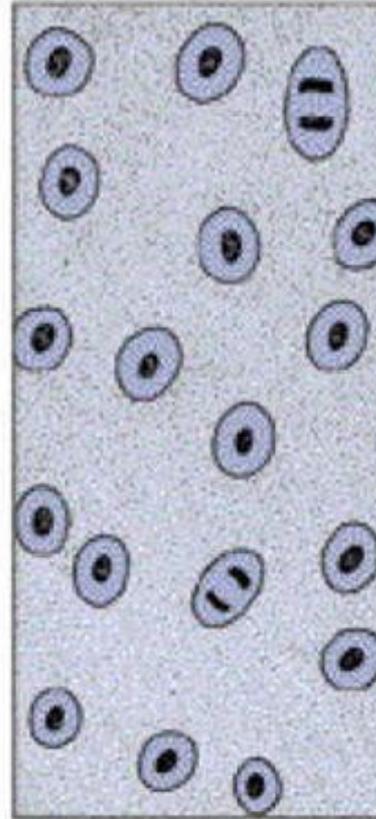
хондрогенеза



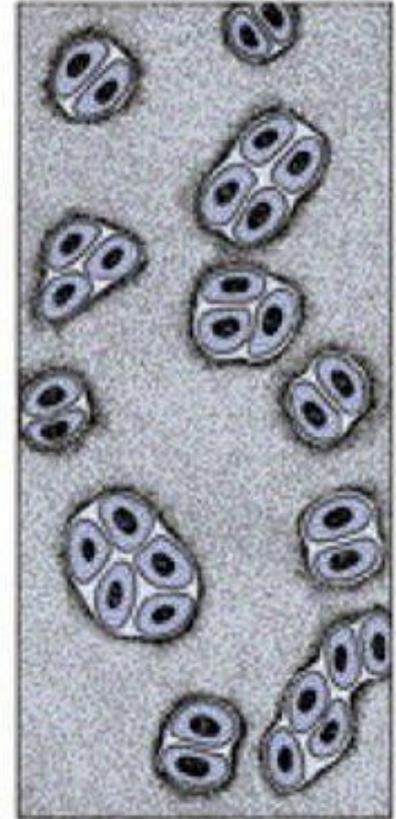
хондрогенны
е островки
из
мезенхимы



хондробласт
ы



хондроцит
ы



изогенны
е
группы

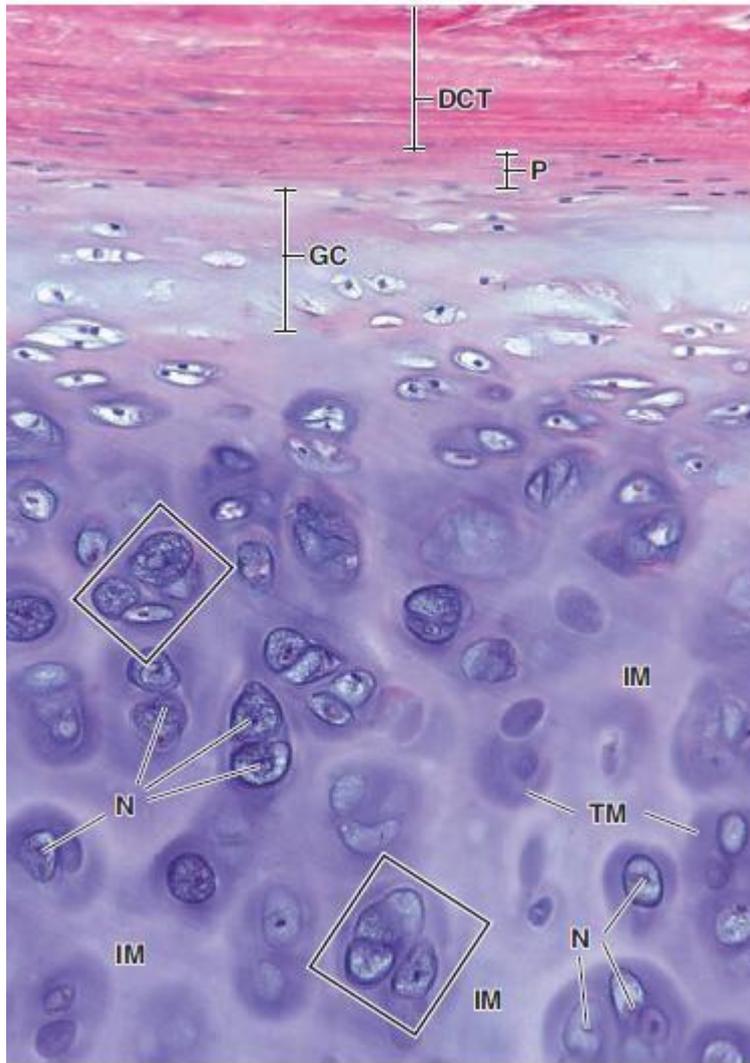
Надхрящница

Оболочка, покрывающая развивающийся хрящ снаружи.

- **наружный**, состоящий из волокнистой соединительной ткани с кровеносными сосудами;
