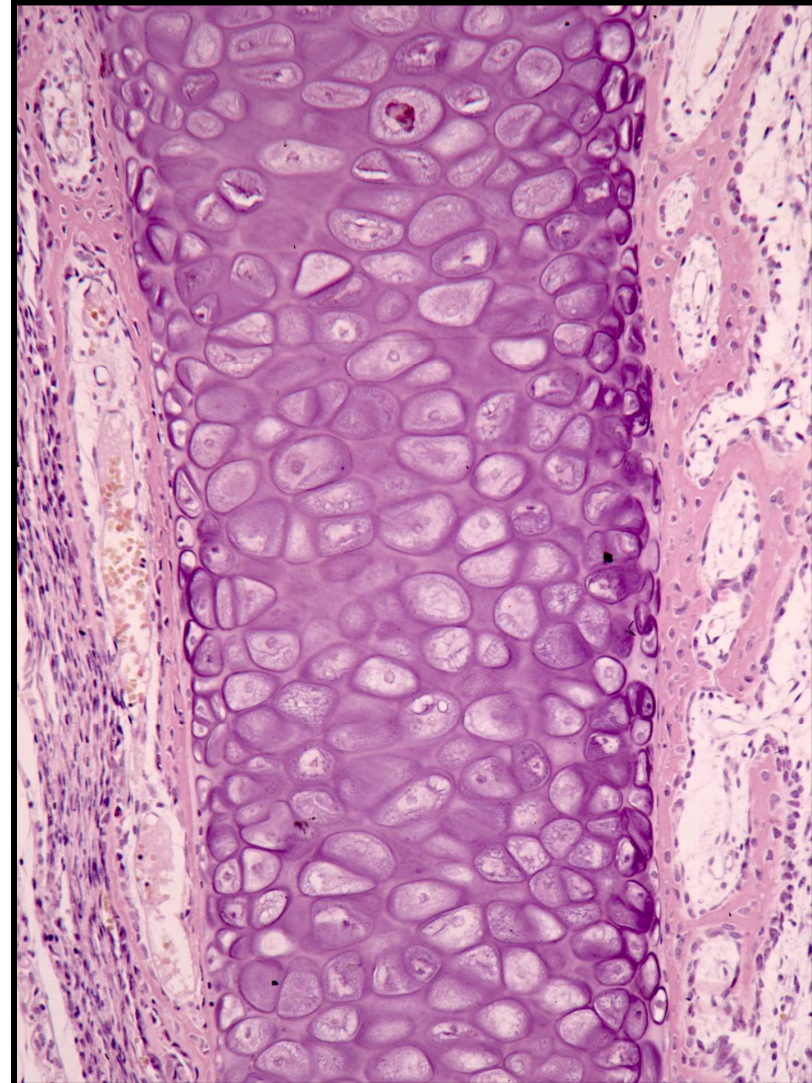


# TECIDO CARTILAGINOSO

- Células
- Matriz Extracelular



Flexibilidade e Resistência



# TECIDO CARTILAGINOSO

## Células:

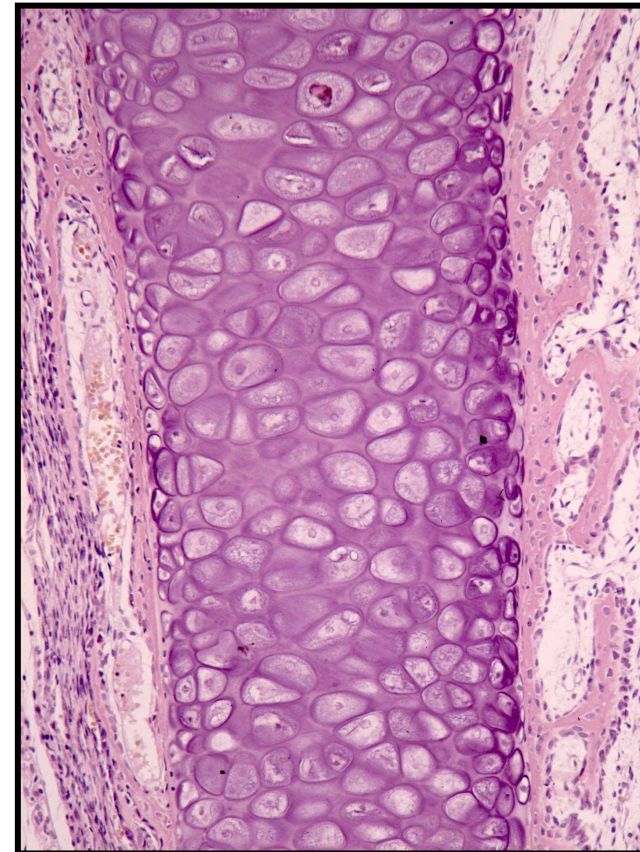
- Células Condrogências
- Condroblastos
- Condrócitos

Síntese da Matriz

## Matriz:

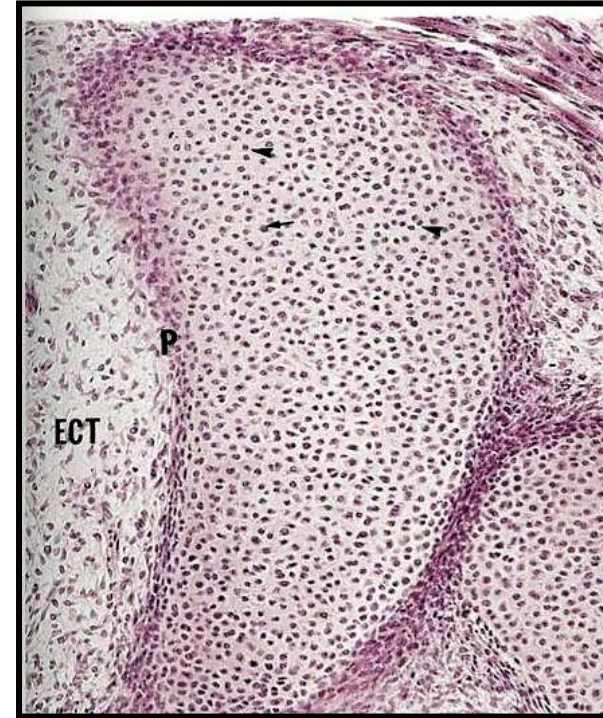
- fibrilas de colágeno tipo II
- Fibras elásticas (elastina)
- Fibras colágenas (pericôndrio)
- Substância Fundamental: ácido hialurônico, proteoglicanos e glicoproteínas

