

TECIDO CARTILAGINOSO

- Células
- Matriz Extracelular



Flexibilidade e Resistência



TECIDO CARTILAGINOSO

Células:

- Células Condrogências
- Condroblastos
- Condrócitos

Síntese da Matriz

Matriz:

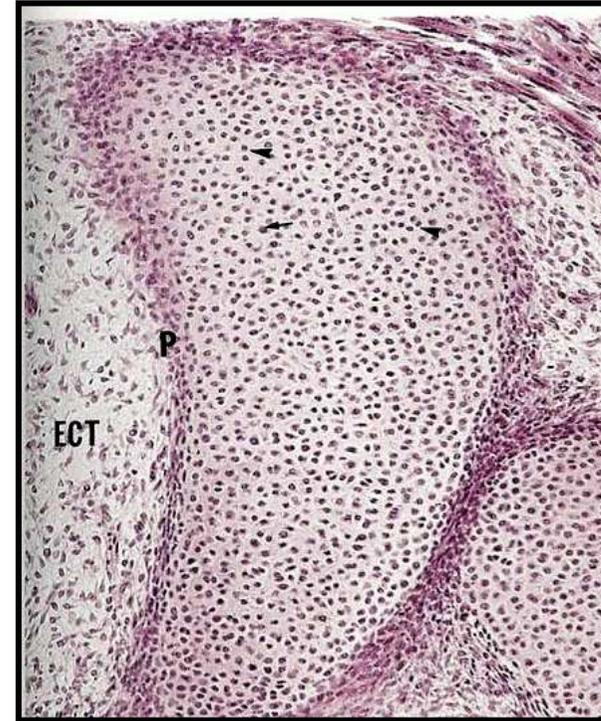
- fibrilas de colágeno tipo II
- Fibras elásticas (elastina)
- Fibras colágenas (pericôndrio)
- Substância Fundamental: ácido hialurônico, proteoglicanos e glicoproteínas

- Tecido sem vasos e sem nervos
- Células separadas por matriz basófila
- Células ovais ou esféricas

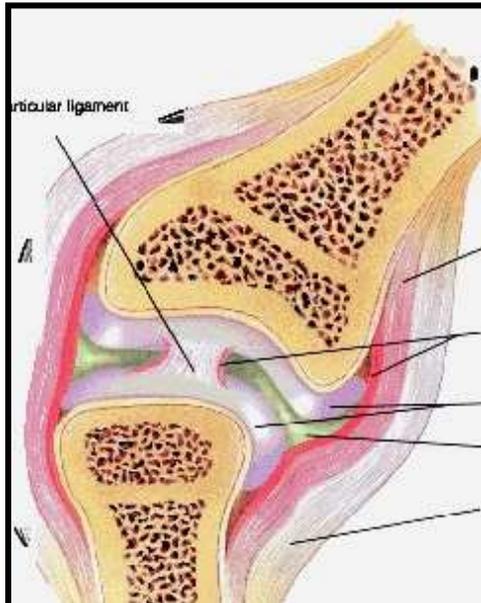


Cartilagem Hialina: Localização:

Traquéia e brônquios

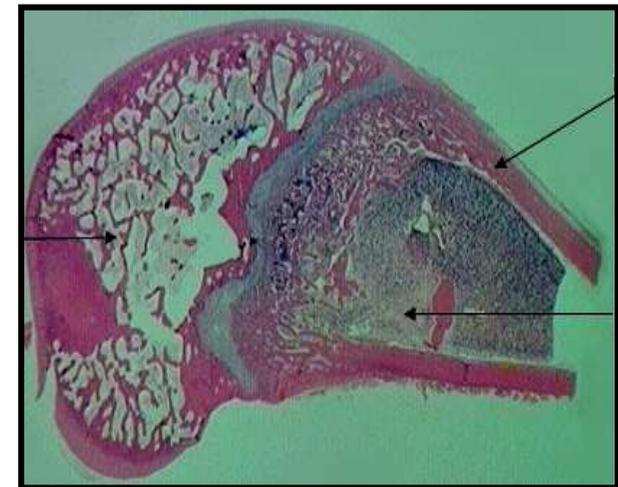


Esqueleto embrionário

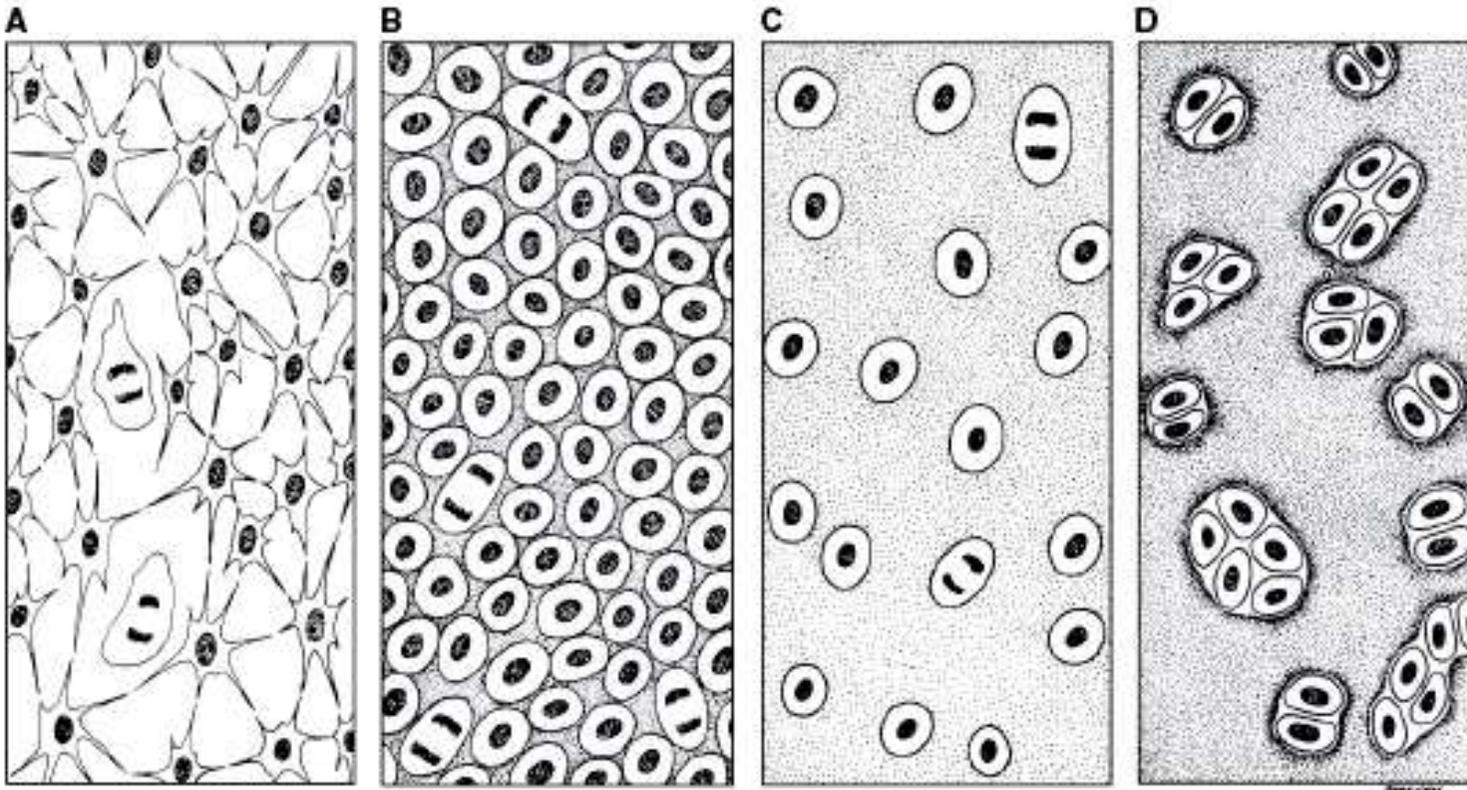


Cartilagem articular

Disco Epifisário



Histogênese



Células
mesenquimais

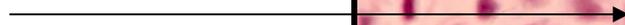
Centro
formador de
cartilagem

Condroblastos

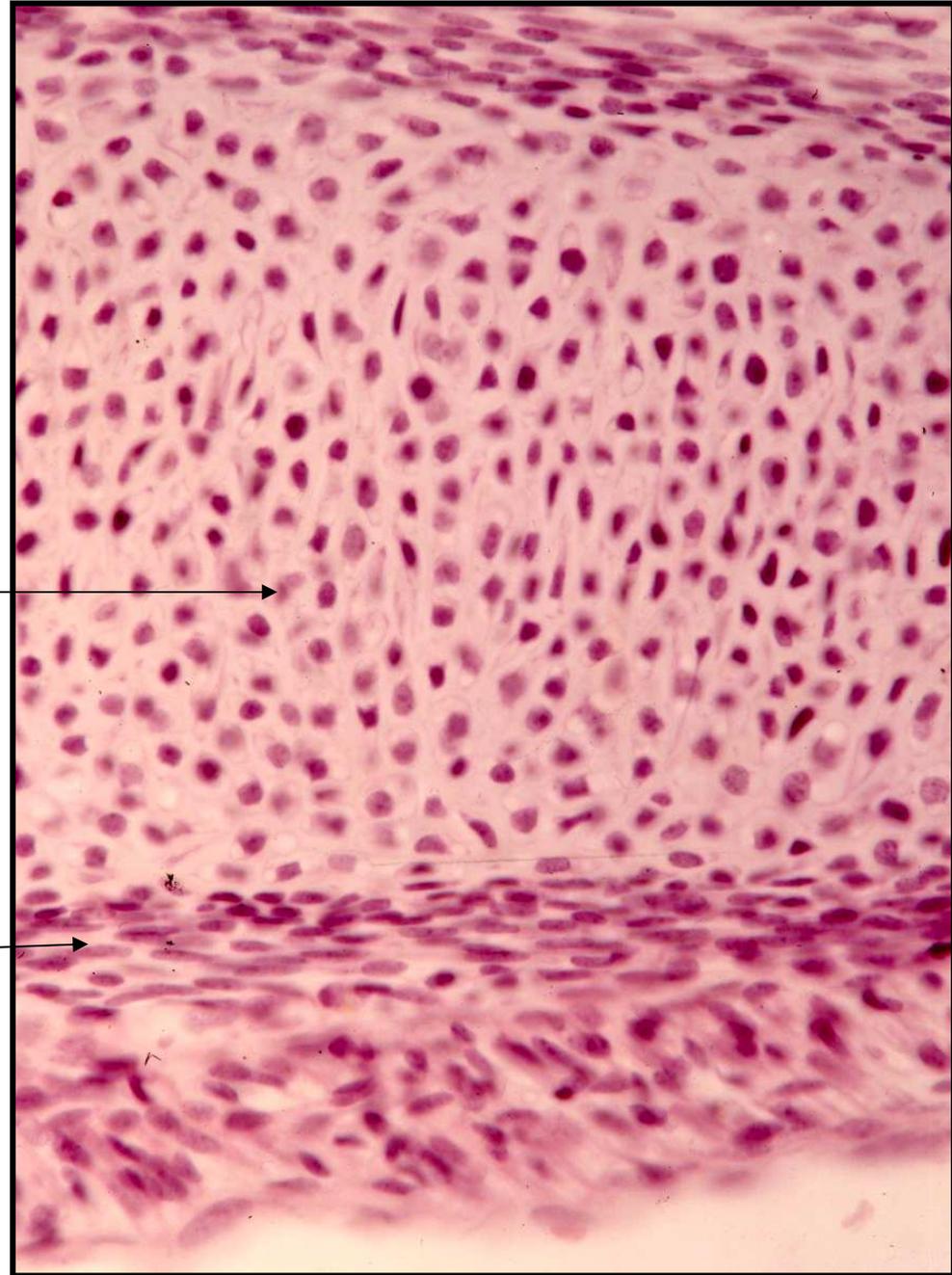
Condrócitos

Histogênese

Cartilagem

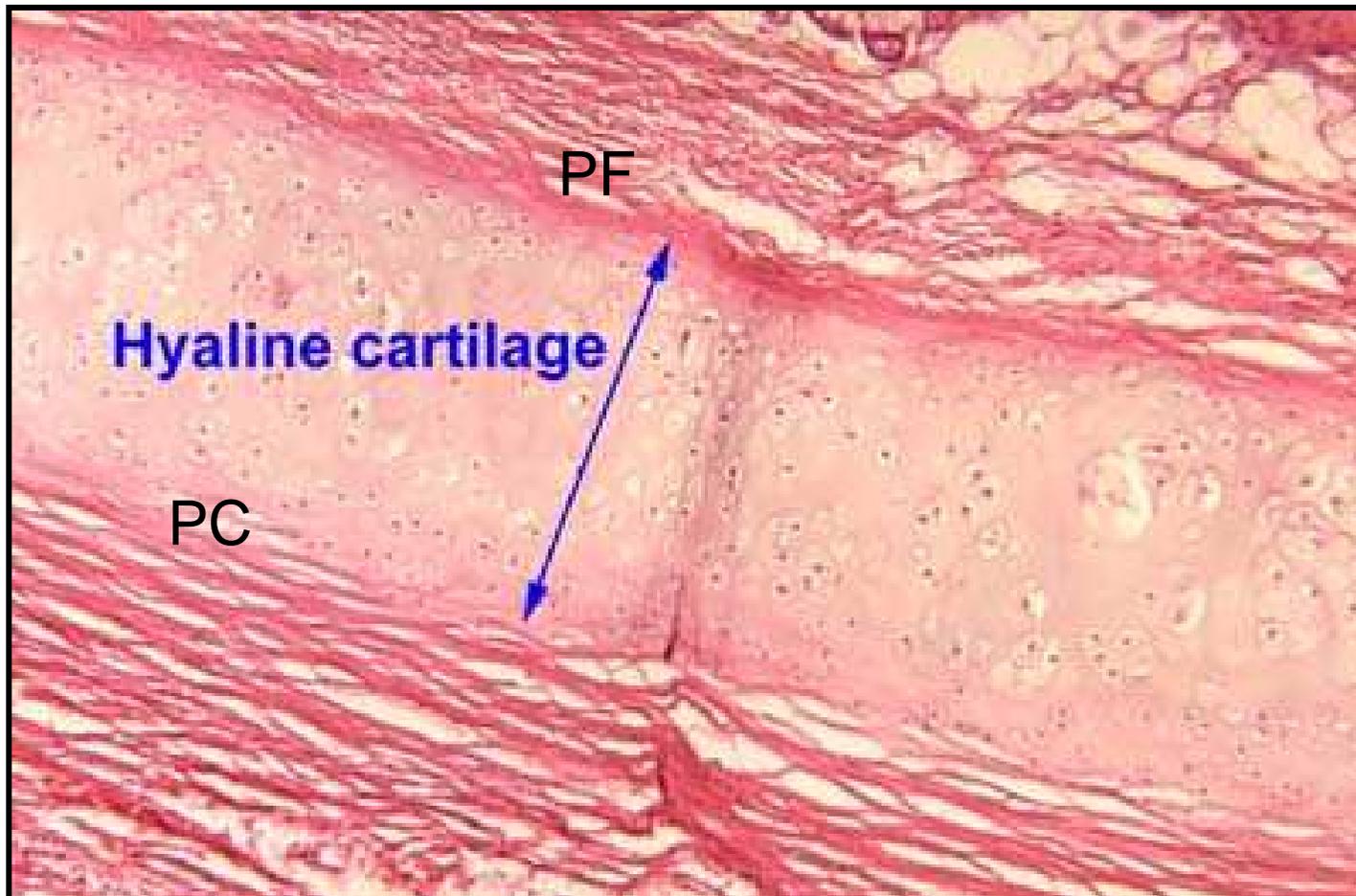


Pericôndrio

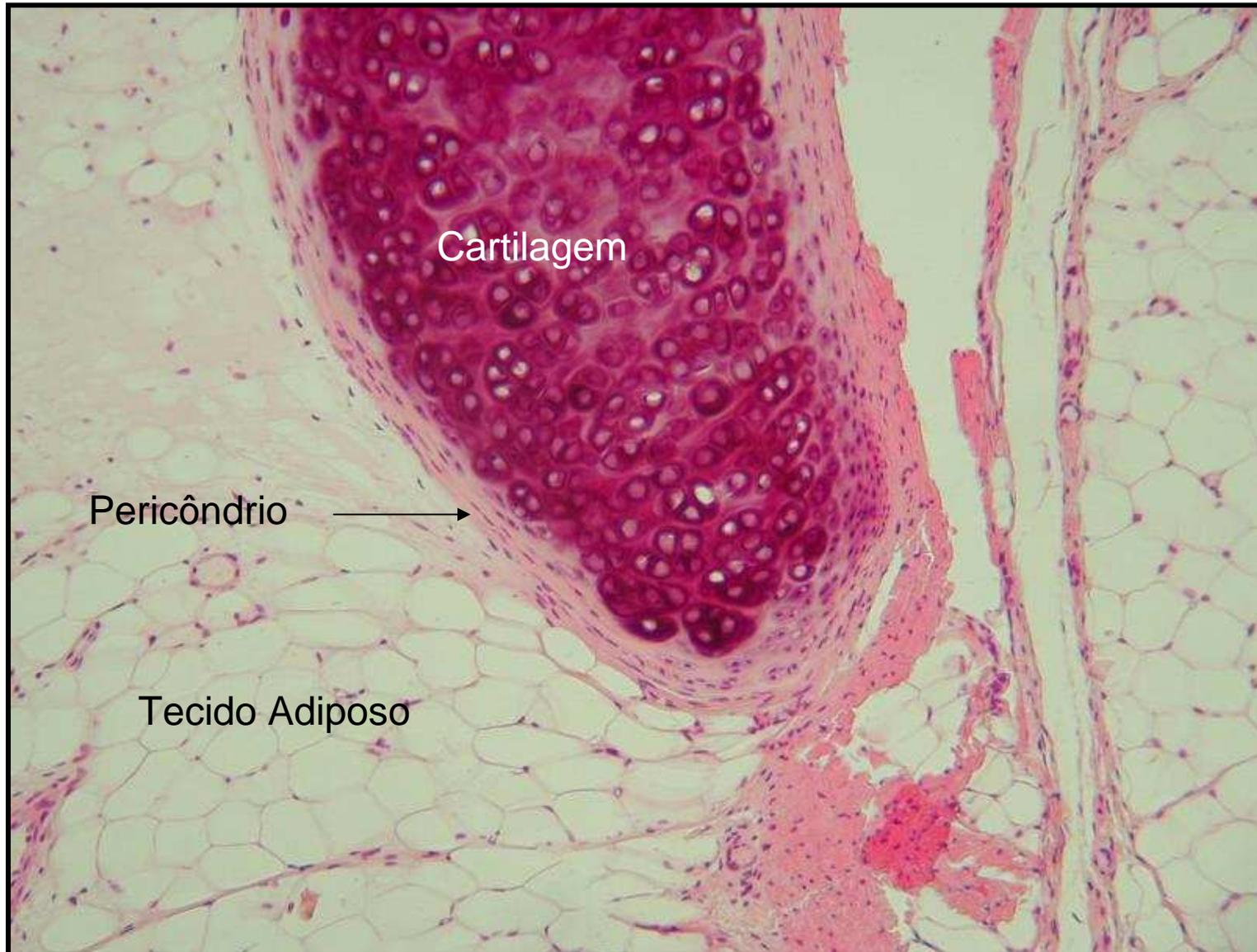


Pericôndrio

- Pericôndrio fibroso (PF): Tecido conjuntivo denso (Col. I) + fibroblastos + vasos sanguíneos
- Pericôndrio celular (PC): Células condrogênicas e condroblastos

