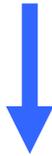


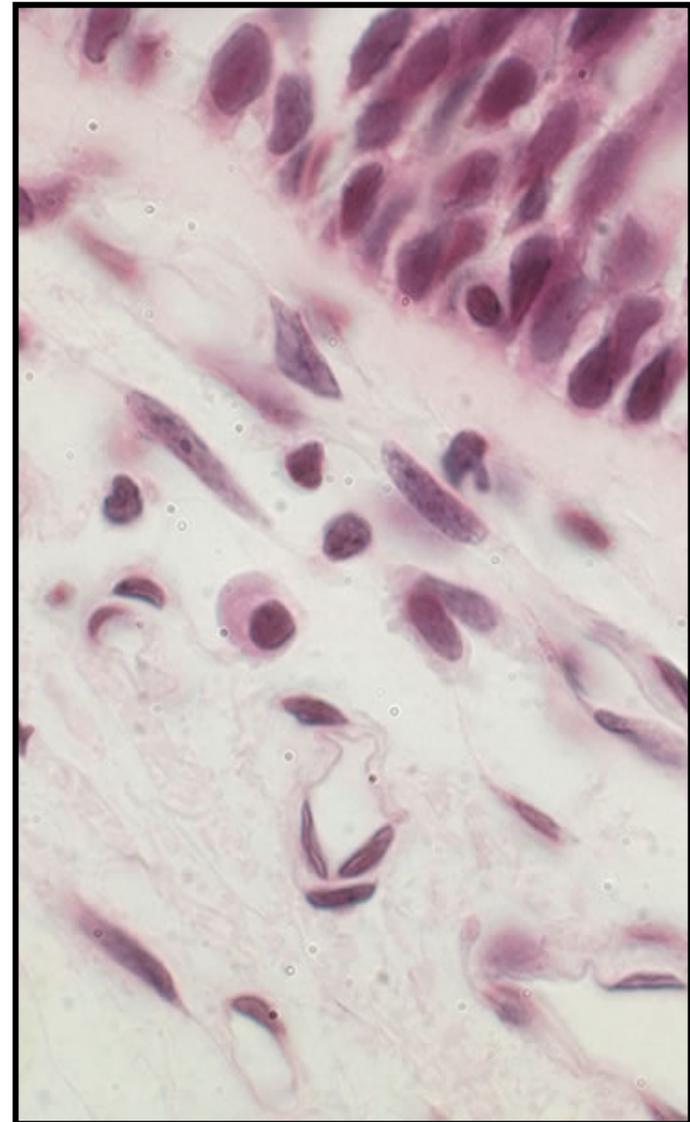
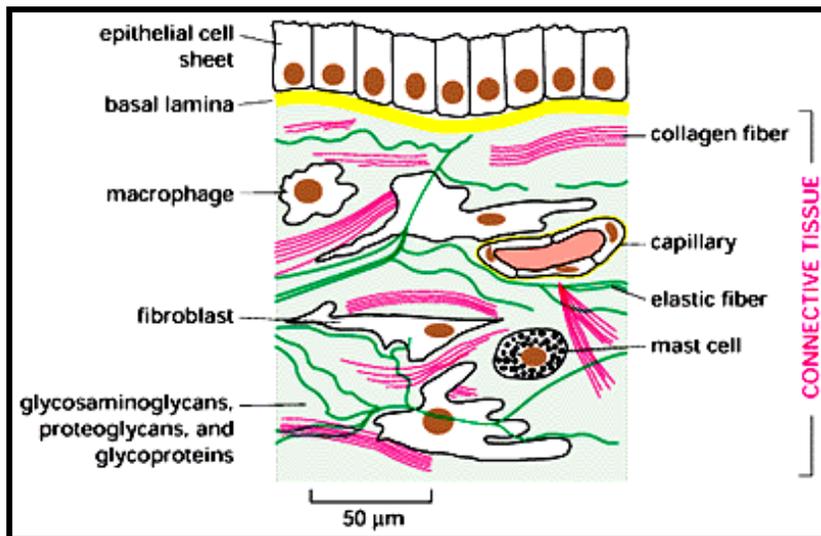
Tecido conjuntivo

Células

Matriz Extracelular (MEC)



Abundante



Tecido conjuntivo I

Matriz Extracelular (MEC)

Tipos de tecido conjuntivo

Tecido conjuntivo II

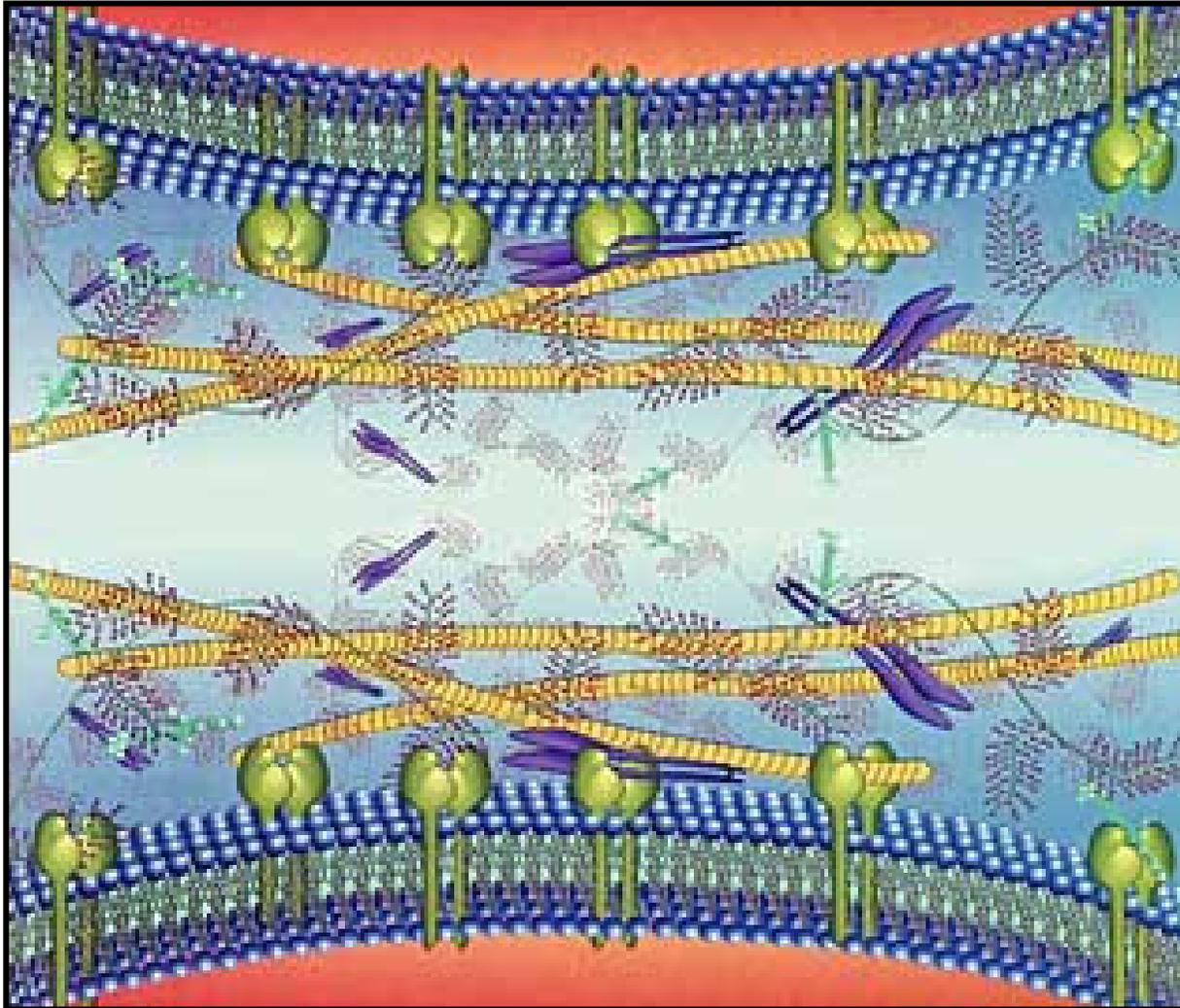
Células residentes

Células transitórias

Tecido conjuntivo

- **Significado:** conexão - junção, continuidade entre os tecidos: Epitélio - Músculo - Ossos
- **Origem embrionária:** Mesoderma - Mesênquima
- **Funções do tecido conjuntivo:**
 - Estrutural – sustentação – preenchimento
 - Proteção e defesa
 - Meio de trocas – vasos sanguíneos
 - Armazenamento de gordura
 - Reparação

Tecido conjuntivo



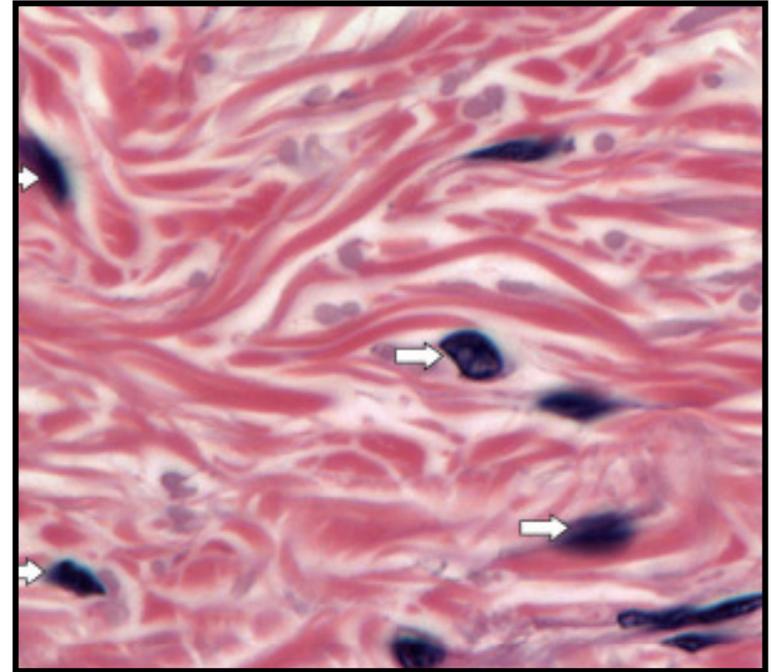
Células

Matriz Extracelular

Matriz extracelular

- **Matriz fibrilar**

- Fibras do sistema colágeno
- Fibras do sistema elástico



- **Matriz não fibrilar** (substância fundamental)