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

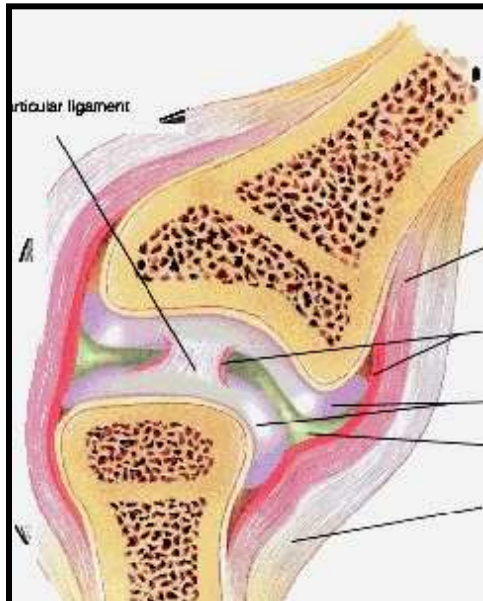


# Cartilagem Hialina: Localização:

Traquéia e brônquios

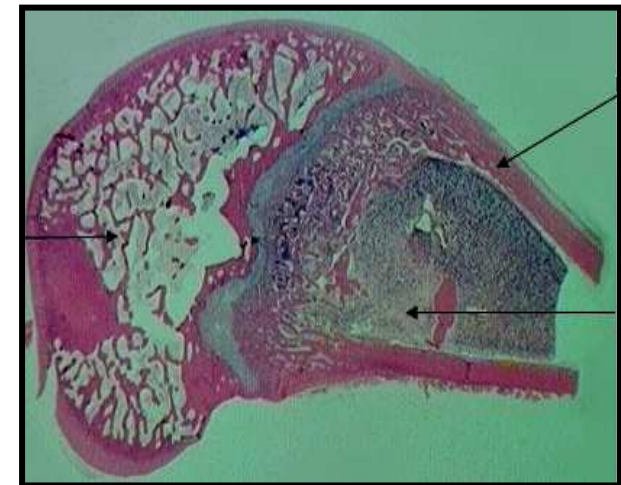


Esqueleto embrionário

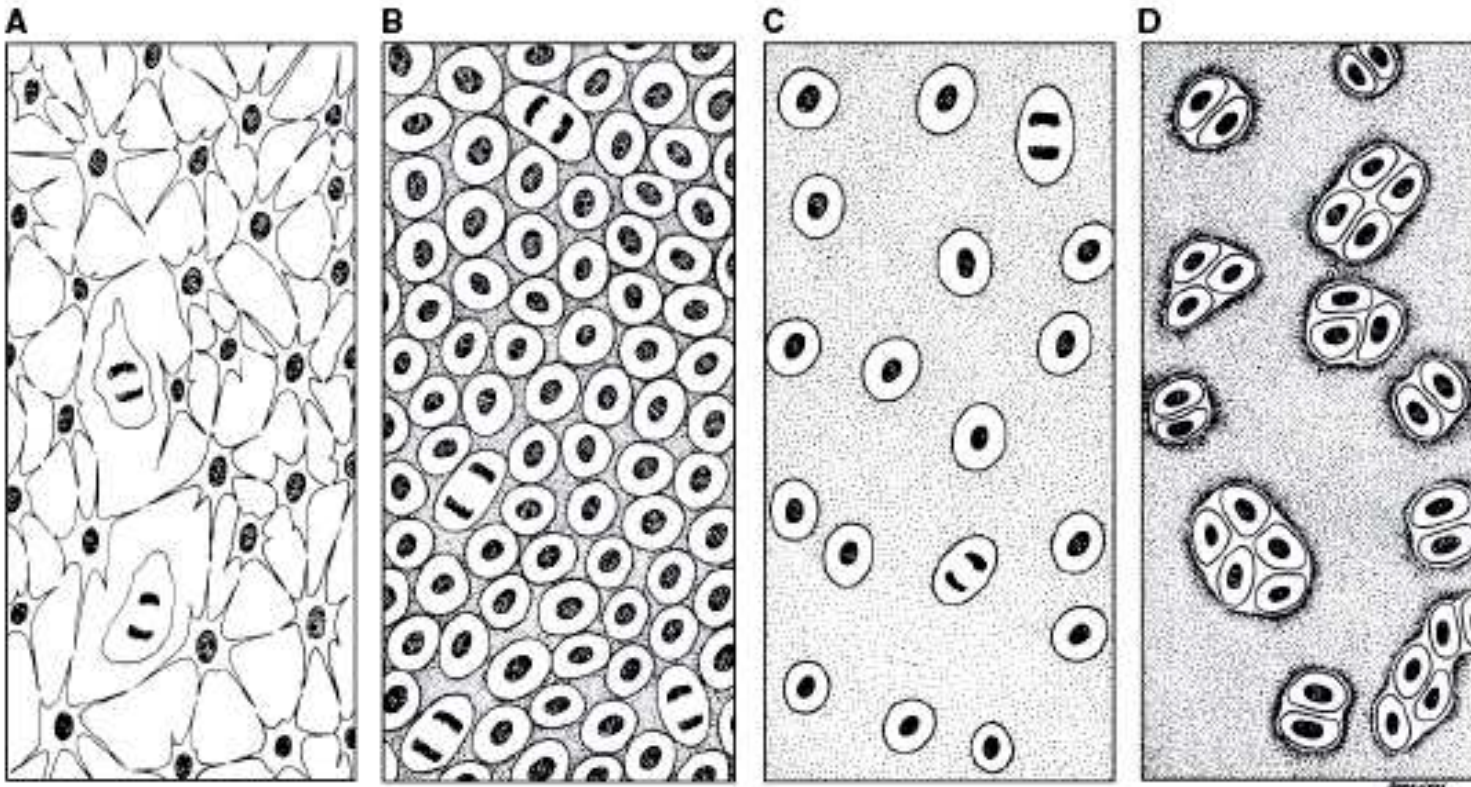


Cartilagem articular

Disco Epifisário



# Histogênese



Células  
mesenquimais

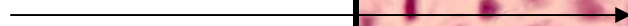
Centro  
formador de  
cartilagem

Condroblastos

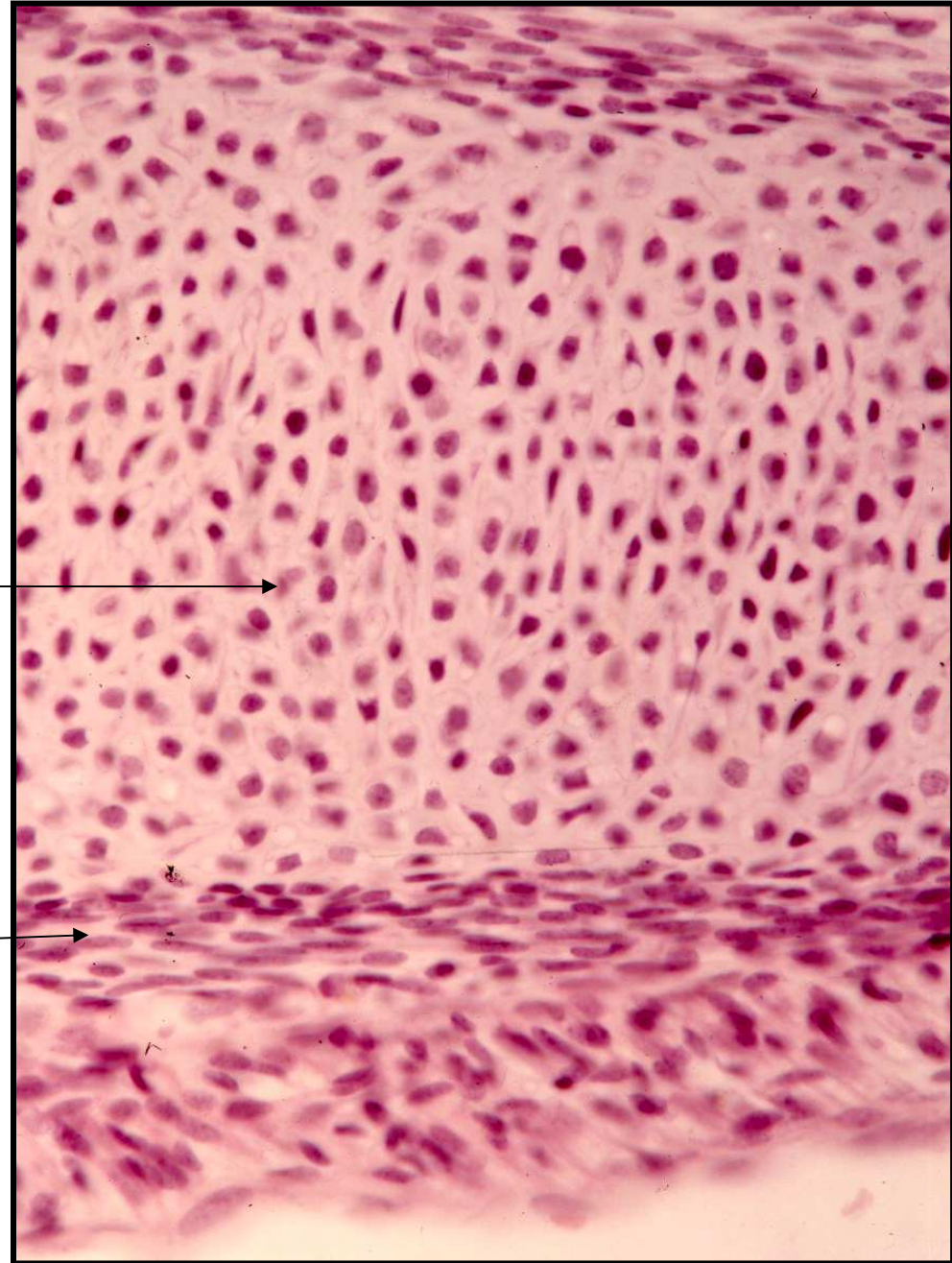
Condrócitos

# Histogênese

Cartilagem

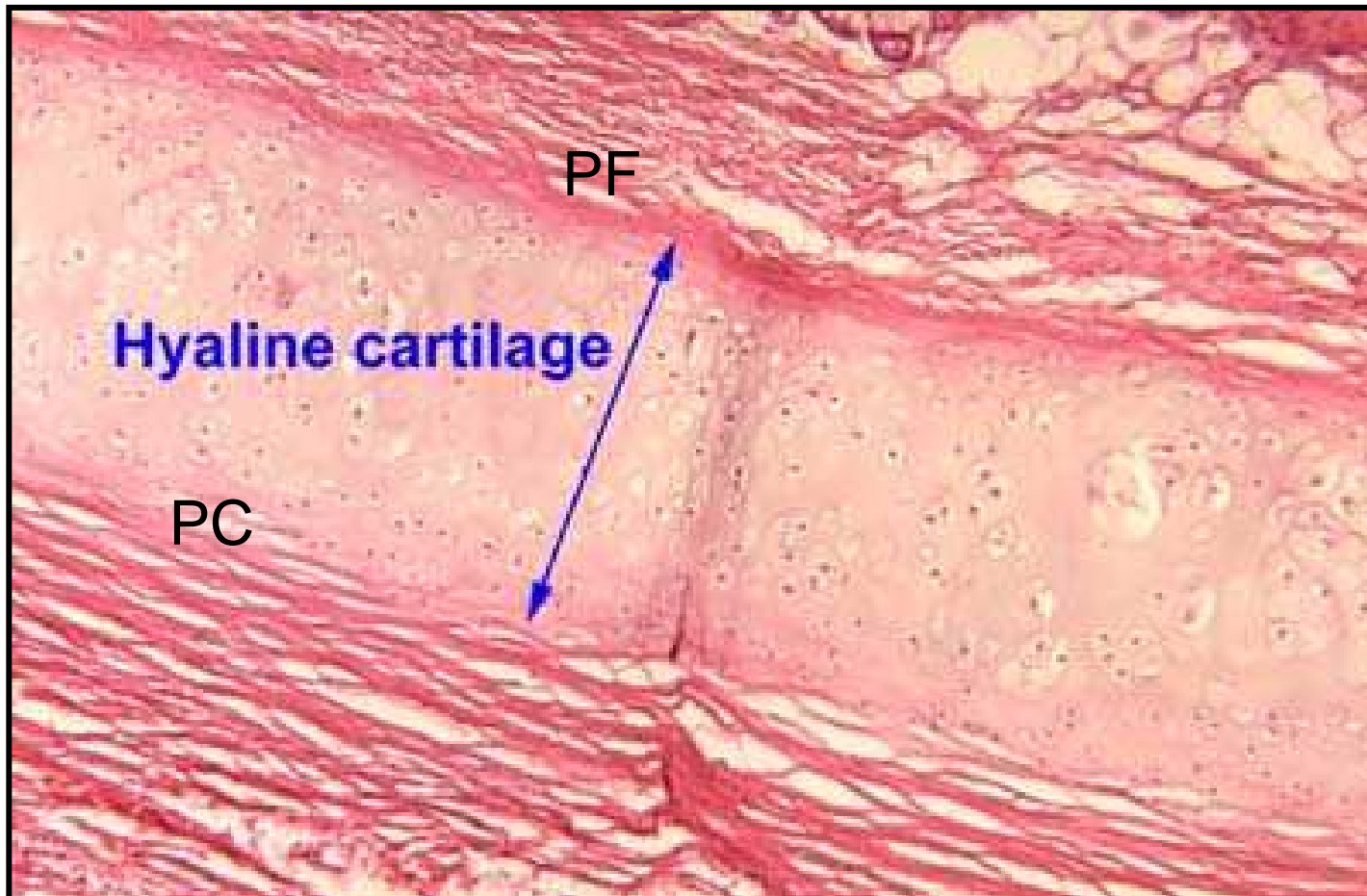


Pericôndrio

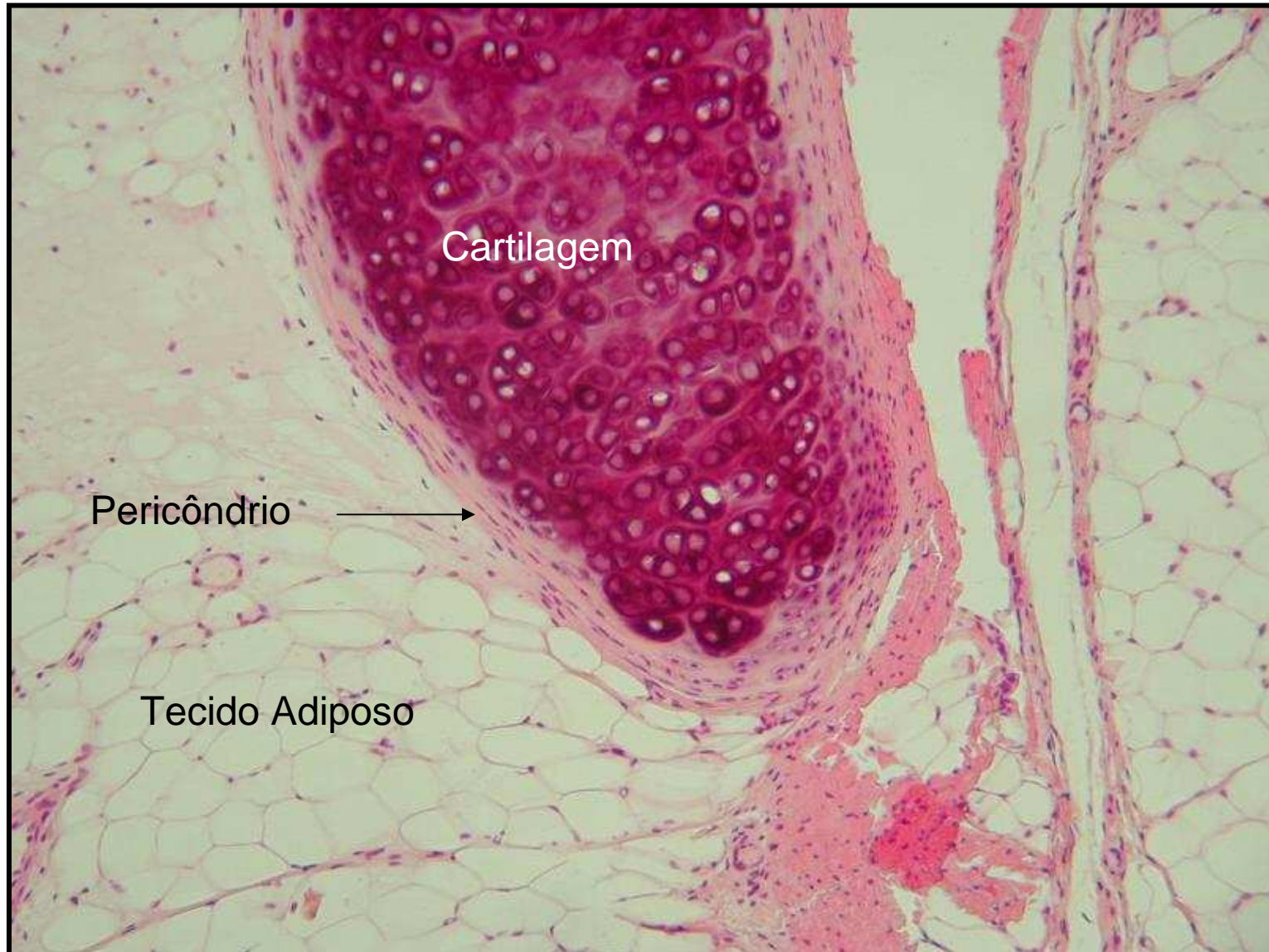


## Pericôndrio

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

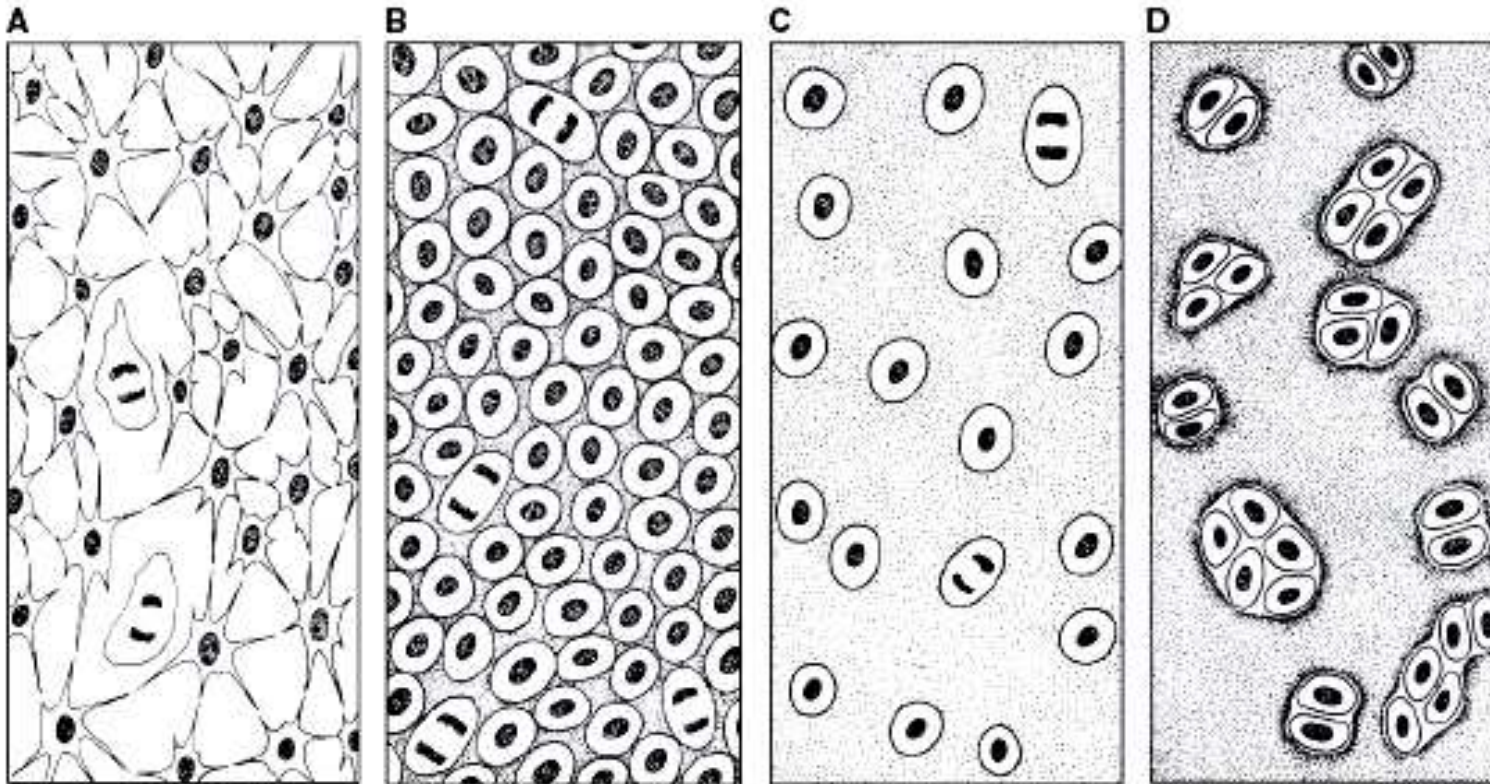