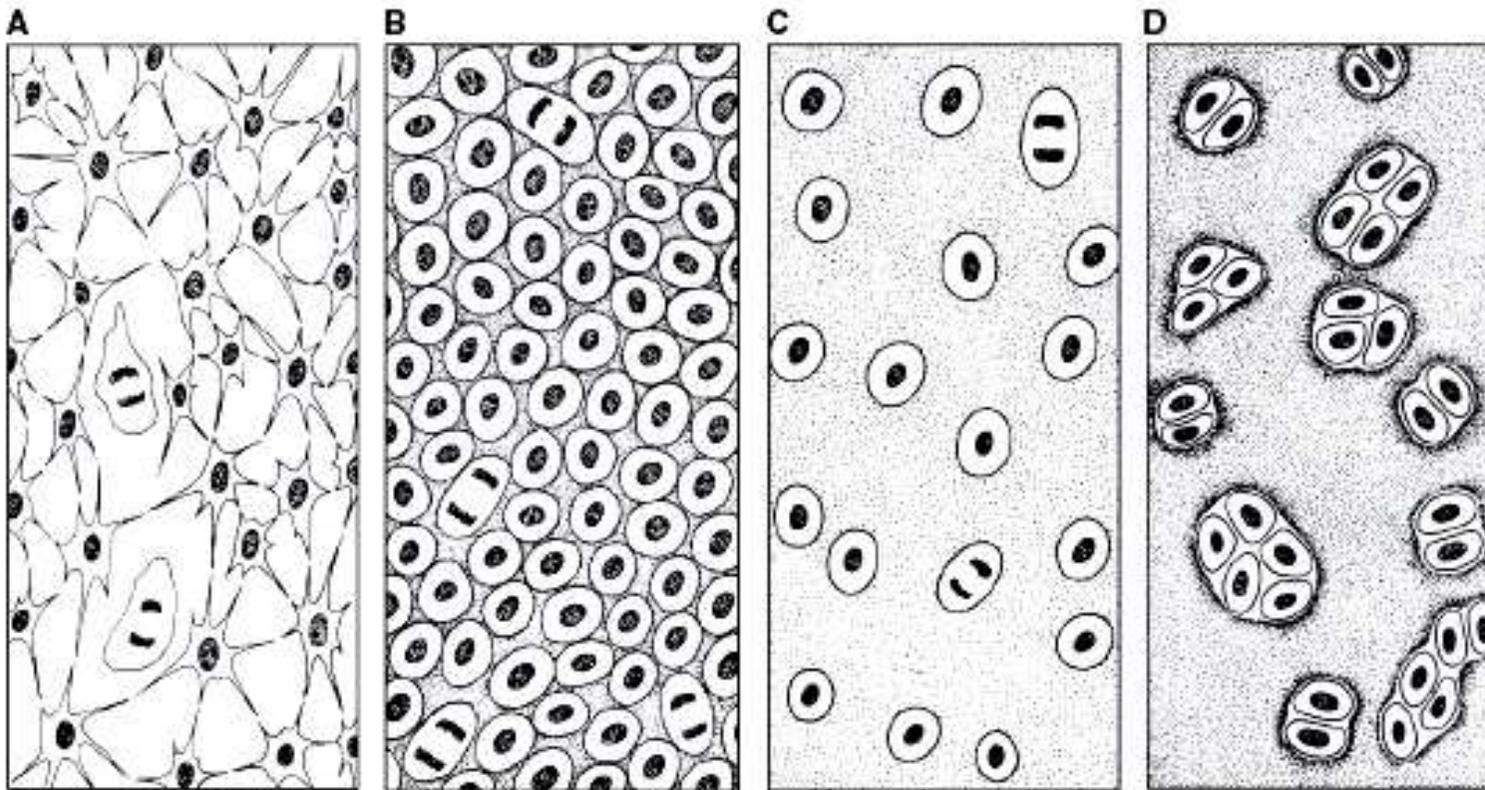


Cartilagem

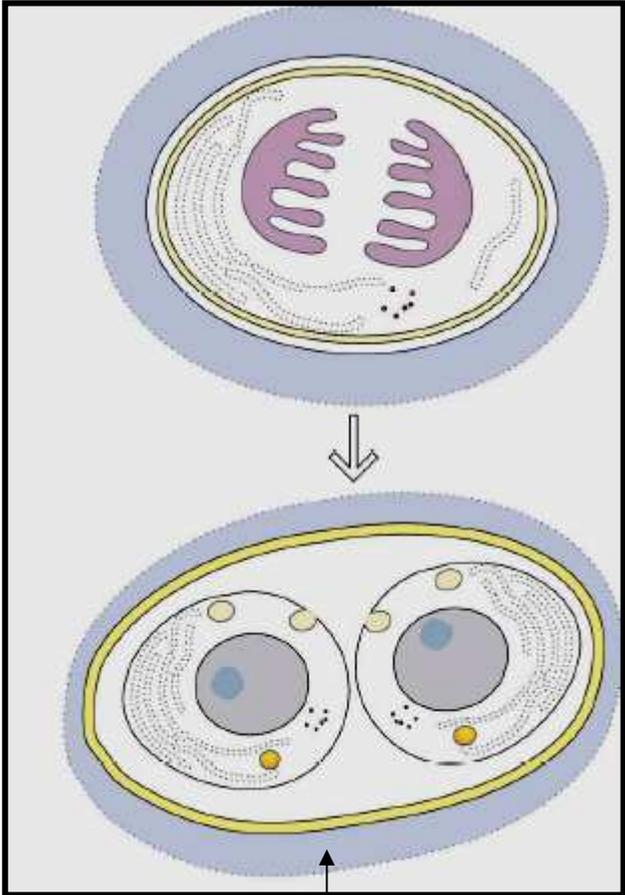


Crescimento da Cartilagem

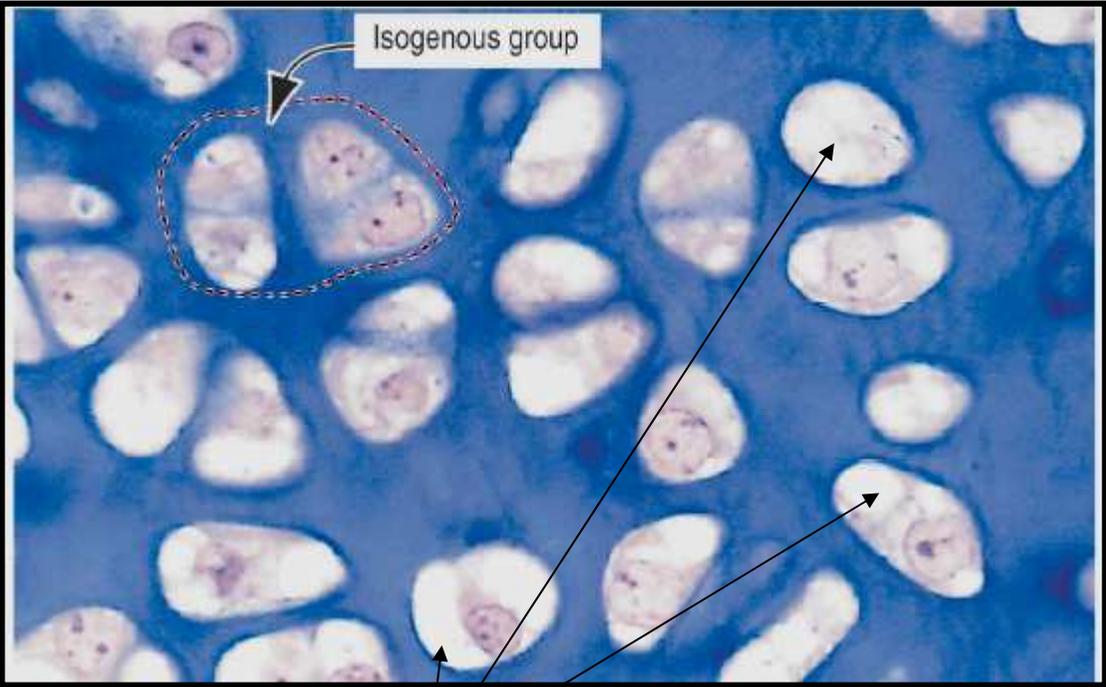
Crescimento Intersticial: primeiras fases do desenvolvimento



- Crescimento Intersticial

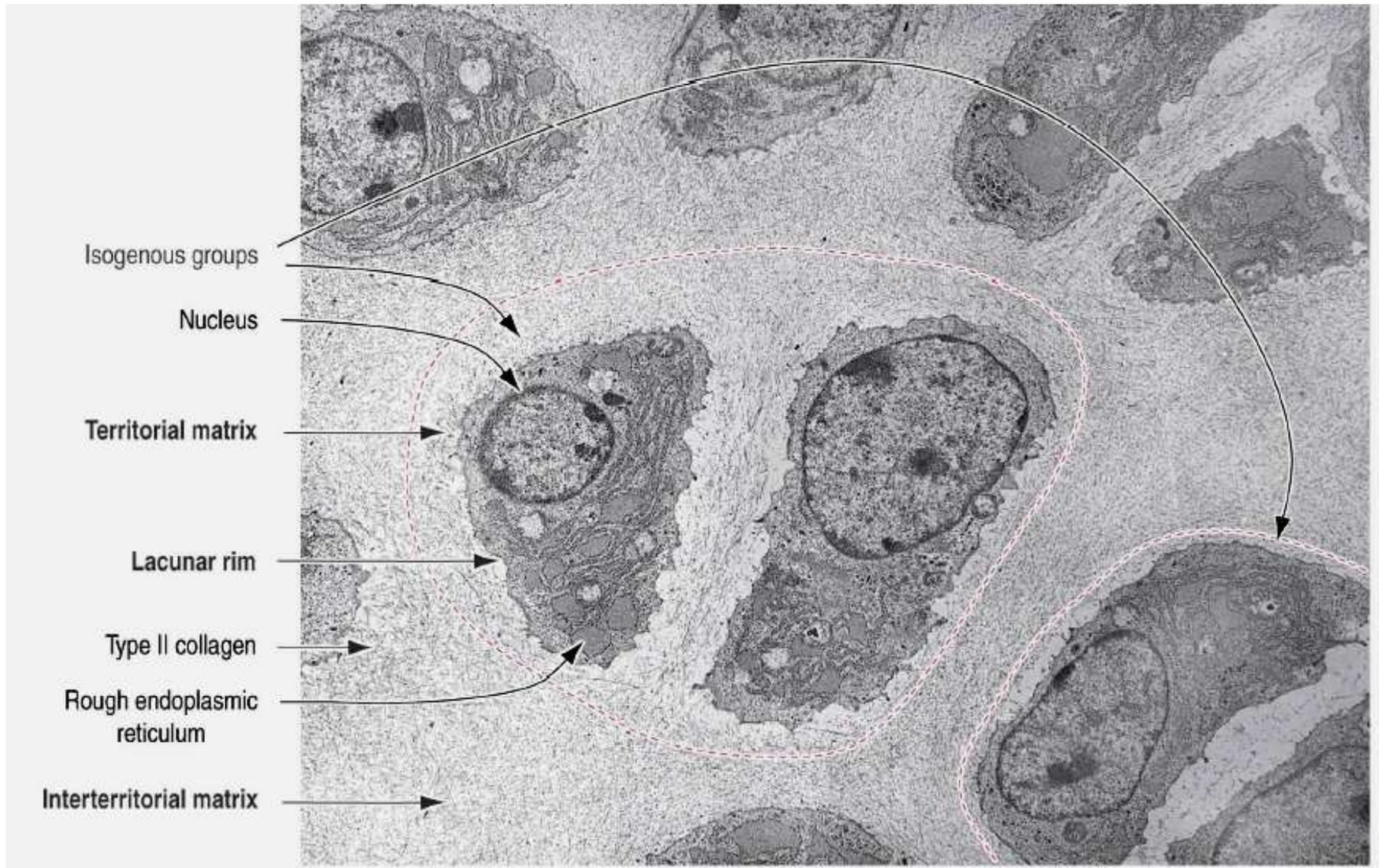


Grupo isógeno



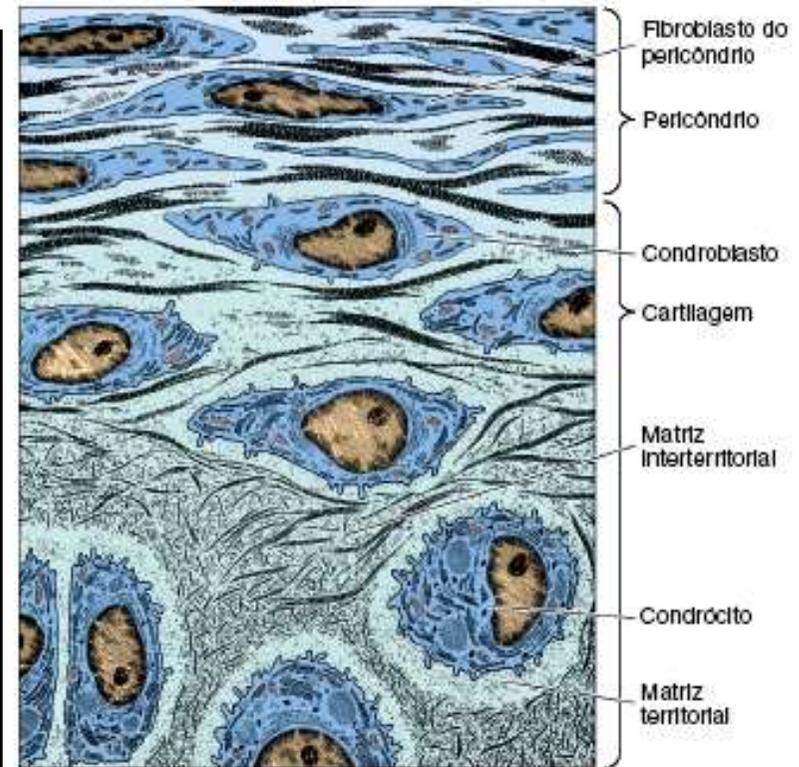
Lacunae = artefato de preparação

Crescimento Intersticial

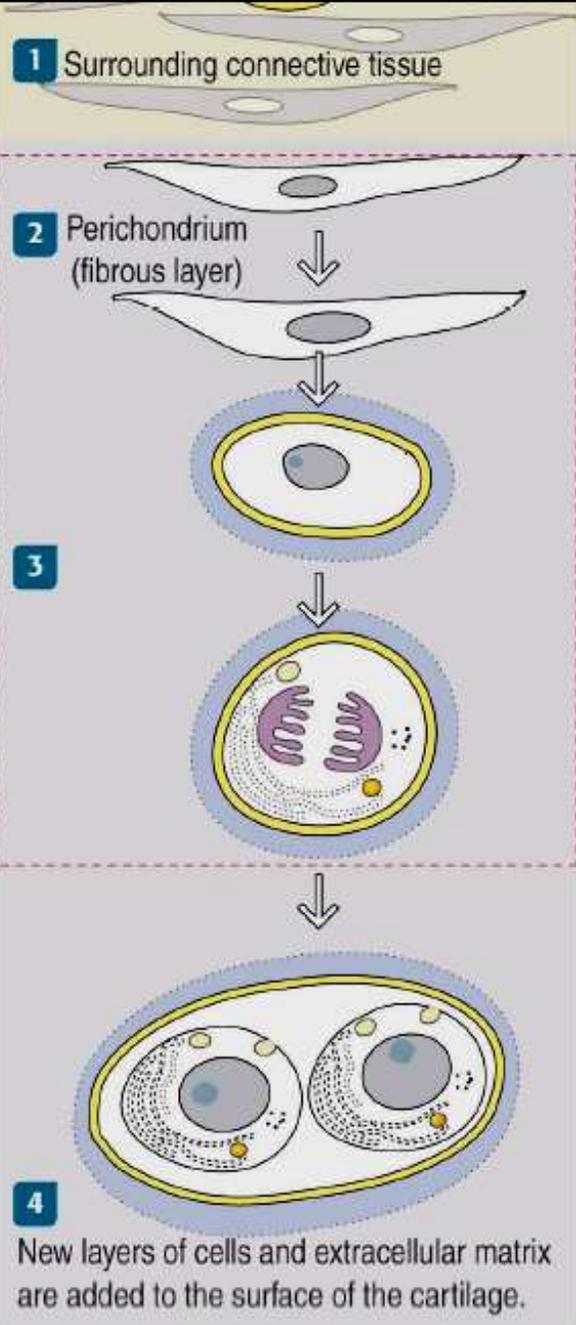
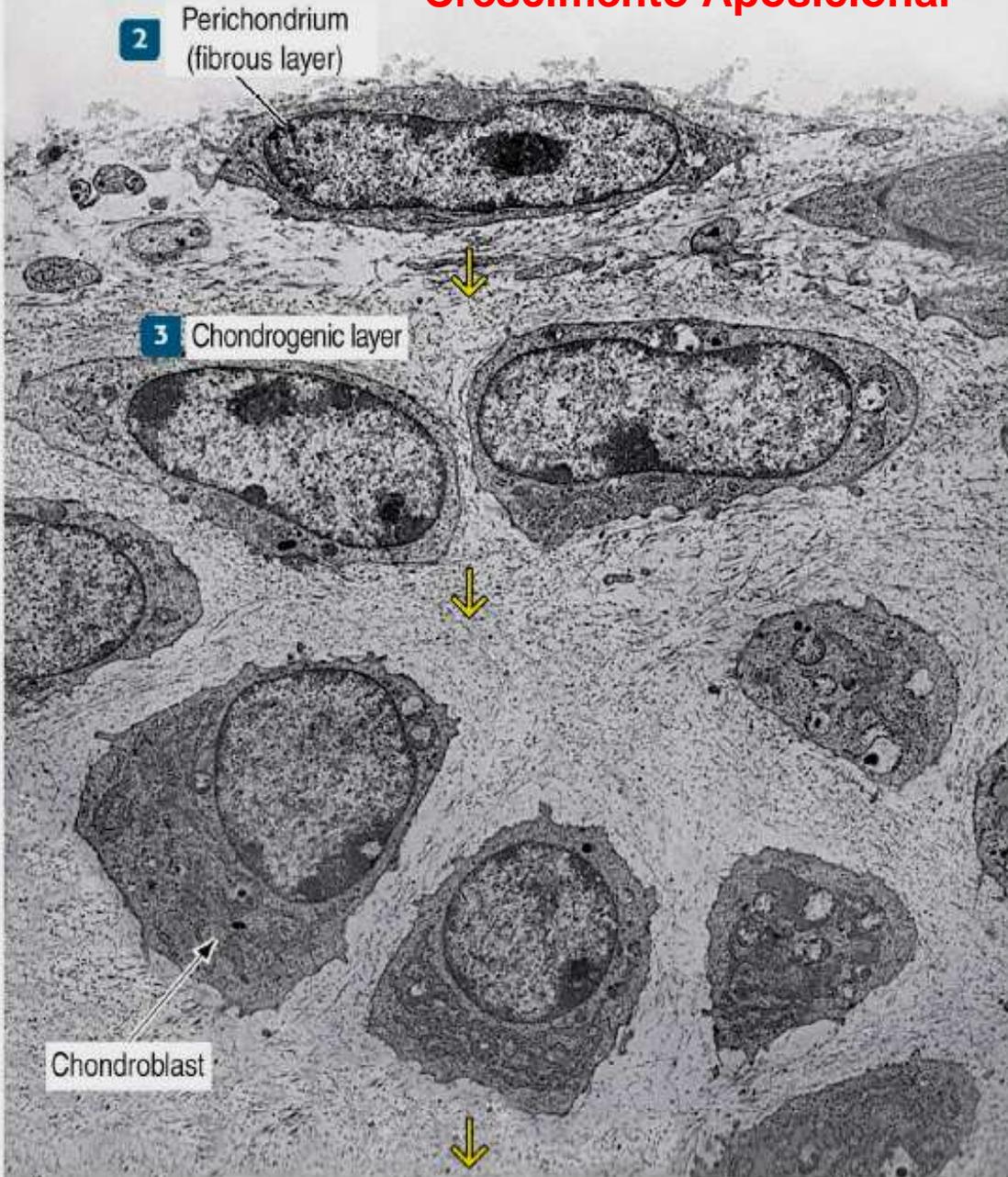