- **внутренний**, преимущественно клеточный, содержащий **хондрогенные клетки и хондробласты**.

Во внутренней зоне надхрящницы клетки интенсивно делятся, дифференцируются в хондробласты. В процессе секреции и наслаивания на уже имеющийся хрящ сами клетки «замуровываются» в продукты своей

Структура хряща



Надхрящница

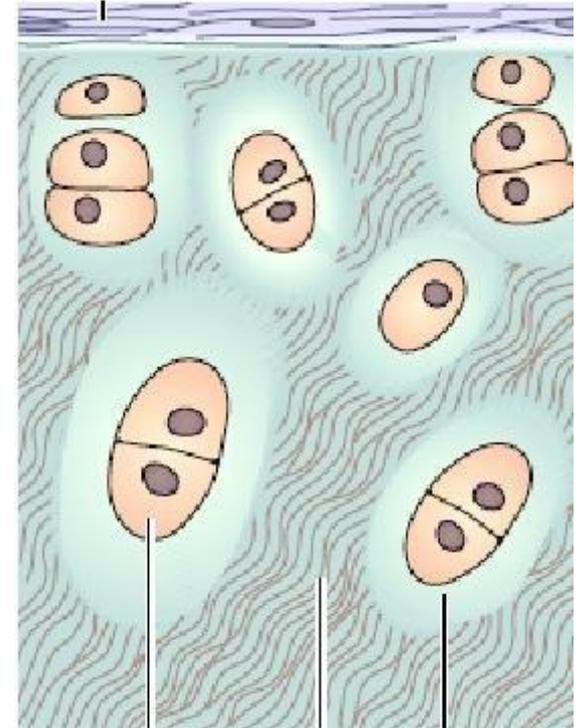
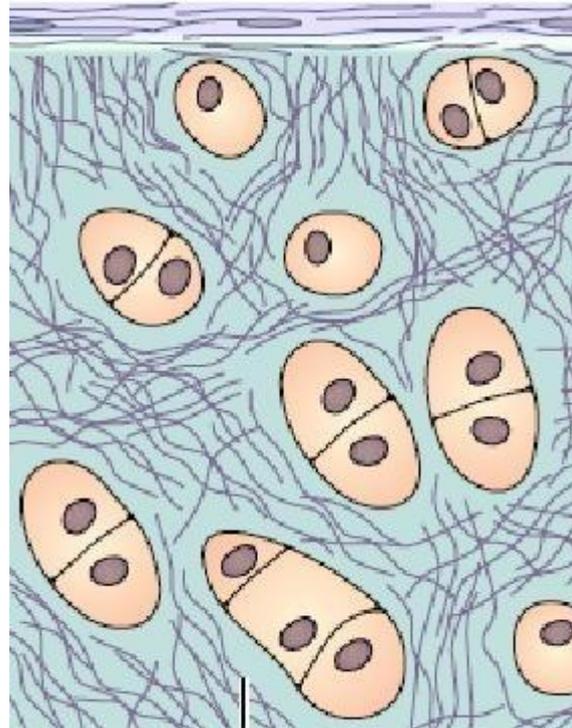
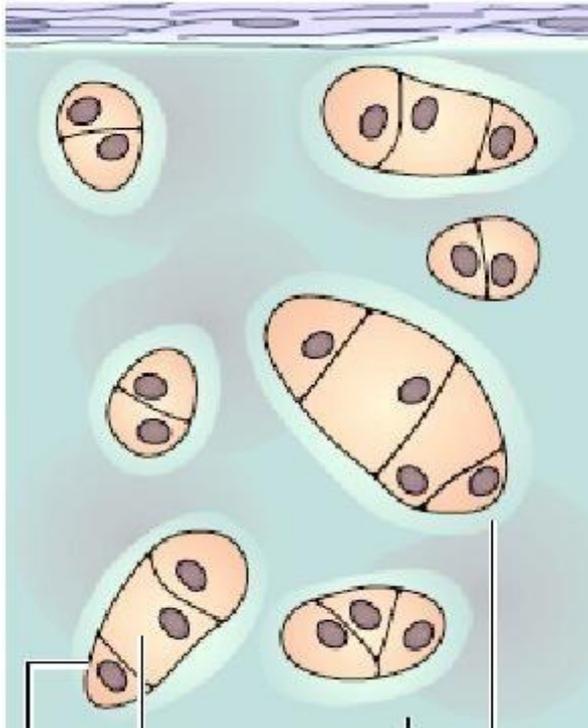
Зона молодого
хряща