# Cartilagem



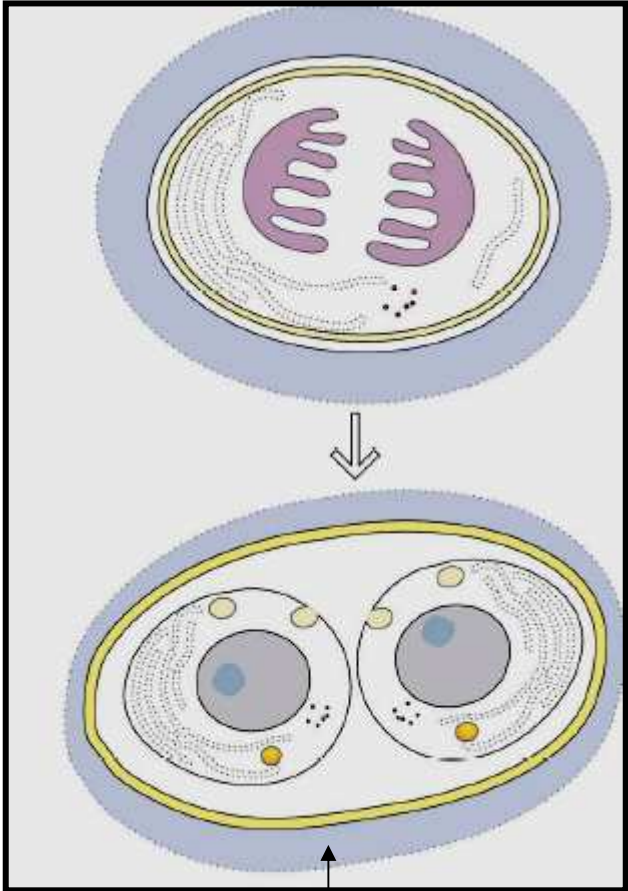
# Crescimento da Cartilagem

**Crescimento Intersticial:** primeiras fases do desenvolvimento

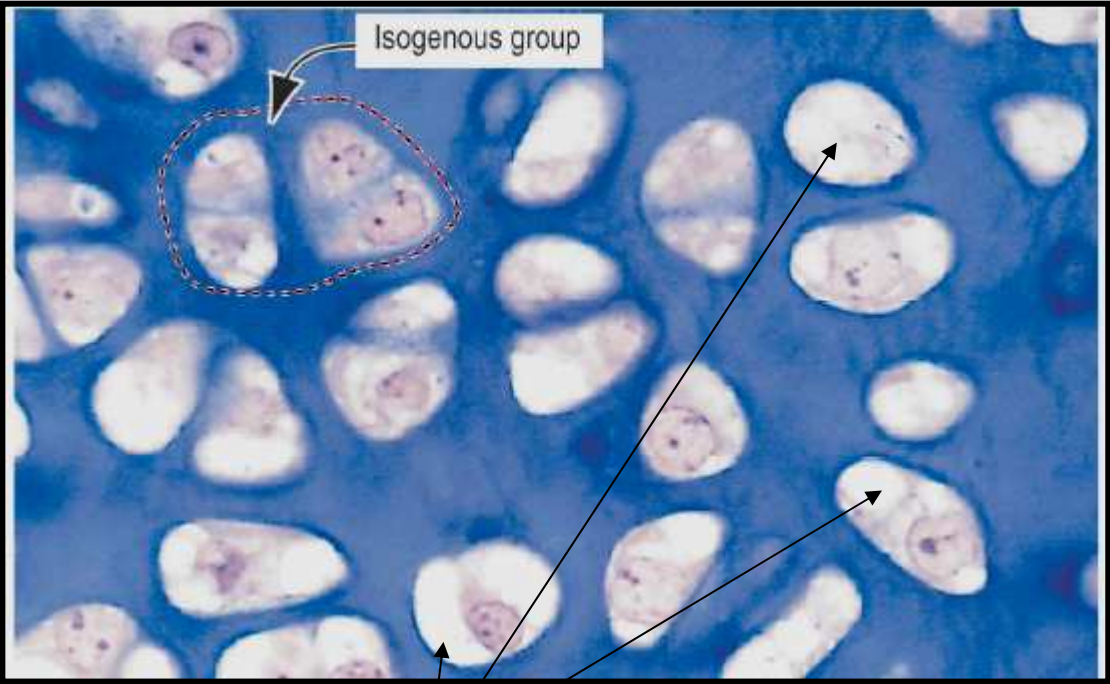




- Crescimento Intersticial

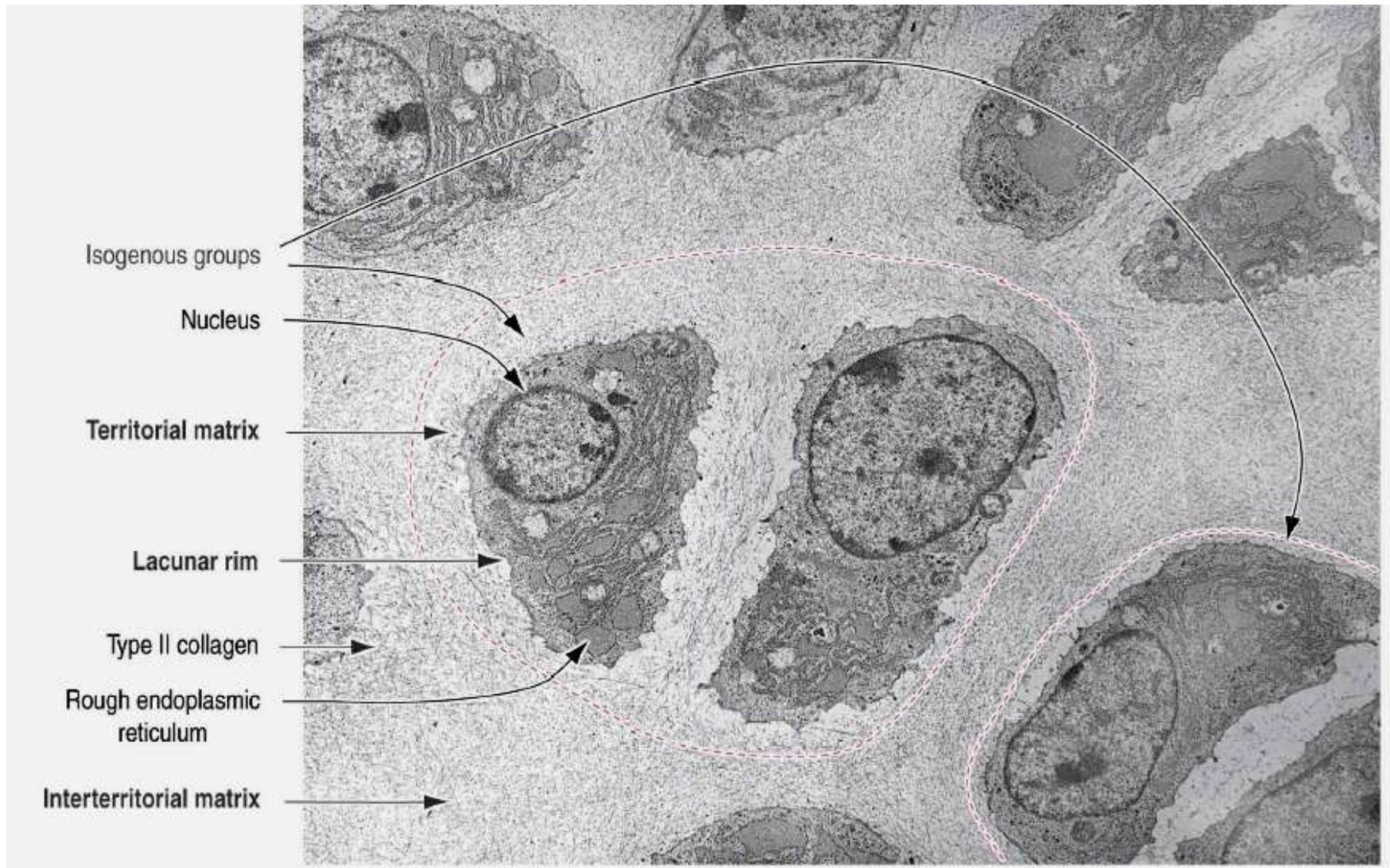


Grupo isógeno



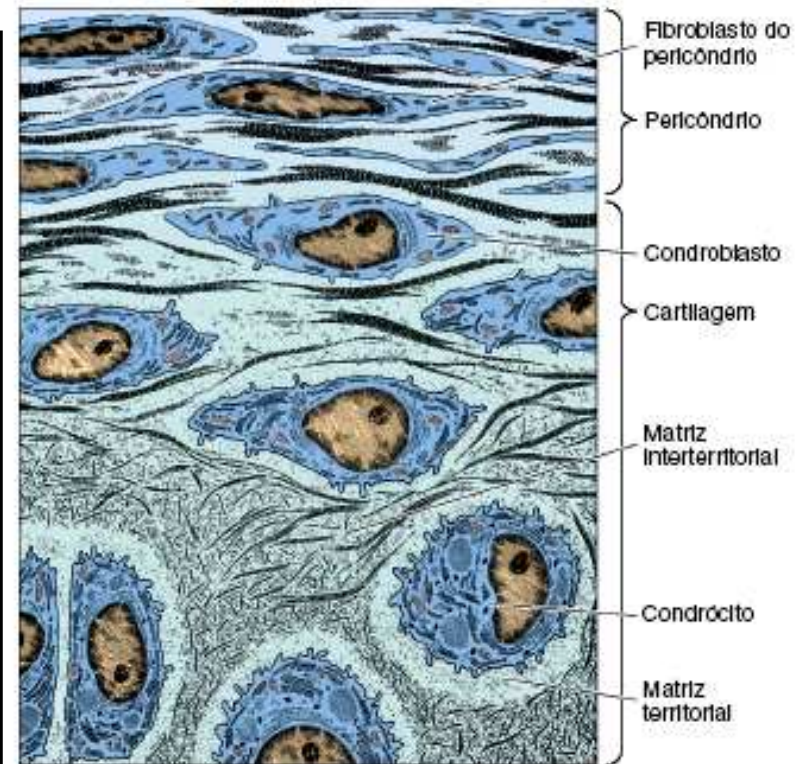
Lacunas = artefato de preparação

# Crescimento Intersticial

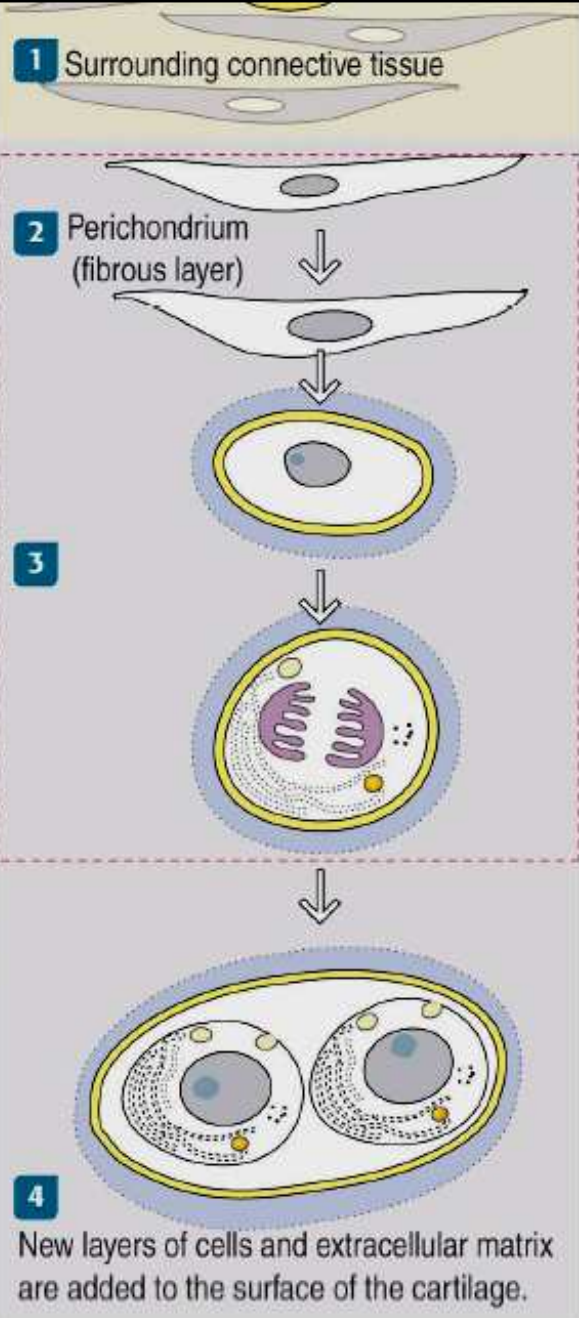
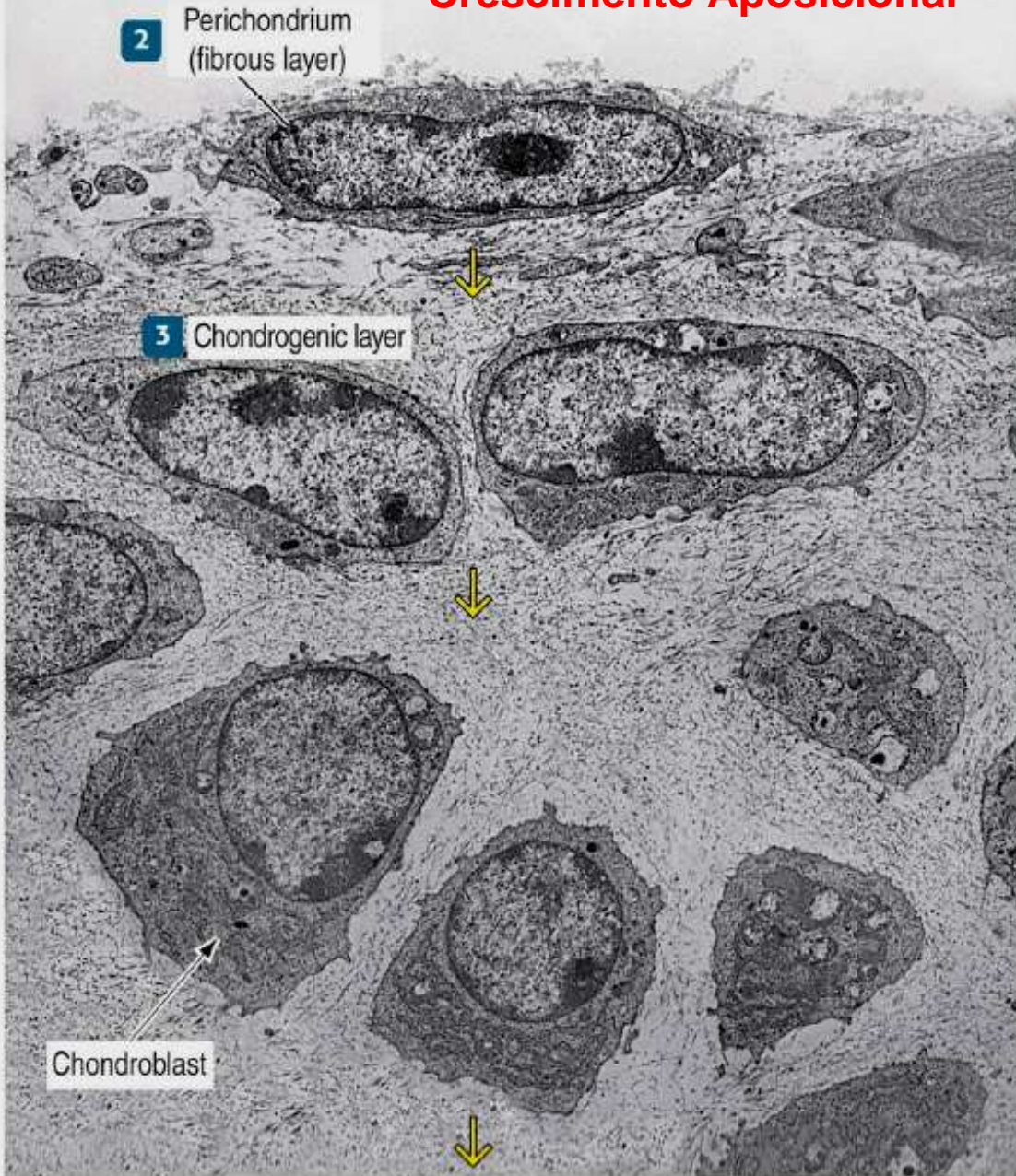


# Crescimento da Cartilagem

**Crescimento Aposicional:** a partir do pericôndrio

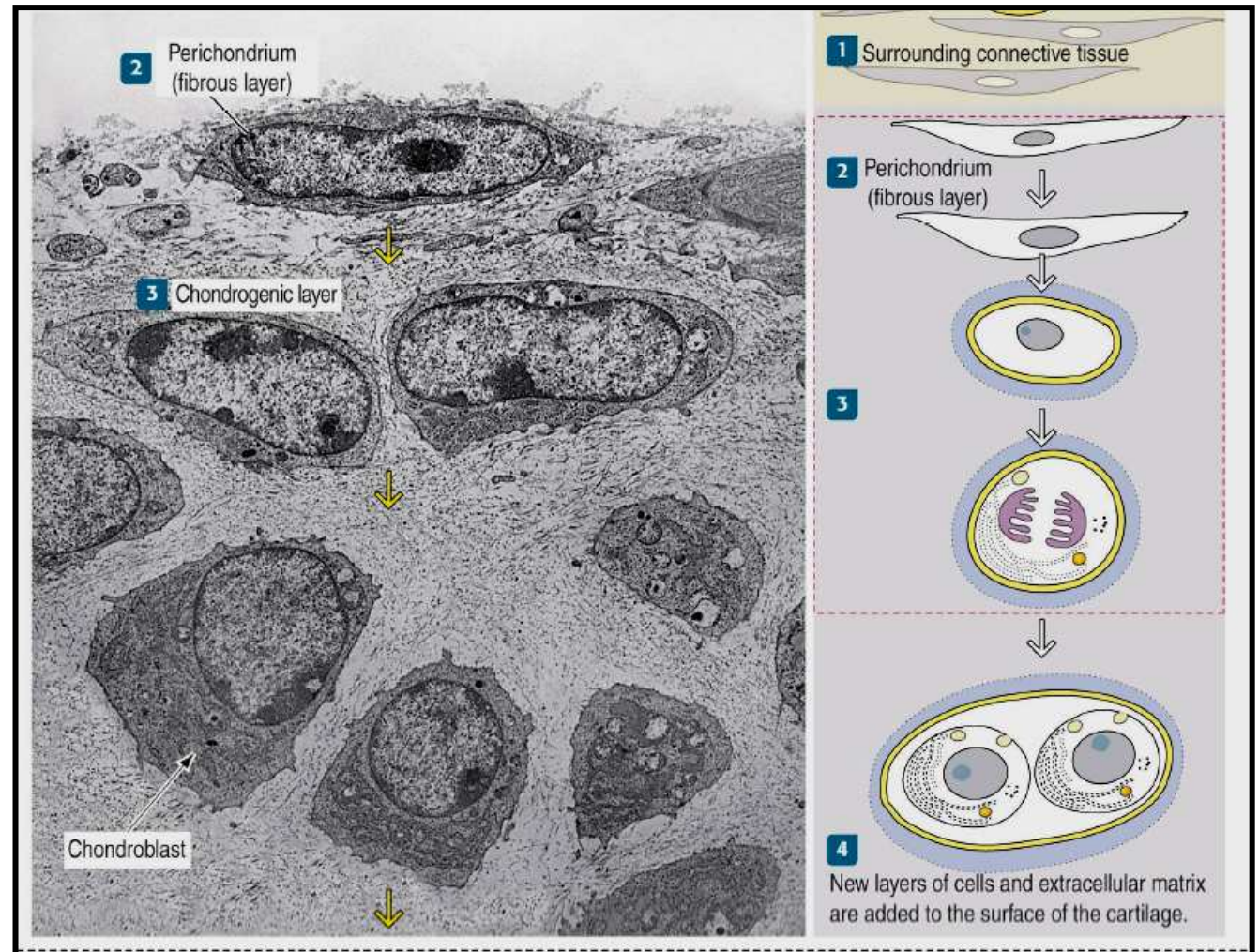
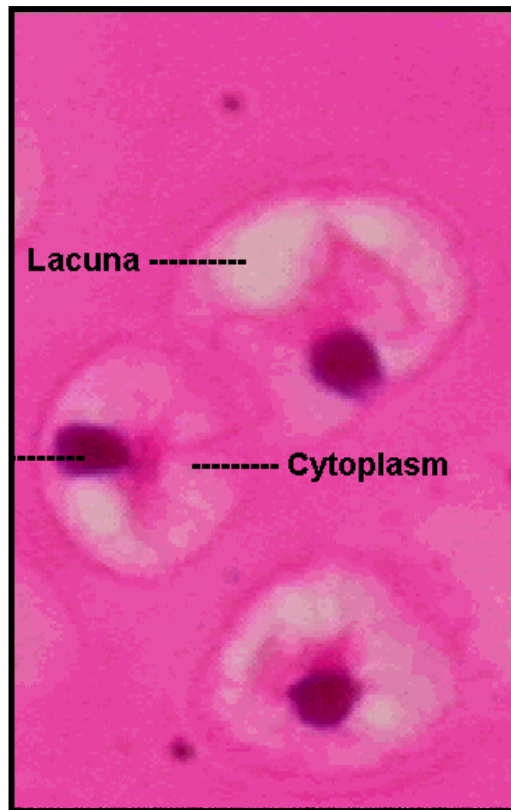


# Crescimento Aposicional



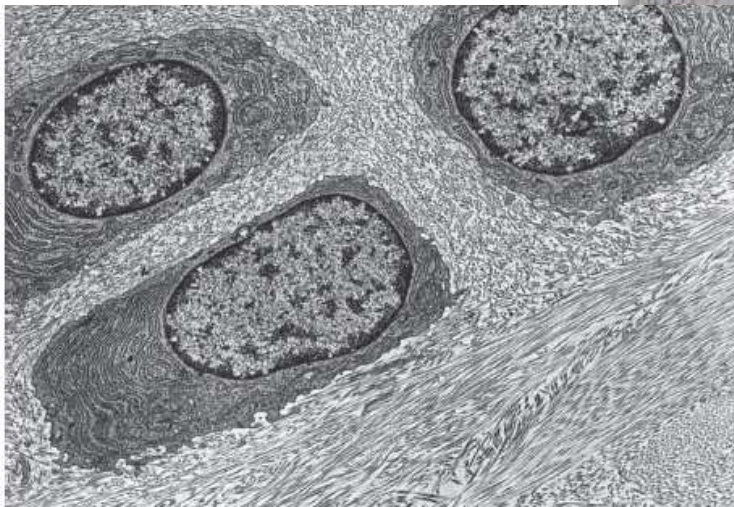
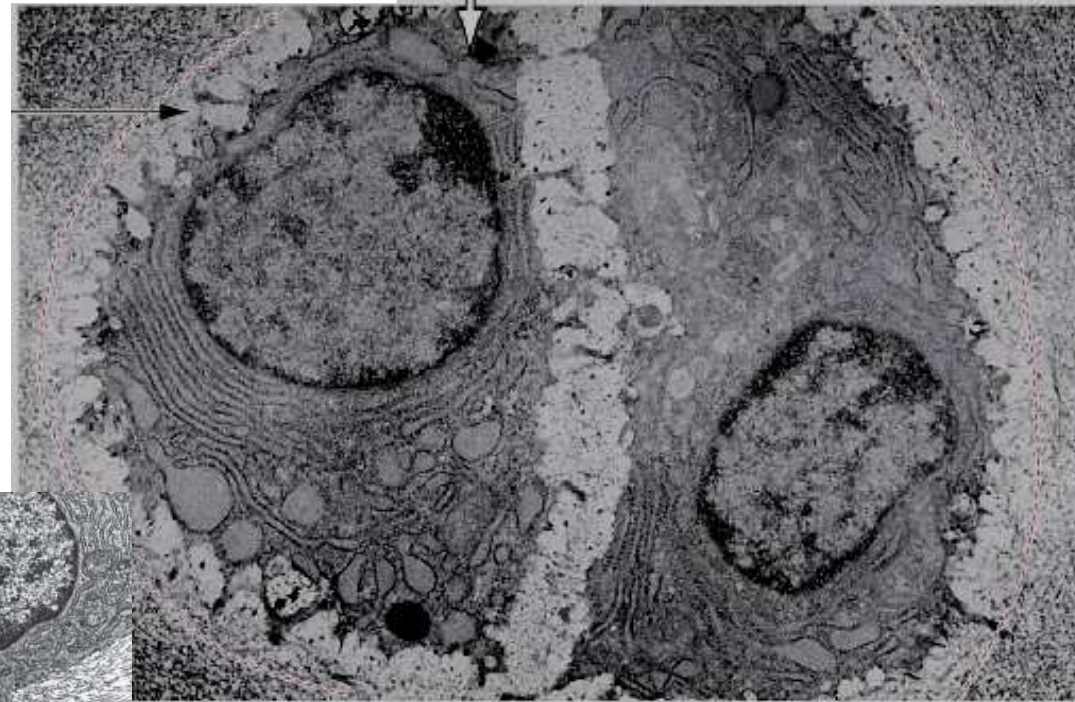
# Células