Crescimento da Cartilagem

Crescimento Aposicional: a partir do pericôndrio

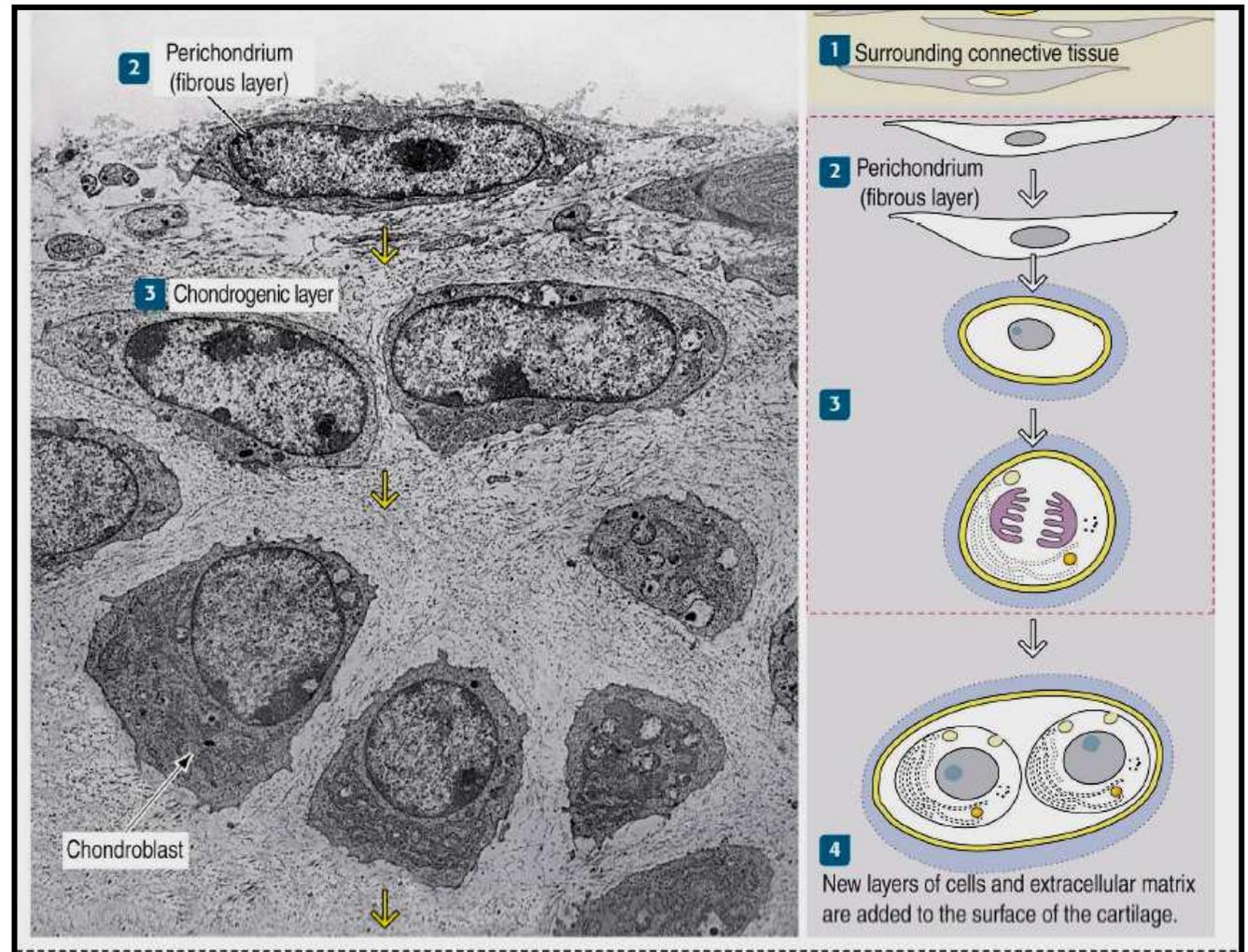
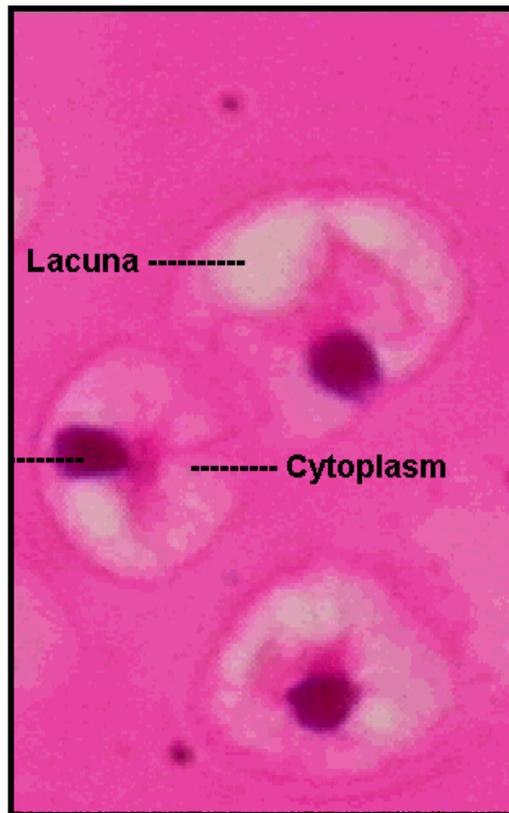


Crescimento Aposicional



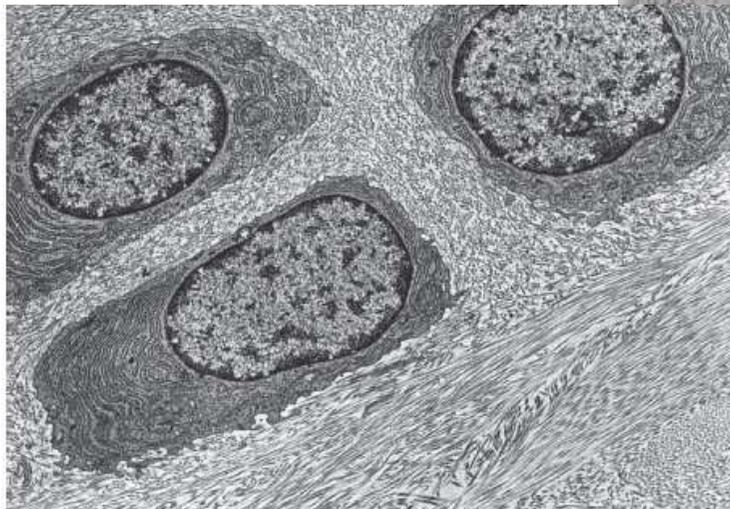
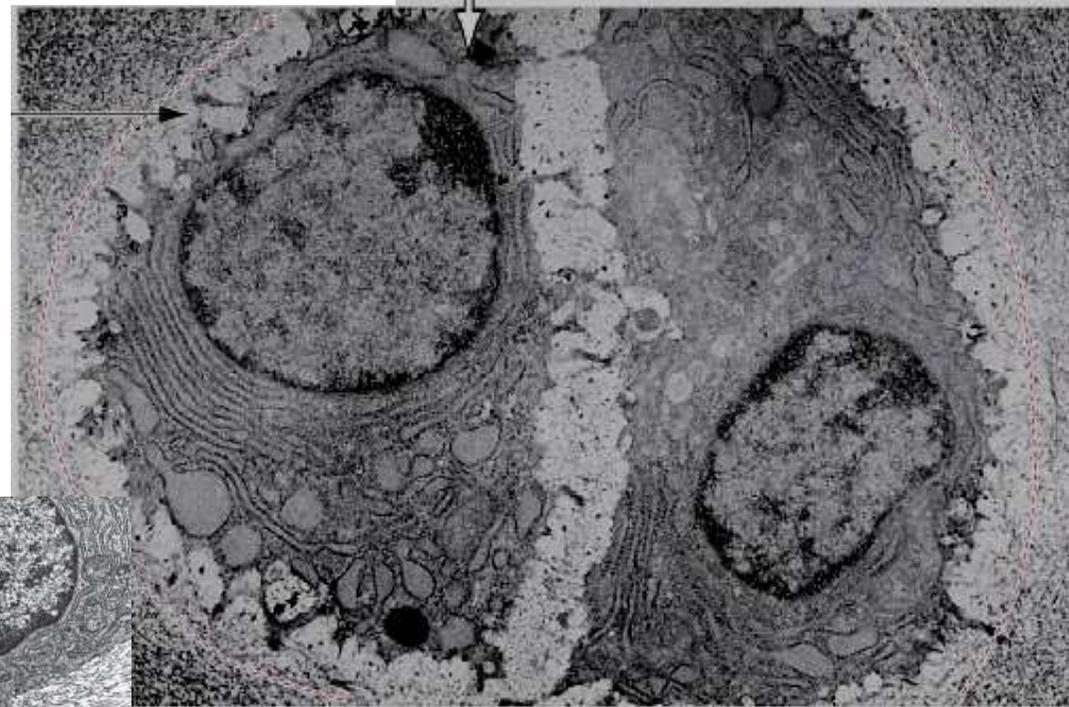
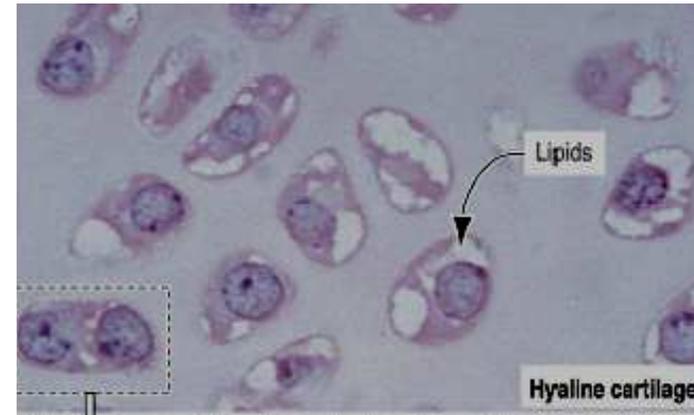
Células

- Condrogênicas – pericôndrio condrogênico
- Condroblastos – pericôndrio condrogênico
- Condrócitos – no centro da matriz cartilaginosa



CONDRÓCITOS

Ultraestrutura



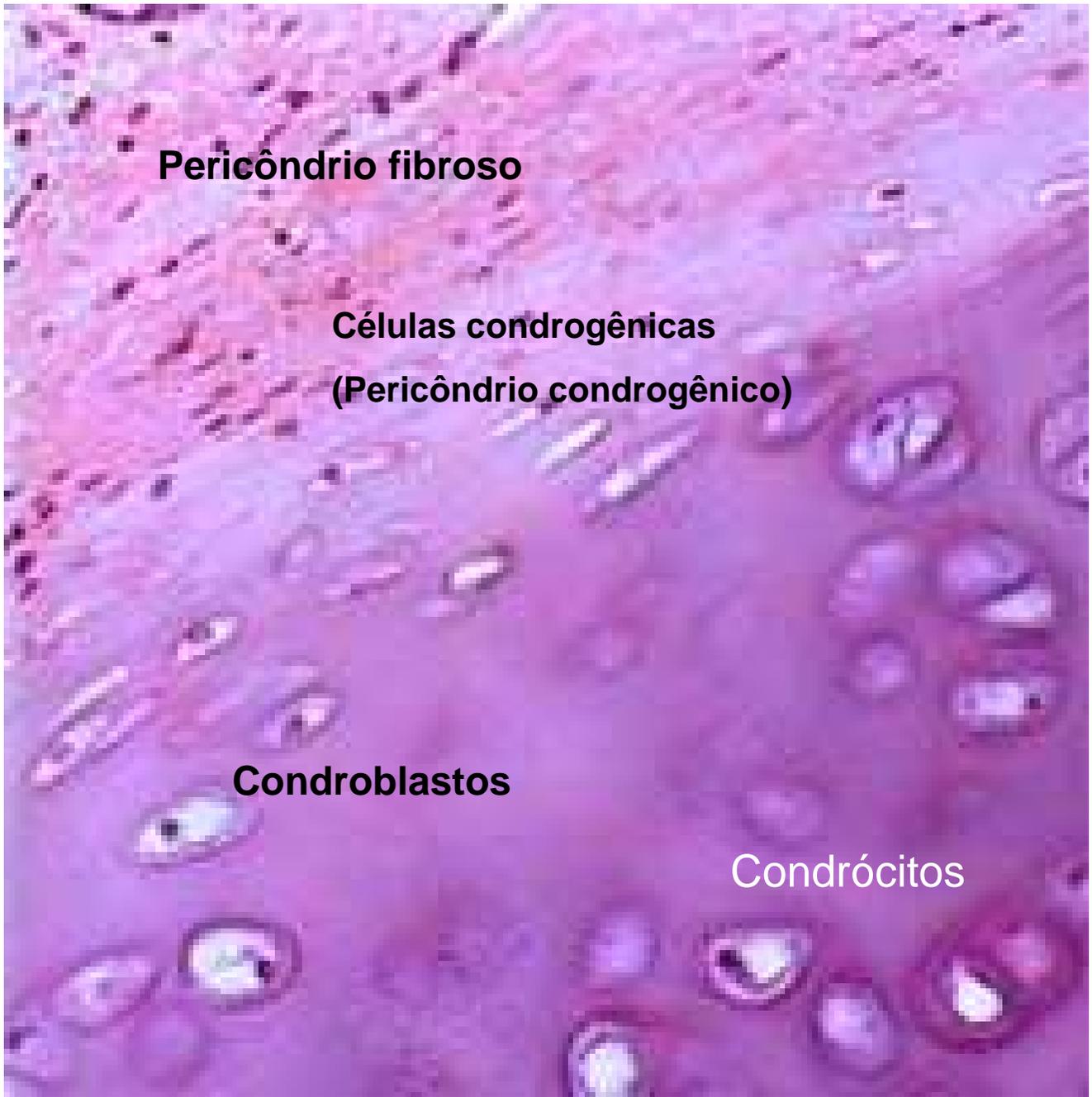
Síntese Proteica

Com fixação adequada não há lacunas



a

A Célula, 2001



Pericôndrio fibroso

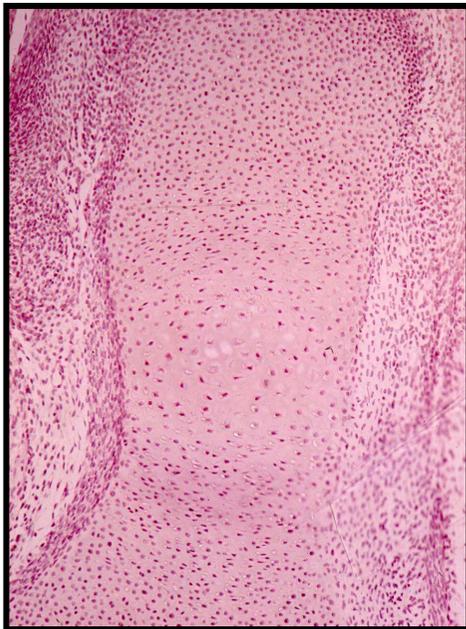
**Células condrogênicas
(Pericôndrio condrogênico)**

Condroblastos

Condrócitos

Cartilagem Hialina

- A mais freqüente no organismo:
- Forma o disco epifisário e cartilagem articular;
- Encontrada no Sistema respiratório e no esterno
- Forma o primeiro esqueleto do embrião