Зона зрелого
хряща

Схемы строения 3 видов хрящей

Гиалиновый

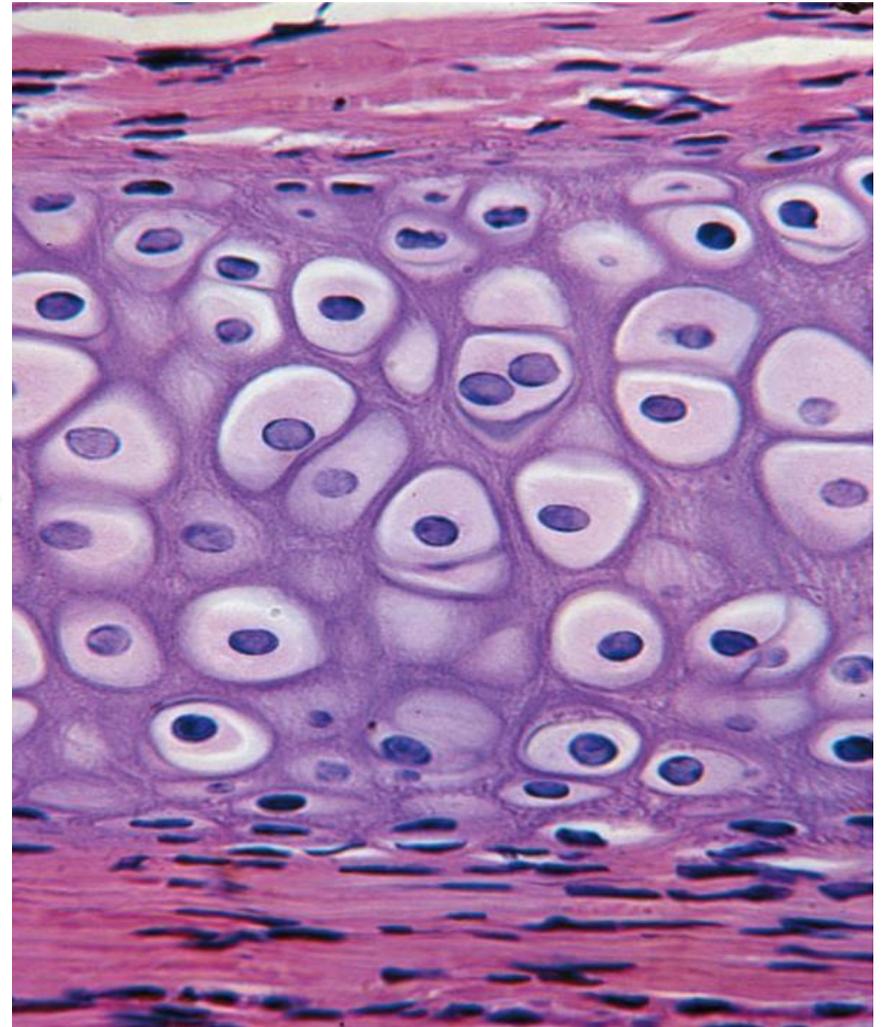
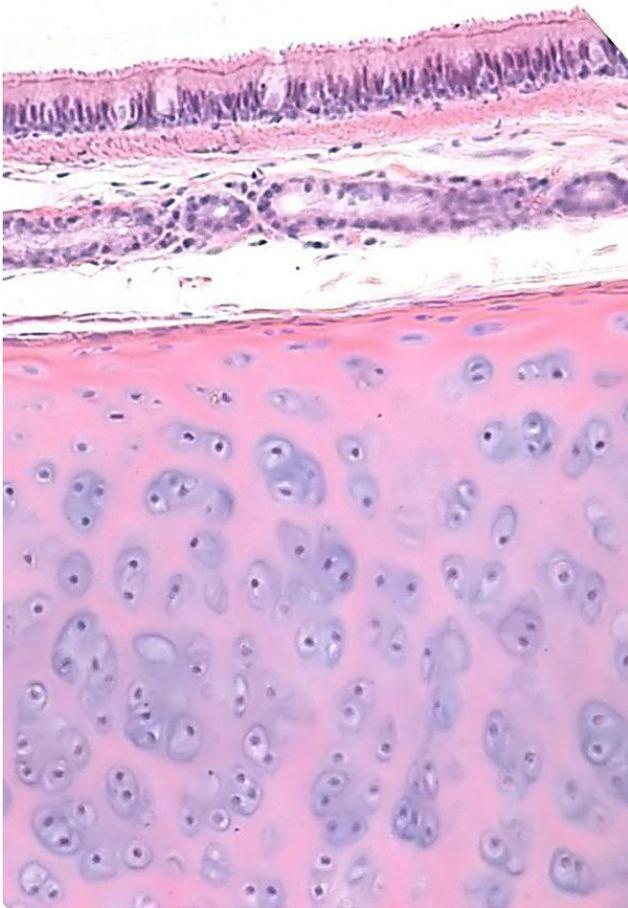
Эластический Волокнистый