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



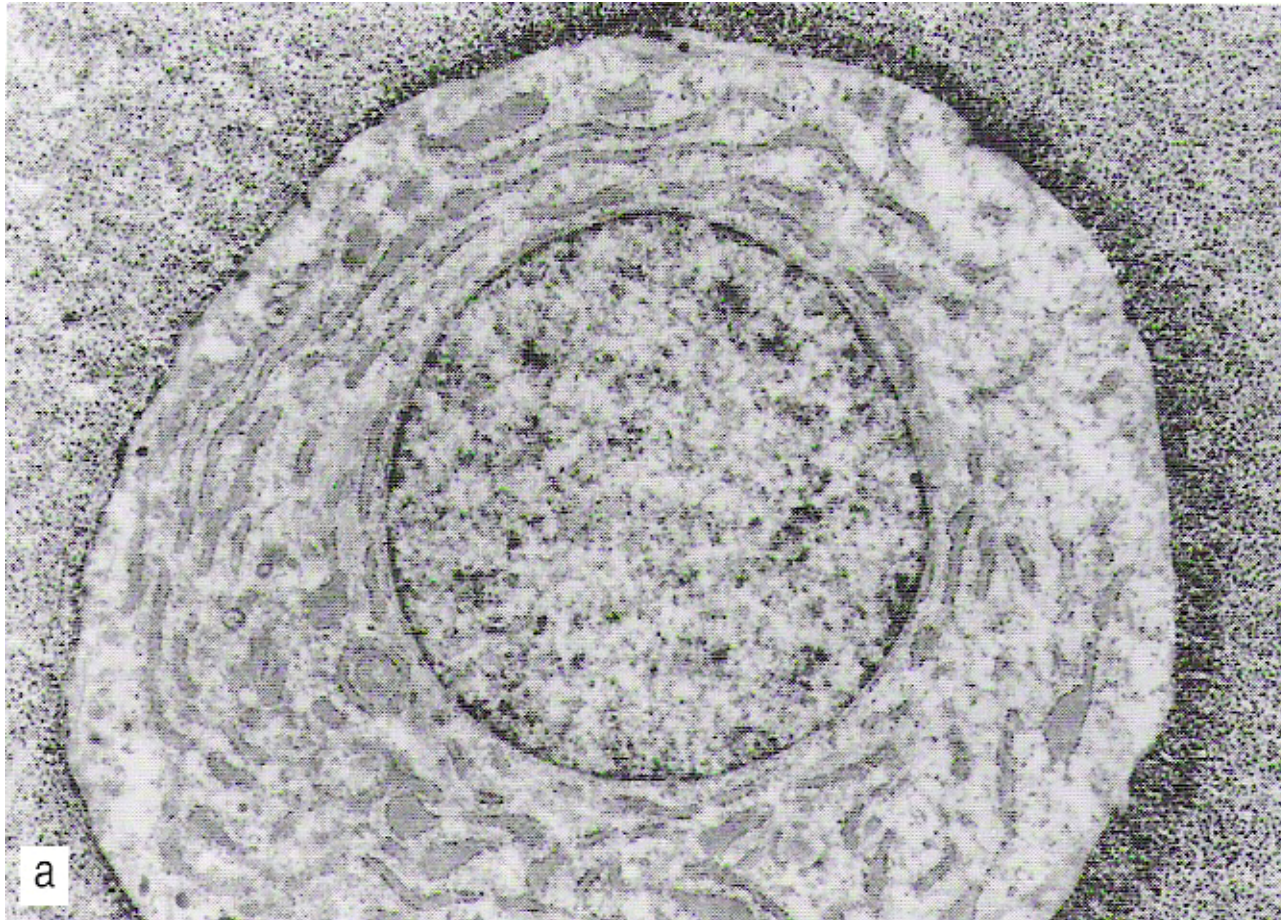
# CONDRÓCITOS

## Ultraestrutura



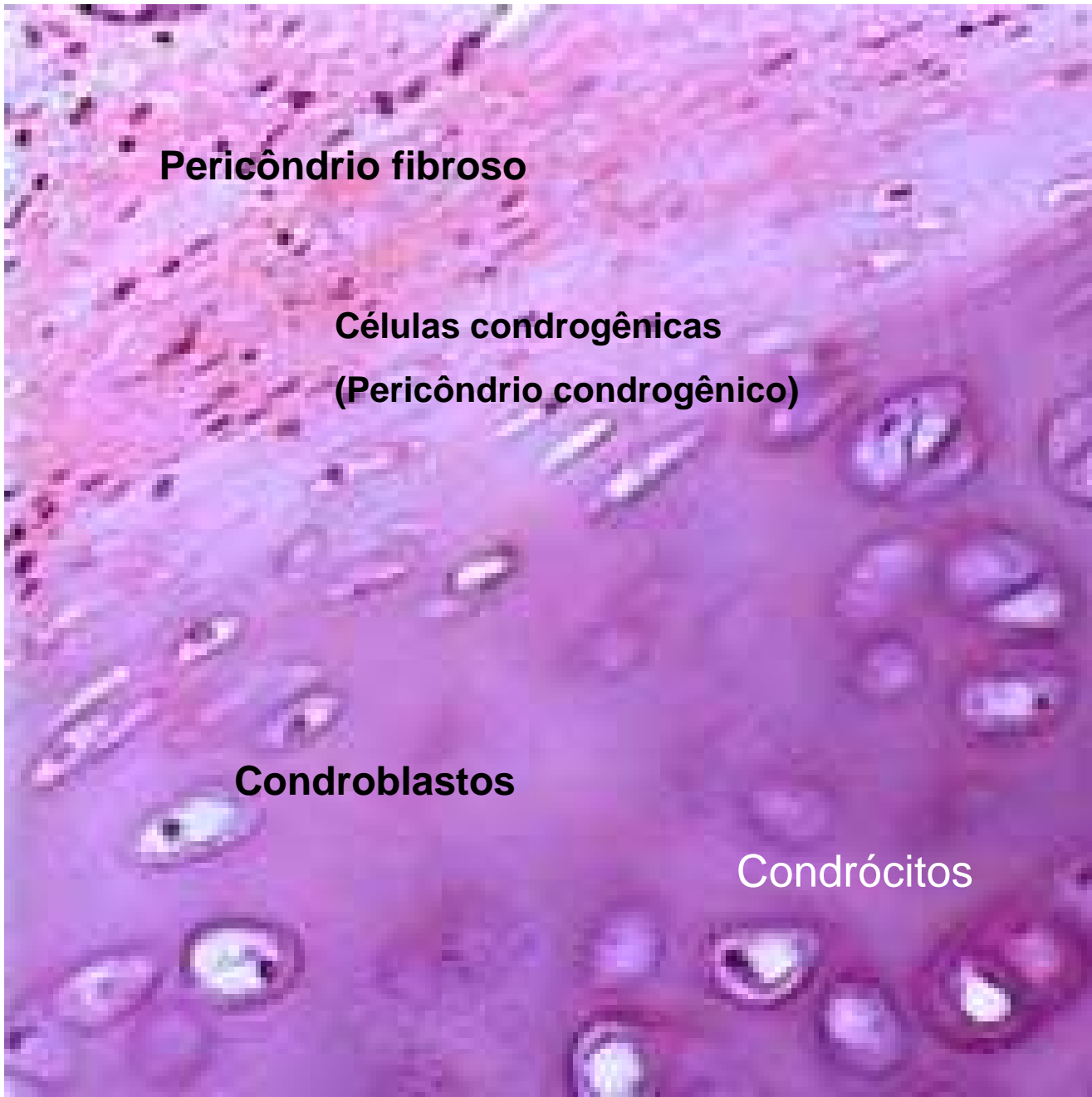
Síntese Proteica

# Com fixação adequada não há lacunas



a

A Célula, 2001



**Pericôndrio fibroso**

**Células condrogênicas  
(Pericôndrio condrogênico)**

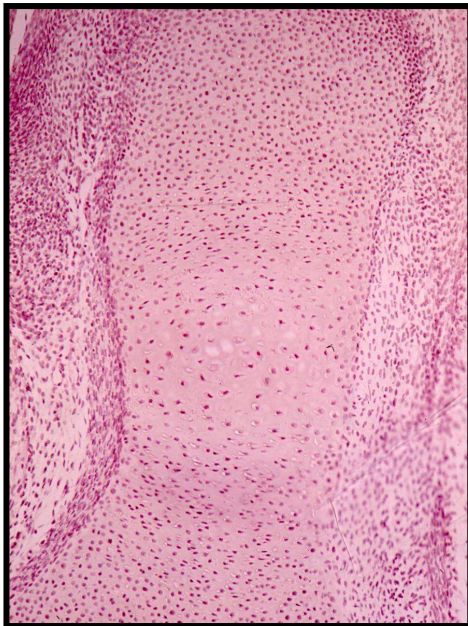
**Condroblastos**

**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

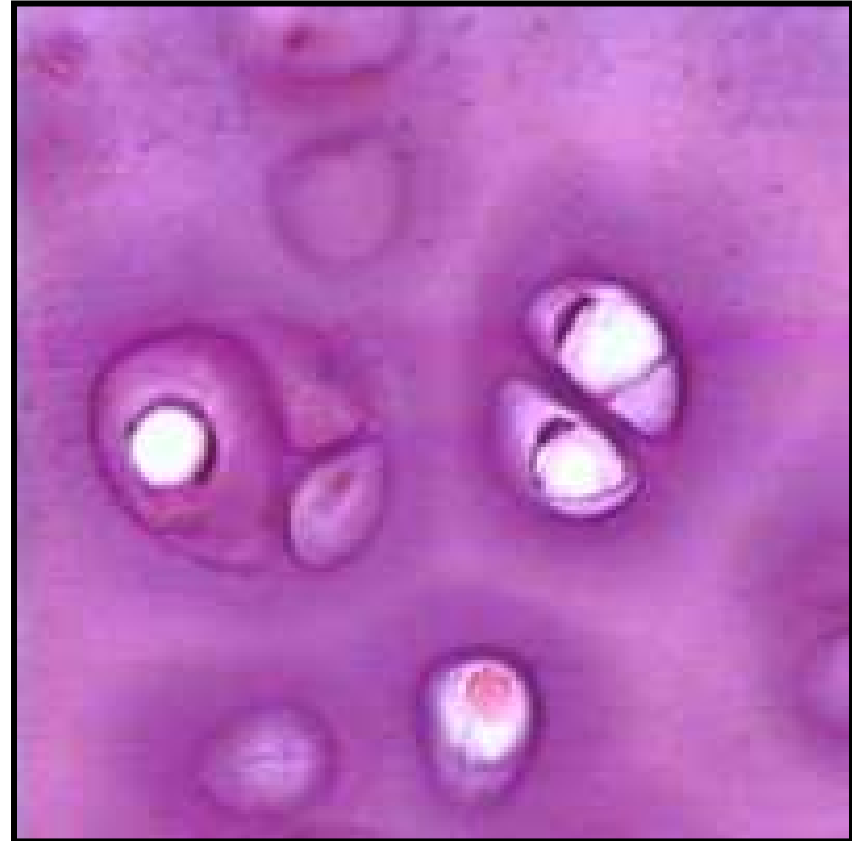


Cartilagem Embrionária



## 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)

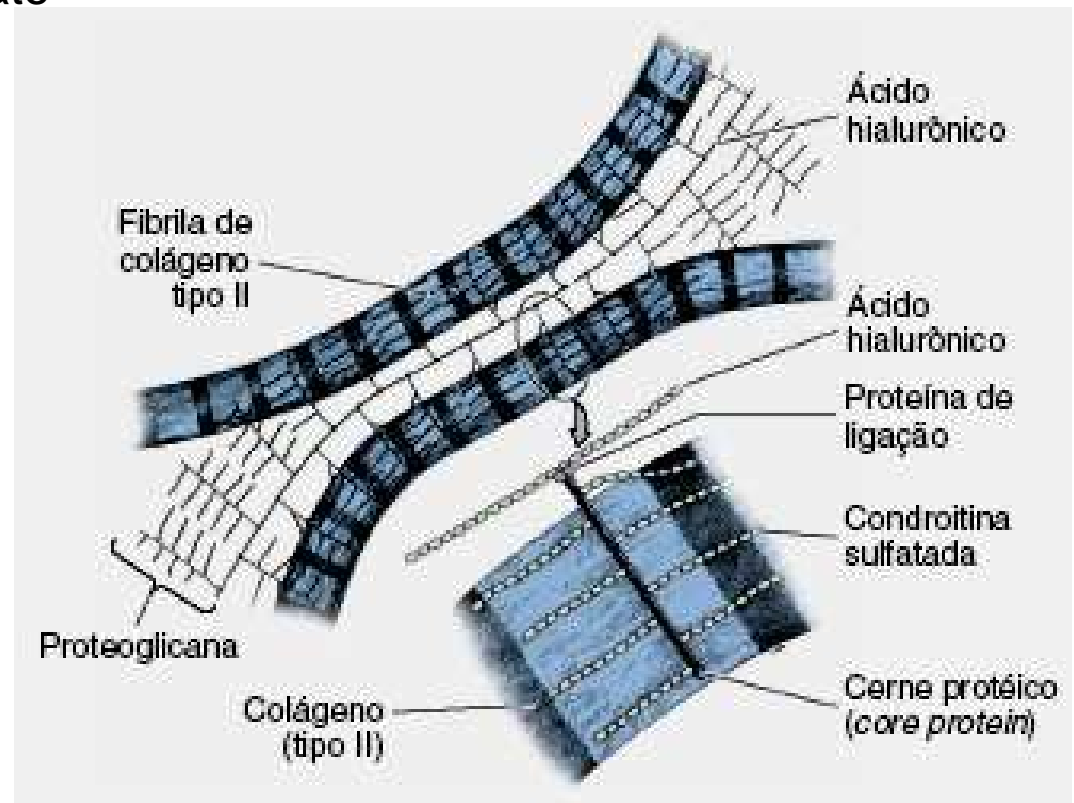
+ ~100 cadeias de Condroitim Sulfato

+ ~25 cadeias de Queratam sulfato

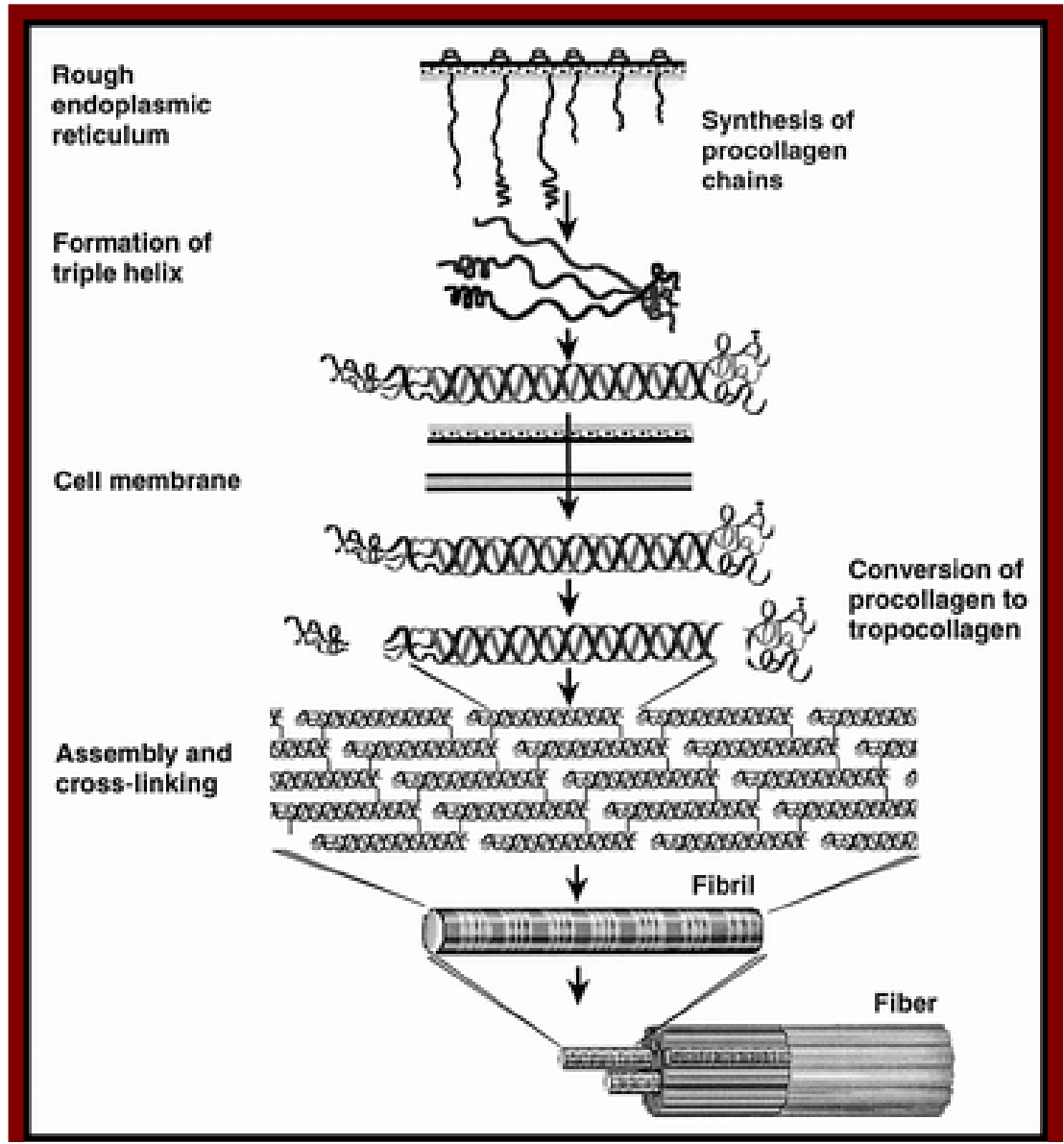
**Interação** entre o **Agregam** e o **Ácido Hialurônico** = formação dos agregados de proteoglicanos

(daí o nome Agregam)

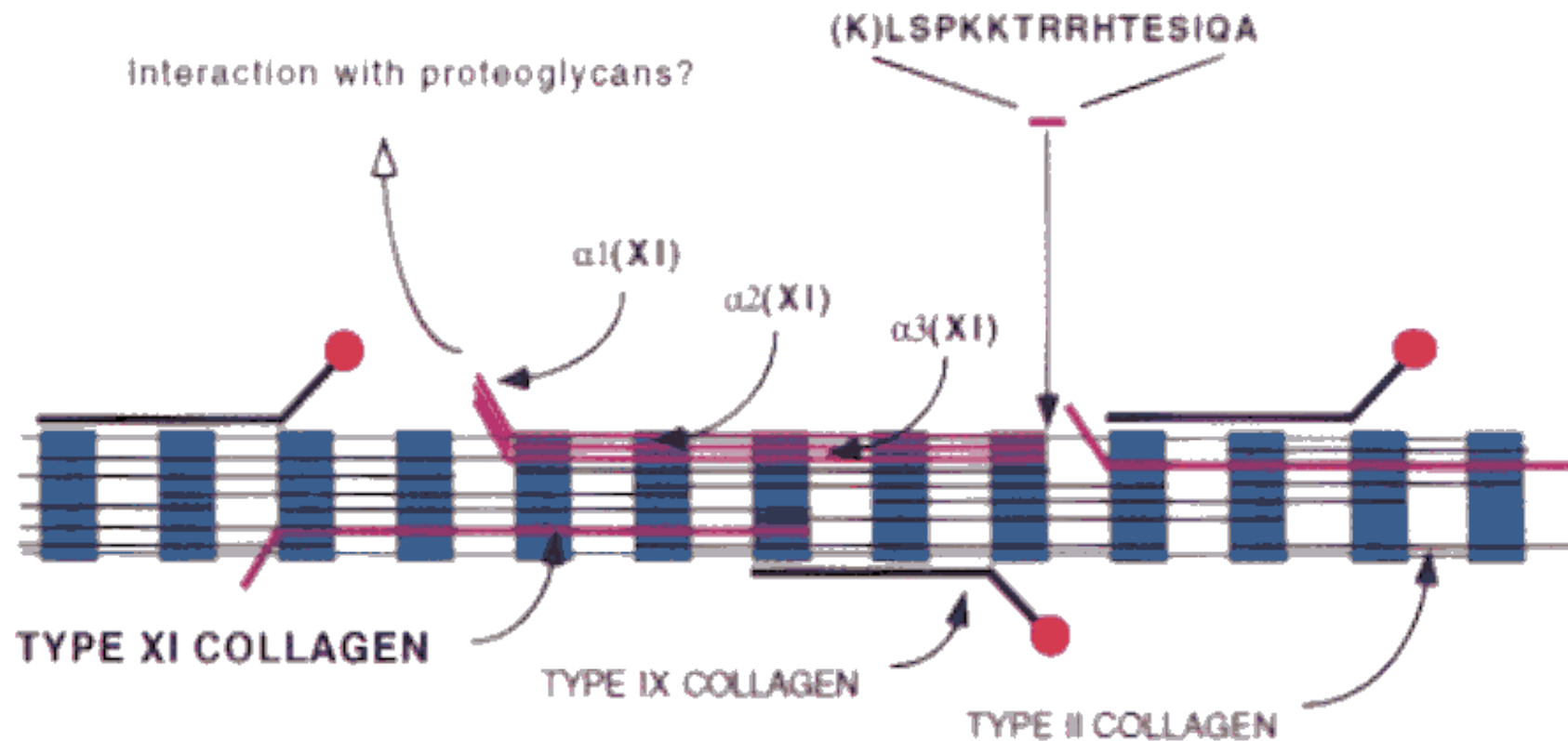
+ **proteína de ligação** = estabiliza a interação (não covalente)