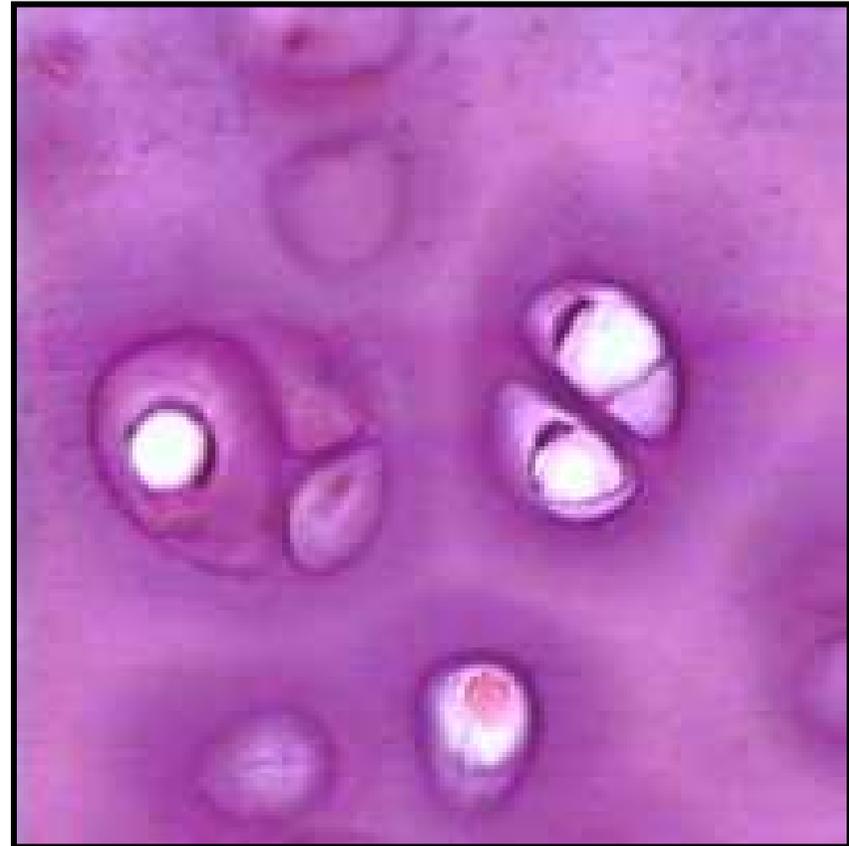


Cartilagem Embrionária



Matriz Cartilaginosa Hialina

- Colágeno II (40% matriz), IX, X, XI
- Proteoglicanas: GAGs + proteínas
- ácido hialurônico
- Glicoproteínas de adesão: ex: condronectina, condromodulina, COMP
- Fluido extracelular



Principal Proteoglicanos das cartilagens = **Agregam**

Eixo protéico com ~3.000 aa

(muitas serinas = sitio de ligação para os GAGs)

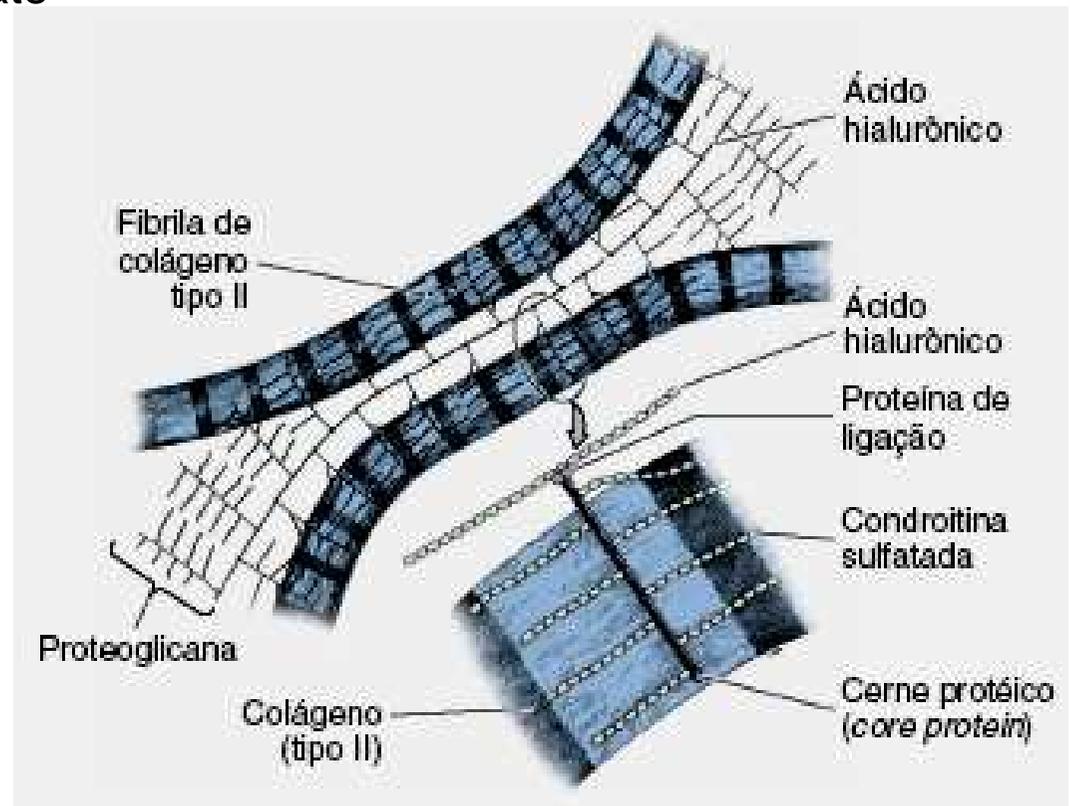
+ ~100 cadeias de Condroitim Sulfato

+ ~25 cadeias de Queratam sulfato

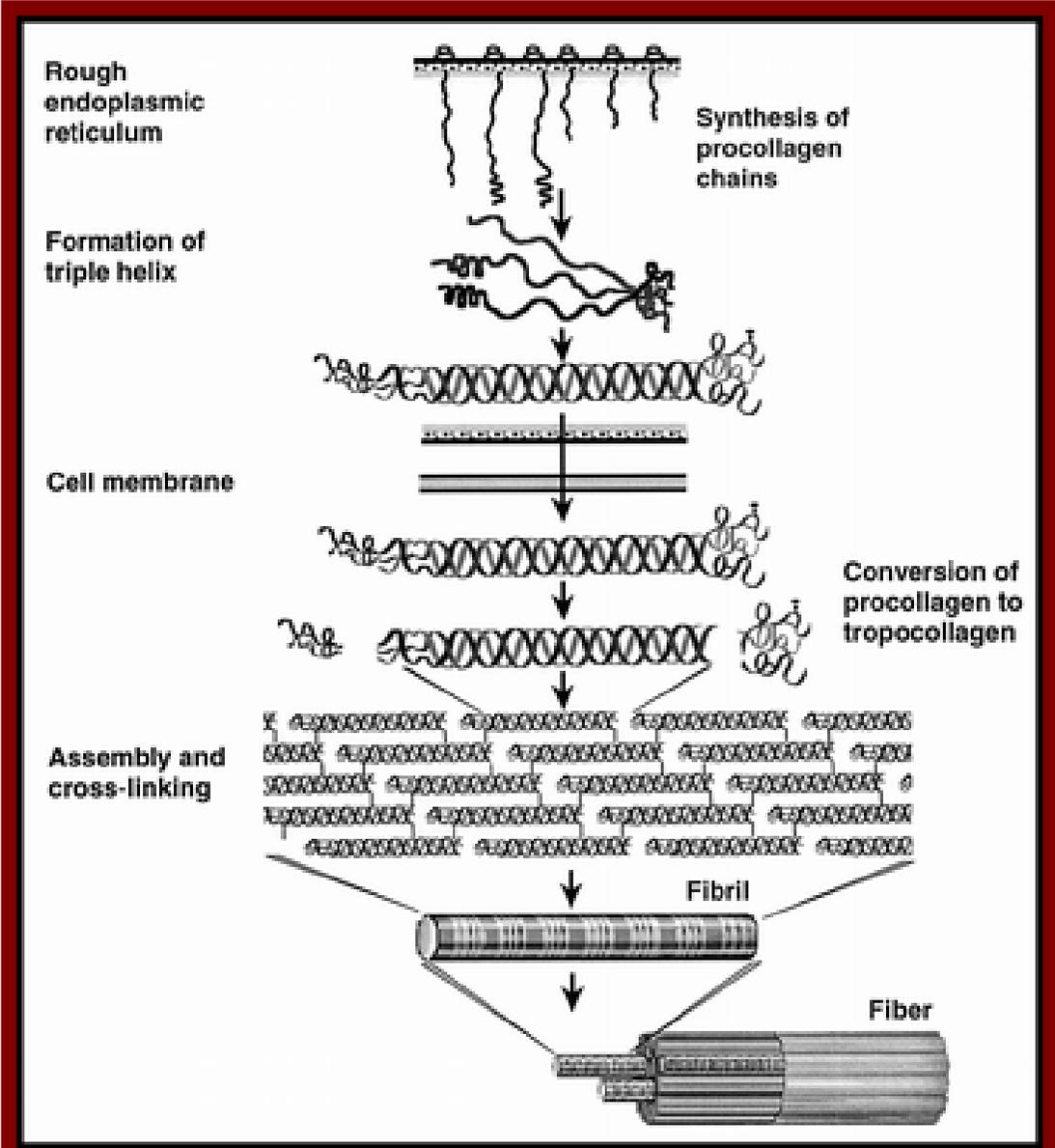
Interação entre o **Agregam** e o **Ácido Hialurônico** = formação dos agregados de proteoglicanos

(daí o nome Agregam)

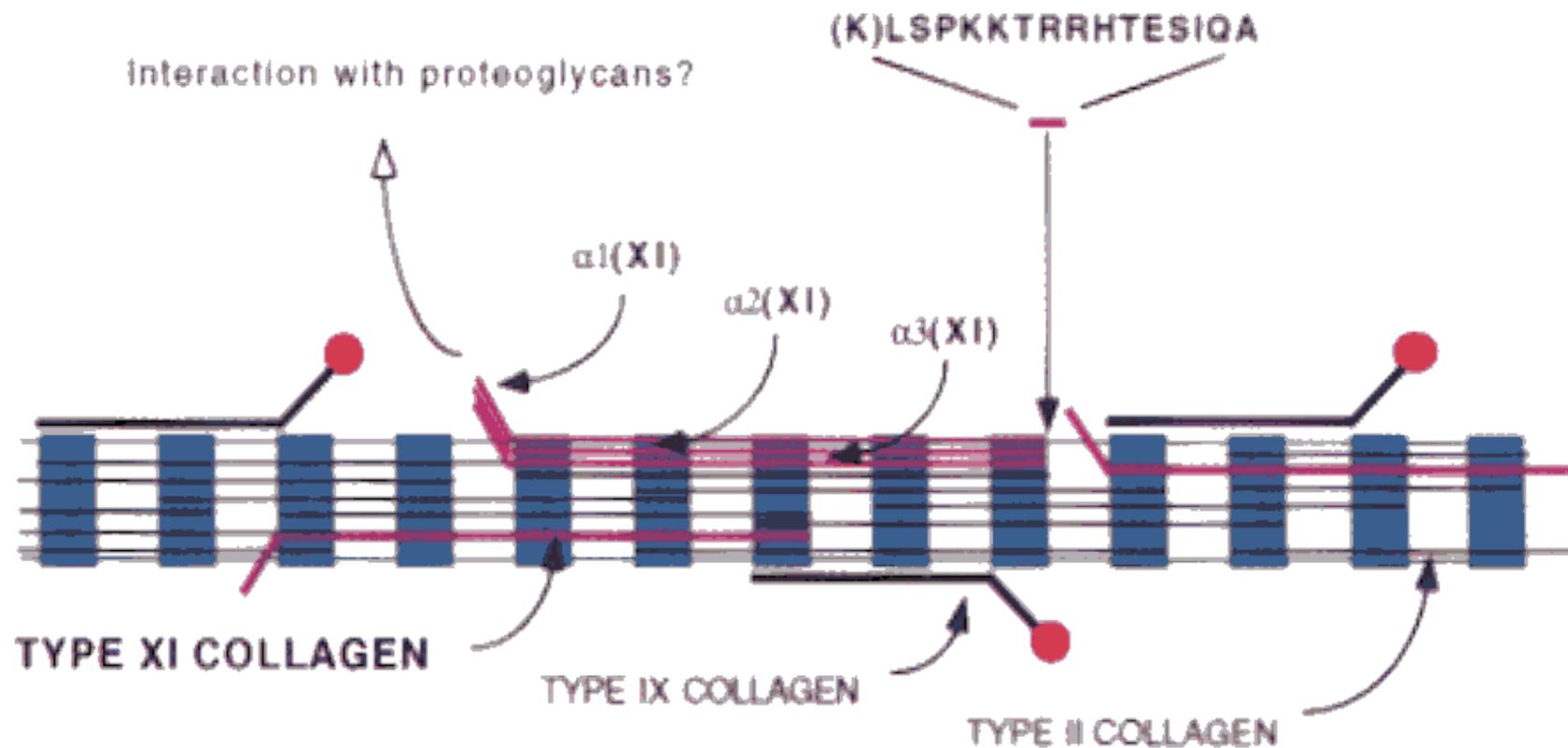
+ **proteína de ligação** = estabiliza a interação (não covalente)



Ácido Hialurônico = **Glicosaminoglicano não sulfatado**

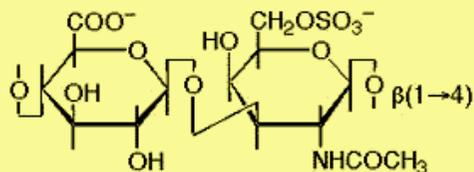
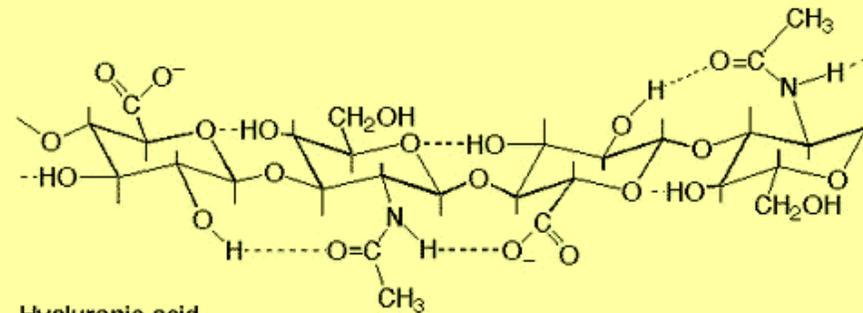


Controle da espessura das fibrilas

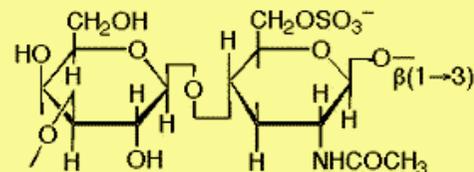


Matriz Cartilagem Hialina

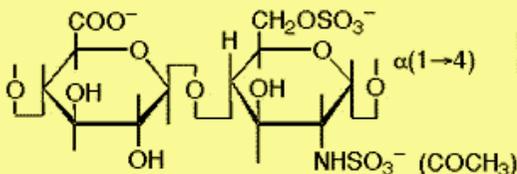
Glicosaminoglicana não sulfatada: **Ácido Hialurônico**



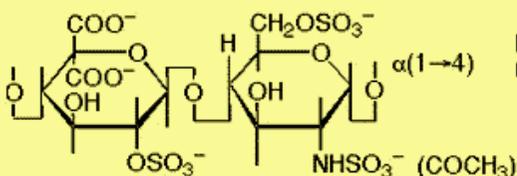
Chondroitin-6-sulfate
n = 20-60



Keratan sulfate
n = 25



Heparan sulfate
n = 15-30



Heparin
n = 15-30

Glicosaminoglicanos sulfatados:
Condroitim Sulfato
Queratam sulfato
Heparam sulfato
Heparina