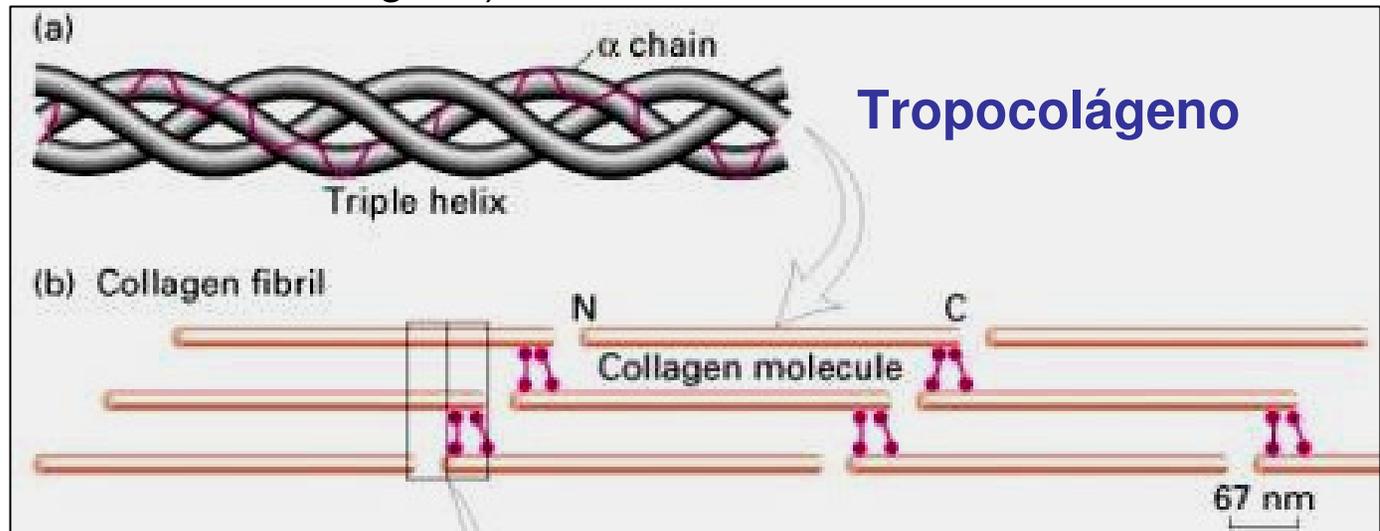
- Glicosaminoglicanos livres – ácido hialurônico
- Proteoglicanos = Proteína + GAGs
- Glicoproteínas
- Fatores solúveis, água, gases, nutrientes

Matriz fibrilar: Fibras do Sistema colágeno

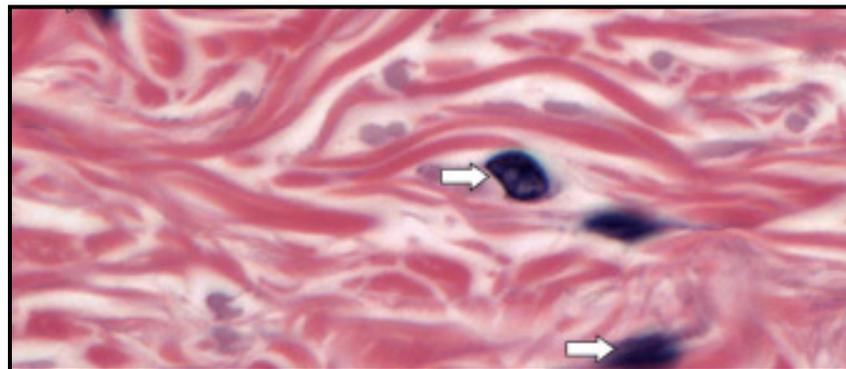
Colágeno: Função estrutural

- Proteína estrutural mais abundante do organismo
- Fibra colágena: Feixes de fibrilas colágenas - Polimerização de moléculas de tropocolágeno (moléculas de colágeno)

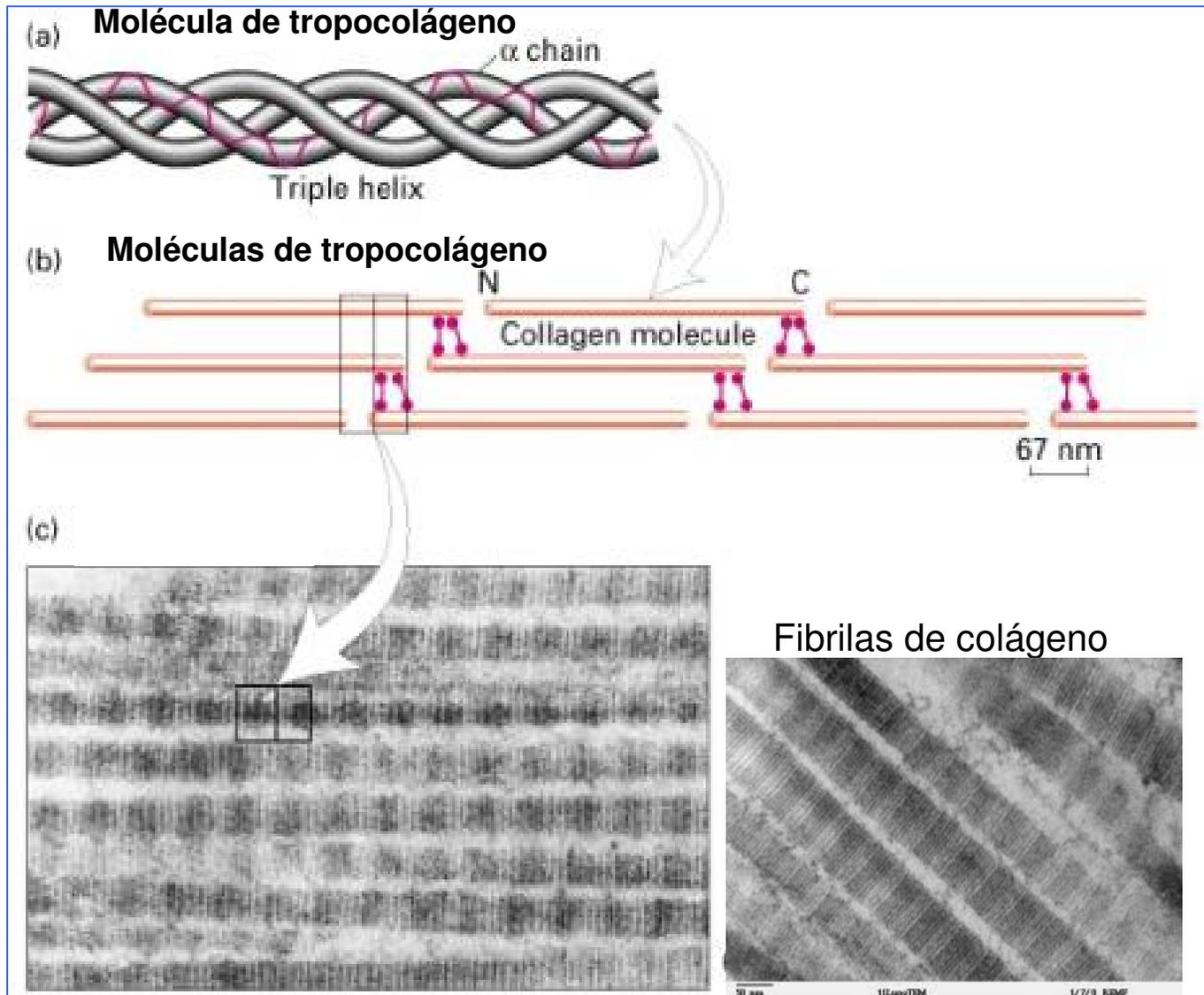
Fibrilas de colágeno



Fibras Colágenas



Matriz fibrilar: Fibras do Sistema colágeno

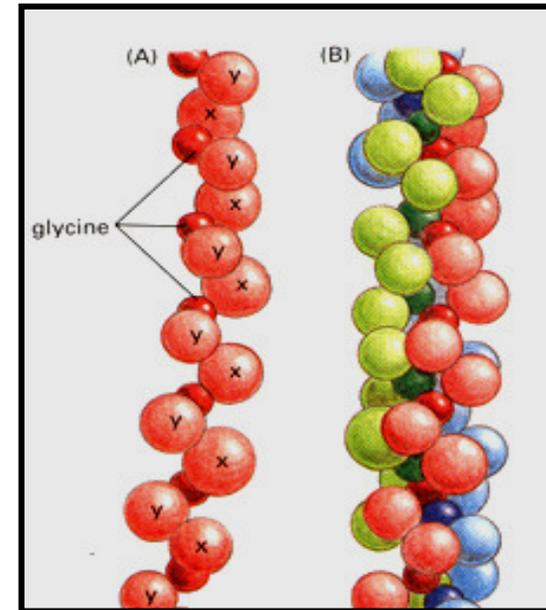


Matriz fibrilar: Fibras do Sistema colágeno

Tropocolágeno



3 cadeias alfa



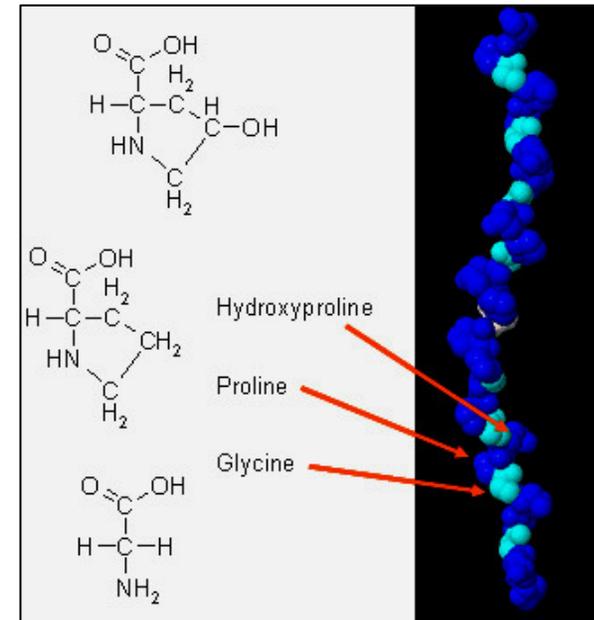
- Estrutura fibrilar em tríplica hélice – três cadeias (alfa) torcidas e enroladas entre si
- Sequência típica de aminoácidos: 35% glicina; 12% prolina; 10% hidroxiprolina/hidroxilisina: **sequência - Gly-X-Y**;
- Diferença entre as cadeias alfa origina os diferentes tipos de colágeno: + de 25 tipos de colágeno: **rigidez, elasticidade, força de tensão variáveis**