Ácido Hialurônico = **Glicosaminoglicano não sulfatado**

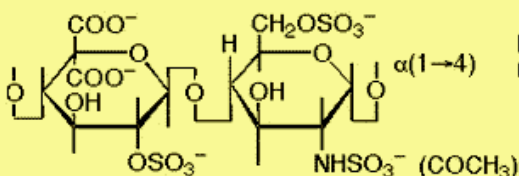
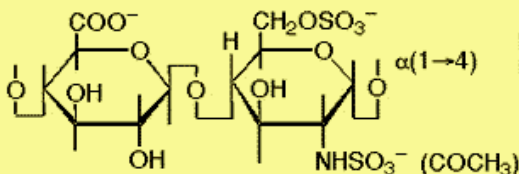
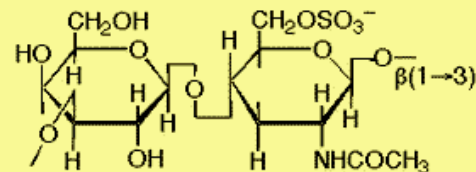
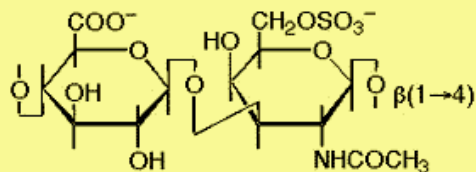
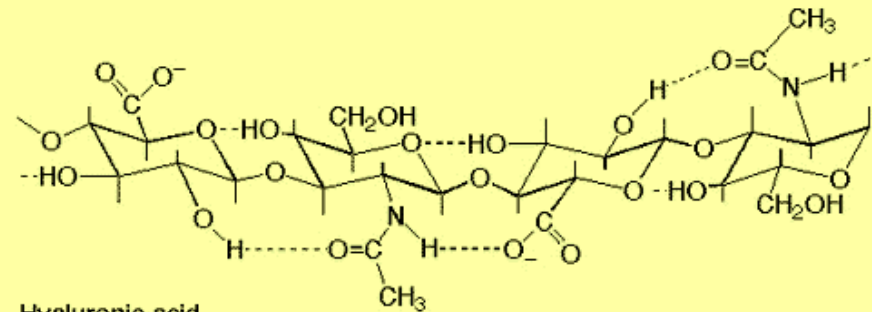


# Controle da espessura das fibrilas



# Matriz Cartilagem Hialina

Glicosaminoglicana não sulfatada: **Ácido Hialurônico**



**Glicosaminoglicanos sulfatados:**  
**Condroitim Sulfato**  
**Queratam sulfato**  
**Heparam sulfato**  
**Heparina**

# GLICOSAMINOGLICANOS

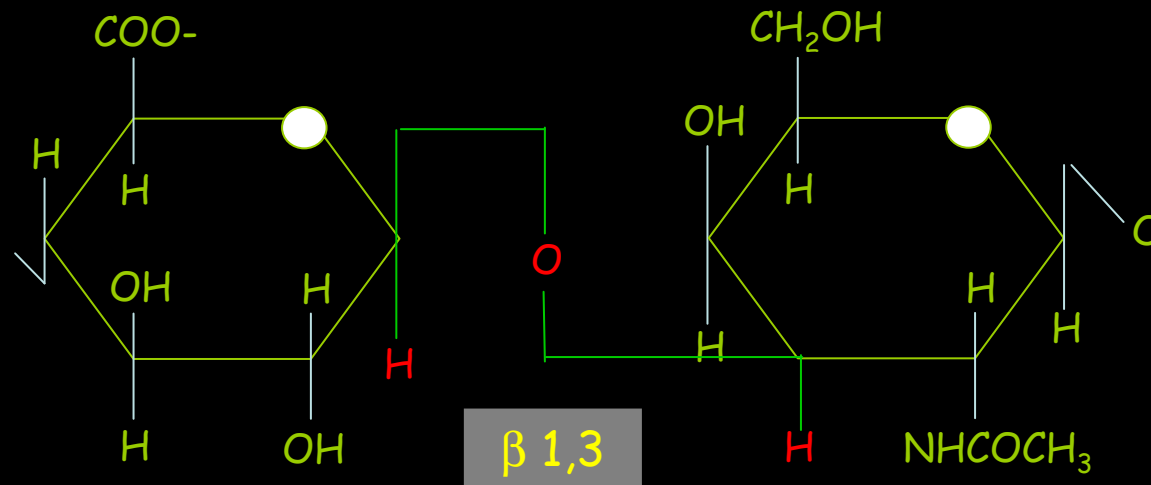
- polímeros de unidades dissacarídicas



Ácido urônico

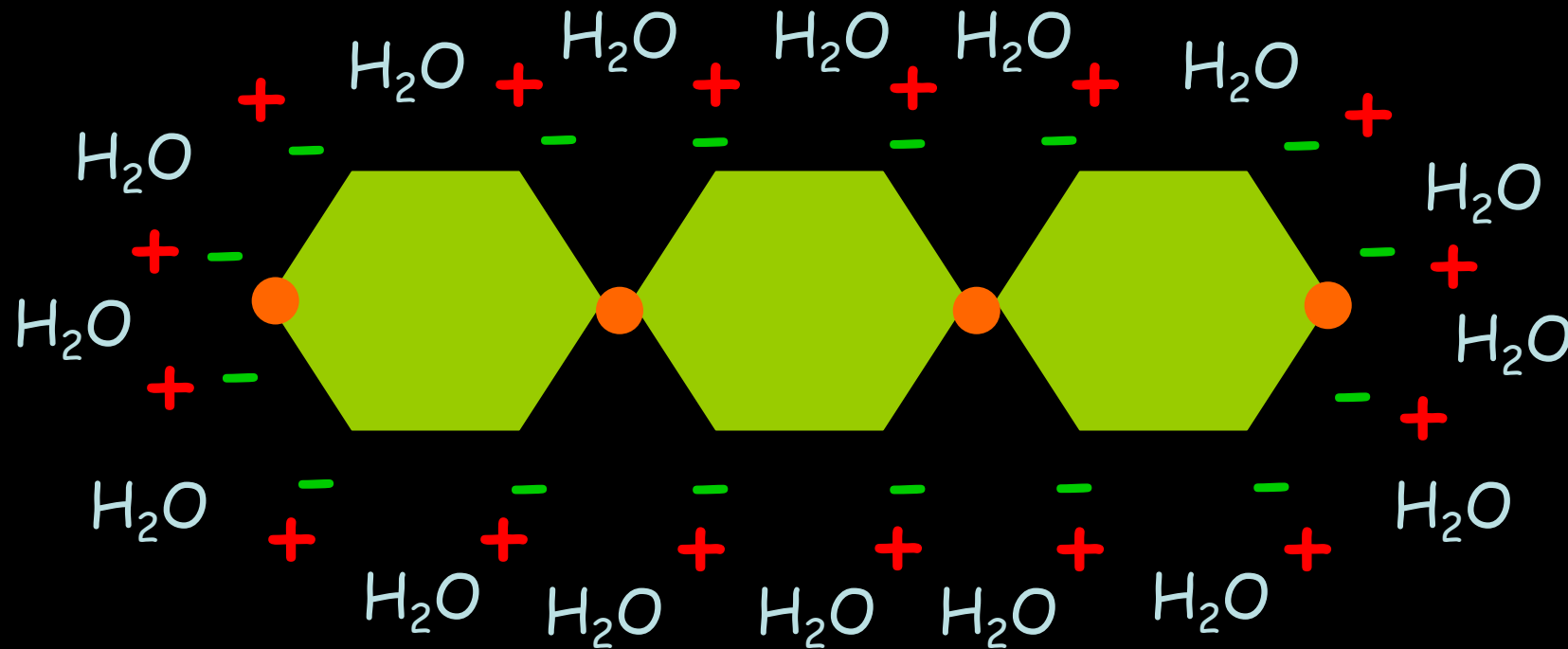


Hexosamina



# GAGs SULFATADOS

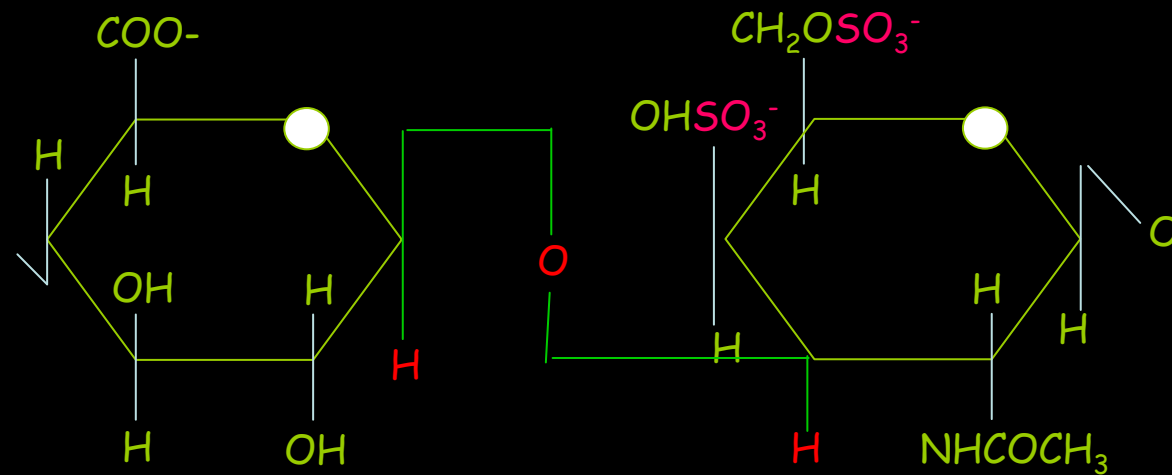
- radicais carboxila/sulfato = cargas negativas





# CLASSIFICAÇÃO - GAGs

## Condroitin-4(-6) sulfato (CS)



Ác. glicurônico

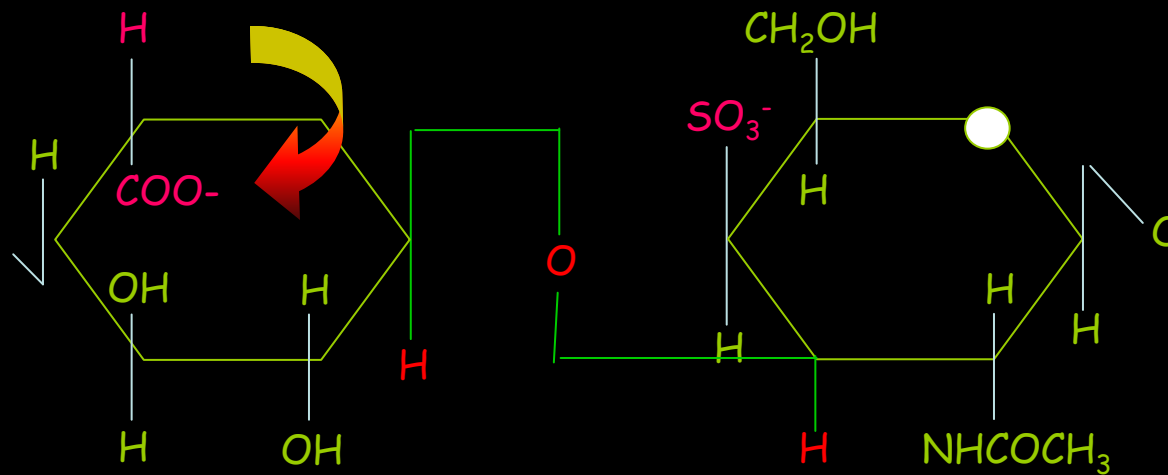
N-Acetil-galactosamina

*N = 20-60 dissacarídeos*

*M = 10-30 KDa*

# CLASSIFICAÇÃO - GAGs

## Dermatan sulfato (DS)



Ác. Idurônico

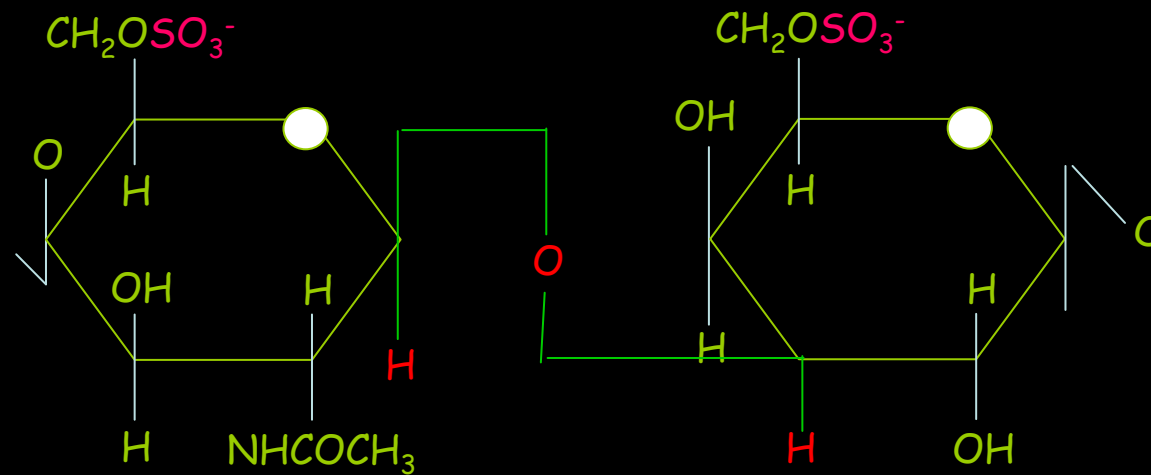
N-Acetil-galactosamina

*N = 30-80 dissacarídeos*

*M = 10-30 KDa*

# CLASSIFICAÇÃO - GAGs

## Queratan sulfato (QS)



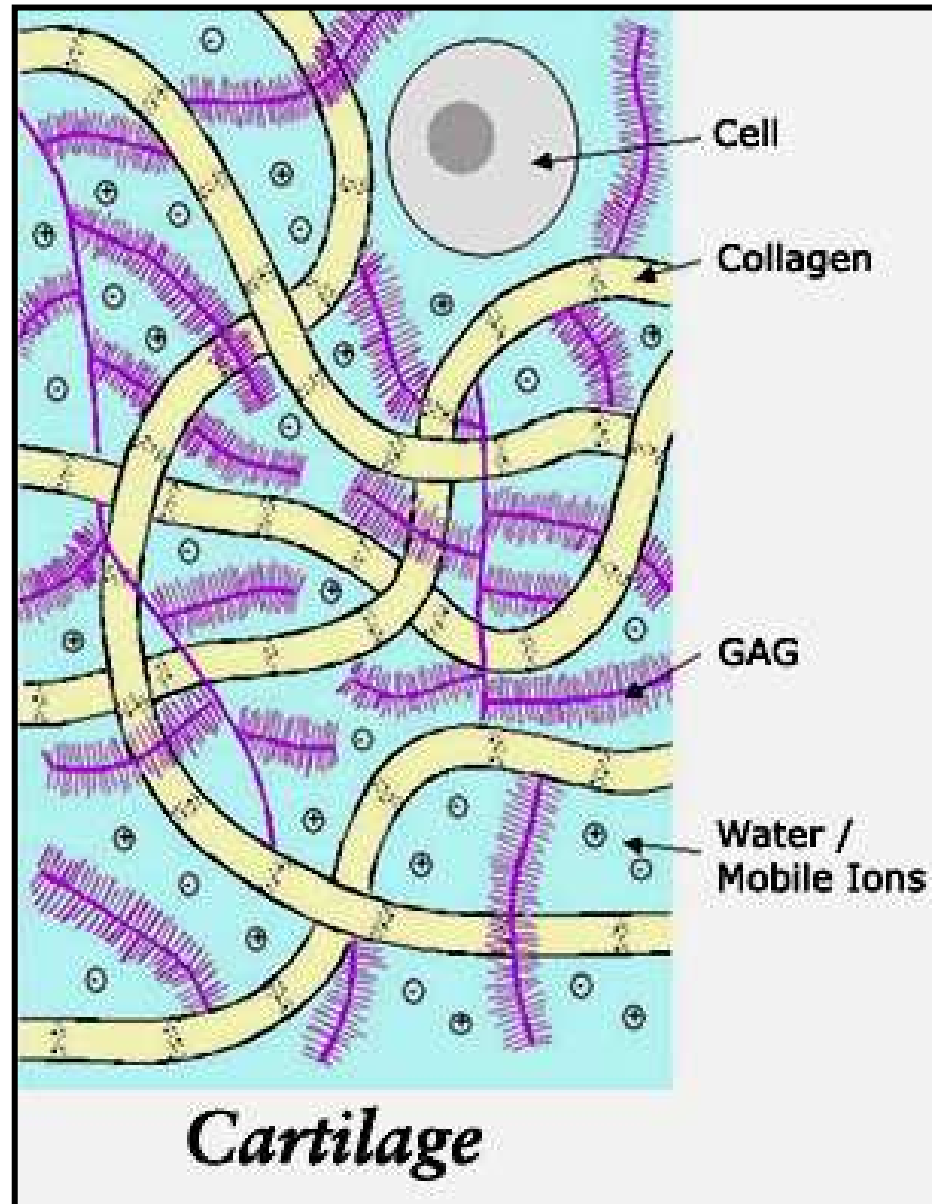
N-Acetil-glicosamina

Galactose

*N = 25 dissacarídeos*

*M = 10-30 KDa*

# Cartilagem Hialina



**Agregan**

GAGs sulfatos – cargas negativas

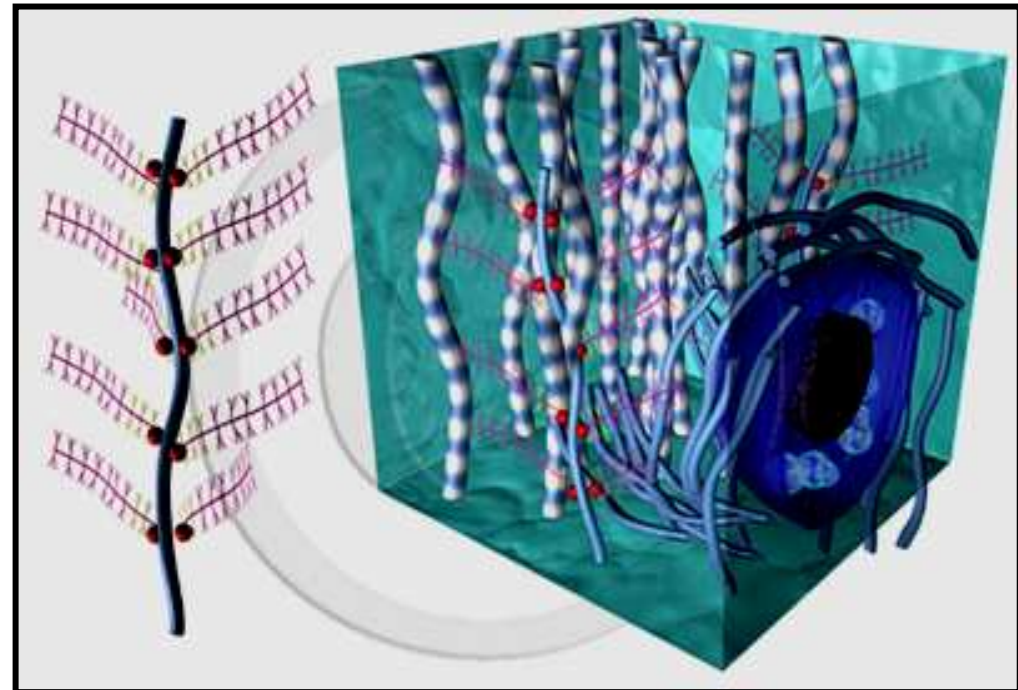
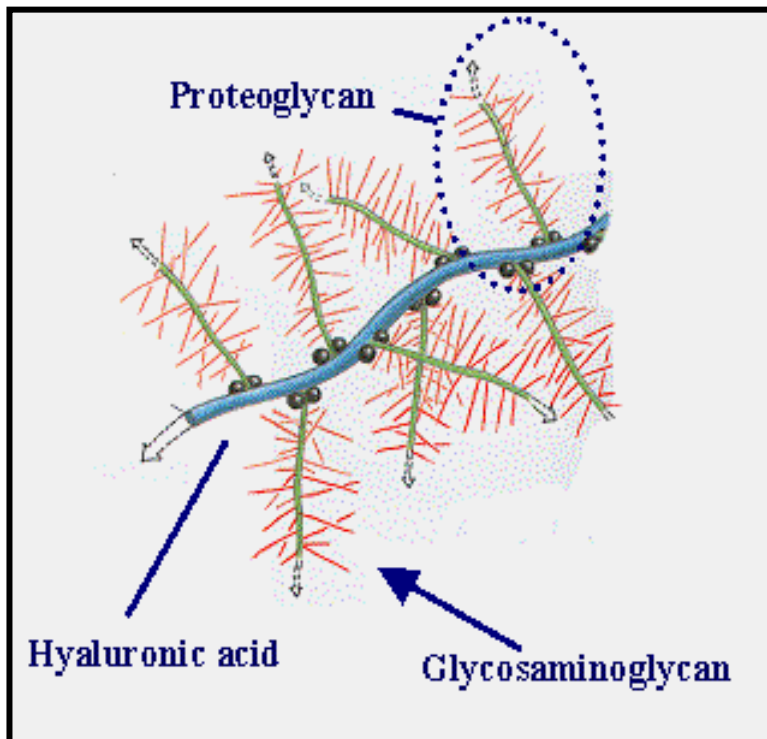
Atração de cátions  
e água – Água de solvatação

