

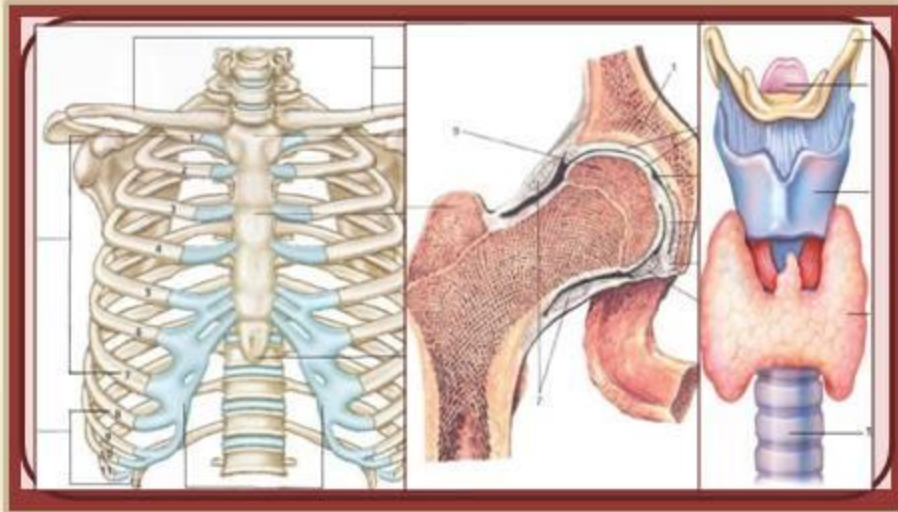


ХРЯЩЕВЫЕ ТКАНИ



Соединительная ткань

хрящевая



Характерно наличие плотного межклеточного вещества.

костная



Благодаря высокой минерализации межклеточного вещества (70%) она отличается особой прочностью и твердостью.

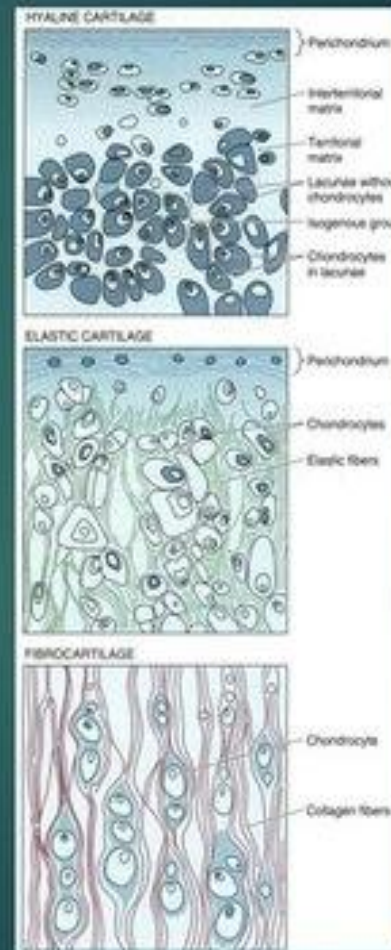
выполняют опорную функцию

Хрящевые ткани

- ▶ Относятся к подгруппе скелетных тканей внутренней среды организма
- ▶ Развиваются из мезенхимы
- ▶ Состоят из клеток и межклеточного вещества
- ▶ Не содержат кровеносных сосудов
- ▶ Питаются из сосудов надхрящницы или из синовиальной жидкости суставов
- ▶ Хорошо регенерируют

Хрящевые ткани: классификация

- ▶ Гиалиновый хрящ
- ▶ Эластический хрящ
- ▶ Волокнистый хрящ



Хрящевые ткани: клетки

Хондробластический дифферон:

- ▶ **Хондрогенные клетки** (стволовые и предшественники хондробластов)
- ▶ **Хондробласты:**
 - ▶ способны к пролиферации
 - ▶ синтезируют компоненты межклеточного вещества
- ▶ **Хондроциты: образуют изогенные группы**
 - ▶ постепенно утрачивают способность к пролиферации и синтезу межклеточного матрикса