Matriz fibrilar: Fibras do Sistema colágeno

Tropocolágeno



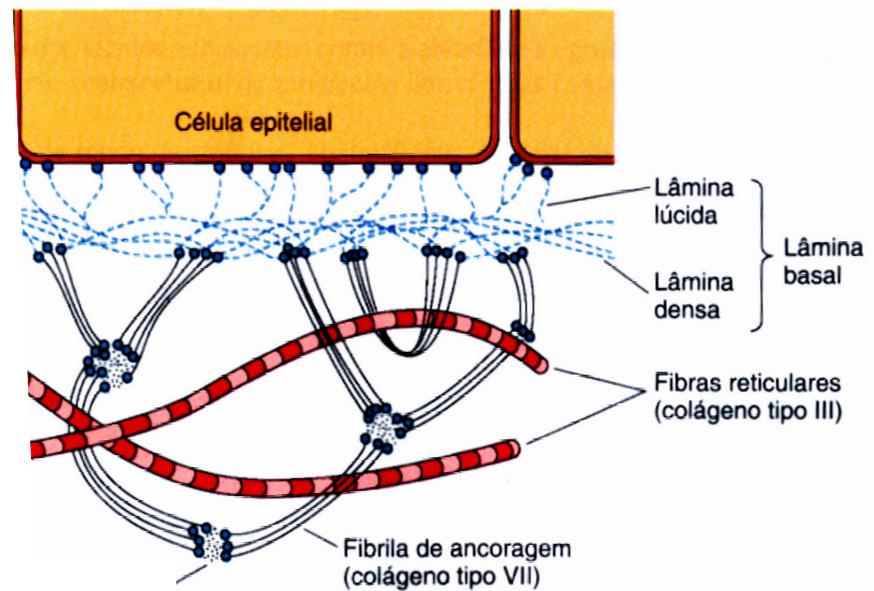
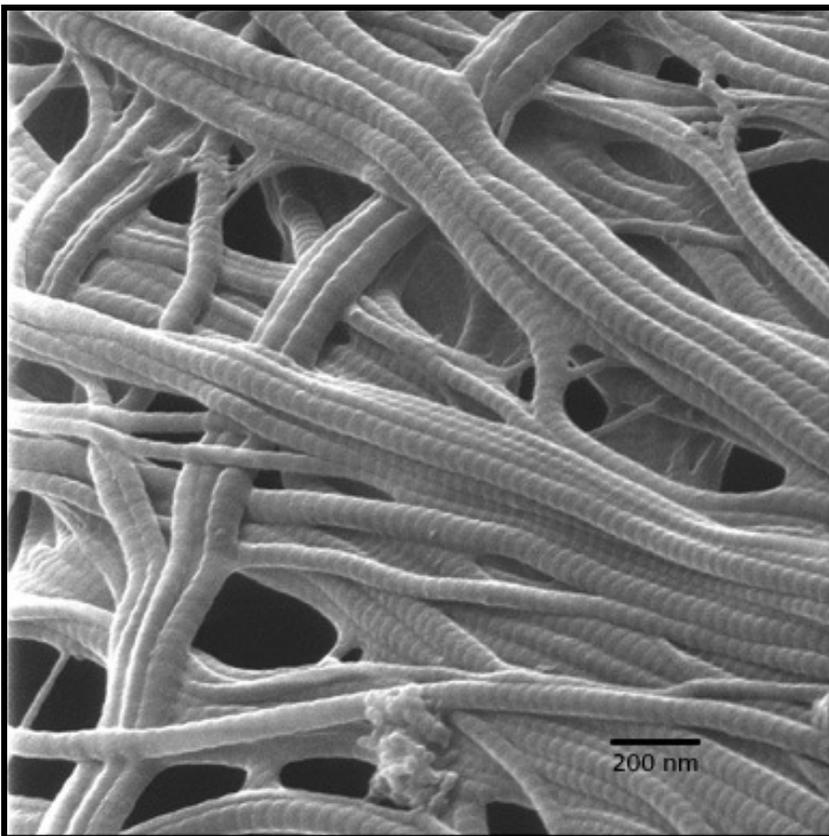
3 cadeias alfa



- Estrutura fibrilar em tríplica hélice – três cadeias (alfa) torcidas e enroladas entre si (pontes de hidrogênio)
- Sequência típica de aminoácidos **Gly-X-Y**; 35% glicina; 12% prolina; 10% hidroxiprolina/hidroxilisina
- Diferença entre as cadeias origina os diferentes tipos de colágeno: + de 25 tipos de colágeno

Tipos de Colágeno:

- Fibrilares: longas fibrilas - Colágeno I, II, III, V e XI – Tendão, cartilagem, derme, osso
- Colágenos associados a fibrilas: estruturas curtas (ligação): IX, XII, XIV
- Formam redes ou malhas: Colágeno tipo IV – Lâmina basal
- Colágeno de ancoragem: Tipo VII; ancora fibrilas de col. I à LB
- Colágeno transmembranas: XIII e XVII – Hemidesmosomas



Matriz fibrilar: Tipos de colágeno

Colágeno tipo I: Pele, Osso, tendões, ligamentos, fácias, dente, córnea
- forma fibrilas, fibras e feixes

Colágeno tipo II: Cartilagens - forma fibrilas

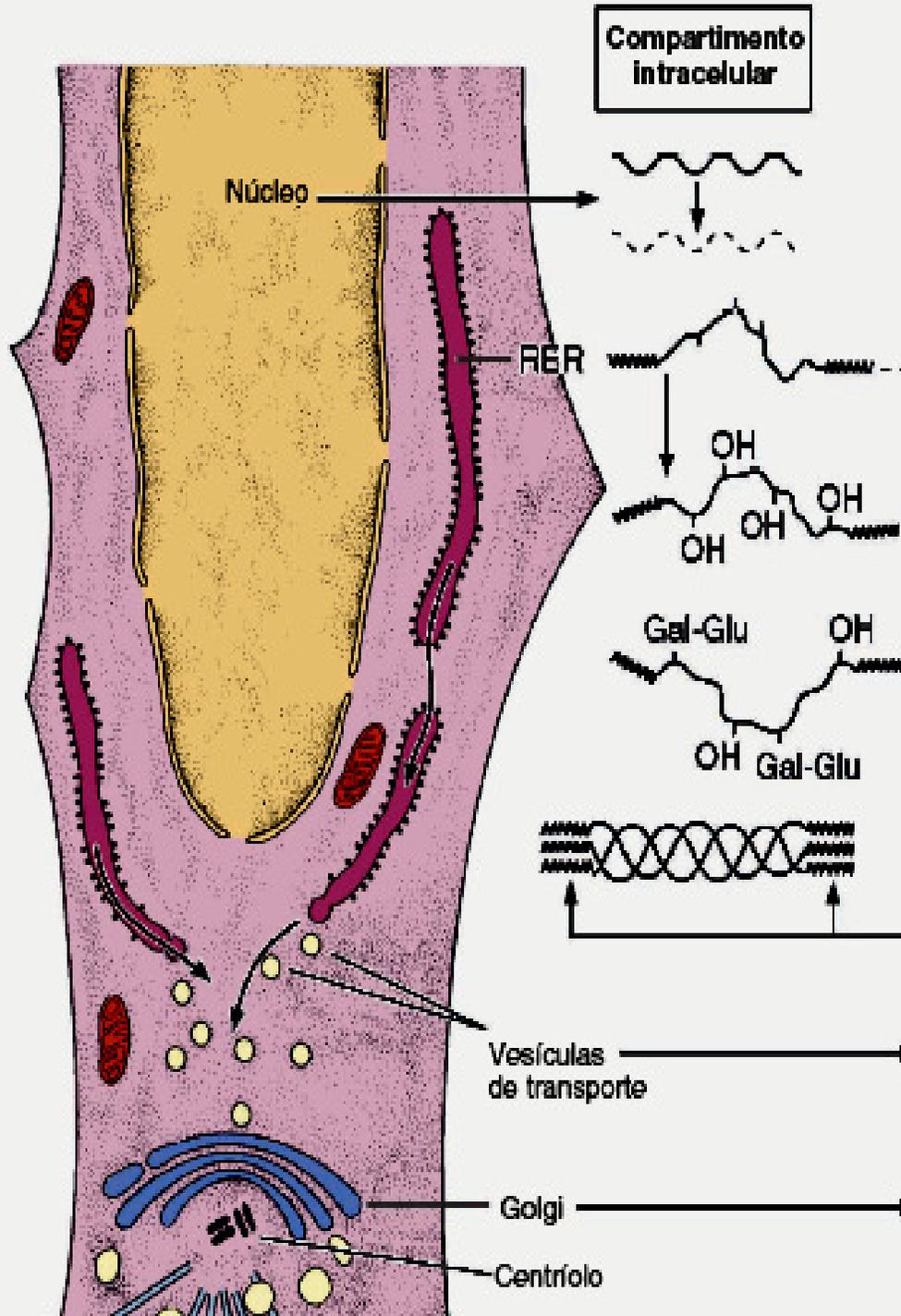
Colágeno tipo III: Tecidos fetais, estroma de órgãos e glândulas, órgãos linfóides e hematopoiéticos – cora por prata – forma fibrilas e fibras = FIBRAS RETICULARES

Colágeno tipo IV: Membrana basal dos epitélios, vasos e célula muscular lisa – não formam fibrilas, formam rede

Colágeno tipo VII: Membrana basal de epitélios – formam fibrilas de ancoragem

Outros tipos: IX, XII, XIV, etc.....