**Hidratação da Matriz**

Resiste a forças de compressão  
Absorção de choques  
Nutrição

# Cartilagem Hialina

## Matriz Cartilaginosa



### Interações:

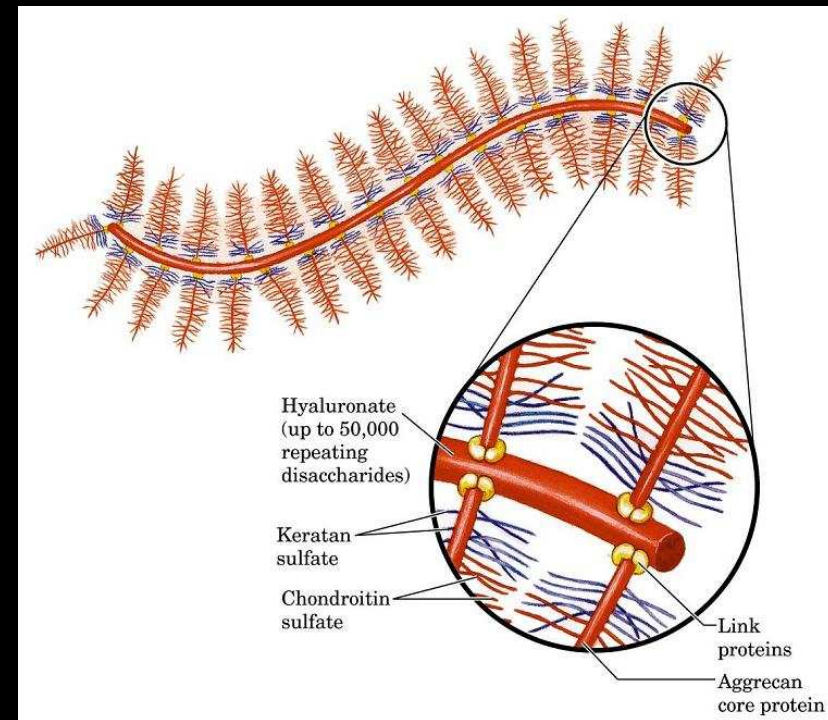
- Ácido hialurônico
- Proteoglicanos
- colágenos
- glicoproteínas

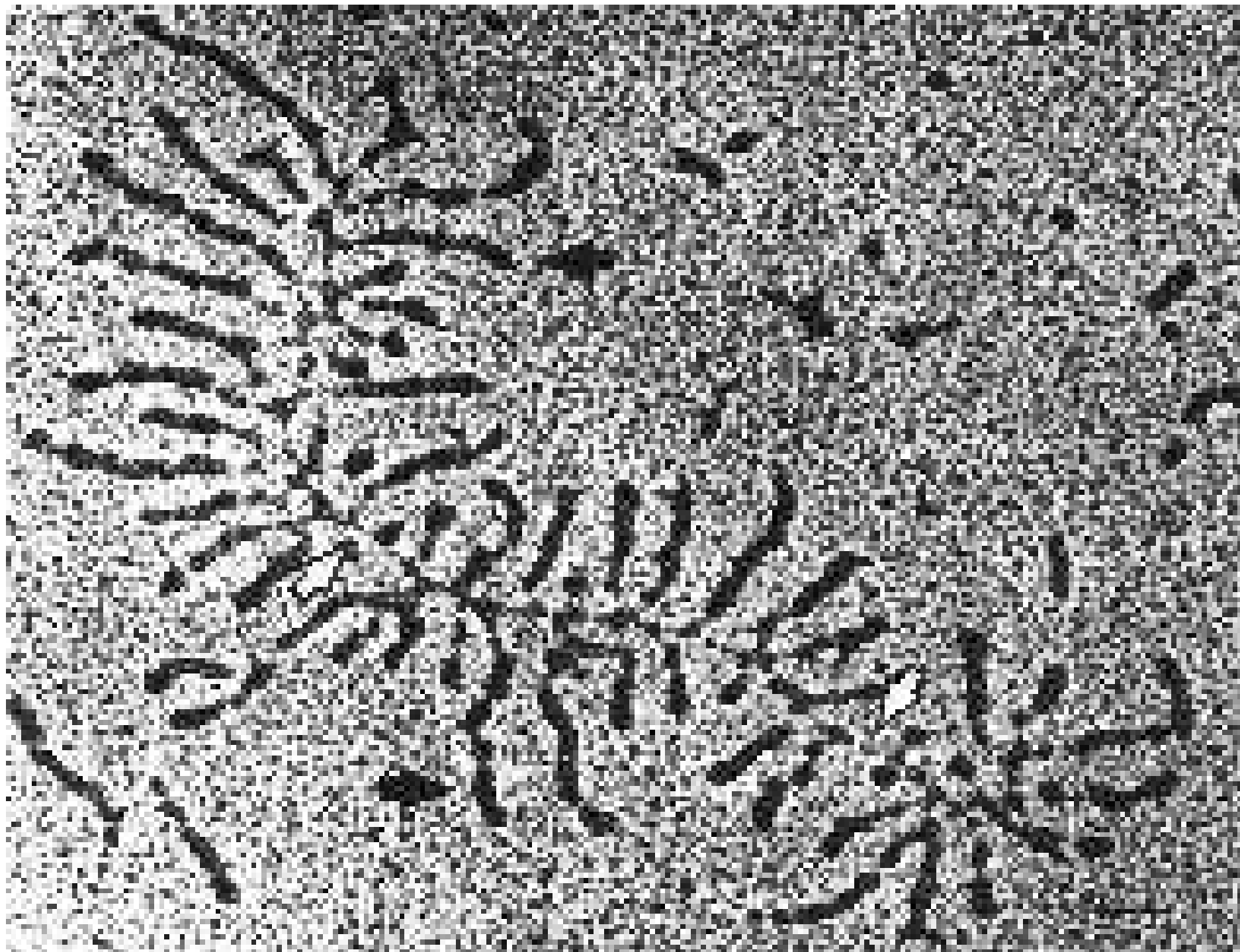
# INTERAÇÕES - GAGs

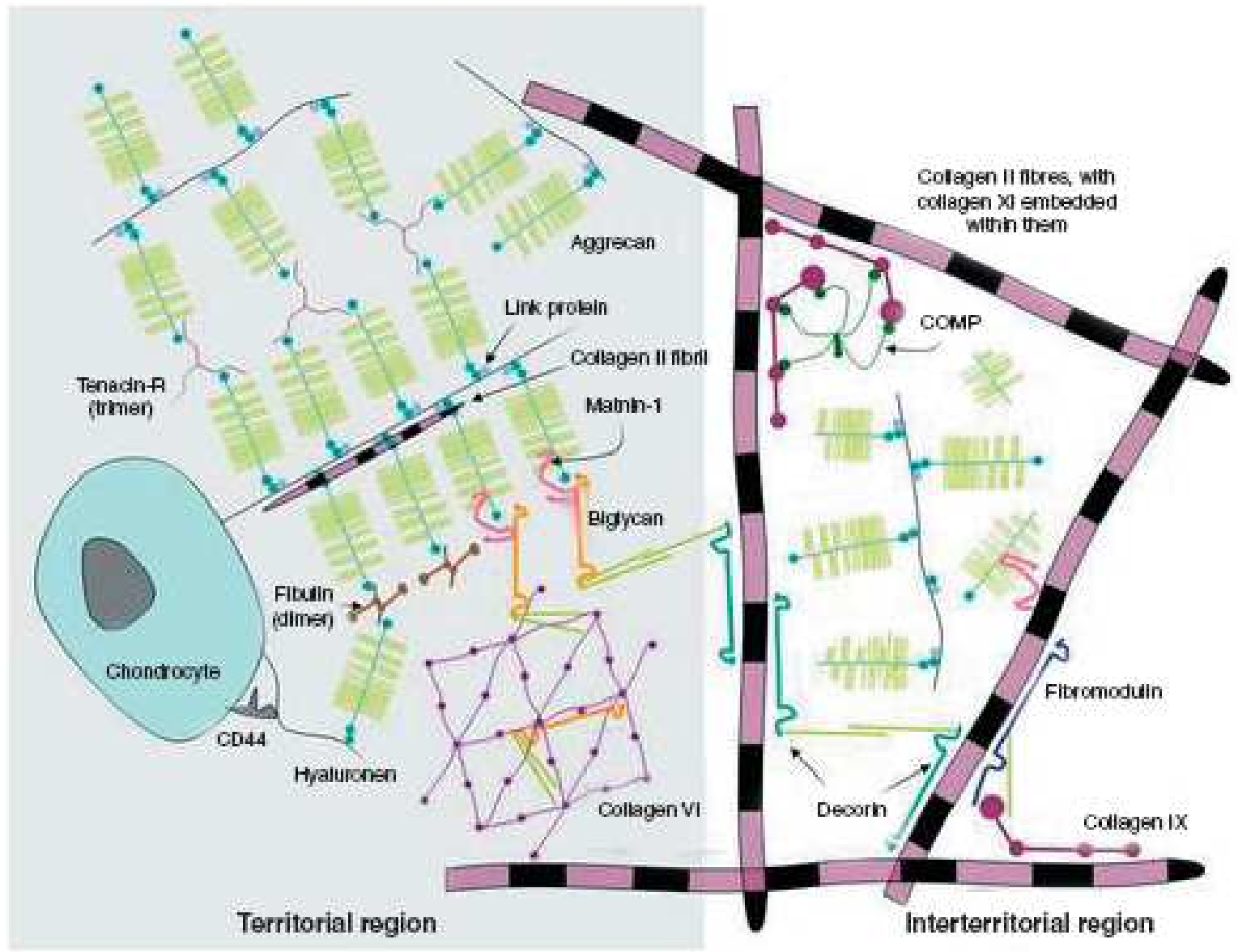
- PROTEÍNA: GAGs sulfatados
- ligação covalente ao eixo de proteína



H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O  
H<sub>2</sub>O **PROTEOGLICANO** H<sub>2</sub>O  
H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O H<sub>2</sub>O









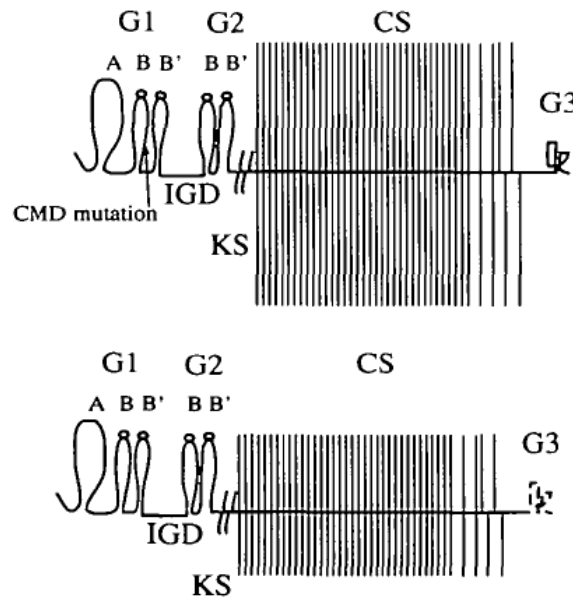
# Mudanças relacionadas a idade

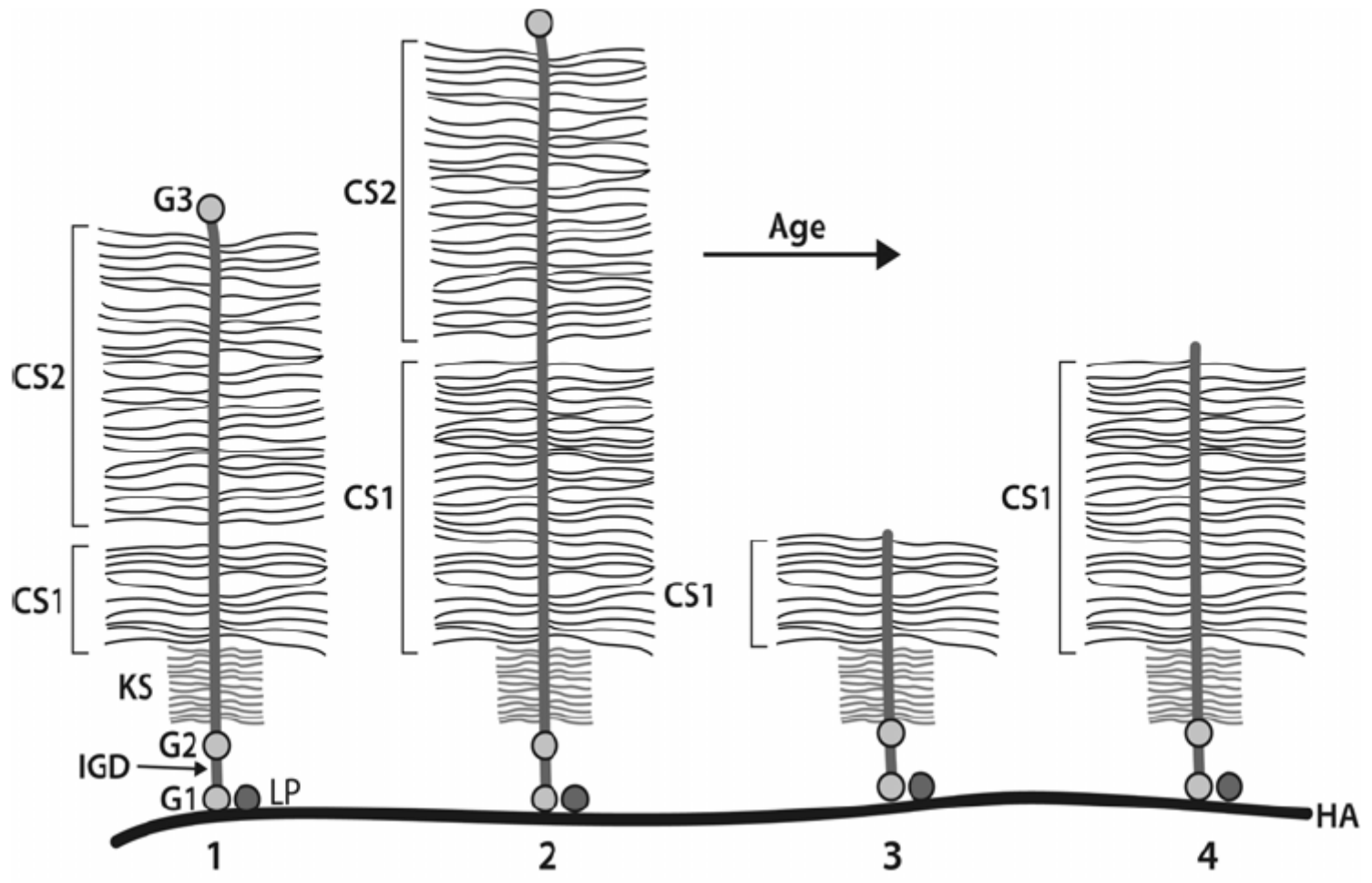
Mudanças na estrutura, composição e estabilidade da molécula de agrecan

Glicosilação e sulfatação das GAGs

Diminuição CS (número e comprimento)