Хрящевые ткани: клетки

- ▶ Хондрогенные клетки
- ▶ Хондробласты
- ▶ Хондроциты изогенные группы



Клетки хрящевой ткани

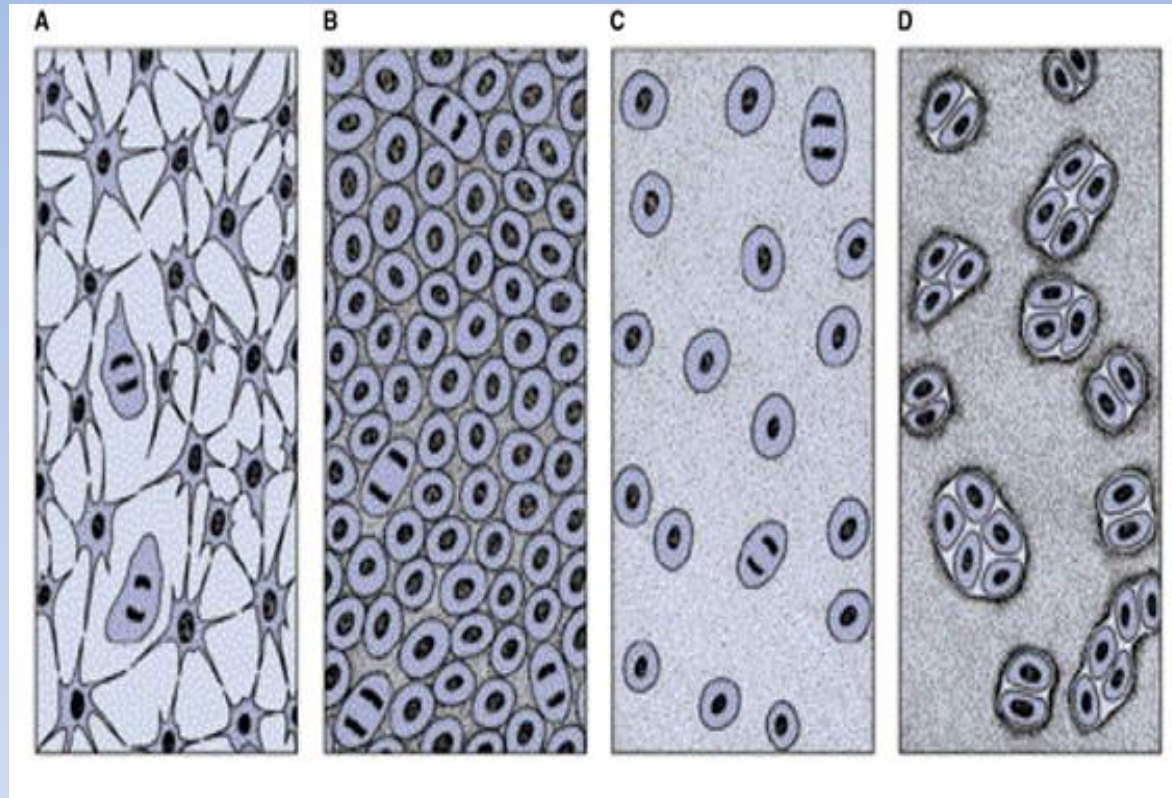
Хондробласты

- Молодые хрящевые клетки;
- Сплюснутые одиночные клетки, встречаются в надхрящнице и наружной поверхности хряща – зоне молодого хряща;
- Функции:
 - размножение* (делятся митозом);
 - секреция межклеточного вещества* (белок и хондриатинсерная кислота)

Хондроциты

- Клетки зрелого хряща;
- Округлые пузыревидные клетки, лежат группами, т.к. не могут разойтись после деления из-за плотного межклеточного вещества – *изогенная группа клеток*;
- Функция: *секреция межклеточного вещества*;
- Изогенная группа клеток окружена плотным межклеточным веществом – *хрящевая капсула*.