Síntese do colágeno



Formação do RNAm de cada tipo de cadeia alfa

Síntese das cadeias alfa do procolágeno com os peptídeos de registro. Corte do peptídeo de registro

Vitamina C

Hidroxilação de resíduos específicos de prolil e lisil no retículo endoplasmático (dependente de vitamina C)

Adição de galactosil e glicosil solúvel a resíduos específicos de hidroxilisinas

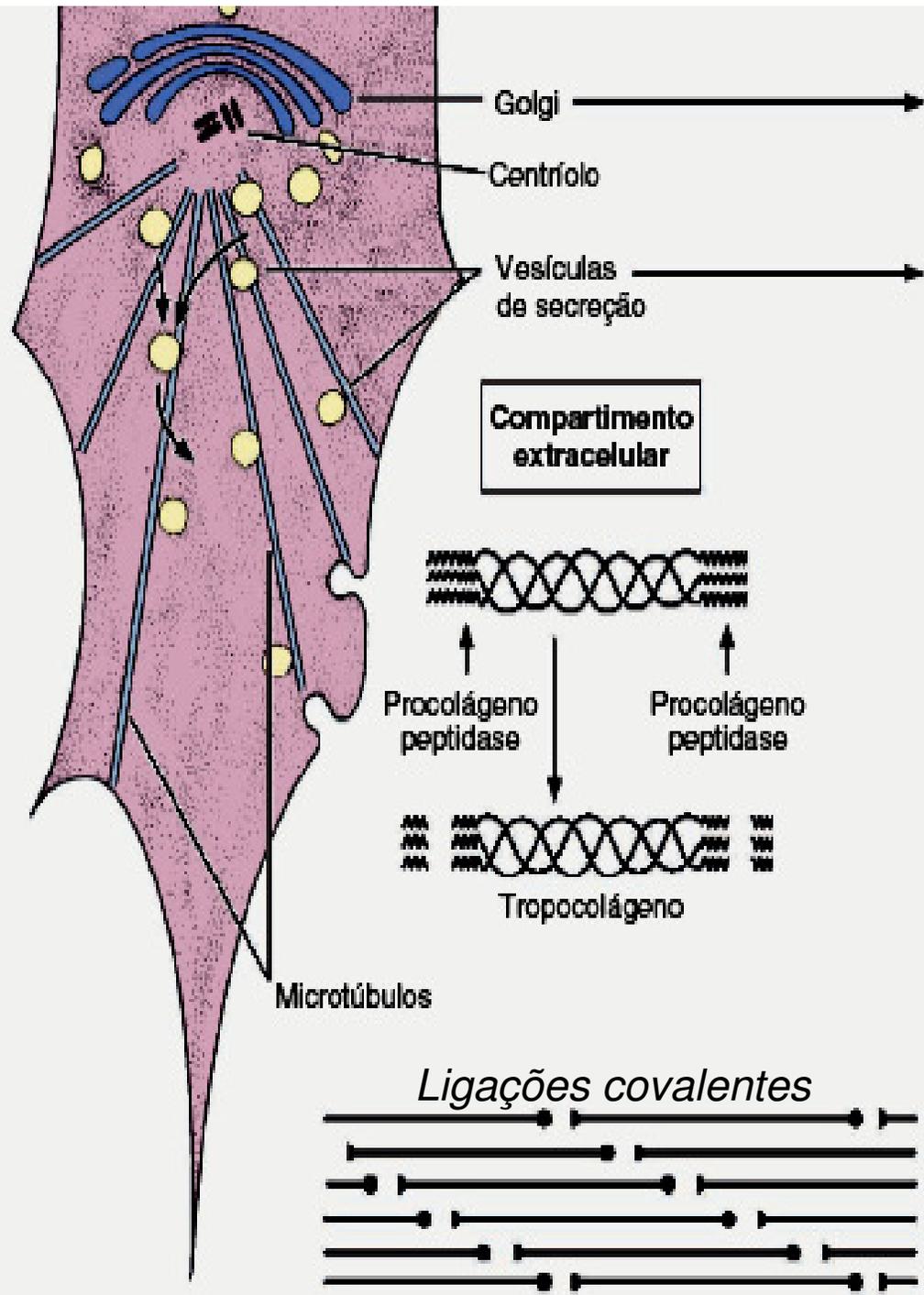
Pontes de hidrogênio

Formação da molécula de procolágeno (tríplice hélice)

Alinhamento dos peptídeos

Transporte do procolágeno solúvel para o complexo de Golgi

Empacotamento do procolágeno solúvel em vesículas



Empacotamento do procolágeno solúvel em vesículas

Vesículas de secreção contendo o procolágeno solúvel são transportadas para a superfície da célula (dependente de microtúbulos)

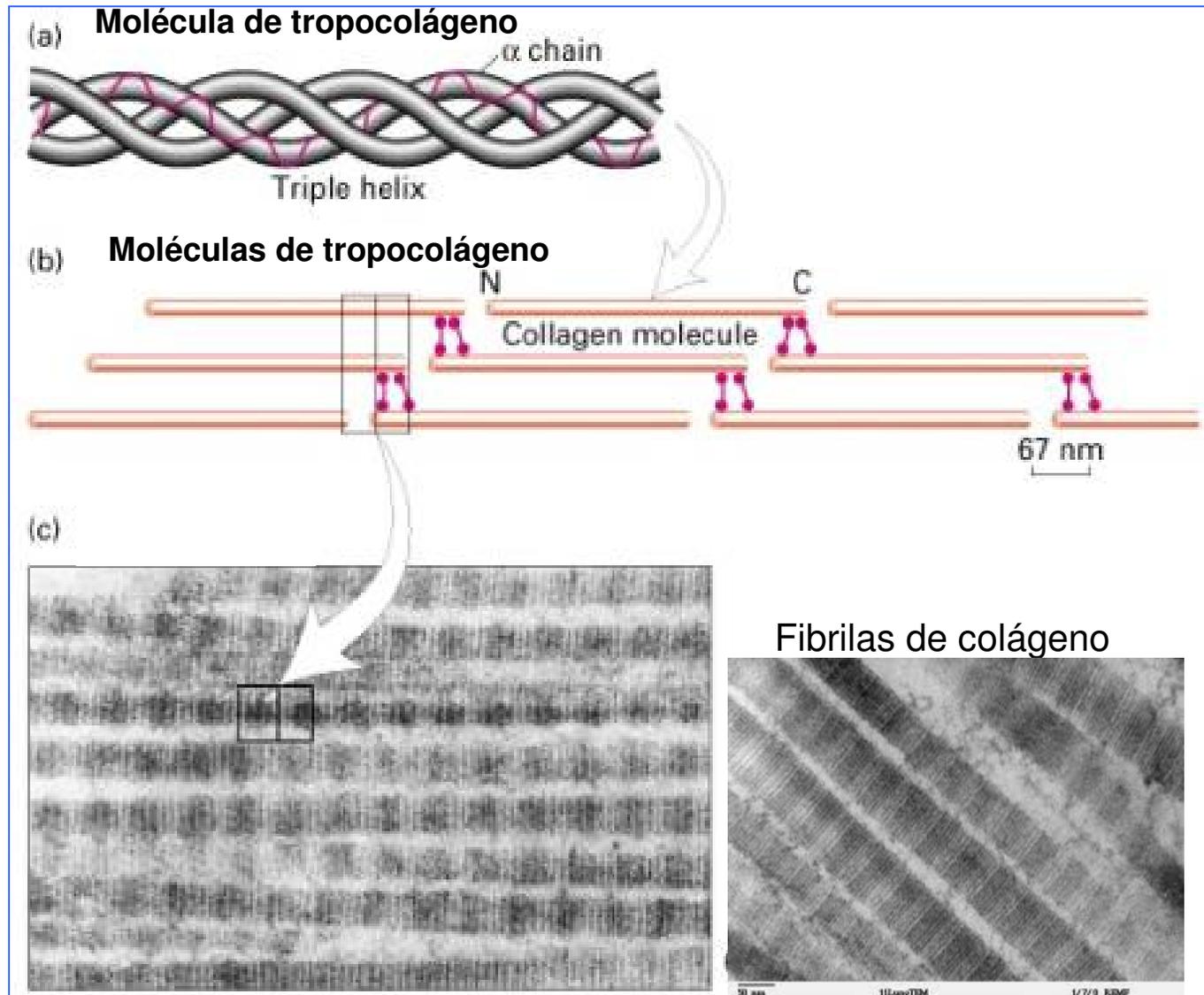
Descarga das moléculas de procolágeno no espaço extracelular. A enzima procolágeno peptidase quebra a maioria dos peptídios de registro transformando o procolágeno em tropocolágeno insolúvel que se agrega em forma de fibrilas

Vitamina C



A estrutura fibrilar é reforçada pela formação de pontes covalentes entre moléculas de tropocolágeno (catalisada pela enzima lisil oxidase)