Aumento KS (comprimento), mas diminuição no número



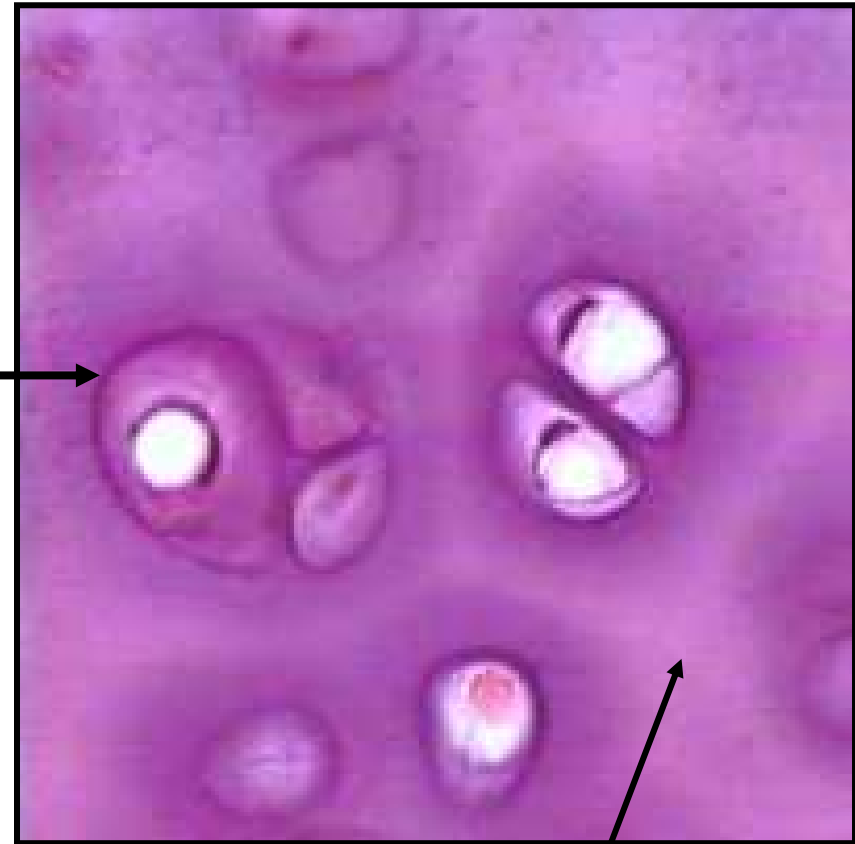


Roughley, 2006

# Cartilagem Hialina

Grupamentos sulfato –  
caráter ácido = Basofilia

-Matriz Territorial (Cápsula)  
+ basófila = + proteoglicanos



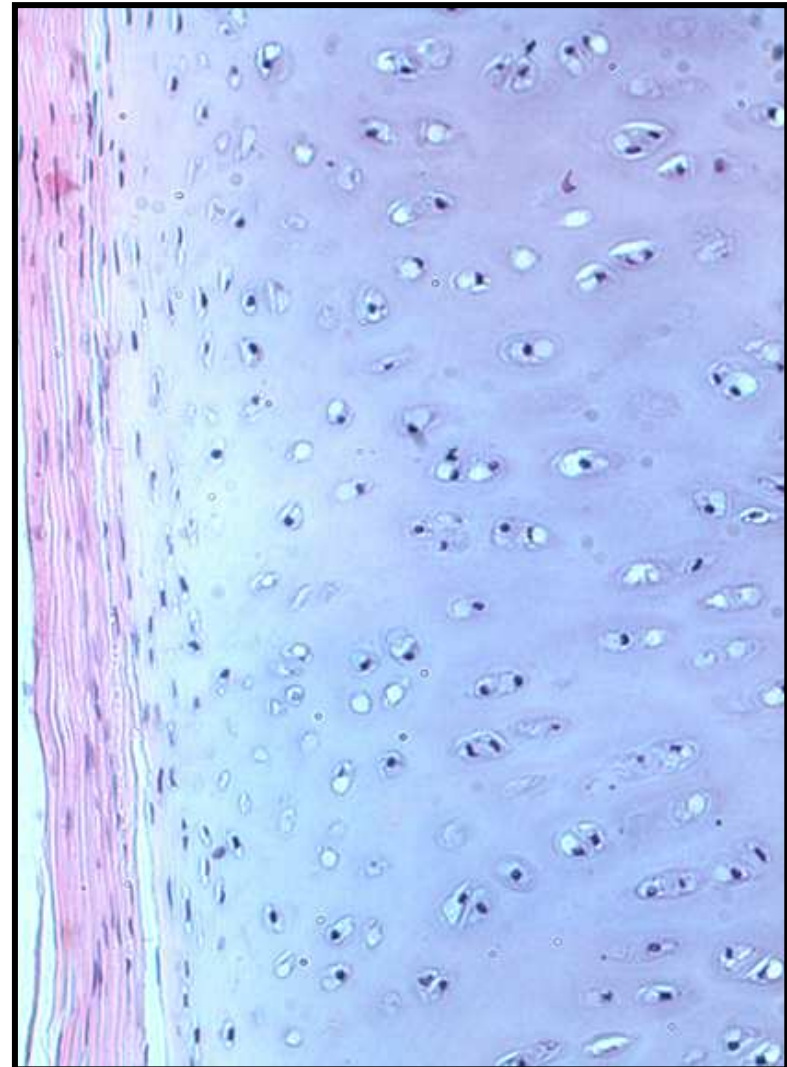
Matriz Interterritorial = menos basófila =  
menos proteoglicanos e + colágeno

# Cartilagem Hialina

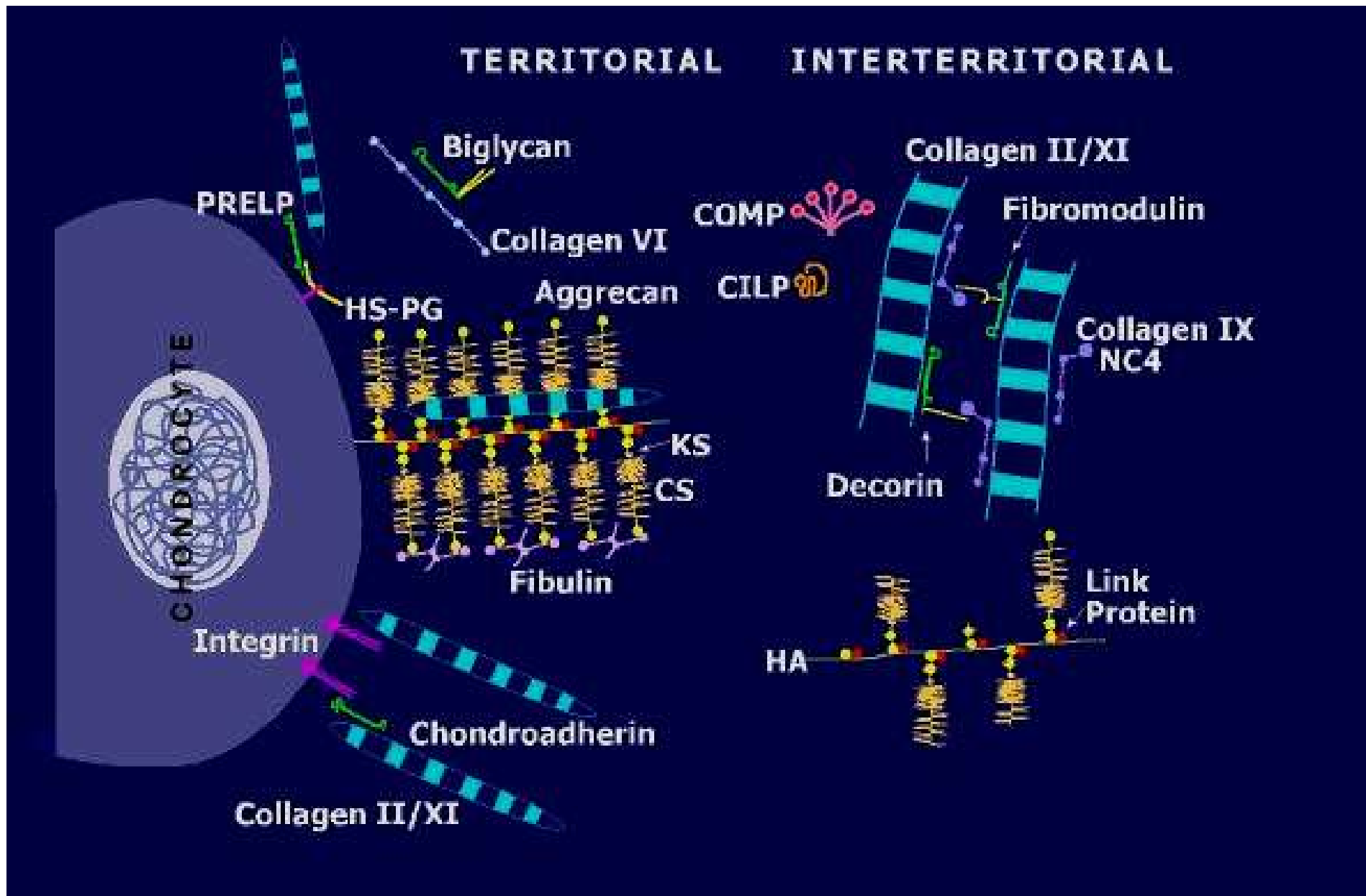
Matriz Cartilagem Hialina – **Basofilia**

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

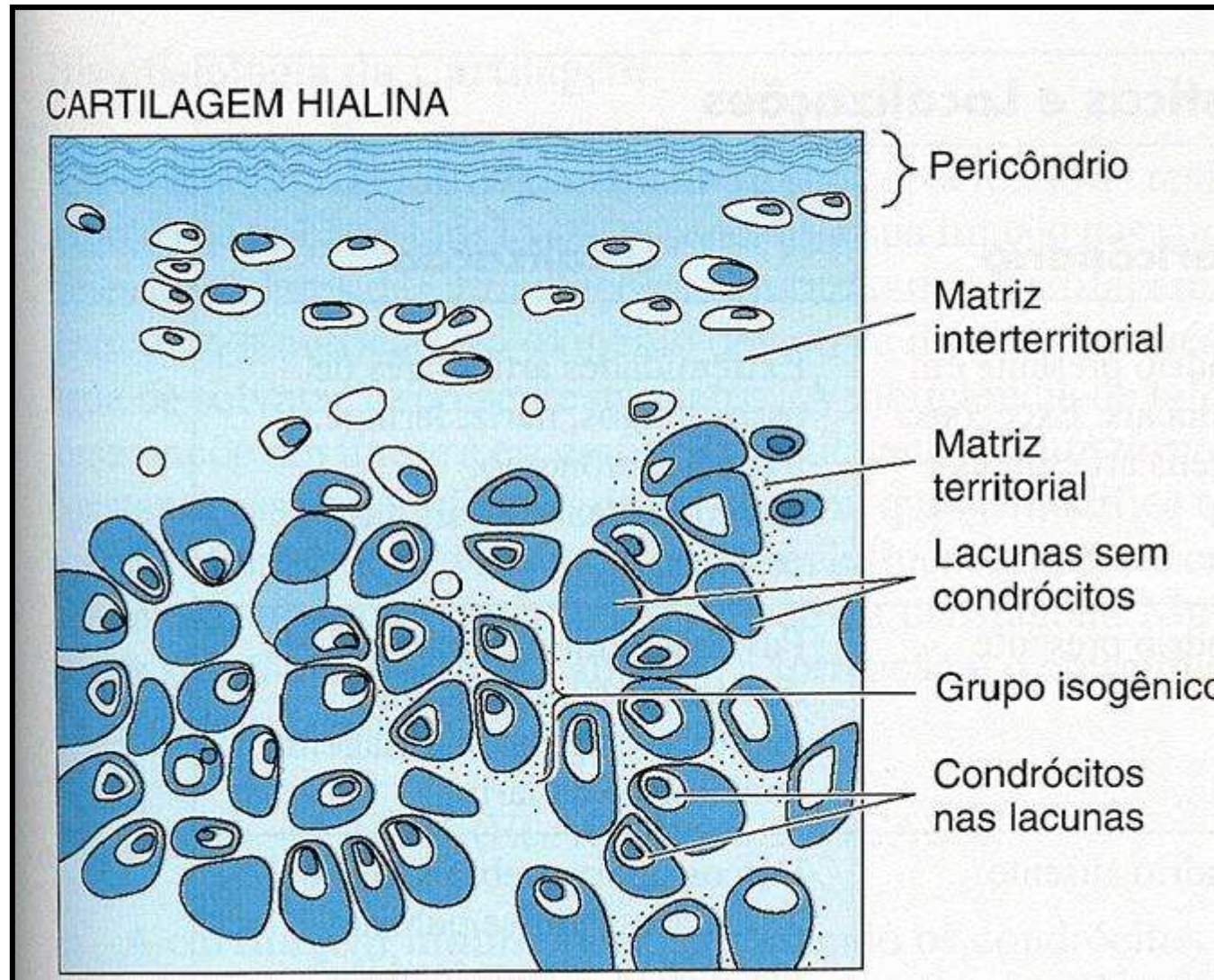
Fibras colágenas



# Cartilagem Hialina



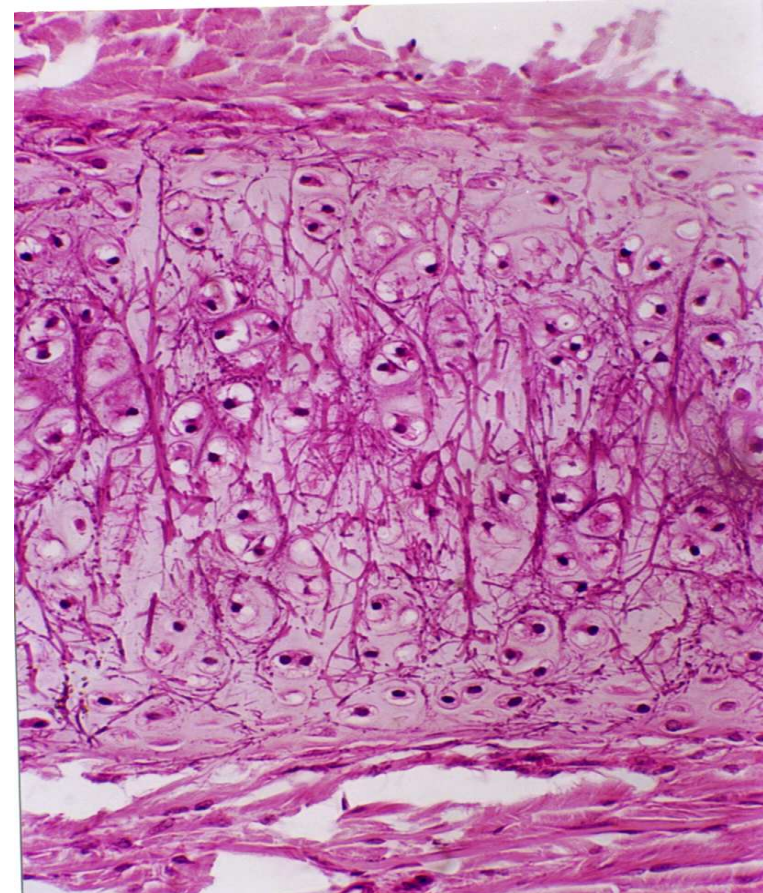
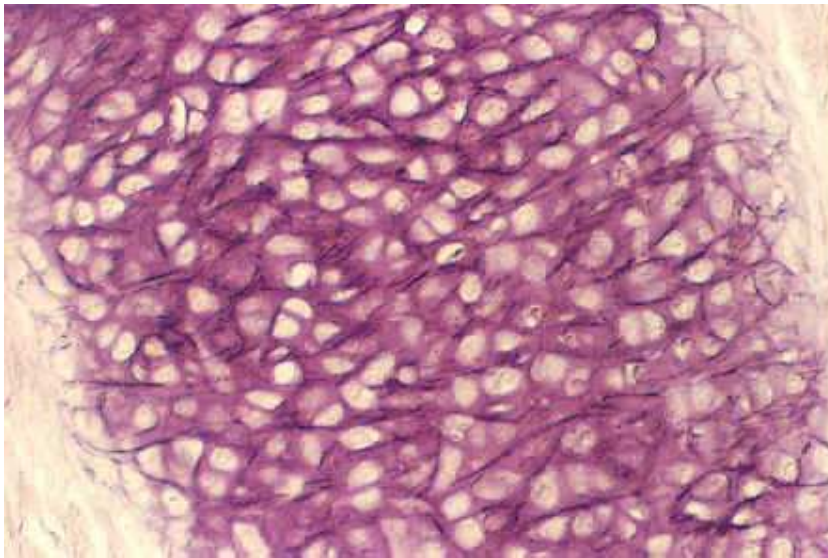
# Cartilagem Elástica