ХОНДРОГЕНЕЗ

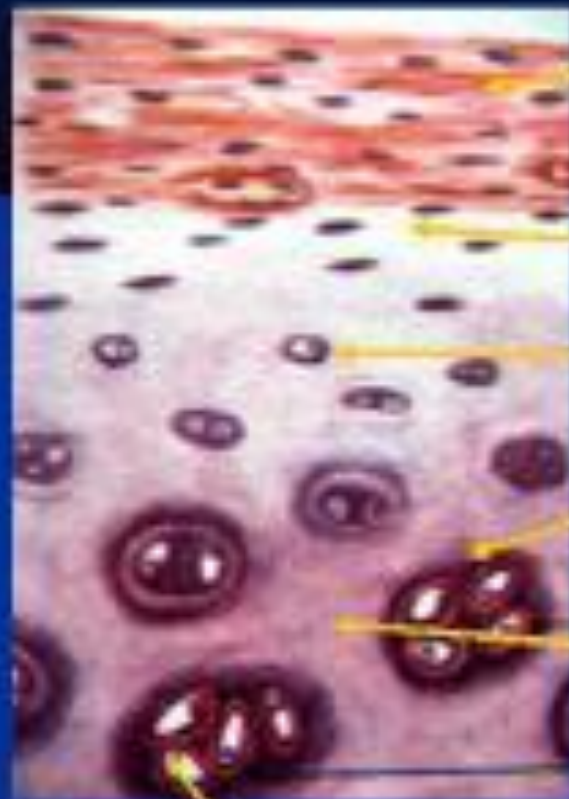


А-мезенхима; Б-образование хондрогенного островка, С- первичная хрящевая ткань; D- изогенные группы хондроцитов зрелого гиалинового хряща.

Рост хряща

- ▶ **Интерстициальный** – за счет пролиферации хондроцитов и увеличения объема матрикса (изнутри)
- ▶ **Аппозиционный** – наложение слоев новообразованного матрикса по периферии хряща за счет продукции хондробластов и дифференцировки их в хондроциты (снаружи)

Гиалиновый хрящ



наружный волокнистый
слой перихондрия

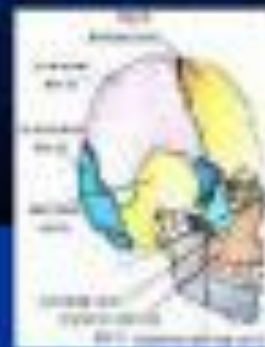
внутренний хондрогенный
слой перихондрия

хондроцит в лакуне

изогенная группа
хондроцитов

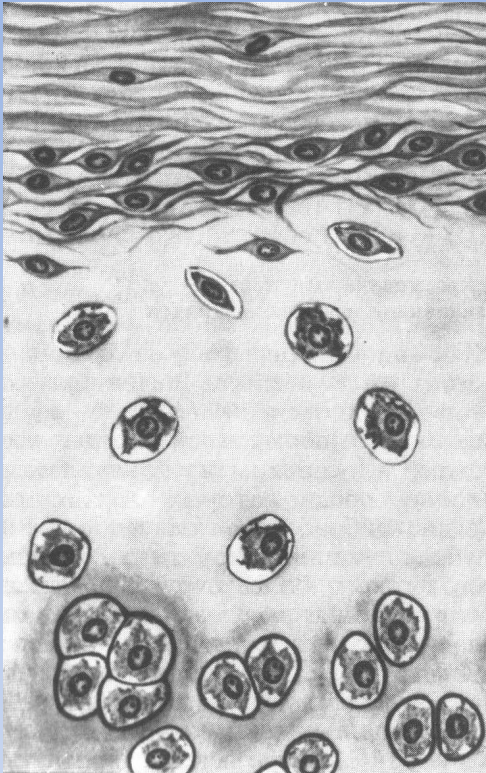
территориальный
матрикс

интертерриториальный матрикс



PPt4W

Гиалиновый хрящ



- Стекловидный, беловато-голубого цвета;
- Покрывает суставные поверхности костей, образует кольца трахеи, реберные хрящи;
- Межклеточное вещество образовано хондромукоидом;
- Хрящевые капсулы округлые;
- Может обизвествляться.

Гиалиновый хрящ

(здесь: окраска гематоксилин-эозин)



Надхрящница: ПВНСТ + РВСТ

Зона молодого и
зона зрелого хряща

Гиалиновая хрящевая ткань

Изогенные группы хондроцитов

Территориальный матрикс

Интертерриториальный
матрикс

Межклеточное
вещество

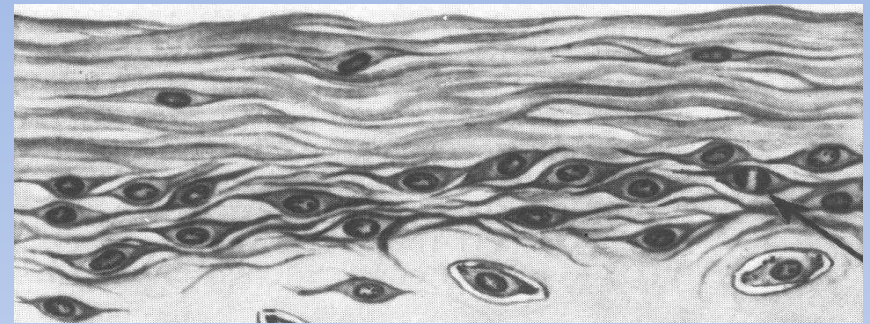
Коллагеновые
волокна?