Fibras do Sistema colágeno



Matriz fibrilar : Síntese de colágeno

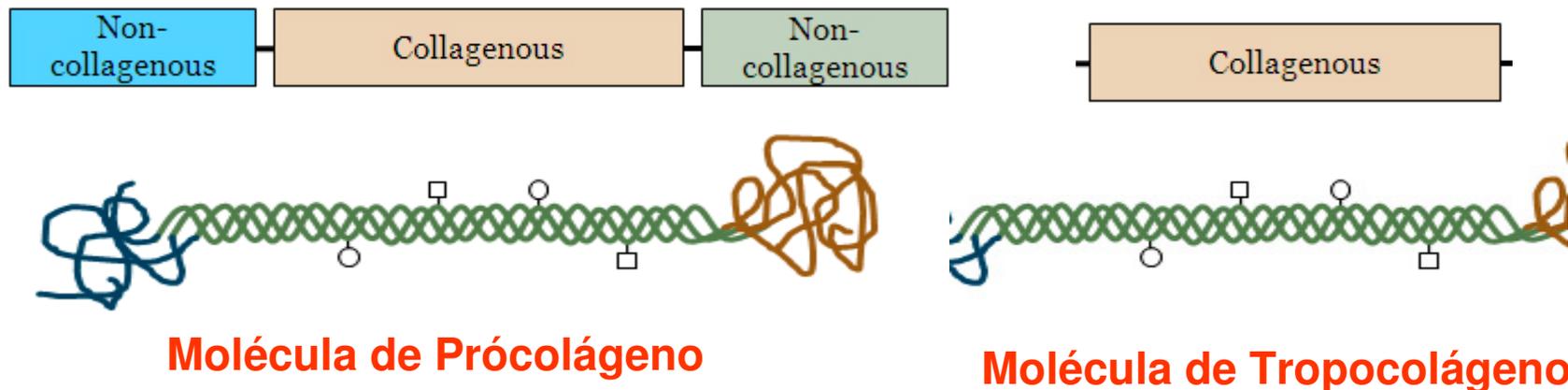
Procolágeno – contém peptídeos de registro nas extremidades – solúvel

Secreção – meio extracelular

Procolágeno peptidases – retiram os peptídeos de registro – insolúvel

Tropocolágeno – agregação – fibrilas de colágeno

Estabilização por ligações cruzadas – Enzima lisil oxidase

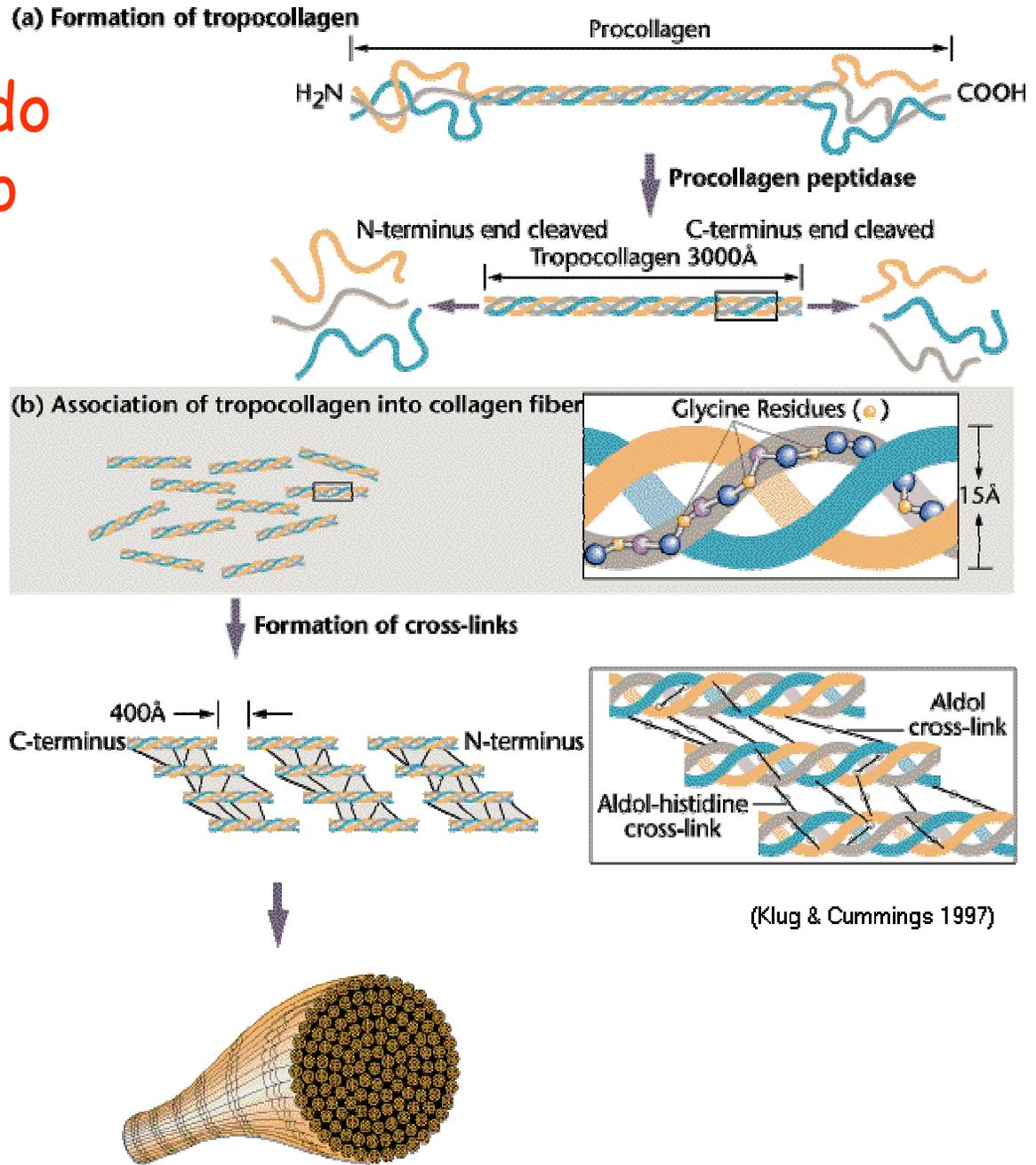


Molécula de Tropocolágeno

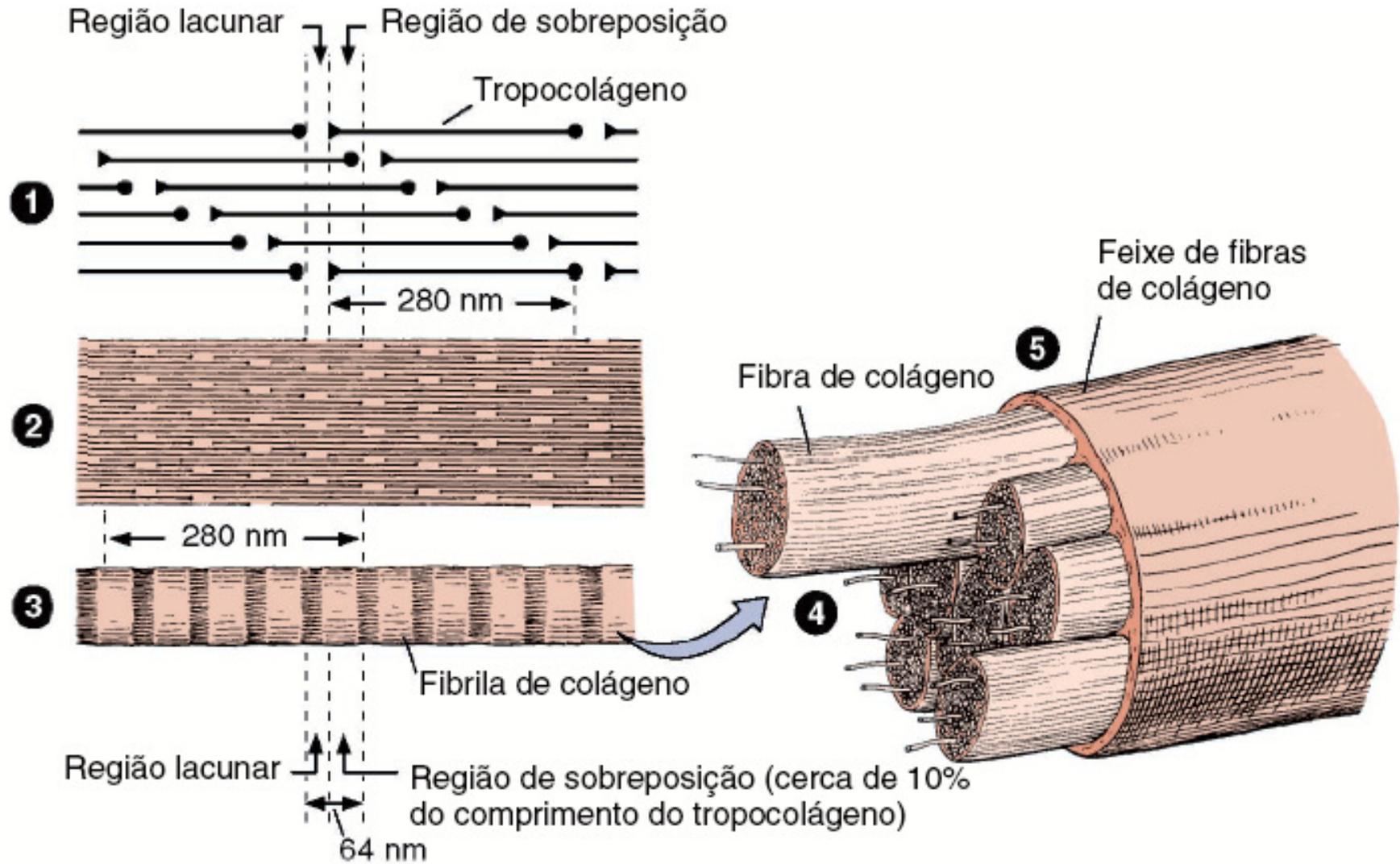


- Molécula alongada com 280nm e 1,5 nm de espessura
- Pontes de hidrogênio, interações hidrofóbicas, e muitas ligações cruzadas internas (entre cadeias alfa) e entre tríplice-hélices mantêm unidas as cadeias e as hélices
- Processamento também no meio extracelular com a atuação da enzima lisil-oxidase – ligações covalentes dependente de Vitamina C – formação de fibrilas
- Muitas etapas para a síntese, muitas oportunidades para erros - Escorbuto