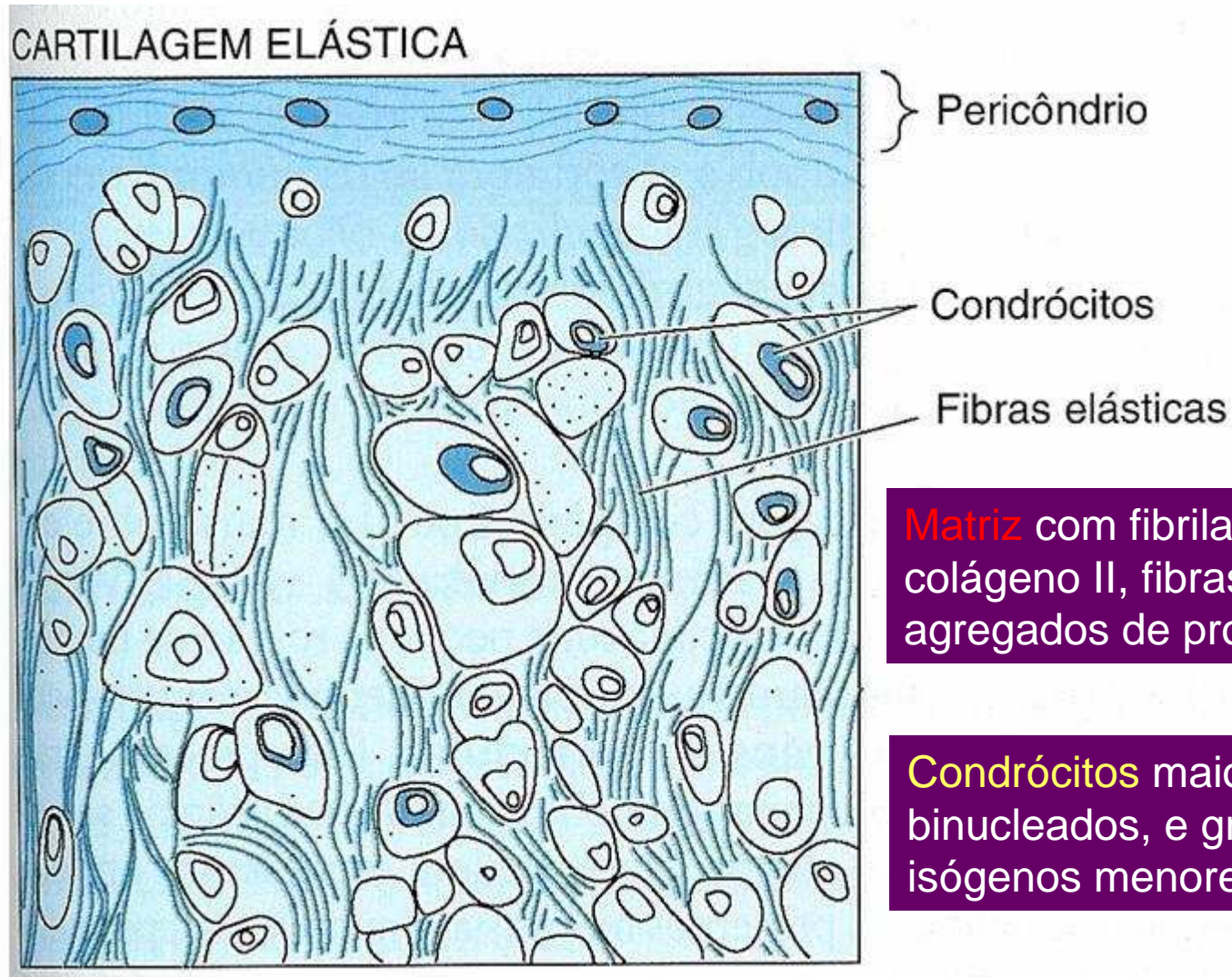
# Cartilagem Elástica

## *Localização:*

- Ouvido externo
- ouvido interno
- Epiglote
- Laringe

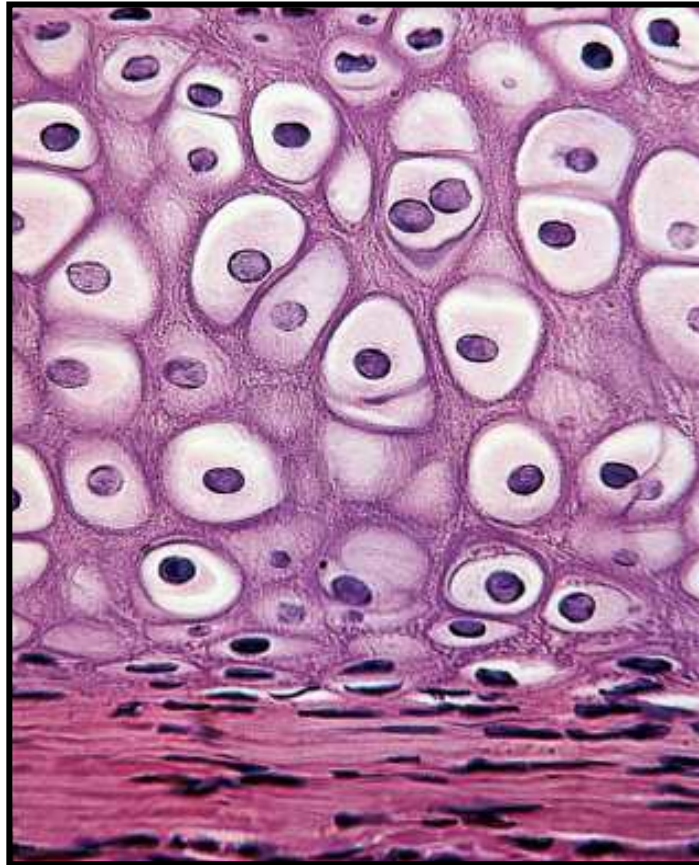


# Cartilagem Elástica





# Cartilagem Elástica



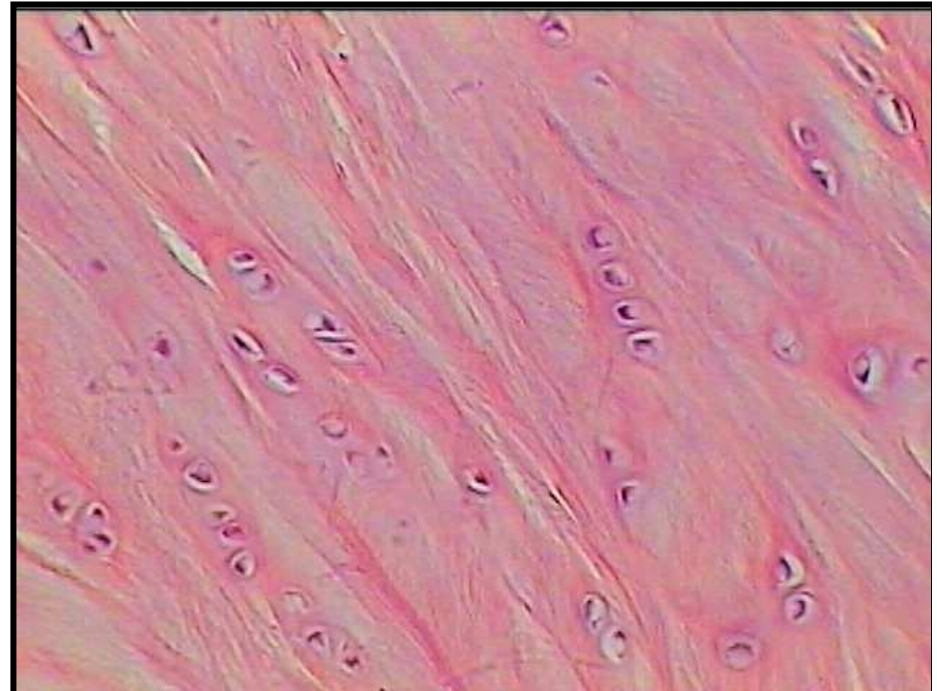
# Cartilagem Fibrosa

**Intermediário: Tecido conjuntivo denso e cartilagem hialina**

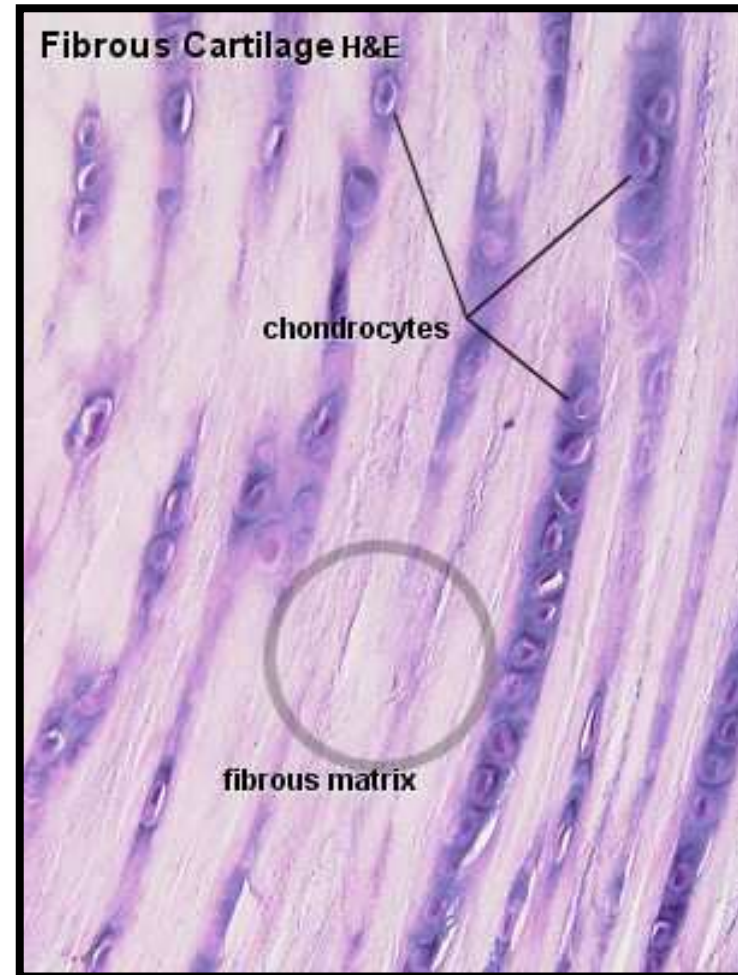
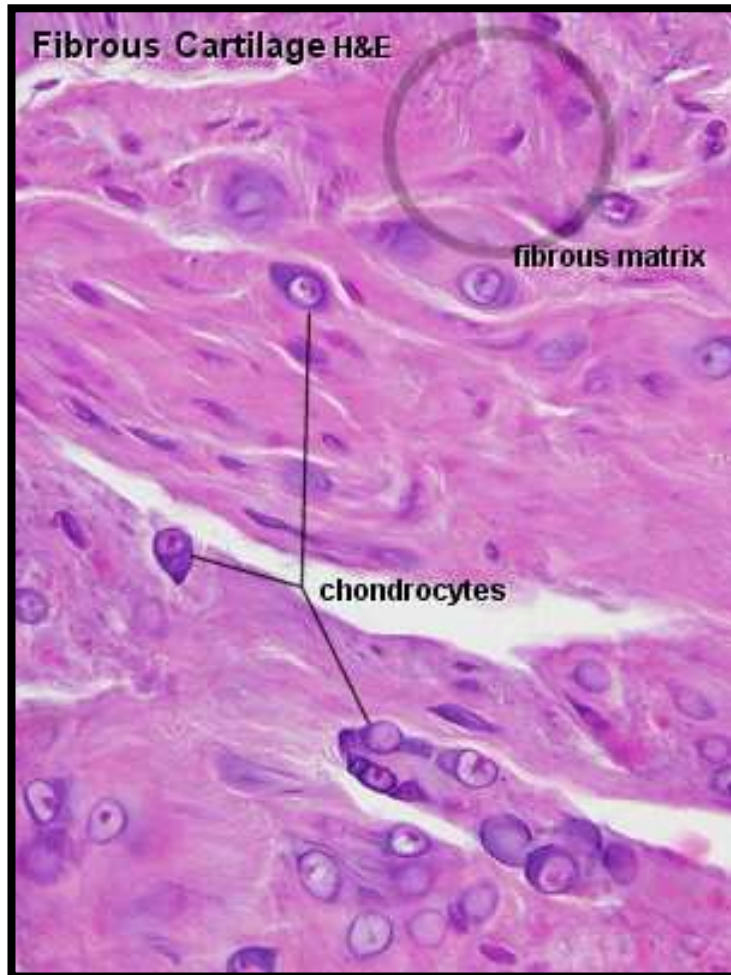
**-Localização:** Discos Intervertebrais, inserção tendão/ligamento ao osso, sínfise púbica, menisco. Regiões de tendões e ligamentos sujeitas à compressão (tendão calcâneo, ligamentos cruzados)

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

**Não possui pericôndrio**



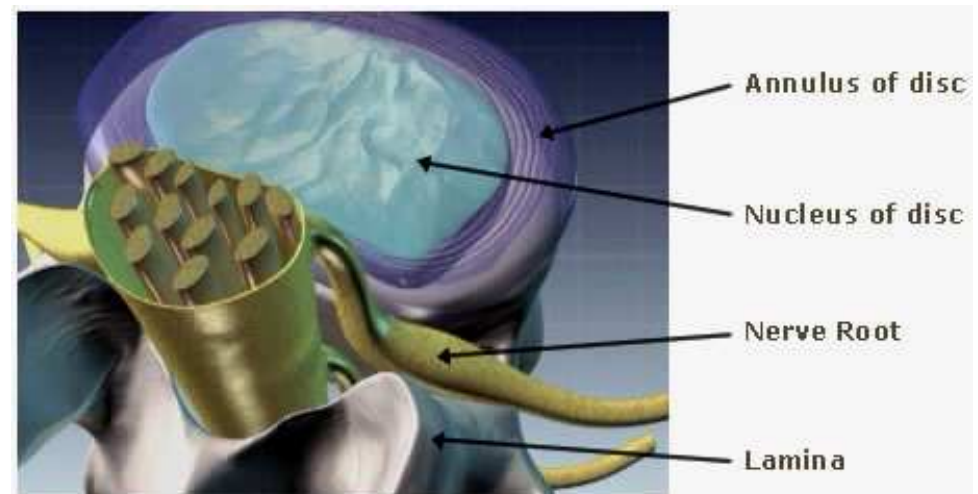
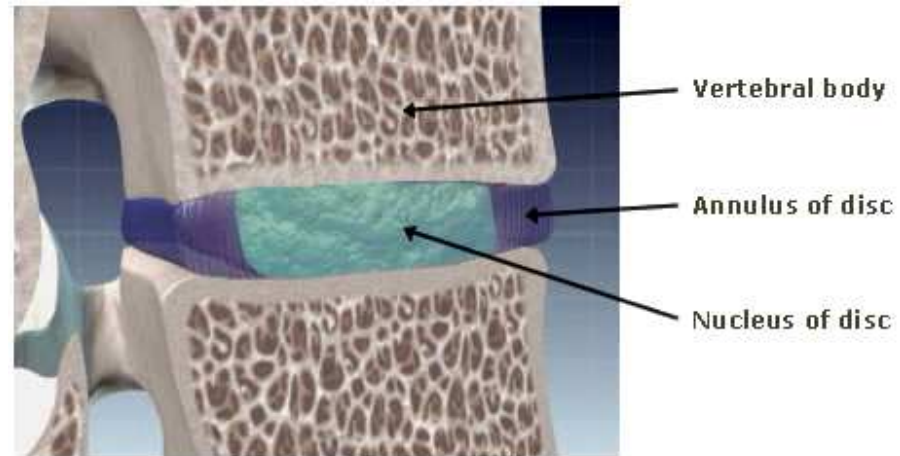
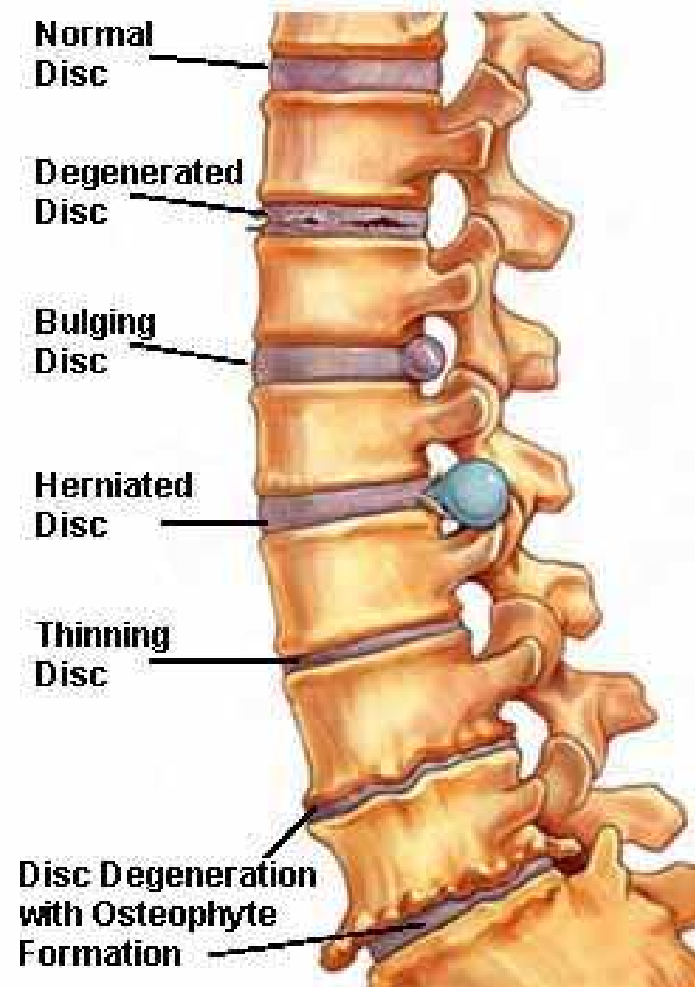
# Cartilagem Fibrosa



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

# Cartilagem Fibrosa

## Examples of Disc Problems



# Cartilagem Fibrosa



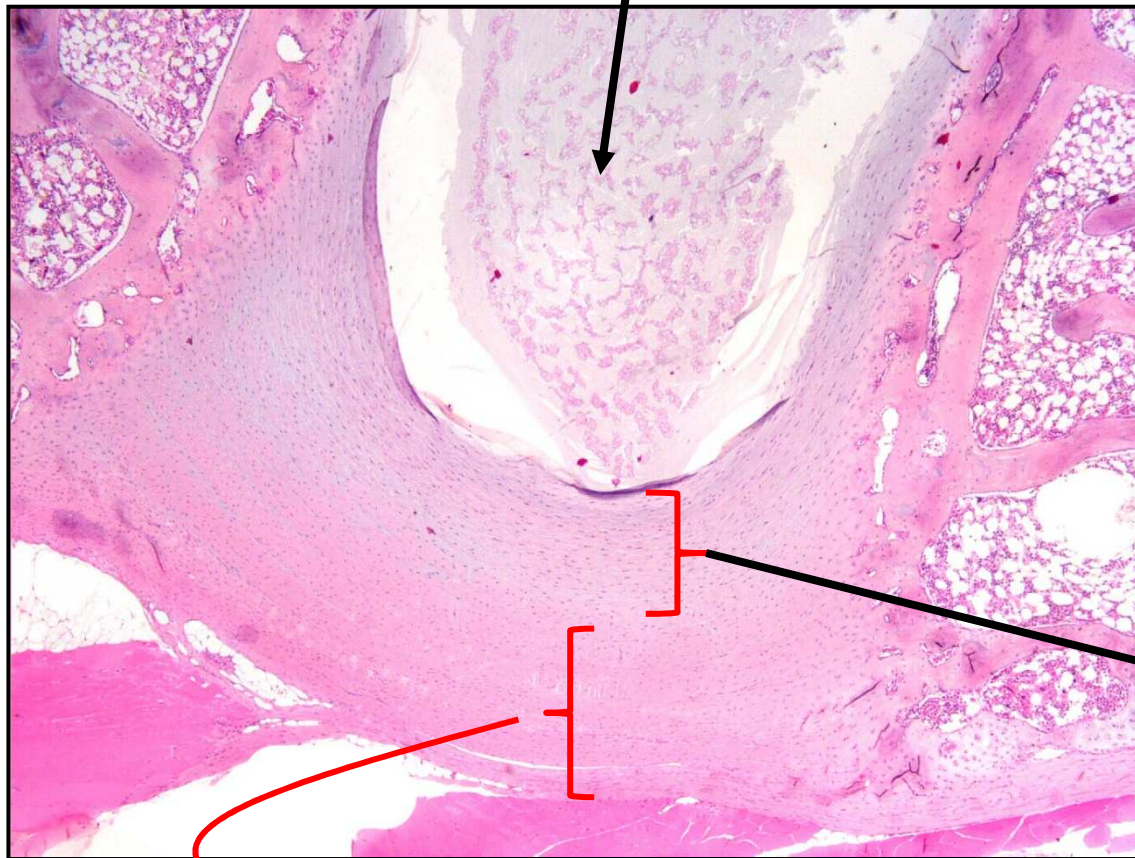
Disc herniation

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**

<b>Hormônios</b>	<b>Efeitos sobre a Cartilagem</b>
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
<b>Vitaminas</b>	
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

<b>Quadro 7.1 Tipos de Cartilagem, Características e Localizações</b>			
<b>Tipo de Cartilagem</b>	<b>Características de Identificação</b>	<b>Pericôndrio</b>	<b>Localização</b>
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 pubiana, inserção de alguns tendões



# Doenças

**Condrosarcomas**

**Osteoartrites**

**Artrite reumatoide**

# Resumo