Вид, локализация и особенности

ВИД ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ	ЛОКАЛИЗАЦИЯ	ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ГИАЛИНОВАЯ	Суставы, передние части ребер, крупные хрящи гортани, хрящи трахеи и крупных бронхов, nucleus pulposus	<ul style="list-style-type: none"> ➤ коллагеновые волокна из коллагена II типа; ➤ обилие гидрофильного межклеточного вещества; ➤ прочность к сжатию
ЭЛАСТИЧЕСКАЯ	Надгортанник, мелкие хрящи гортани, хрящи мелких бронхов, хрящ ушной раковины	<ul style="list-style-type: none"> ➤ преобладание в межклеточном веществе эластических волокон (на эластин до 90%); ➤ меньший относительный объем межклеточного вещества; ➤ прочность к изгибам
ВОЛОКНИСТАЯ (ФИБРОЗНАЯ)	Симфизы, фиброзные кольца межпозвоночных дисков	<ul style="list-style-type: none"> ➤ коллагеновые волокна из коллагена преимущественно I типа; ➤ преобладание волокон; ➤ одиночное расположение клеток; ➤ прочность к растяжению

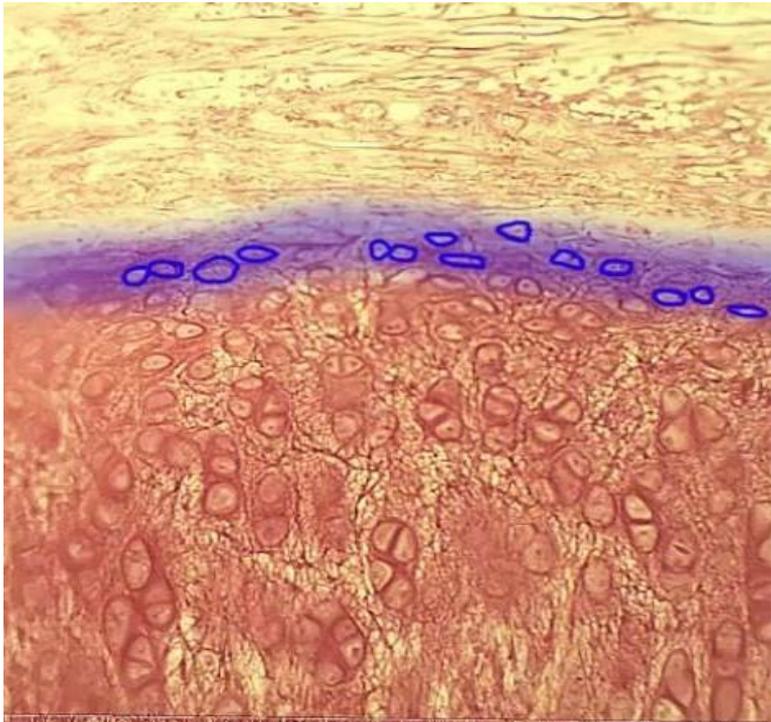
Гиалиновый хрящ



Гиалиновый хрящ

- Внешне эта ткань имеет голубовато-белый цвет и похожа на стекло (греч. hyalos - стекло).
- Гиалиновый хрящ - покрывает все суставные поверхности костей, содержится в грудинных концах ребер, в воздухоносных путях.
- Образуют **изогенные группы** от 2 до 4 (реже до 6) хондроцитов