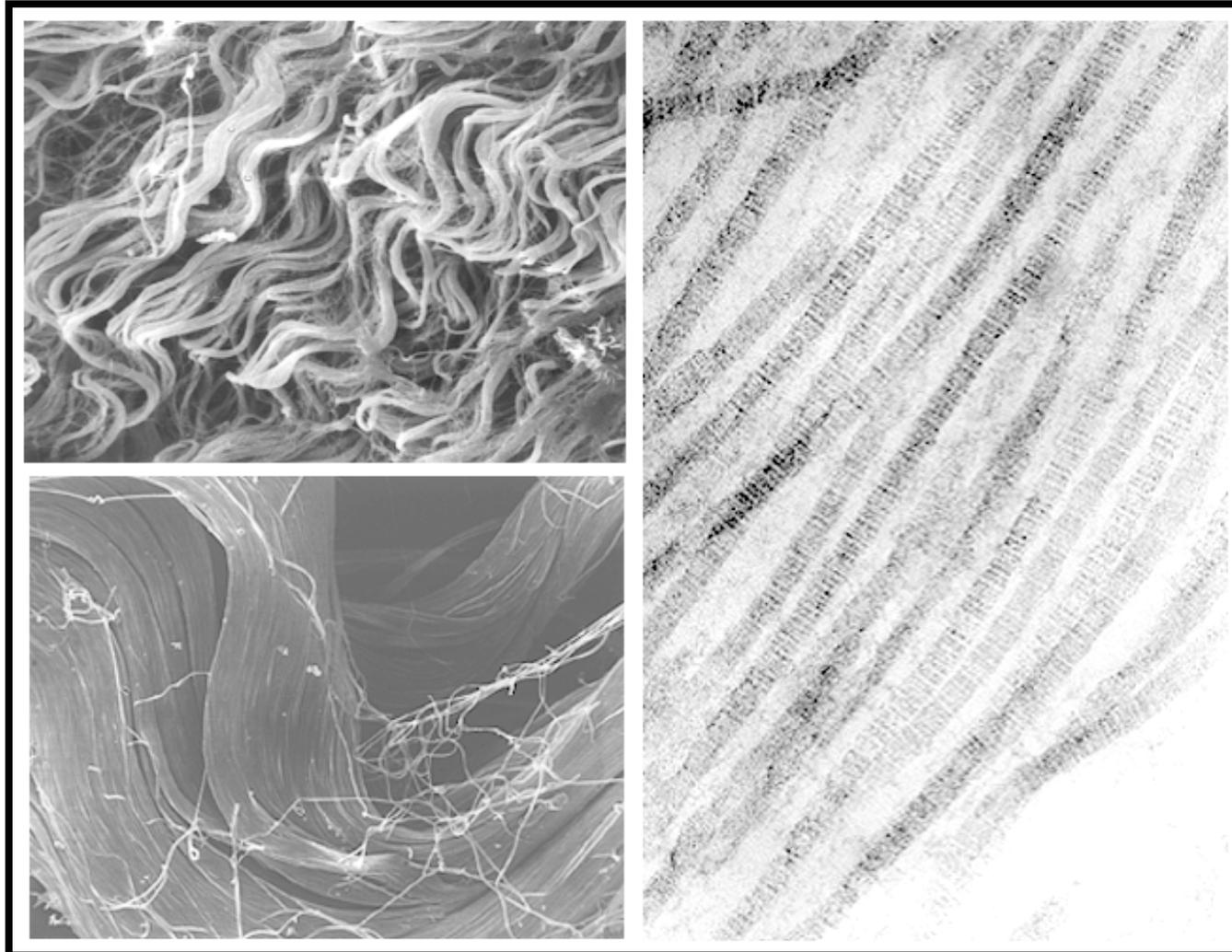
Síntese do colágeno



Organização das moléculas de tropocolágeno

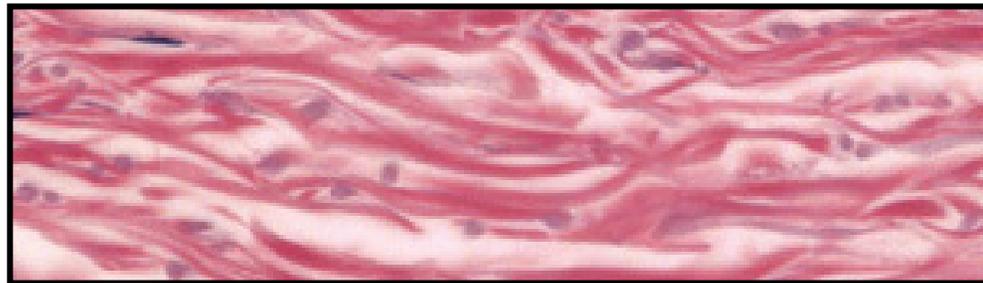


Fibras de colágeno

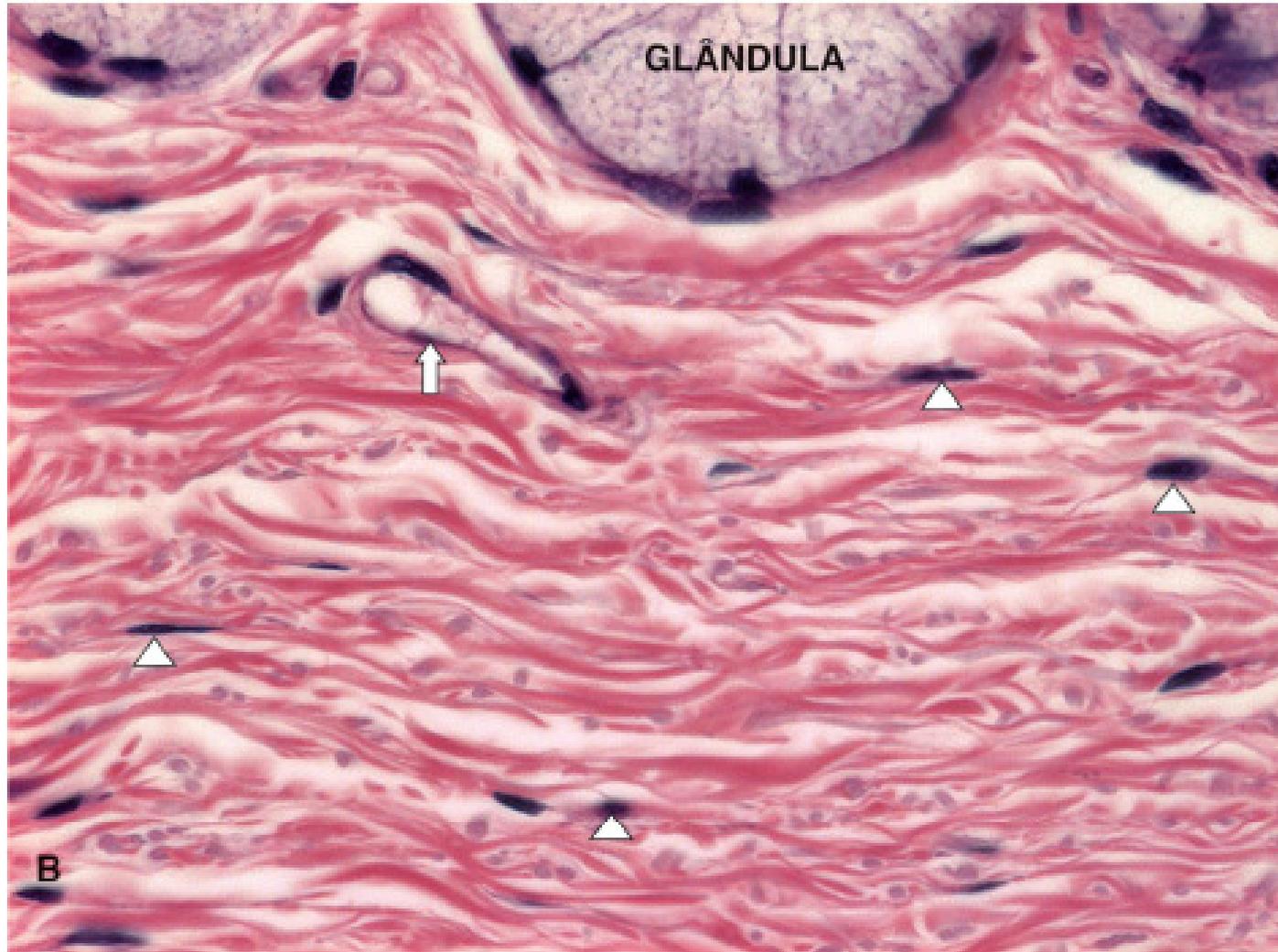


Fibras colágenas

- Fibras grossas 1 a 20 μm de diâmetro
- Formadas pelo colágeno tipo I (principalmente)
- ME: estriação típica do colágeno fibrilar
- Proteoglicanos e outros colágenos regulam o diâmetro das fibrilas
- **Não apresentam ramificações**