Надхрящница (перехондрий)



2

1

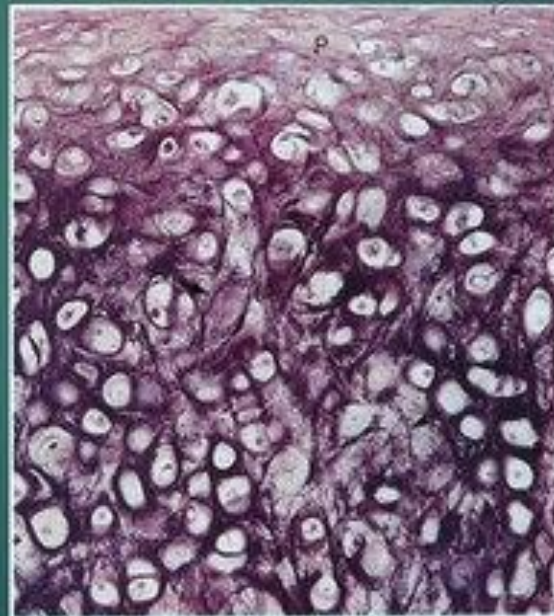


- Плотная оболочка на поверхности гиалинового и эластического хрящей;
- **Хондрогенный слой (2)** – образован малодифференцированными клетками, которые способны дифференцироваться в хрящевые, формируя внешнюю часть хрящевой ткани;
- **Волокнистый слой (1)** – образован коллагеновыми волокнами.
- Функции надкостницы: питание хряща, обновление и рост хряща.

Хрящи: межклеточное вещество

или хрящевой матрикс

Молекулярная организация матрикса определяет
прочность и упругость хрящей



Хрящи: межклеточное вещество

Состоит из:

- ▶ Коллагеновые волокна (коллаген типа I)
- ▶ Протеогликаны
- ▶ Хондронектин



Хрящи: межклеточное вещество

Типы хрящевого матрикса:

- ▶ **Территориальный** – окружает изогенные группы, более базофилен
- ▶ **Интертерриториальный** – между изогенными группами, содержит меньше ГАГ, но больше коллагена

Хрящевые ткани: структура

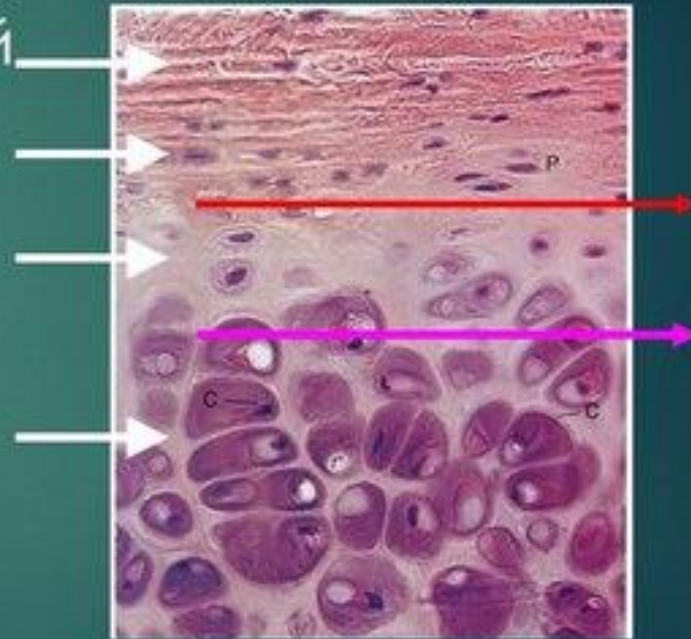
- ▶ Надхрящница

- ▶ Фиброзный слой

- ▶ Клеточный слой

- ▶ Молодой хрящ

- ▶ Зрелый хрящ



Эластический хрящ

- ▶ Принципиальное строение такое же как и строение гиалинового хряща
- ▶ Отличие:
 - ▶ присутствие **эластических** волокон
 - ▶ выраженная эластичность
 - ▶ не обызвествляется
- ▶ Локализация: ушная раковина, евстахиевая труба, хрящи гортани, мелкие бронхи