GLICOSAMINOGLICANOS

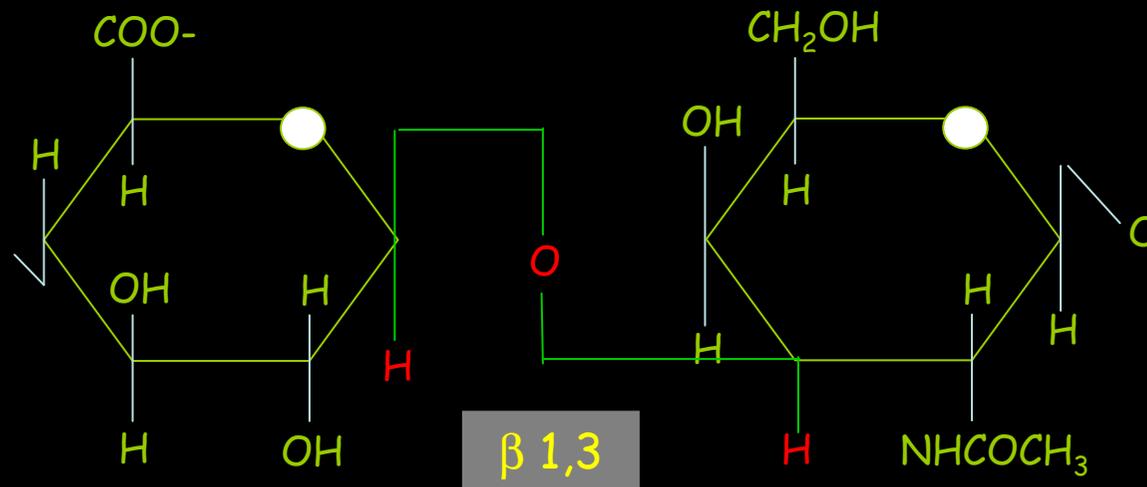
- polímeros de unidades dissacarídicas



Ácido urônico

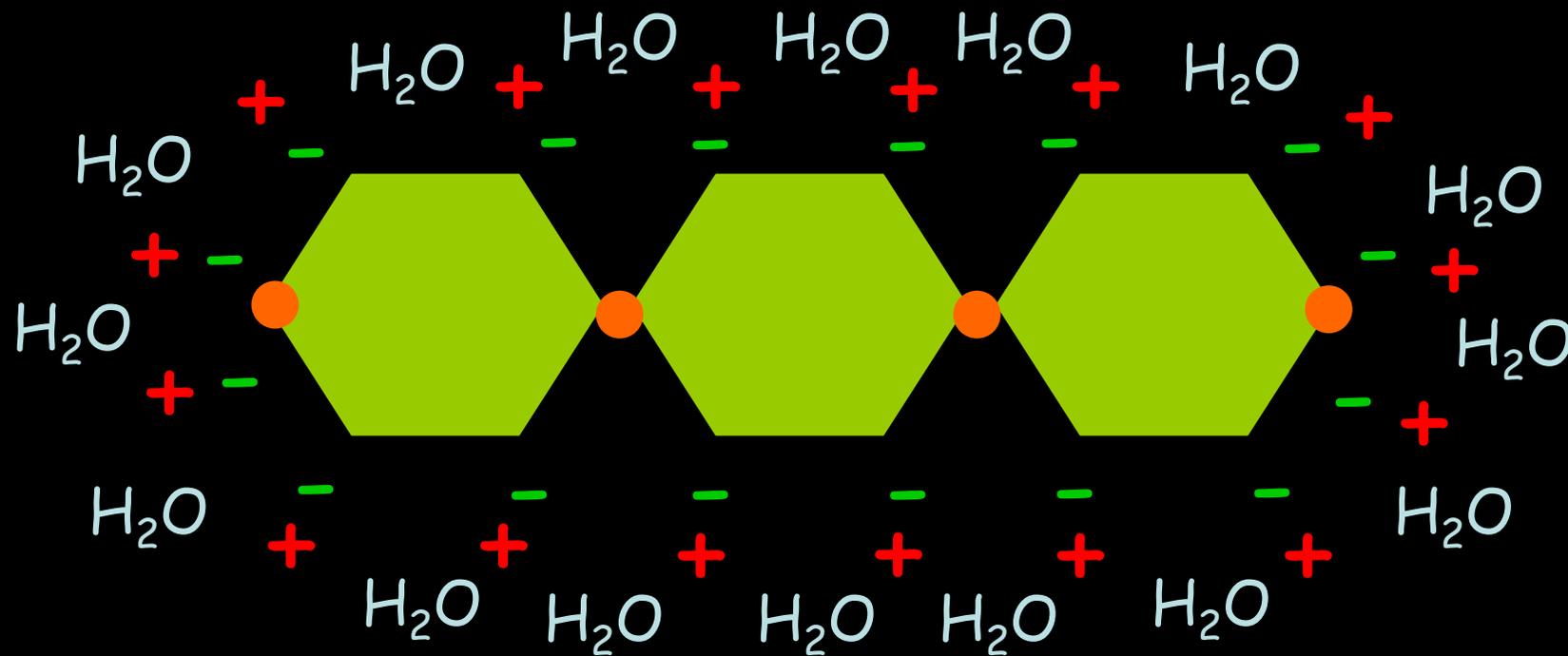


Hexosamina



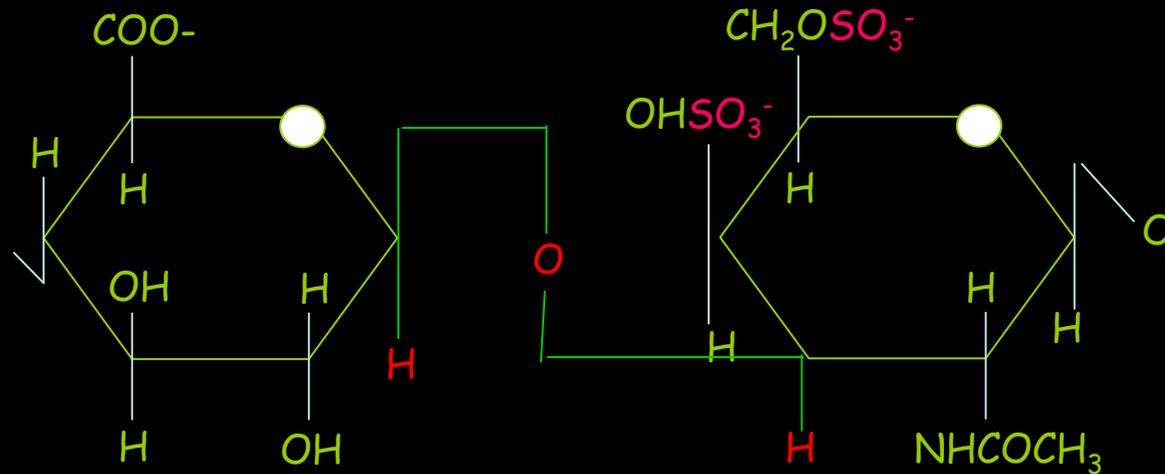
GAGs SULFATADOS

- radicais carboxila/sulfato = cargas negativas



CLASSIFICAÇÃO - GAGs

Condroitin-4(-6) sulfato (CS)



Ác. glicurônico

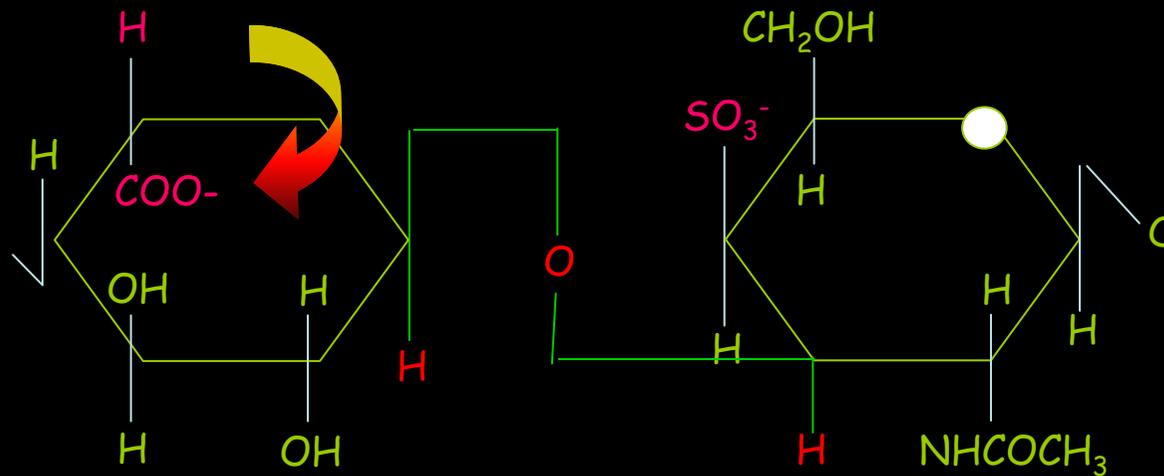
N-Acetil-galactosamina

N = 20-60 dissacarídeos

M = 10-30 KDa

CLASSIFICAÇÃO - GAGs

Dermatan sulfato (DS)



Ác. Idurônico

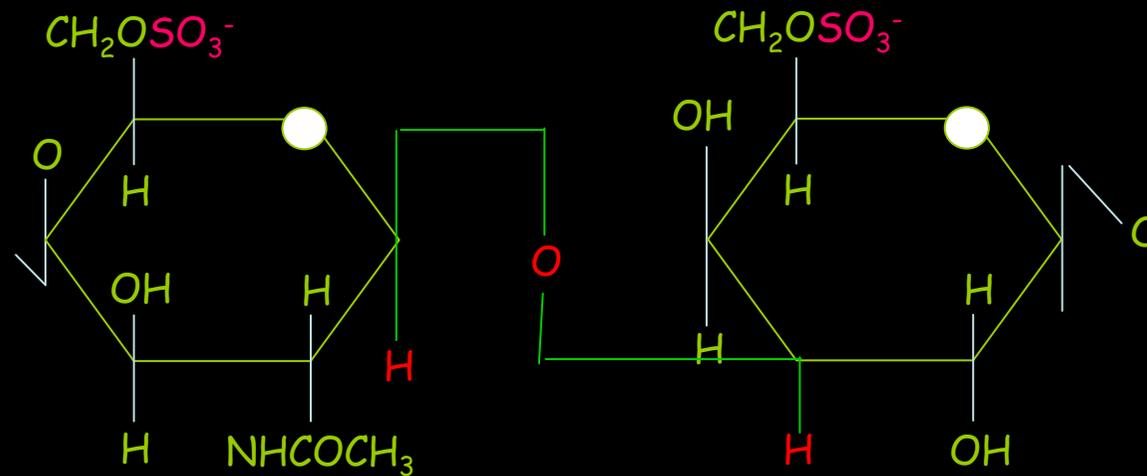
N-Acetil-galactosamina

N = 30-80 dissacarídeos

M = 10-30 KDa

CLASSIFICAÇÃO - GAGs

Queratan sulfato (QS)



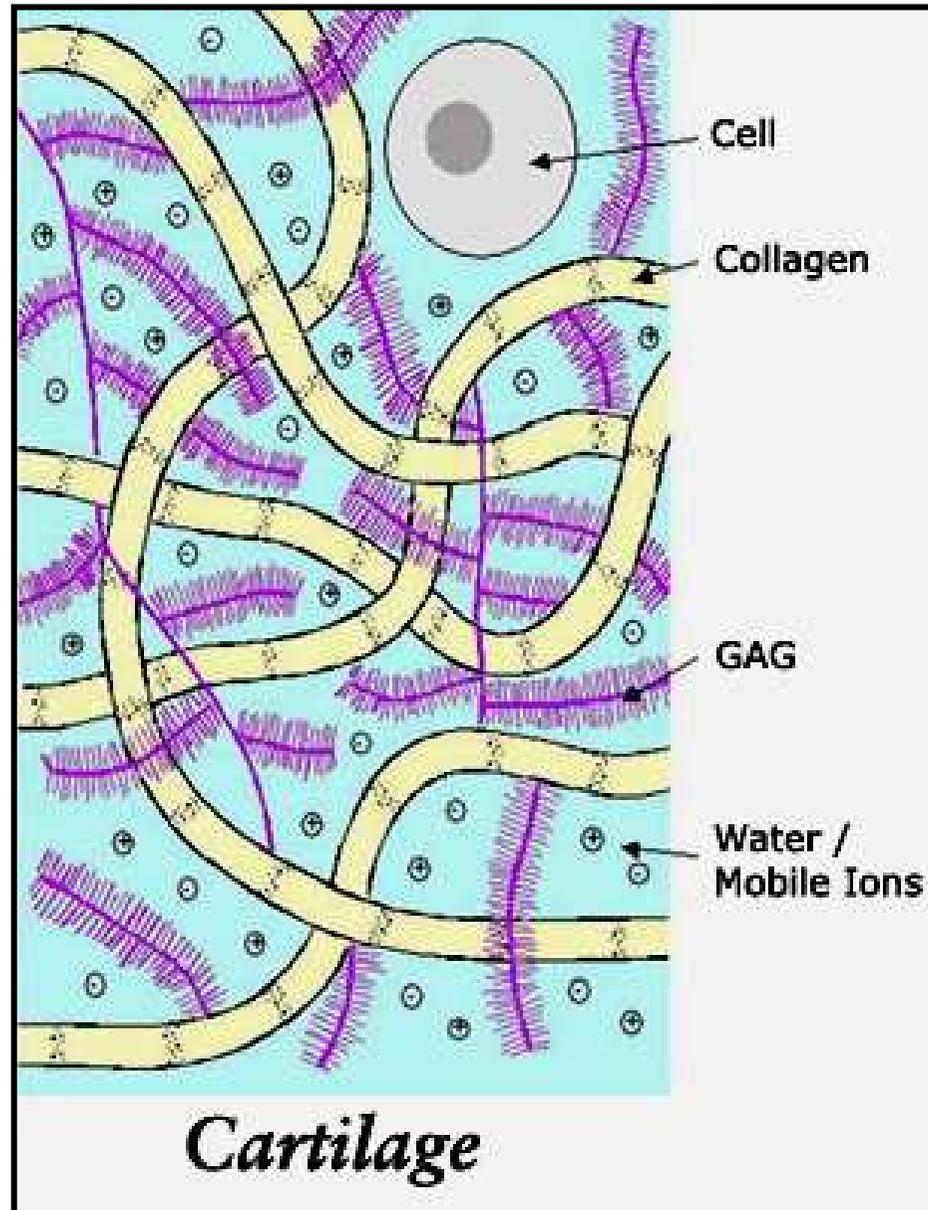
N-Acetil-glicosamina

Galactose

N = 25 dissacarídeos

M = 10-30 KDa

Cartilagem Hialina



Agregan

GAGs sulfatos – cargas negativas

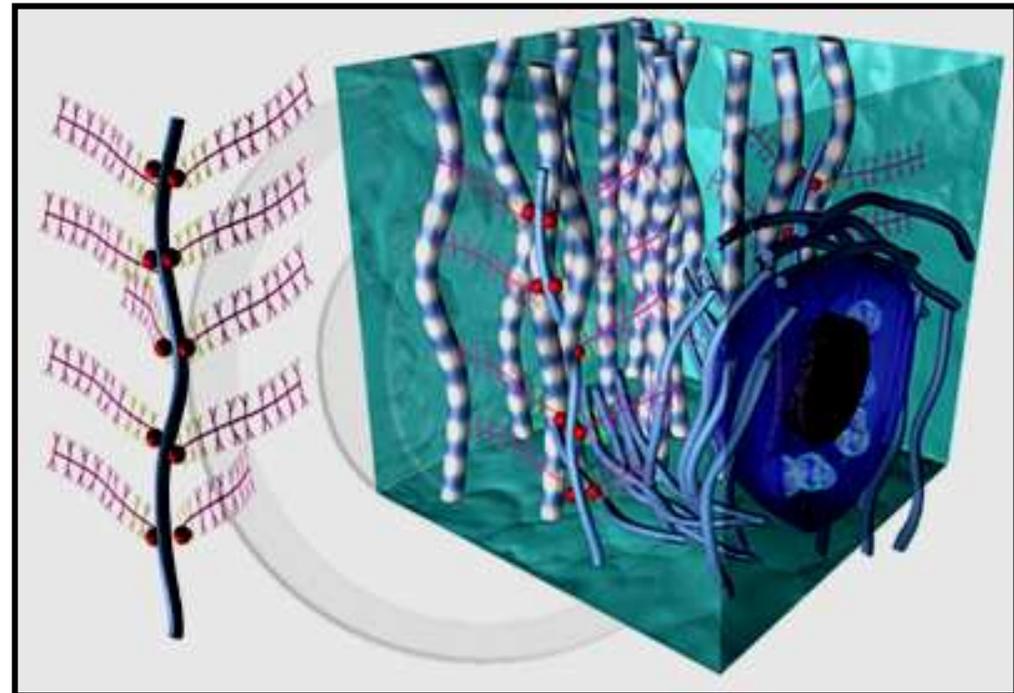
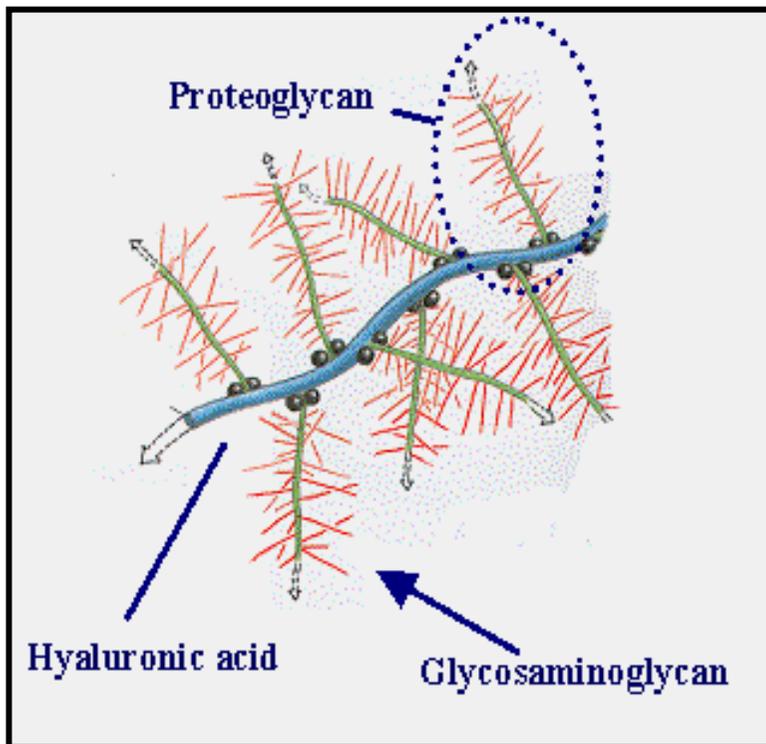
Atração de cátions
e água – Água de solvatação

Hidratação da Matriz

Resiste a forças de compressão
Absorção de choques
Nutrição

Cartilagem Hialina

Matriz Cartilaginosa



Interações:

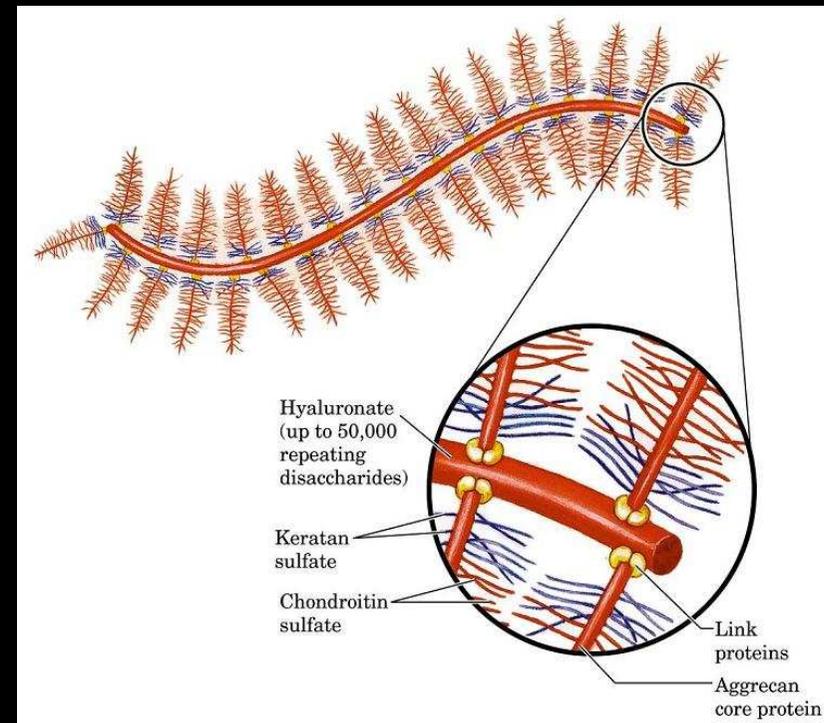
- Ácido hialurônico
- Proteoglicanos
- colágenos
- glicoproteínas