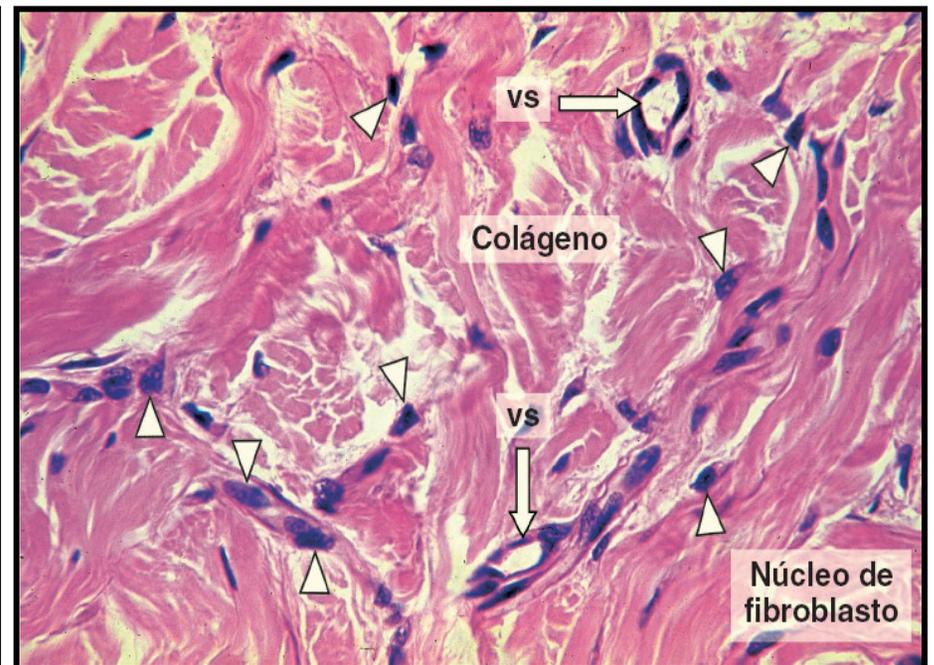
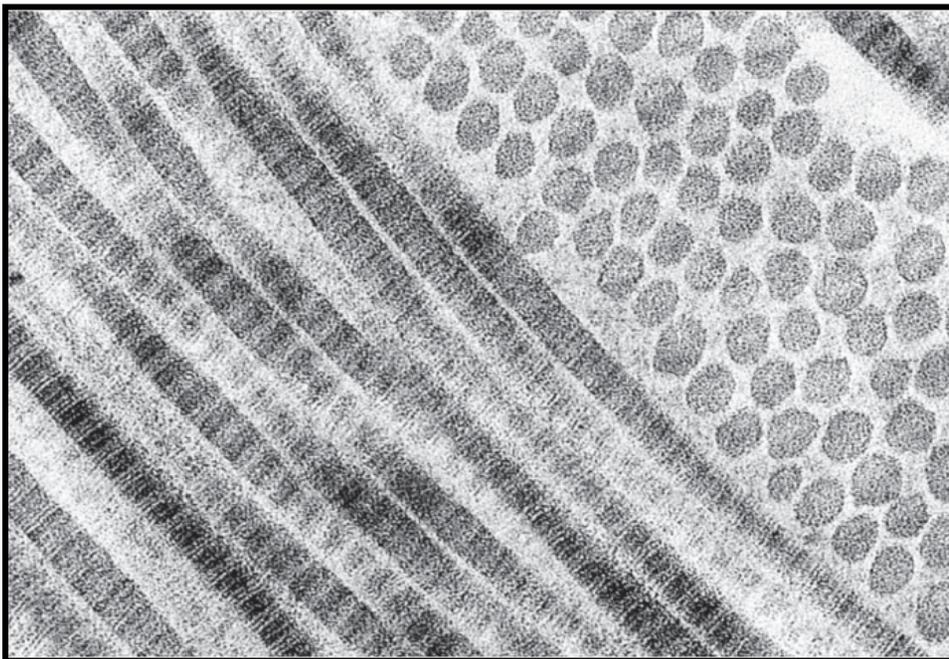


Fibras colágenas



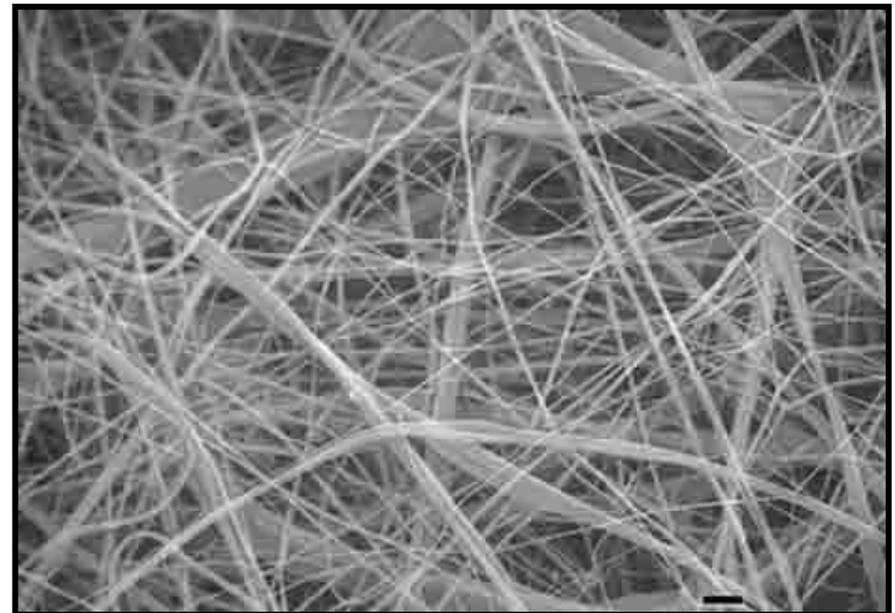
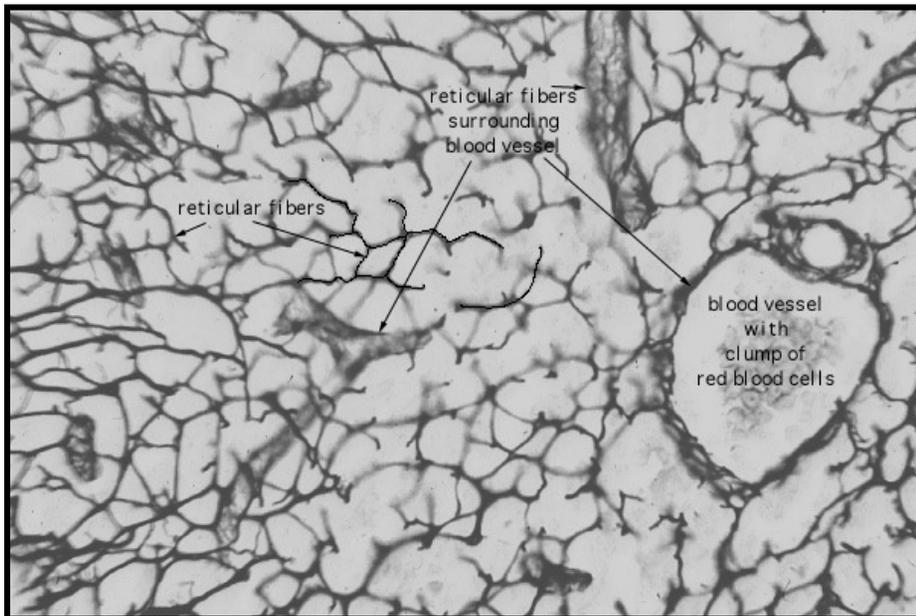
Tipos de colágeno

1. Colágenos que formam fibras e fibrilas (I, II, V e IX):
(ossos, tendões, cápsulas de órgãos, derme...)



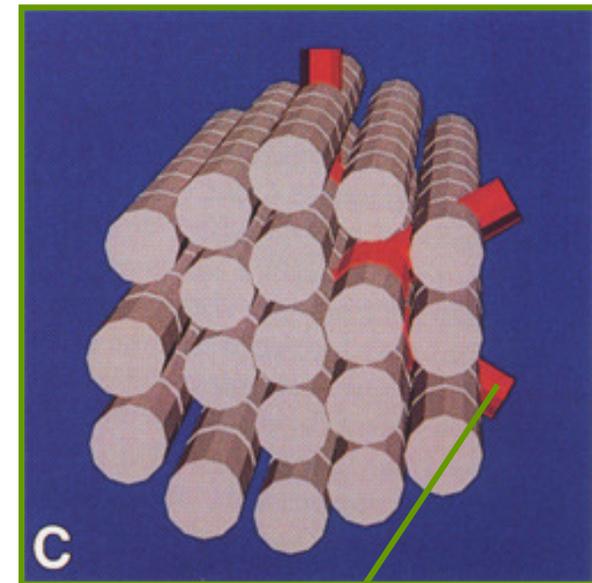
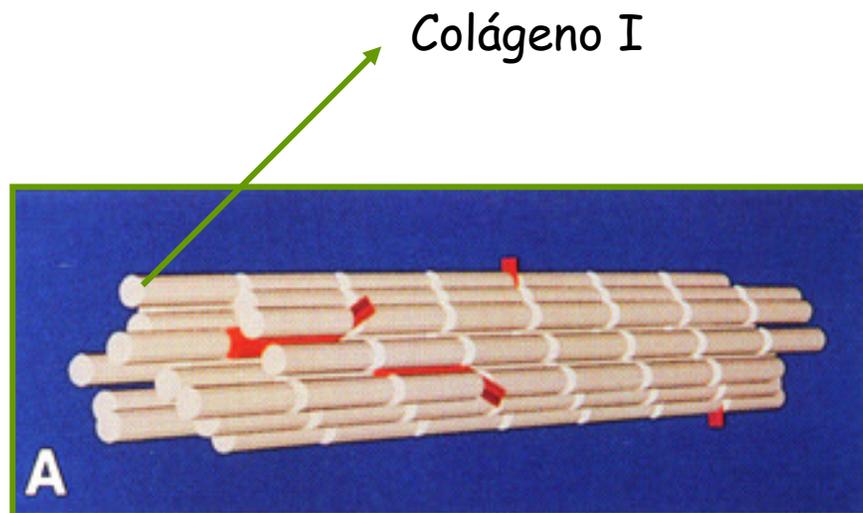
Tipos de colágeno