Эластический хрящ



наружный волокнистый
слой перихондрия

внутренний хондрогенный
слой перихондрия

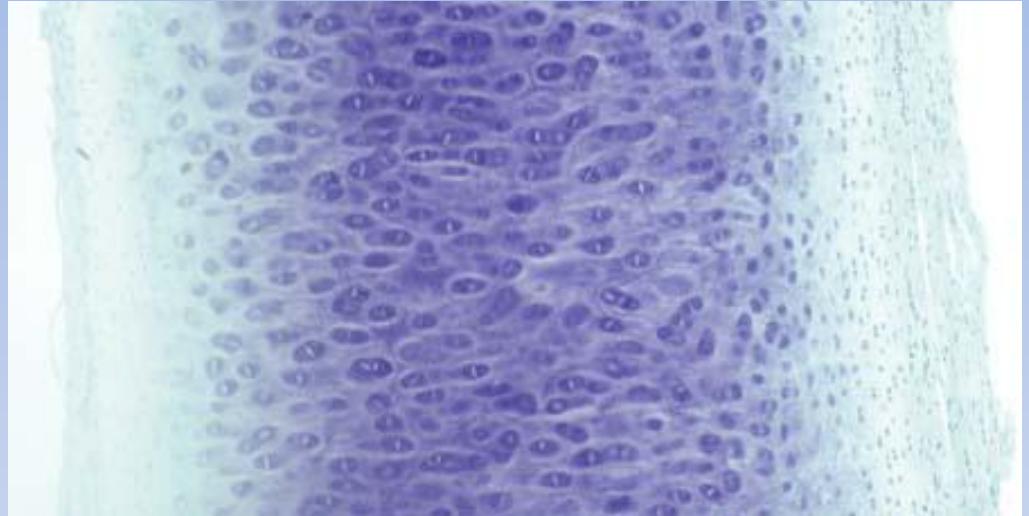
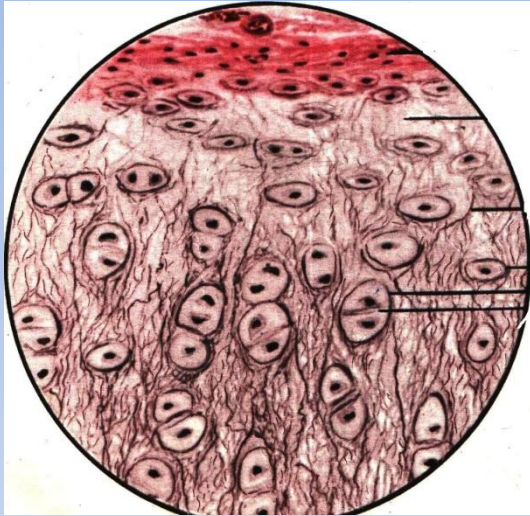
хондроцит в лакуне

изогенная группа хондроцитов

эластические волокна
в матриксе



Эластический хрящ



- Желтовато-мутного цвета;
- Образует основу ушной раковины, крылья носа, носовые перегородки, надгортанник;
- Межклеточное вещество образовано хондромукоидом в котором много эластических волокон;
- Хрящевые капсулы столбчатые;
- Не может обизвествляться.

ВОЛОКНИСТЫЙ ХРЯЩ

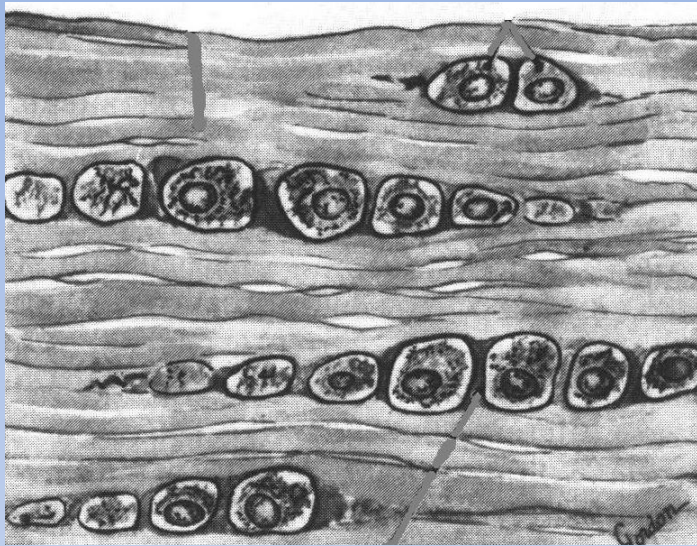
- ▶ Занимает промежуточное положение между сухожилием и гиалиновым хрящом
- ▶ Испытывает значительные механические нагрузки при сжатии и растяжении
- ▶ Коллагеновые волокна расположены пучками параллельно друг другу
- ▶ Между ними цепочки хондроцитов
- ▶ В переходной зоне хондробласты и фибробласты
- ▶ Локализация: межпозвонковые и суставные диски