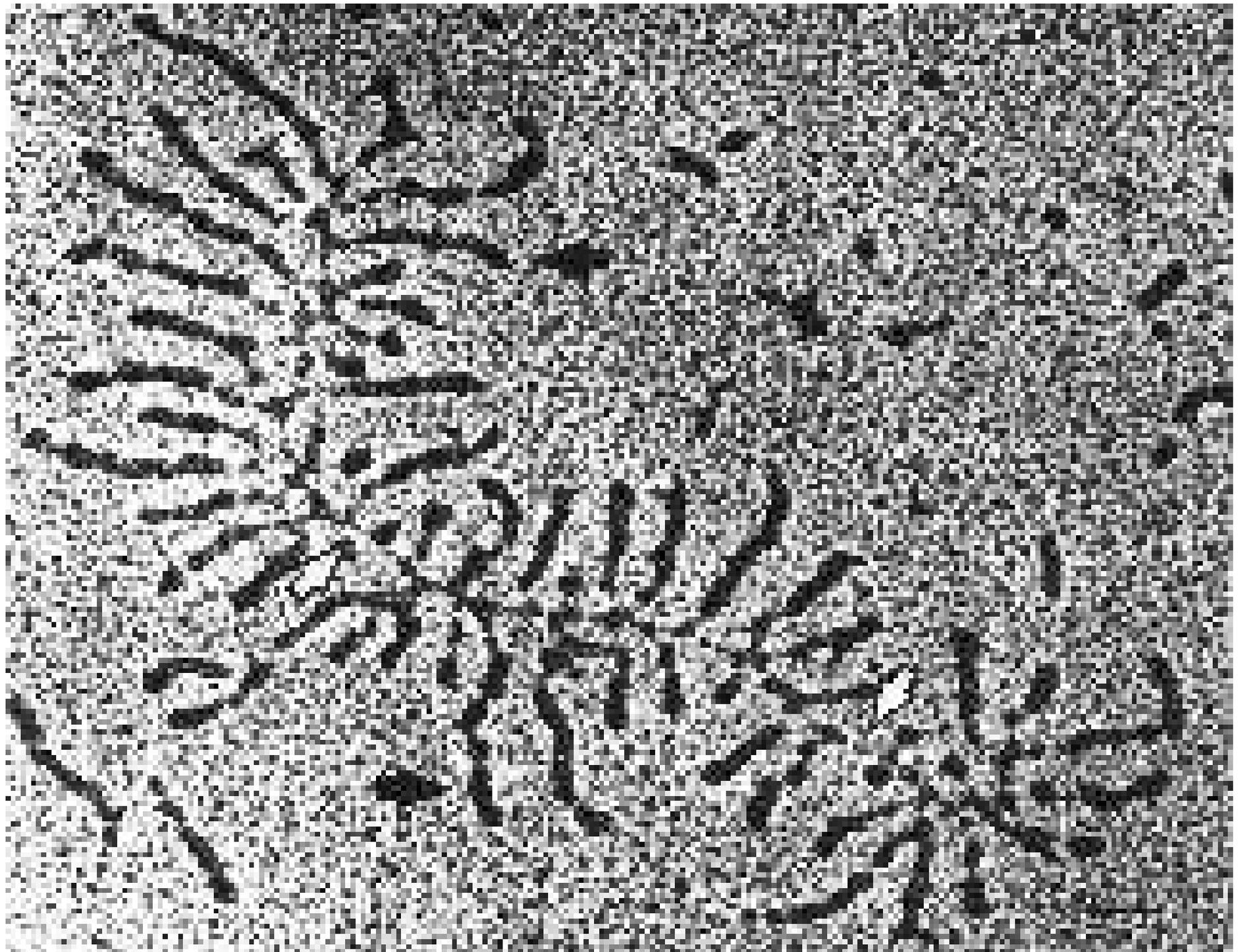
INTERAÇÕES - GAGs

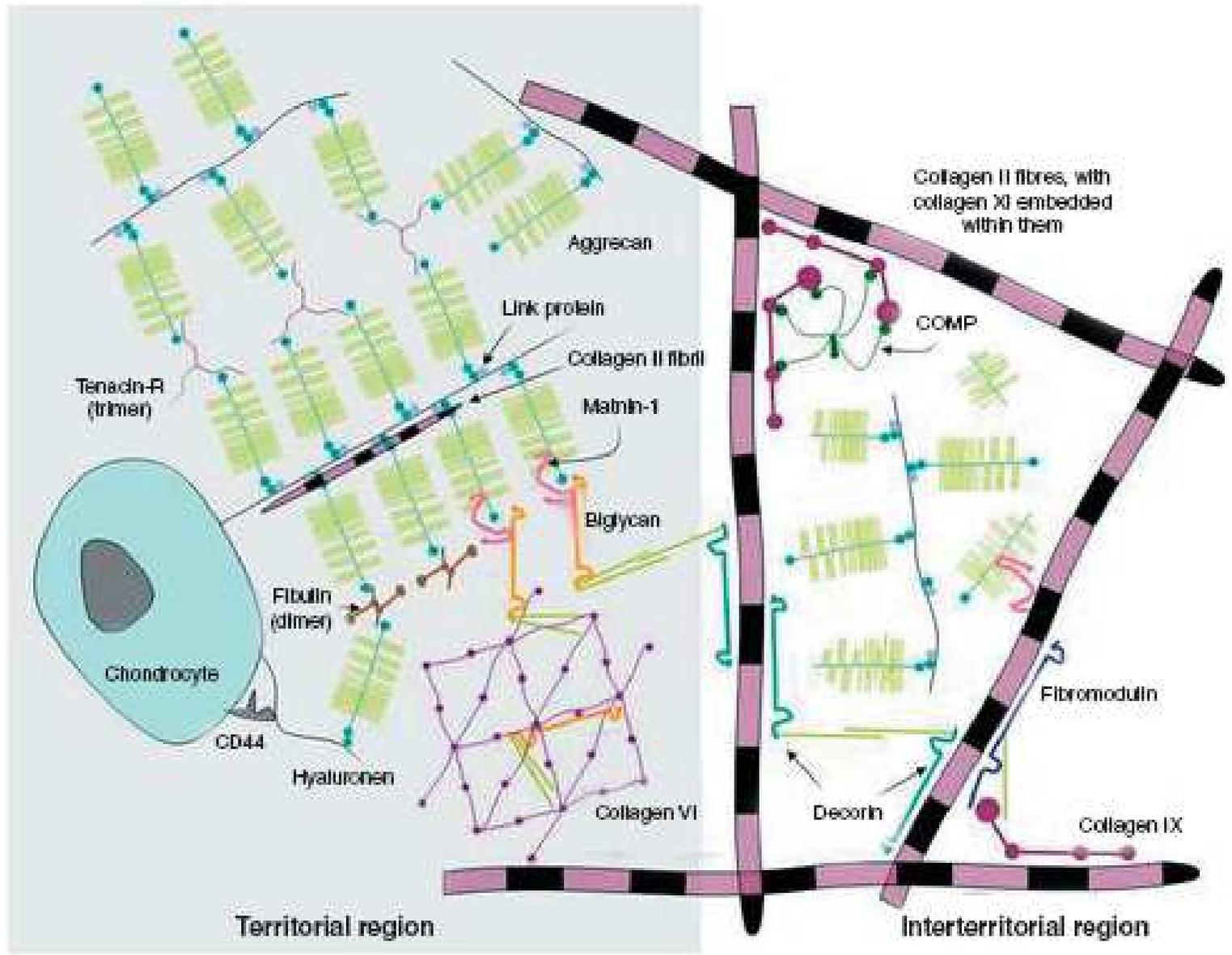
- PROTEÍNA: GAGs sulfatados
- ligação covalente ao eixo de proteína



H₂O H₂O H₂O H₂O
H₂O **PROTEOGLICANO** H₂O
H₂O H₂O H₂O H₂O H₂O







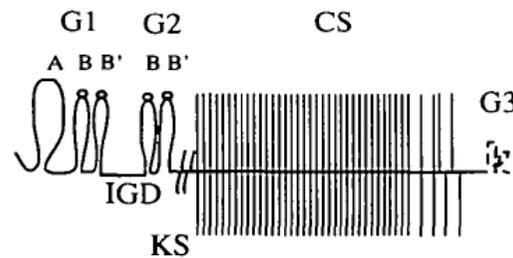
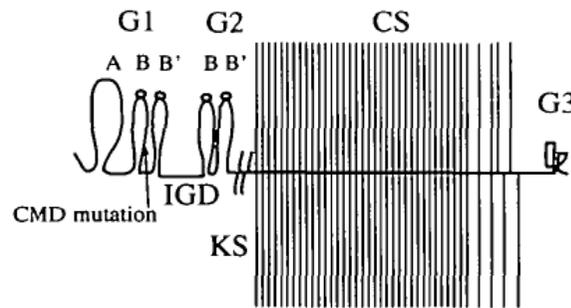
Mudanças relacionadas a idade

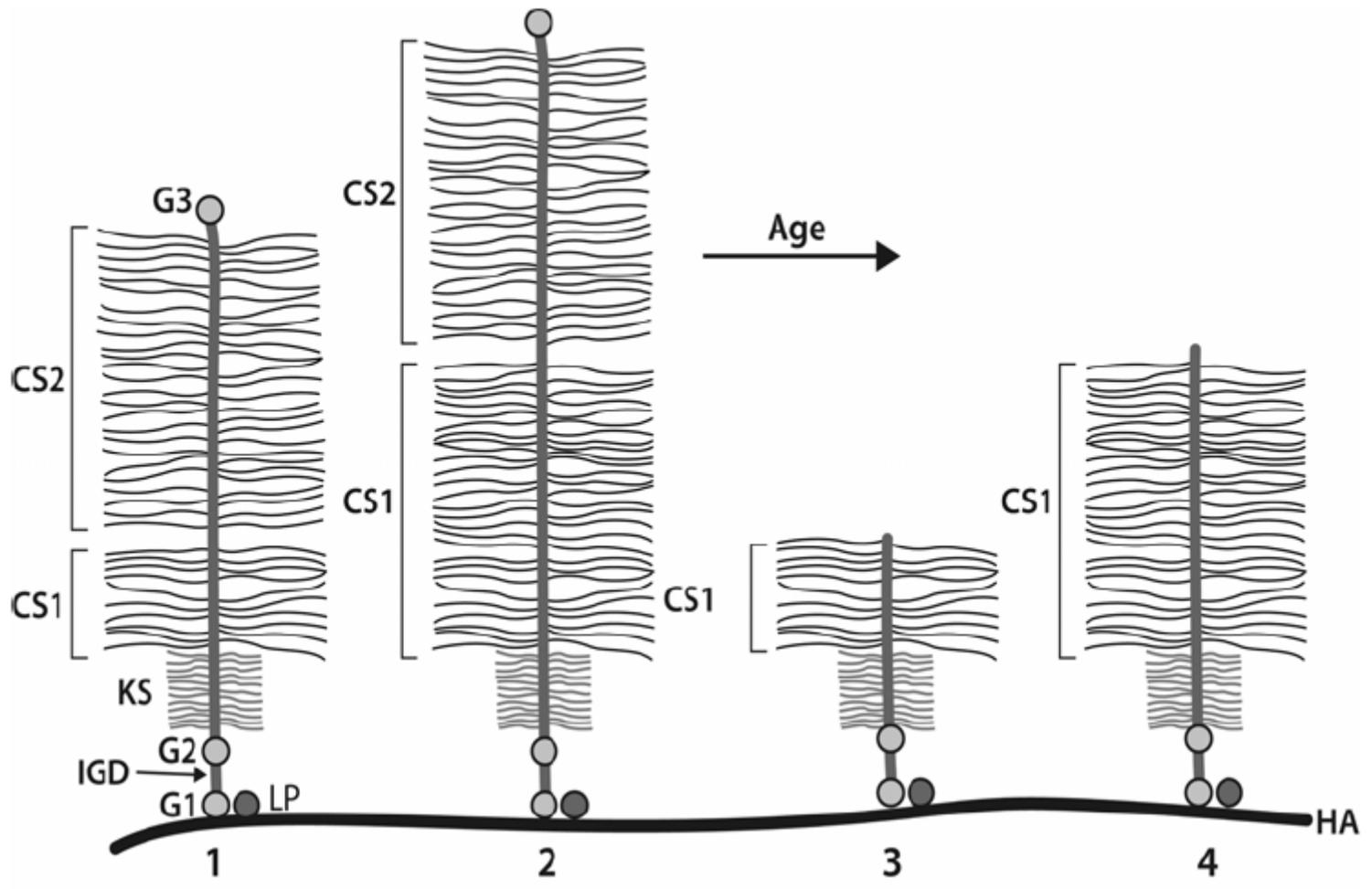
Mudanças na estrutura, composição e estabilidade da molécula de agrecan

Glicosilação e sulfatação das GAGs

Diminuição CS (número e comprimento)

Aumento KS (comprimento), mas diminuição no número



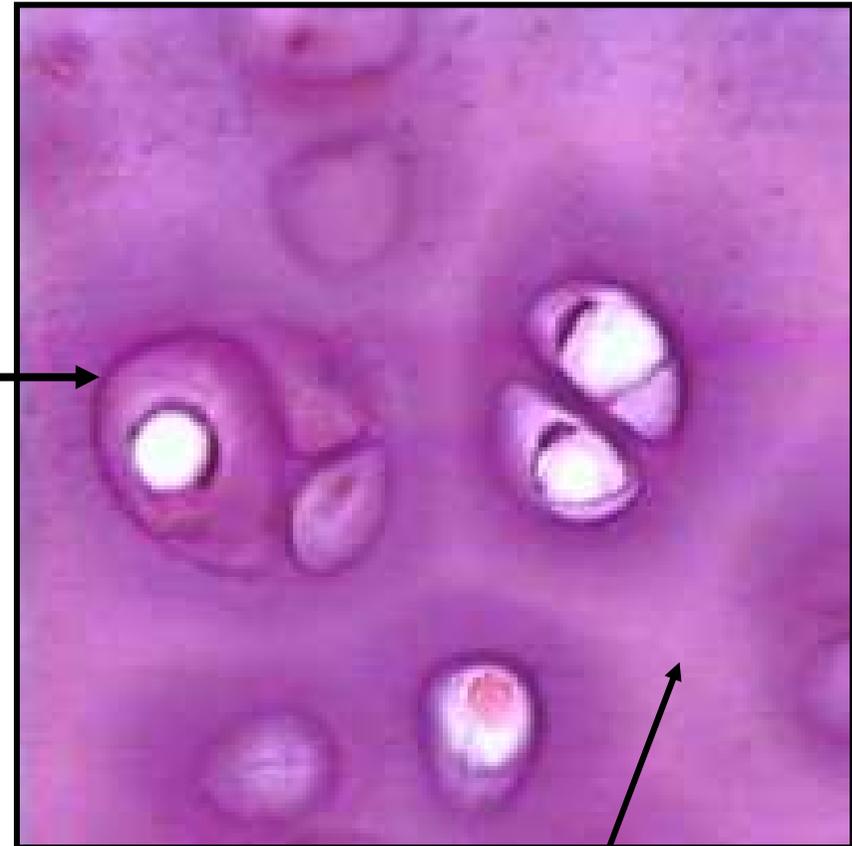


Roughley, 2006

Cartilagem Hialina

Grupamentos sulfato –
caráter ácido = Basofilia

-Matriz Territorial (Cápsula)
+ basófila = + proteoglicanos



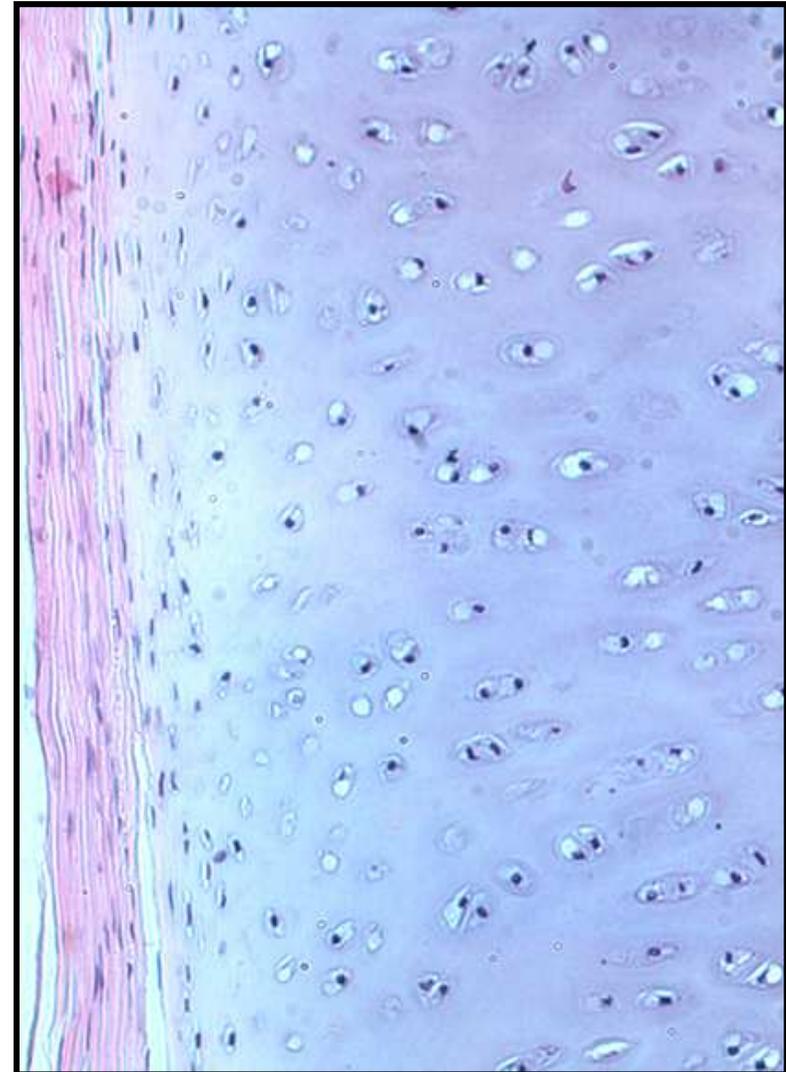
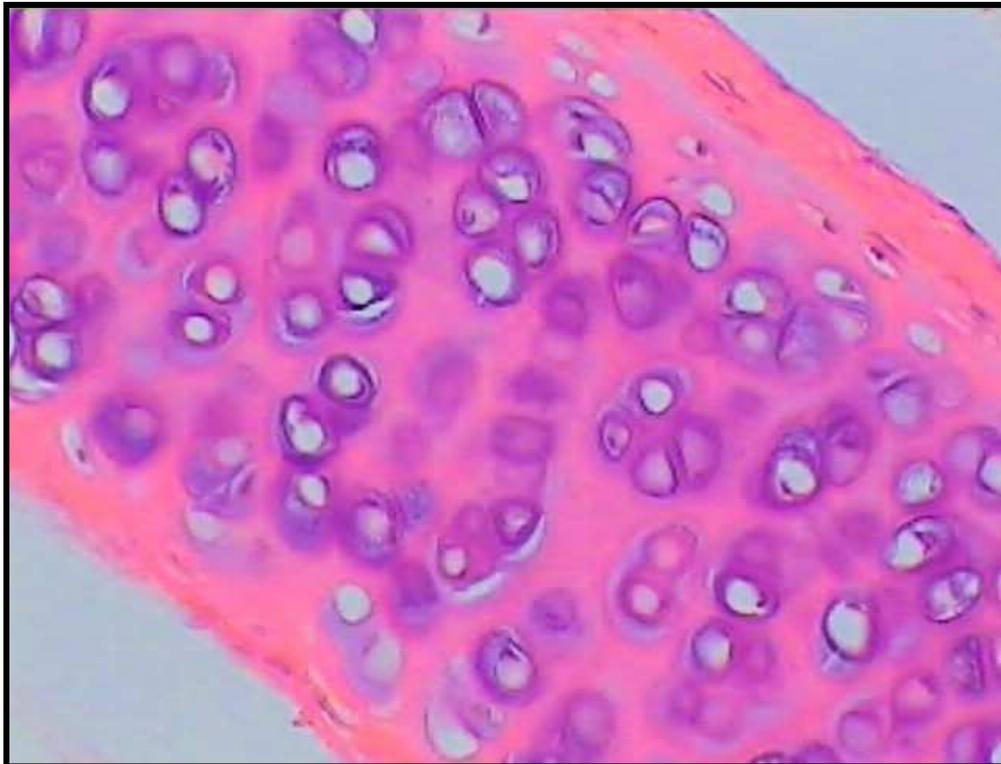
Matriz Interterritorial = menos basófila =
menos proteoglicanos e + colágeno