Эластический хрящ



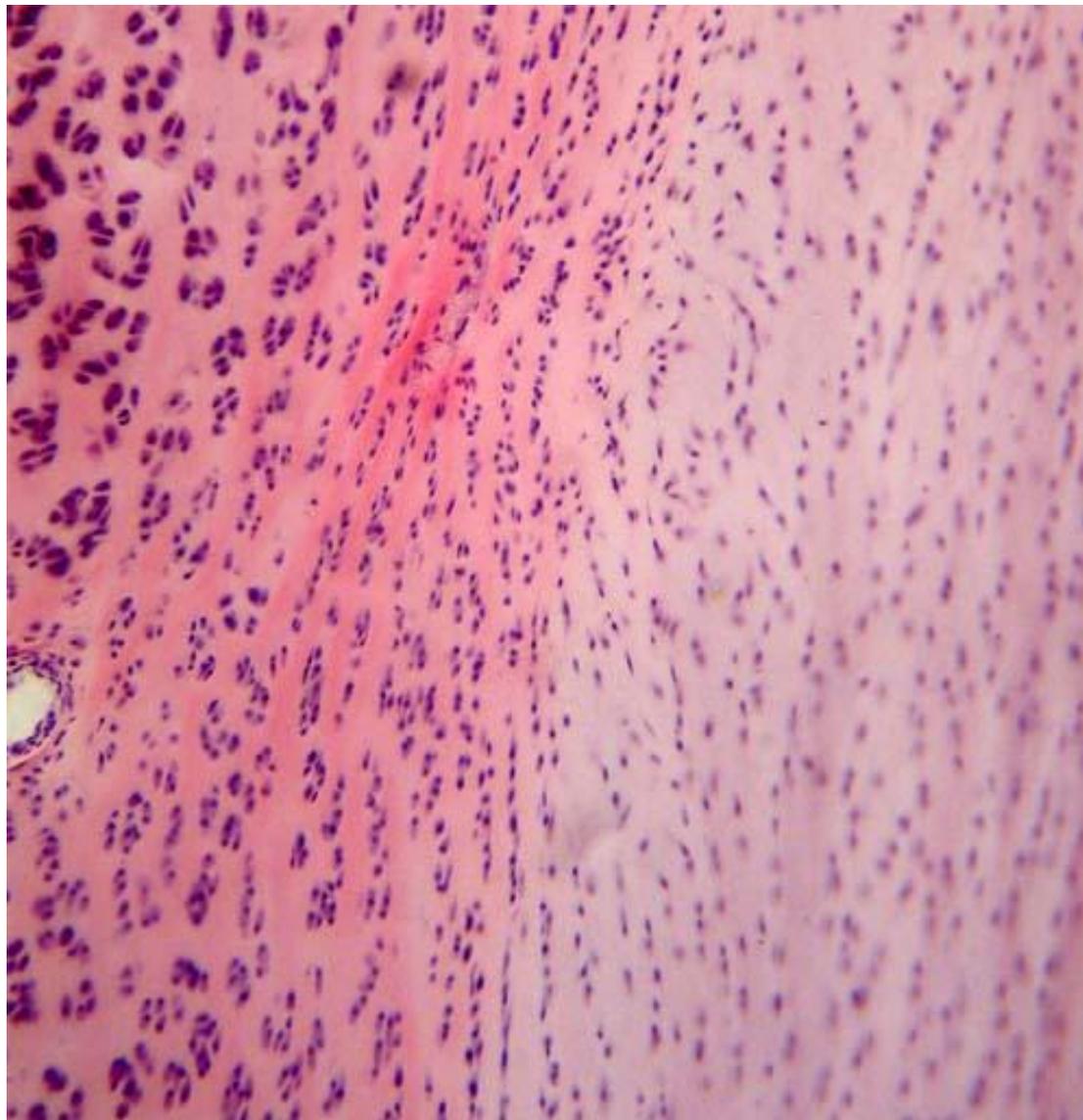
Эластический хрящ

Встречается в тех органах, где хрящевая основа подвергается изгибам (в ушной раковине, рожковидных и клиновидных хрящах гортани и др.).

Хрящевые клетки (молодые и специализированные хондроциты) располагаются в лакунах поодиночке или образуют изогенные группы.

Имеются **эластические волокна** в его межклеточном веществе, наряду с коллагеновыми волокнами. Эластические волокна пронизывают межклеточное вещество во всех направлениях.

Волокнистый хрящ



Волокнистый хрящ

- Волокнистая, или фиброзная, хрящевая ткань находится в межпозвоночных дисках, полуподвижных сочленениях, в местах перехода плотной волокнистой соединительной ткани сухожилий и связок в гиалиновый хрящ, где ограниченные движения сопровождаются сильными натяжениями.

Волокнистый хрящ

- Межклеточное вещество содержит *параллельно направленные толстые коллагеновые пучки*. Межклеточное вещество является оксифильным.
- Хондроциты располагаются поодиночке или образуют небольшие изогенные группы.

	Волокнистая хрящевая ткань	Гиалиновая хрящевая ткань	Эластическая хрящевая ткань
Основная особенность	Большое количество одинаково ориентированных коллагеновых волокон.	Большое количество протеогликановых агрегатов.	Наличие эластических волокон.
Следствие	Способность противостоять большим напряжениям.	Высокая упругость.	Высокая эластичность.