Фиброзный хрящ



PPt4W

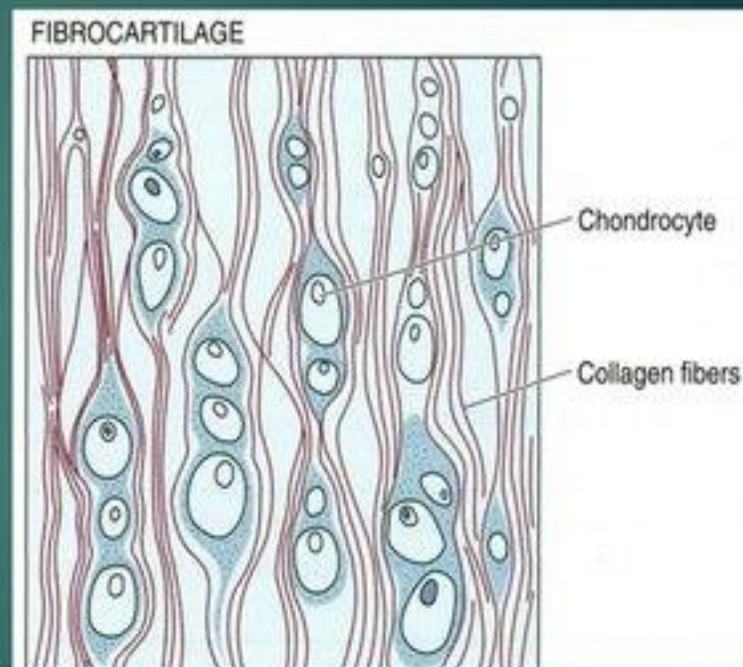
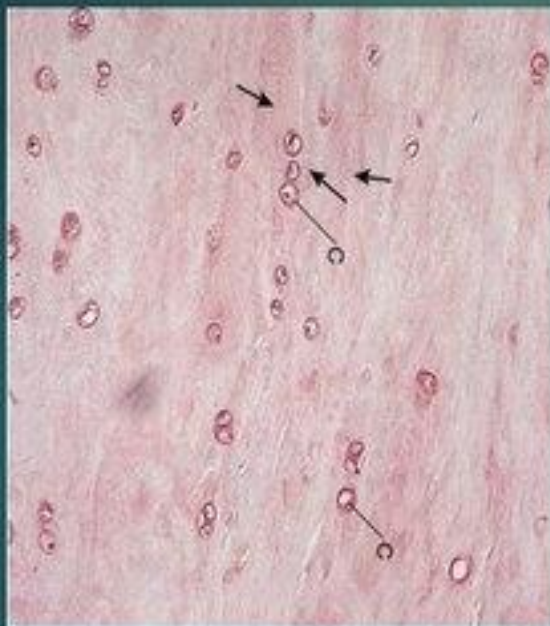
Коллагеново- волоконистый хрящ



- Беловато-мутного цвета;
- Образует межпозвоночные диски;
- Межклеточное вещество образовано хондромукоидом в котором много грубых коллагеновых волокон;
- Не имеет надхрящницы, питается диффузно из надкостницы;
- Может обизвествляться.



ВОЛОКНИСТЫЙ ХРЯЦ



Возрастные изменения гиалинового хряща

- ✓ С возрастом уменьшается концентрация протеогликанов и связанная с ними гидрофильность
- ✓ Ослабляются процессы размножения хондробластов и хондроцитов, снижается их синтетическая активность
- ✓ Хондроциты гибнут, лакуны заполняются аморфным веществом и коллагеновыми фибриллами
- ✓ В межклеточном веществе откладываются соли кальция, происходит «омеление, обызвествление» хряща: он становится мутным, хрупким, твердым
- ✓ В обызвествленный хрящ врастают кровеносные сосуды и хрящ заменяется на кость