Cartilagem Hialina

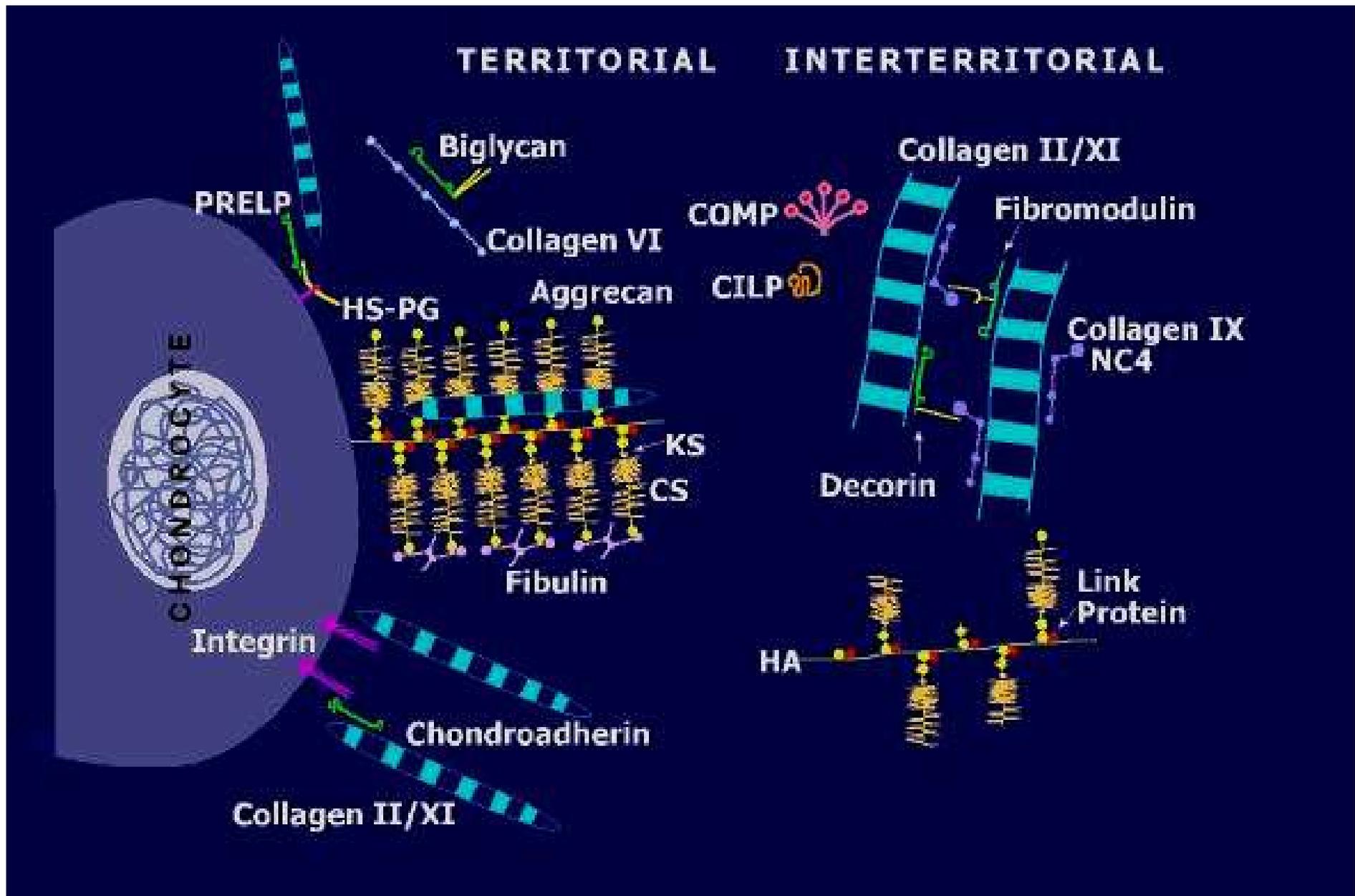
Matriz Cartilagem Hialina – **Basofilia**

Pericôndrio – **Acidófila** = + colágeno tipo I

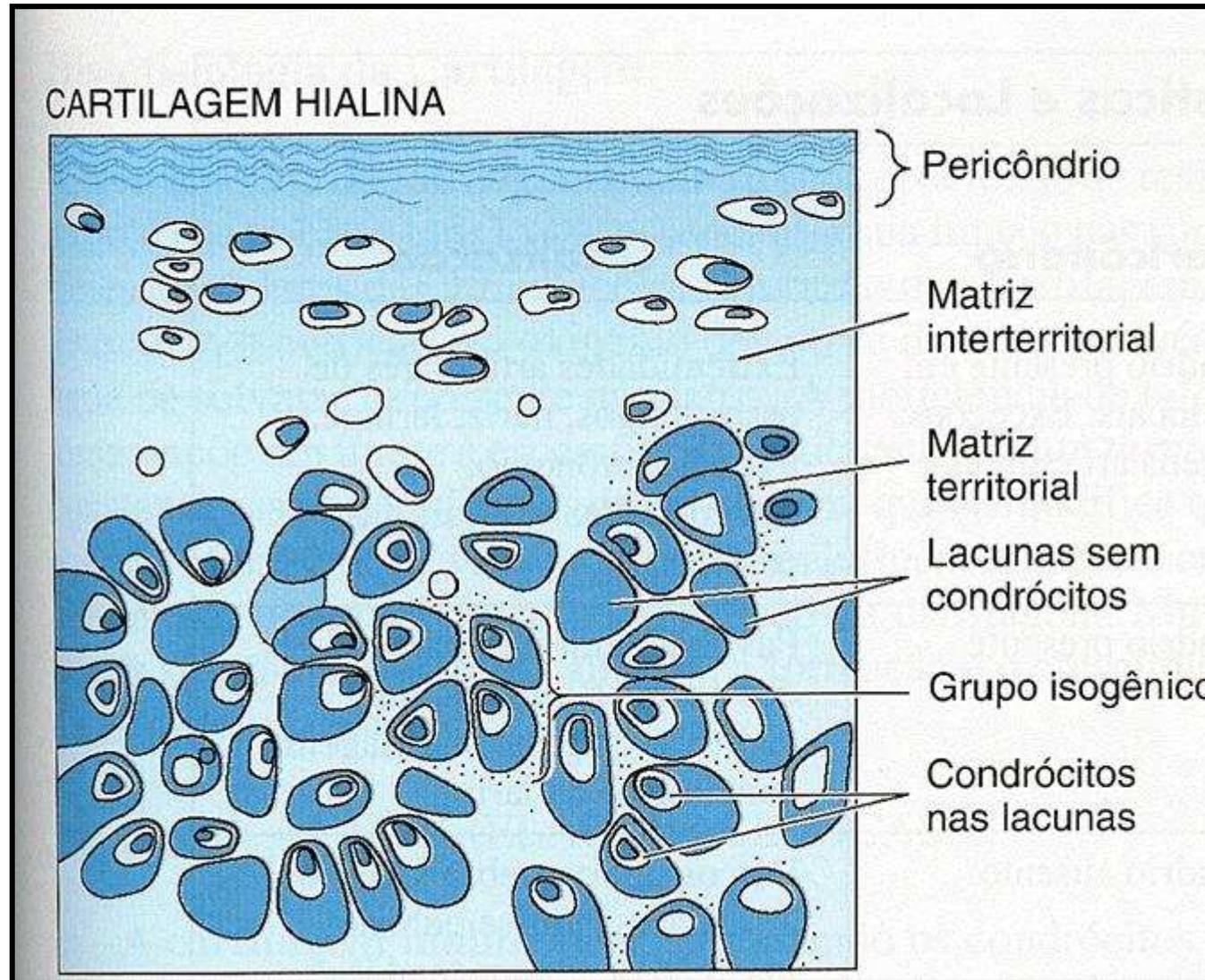
Fibras colágenas



Cartilagem Hialina



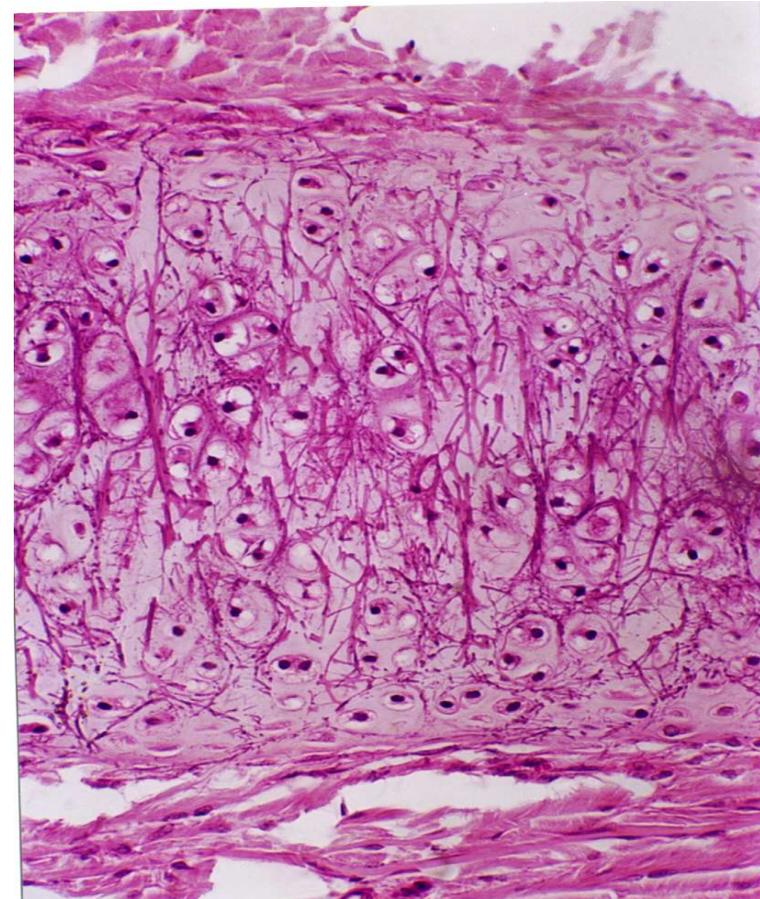
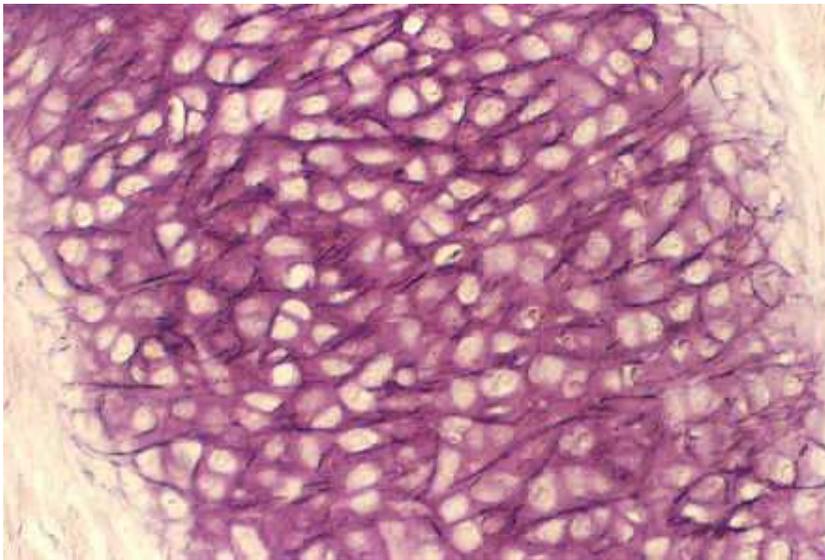
Cartilagem Elástica



Cartilagem Elástica

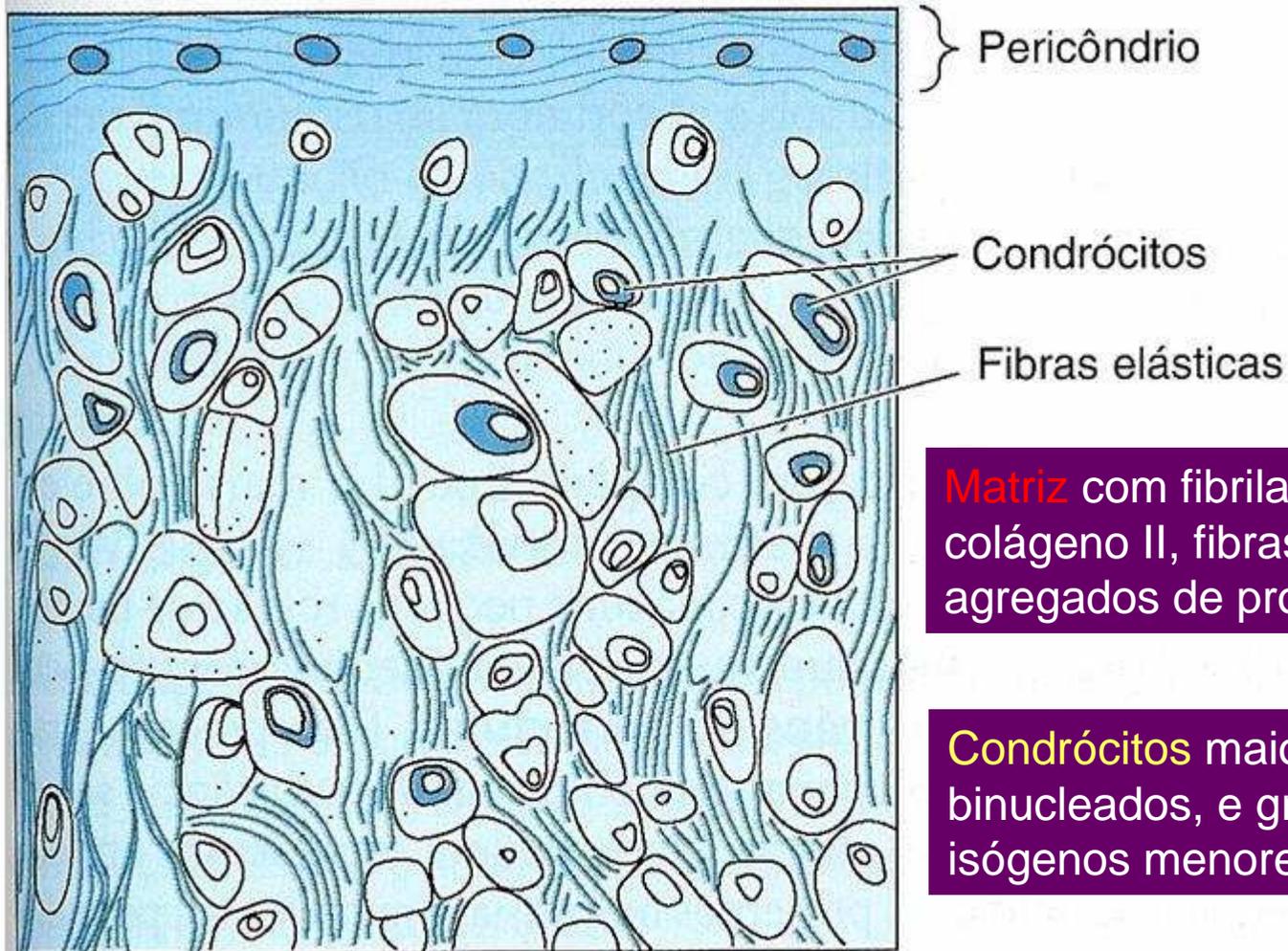
Localização:

- Ouvido externo
- ouvido interno
- Epiglote
- Laringe



Cartilagem Elástica

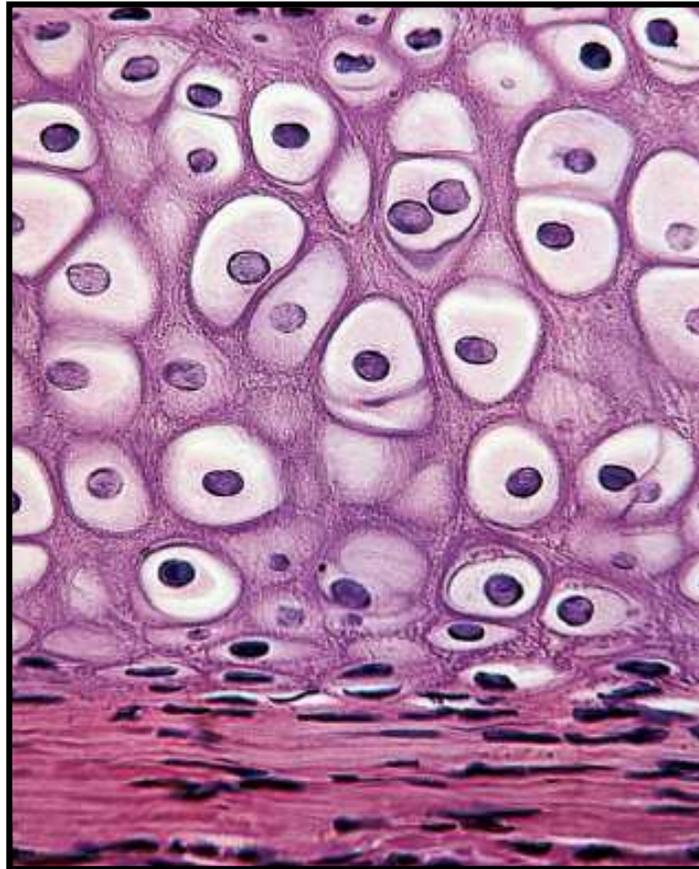
CARTILAGEM ELÁSTICA



Matriz com fibrilas de colágeno II, fibras elásticas e agregados de proteoglicanos