Коллагеновые структуры	В данном хряще, как и в собственно соединительных тканях, содержится коллаген I типа, образующий волокна.	В этих двух видах хряща содержится коллаген II типа, который является более гидрофильным (за счёт более высокого содержания гидроксигрупп) и образует лишь фибриллы (не объединяющиеся в волокна).	
Локализация	1) Межпозвоночные диски (и включая пульпозные ядра). 2) Места прикрепления сухожилий и связок к гиалиновому хрящу.	1) Суставные поверхности костей. 2) Воздухоносные пути. 3) Места соединения рёбер с грудиной.	1) Ушная раковина. 2) Некоторые хрящи гортани.

Рост хрящевой

ткани

- **Путем наложения (аппозиционный рост)** – В хондрогенной зоне хондробласты интенсивно делятся, синтезируют компоненты межклеточного вещества и дифференцируются в хондроциты, которые тоже продуцируют межклеточное вещество. В результате происходит наслоение вновь образованных клеток на уже имеющийся хрящ и клетки "замуровывают» себя в нем.
- **Путем внутреннего (интерстициального) роста** – хрящевые клетки, расположенные в центре молодого развивающегося хряща, сохраняют способность некоторое время делиться митотически, оставаясь в одной лакуне (изогенные группы клеток). За счет увеличения количества этих клеток происходит увеличение массы хряща изнутри. Такой рост наблюдается в эмбриогенезе, а также при регенерации хрящевой ткани.