Condrócitos maiores, alguns binucleados, e grupos isógenos menores

Cartilagem Elástica



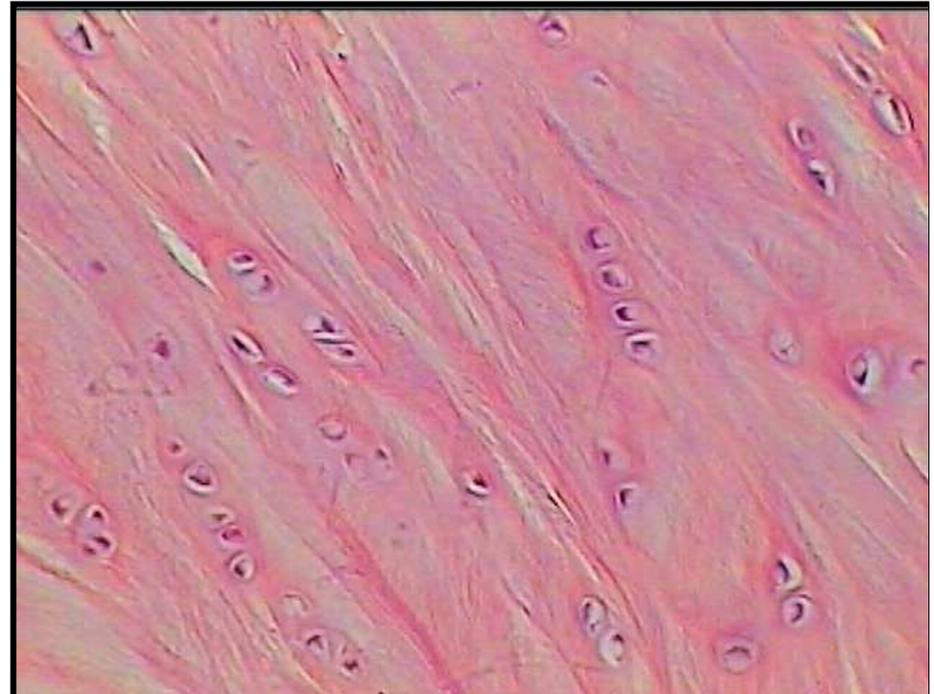
Cartilagem Fibrosa

Intermediário: Tecido conjuntivo denso e cartilagem hialina

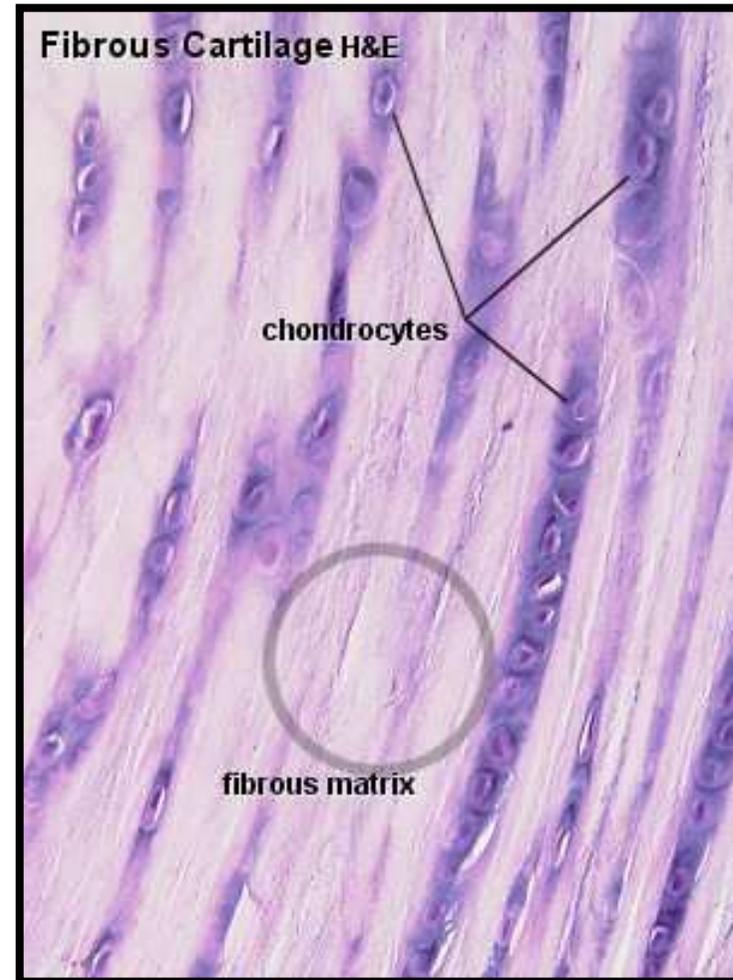
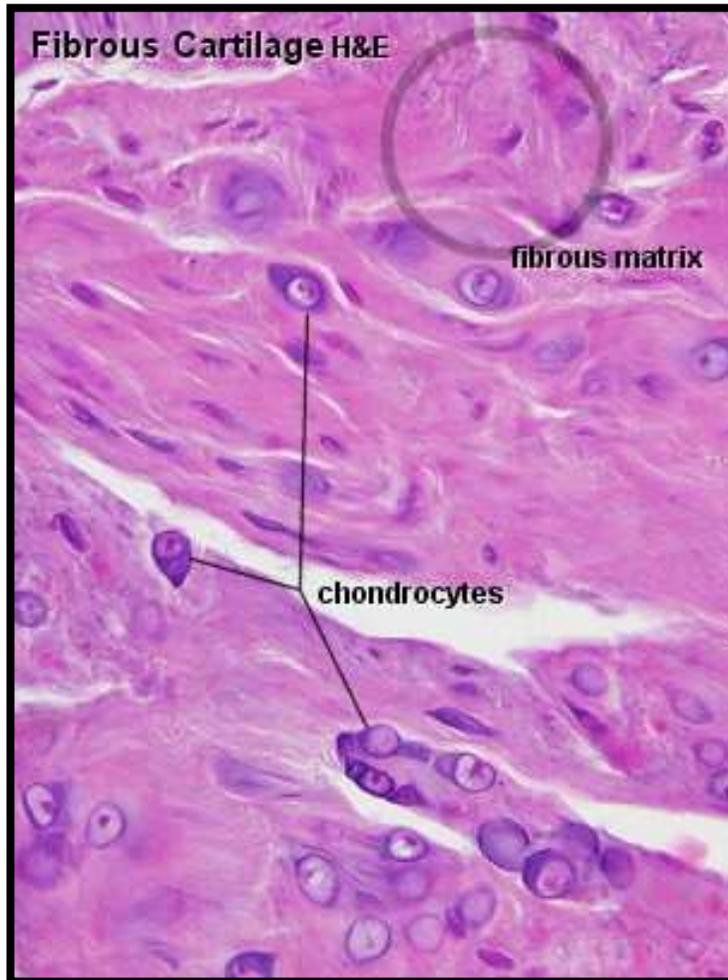
-Localização: Discos Intervertebrais, inserção tendão/ligamento ao osso, sínfise púbica, menisco. Regiões de tendões e ligamentos sujeitas à compressão (tendão calcâneo, ligamentos cruzados)

Matriz: Acidófila: fibras colágeno I (feixes) e pouca substância fundamental (só ao redor dos condrócitos)

Não possui pericôndrio



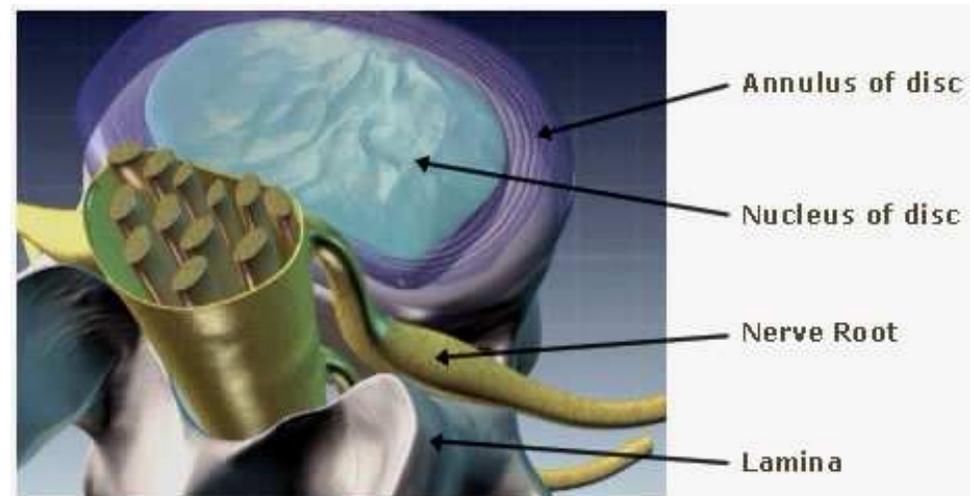
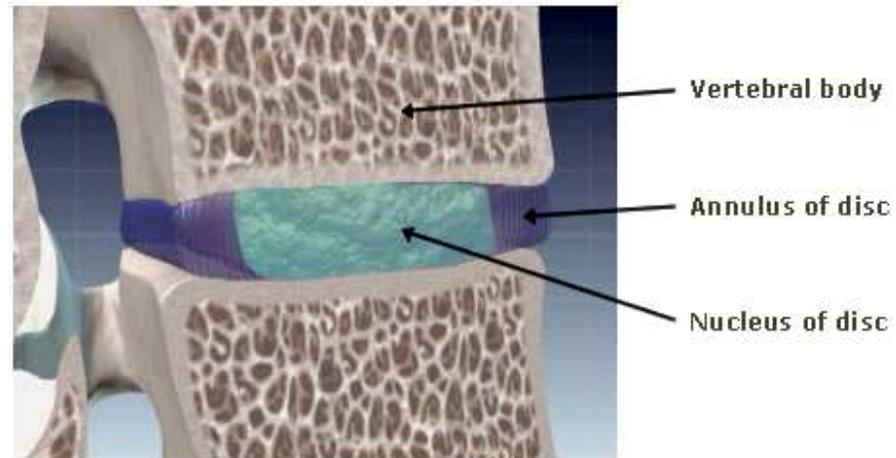
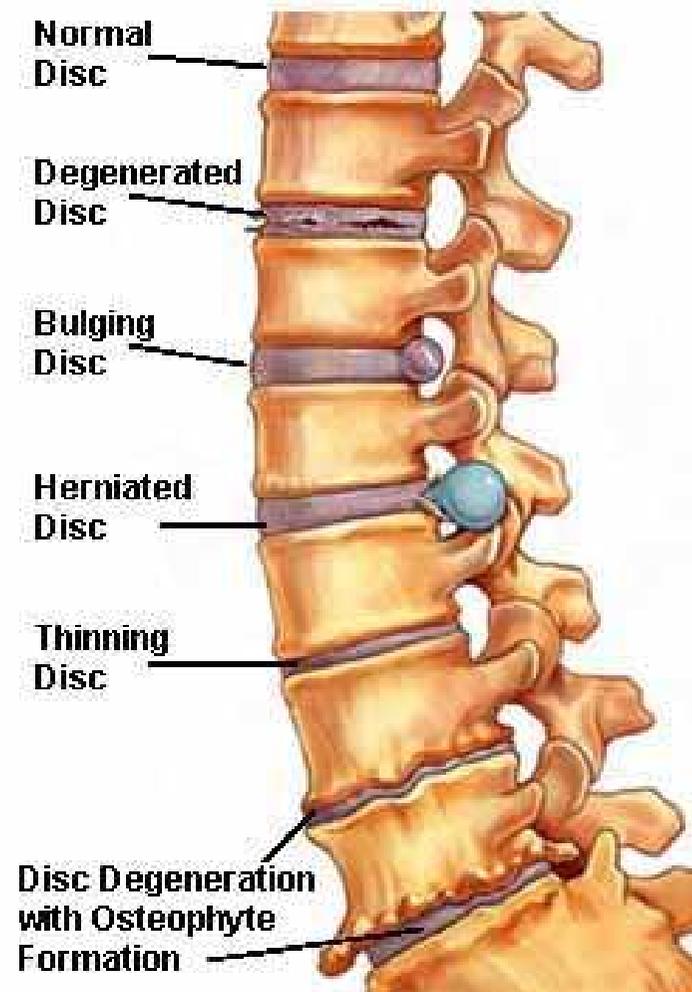
Cartilagem Fibrosa



Grupos de condrócitos enfileirados entre matriz fibrosa
Características intermediárias entre tendão e cartilagem hialina

Cartilagem Fibrosa

Examples of Disc Problems



Cartilagem Fibrosa



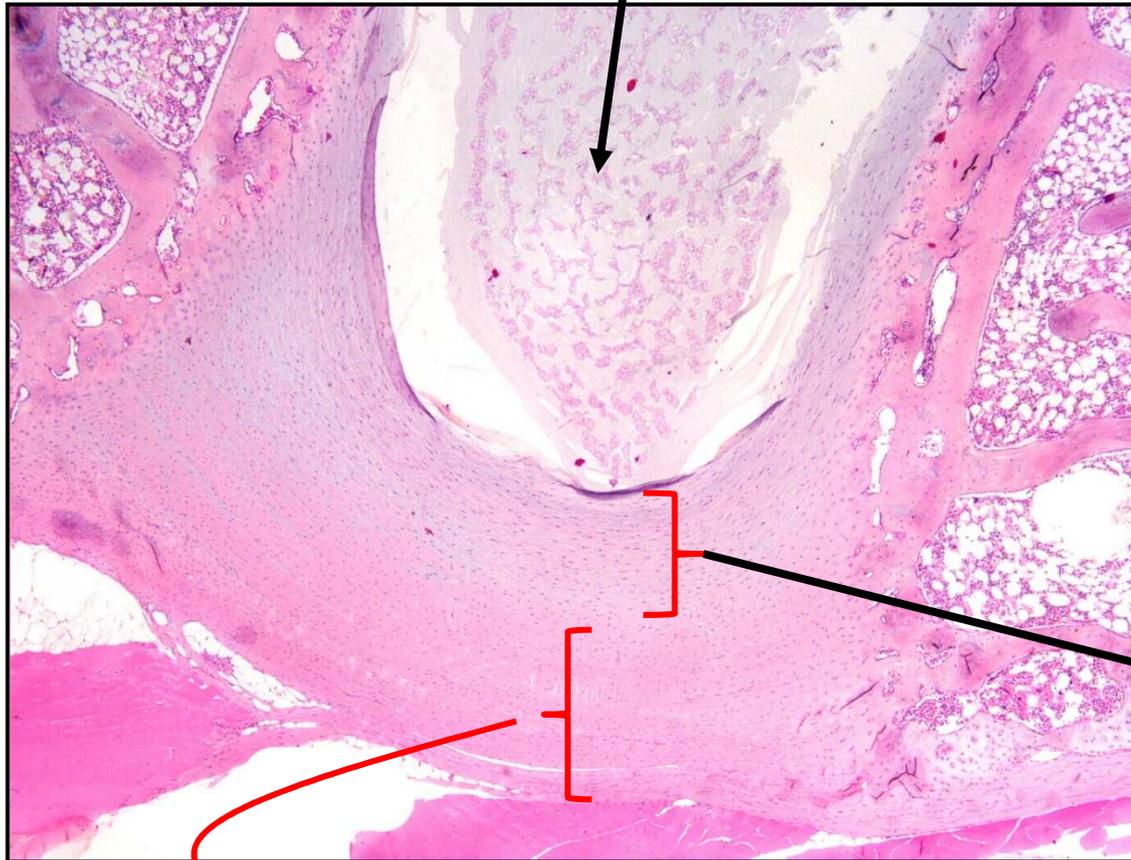
Disc herniation

Nerve root compression
= source of pain

Lamina

Disco intervertebral

Núcleo Pulposo



fibrocartilagem

Anel fibroso

Regulação

Quadro 7.2 Efeitos dos Hormônios e das Vitaminas na Cartilagem Hialina

Hormônios	Efeitos sobre a Cartilagem
Tiroxina, testosterona e somatotrofina (via somatomedina)	Estimula o crescimento da cartilagem e a formação da matriz
Cortisona, hidrocortisona e estradiol	Inibe o crescimento da cartilagem e a formação da matriz
Vitaminas	
Hipovitaminose A	Reduz a largura dos discos epifisários
Hipervitaminose A	Acelera a ossificação dos discos epifisários
Hipovitaminose C	Inibe a síntese da matriz e modifica a arquitetura do disco epifisário; leva ao escorbuto
Ausência de vitamina D, resultando na deficiência da absorção de cálcio e fósforo	Proliferação de condrócitos é normal, mas a matriz não se torna verdadeiramente calcificada; resulta em raquitismo

Resumo

Quadro 7.1 Tipos de Cartilagem, Características e Localizações			
Tipo de Cartilagem	Características de Identificação	Pericôndrio	Localização
Hialina	Colágeno tipo II, matriz basófila, condrócitos geralmente em grupos	Pericôndrio presente em muitos locais. Exceções: cartilagens articulares e epífises	Extremidades articulares de ossos longos, nariz, laringe, traquéia, brônquio, extremidades ventrais das costelas
Elástica	Colágeno tipo II, fibras elásticas	Pericôndrio presente	Pavilhão auditivo, paredes dos canais auditivos, tuba auditiva, epiglote, cartilagem cuneiforme da laringe
Fibrocartilagem	Colágeno tipo I, matriz acidófila, condrócitos arrumados em fileiras paralelas entre feixes de colágeno, sempre associados com tecido conjuntivo colágeno denso modelado ou cartilagem hialina	Pericôndrio ausente	Discos intervertebrais, discos articulares, sínfise púbica, inserção de alguns tendões

Doenças

Condrosarcomas

Osteoartrites

Artrite reumatoide

Resumo