1. Colágenos que formam fibrilas (III): FIBRAS RETICULARES
Estroma de órgãos
(Fígado, baço, órgãos linfóides)



Tipos de colágeno

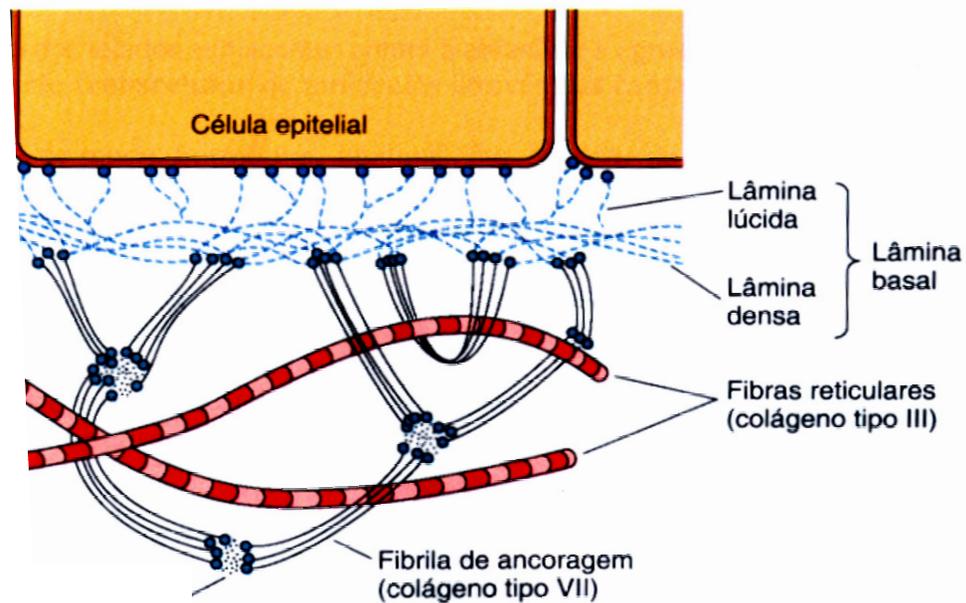
2. Colágenos associados às fibrilas (IX, XII e XIV):
Interagem com colágenos e *GAG*'s (cartilagem, tendão, pele)



Colágeno IX

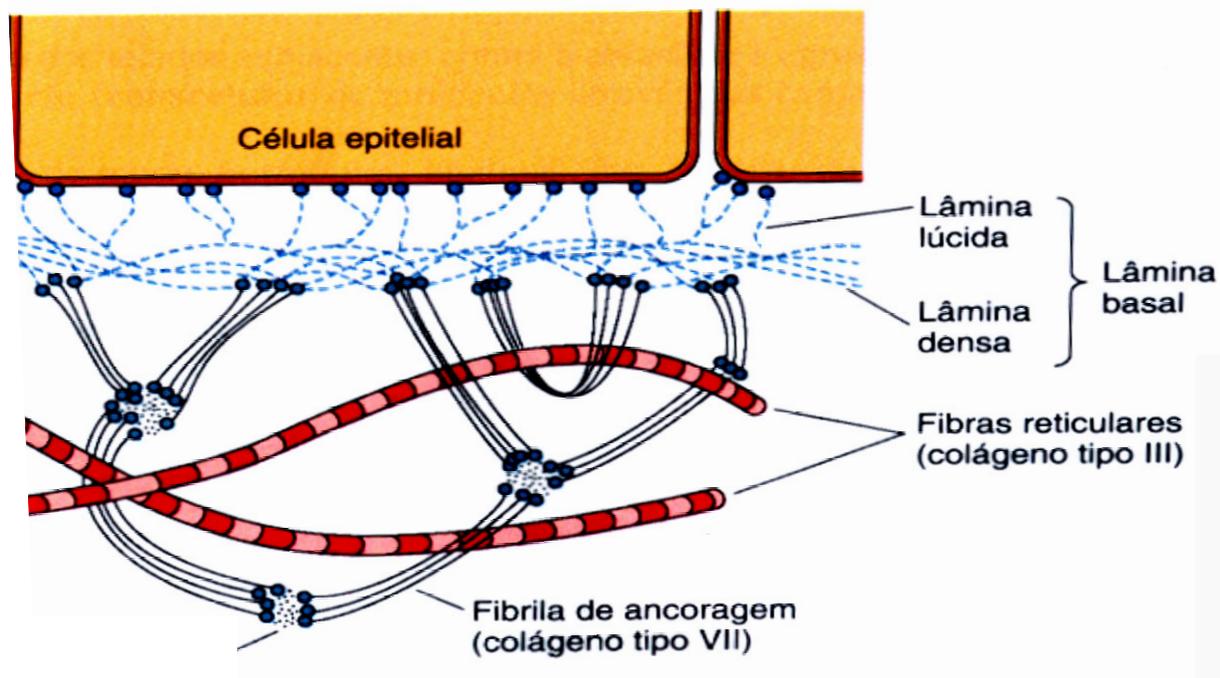
Tipos de colágeno

3. Colágenos que formam fibrilas de ancoragem (VII): Ancoragem entre epitélio e lâmina basal (Lâmina basal)

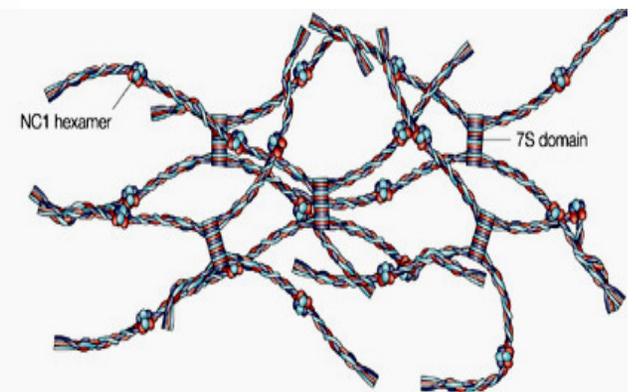


Tipos de colágeno

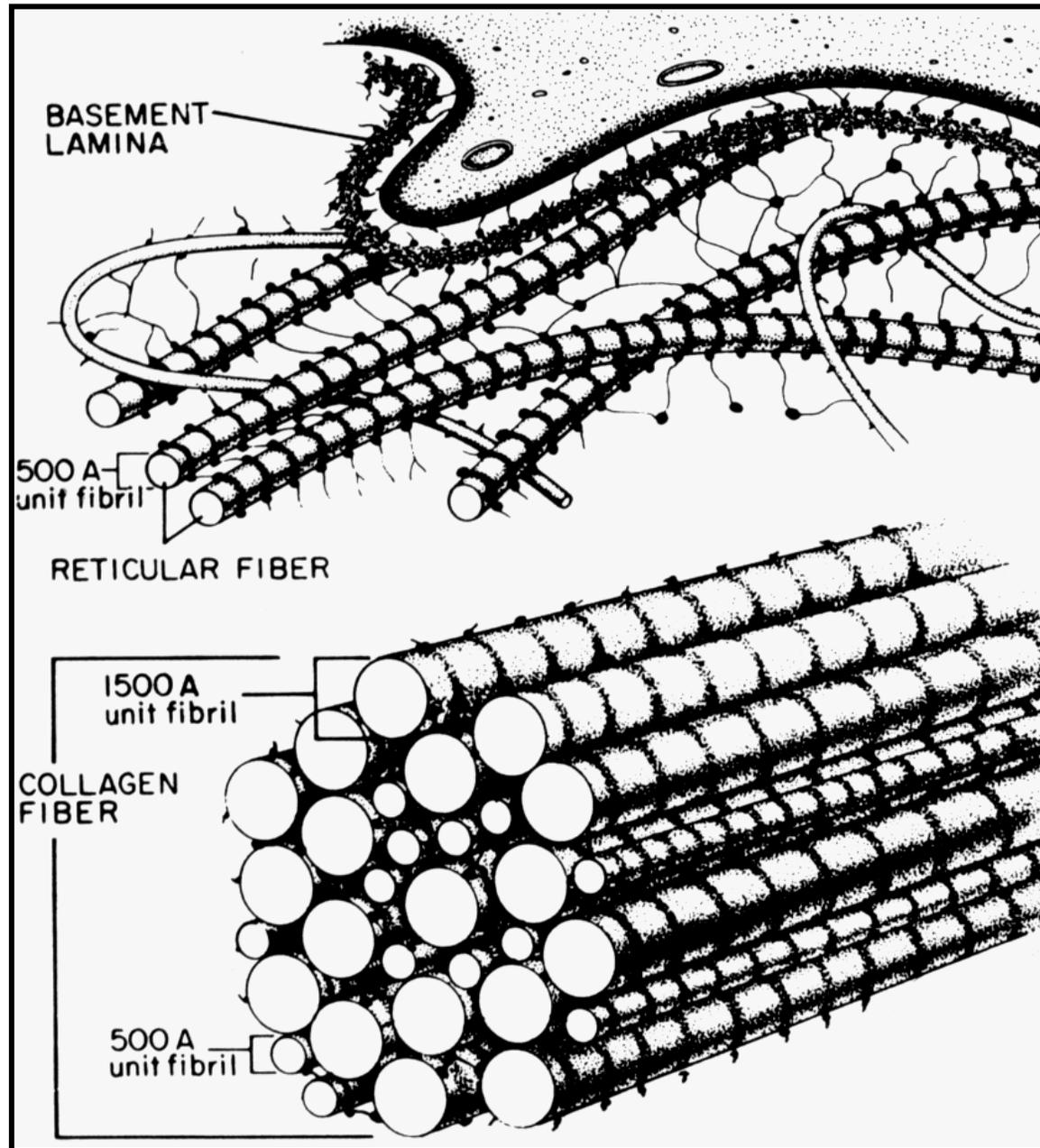
4. Colágenos que formam rede (IV): Aderência e filtração (Lâmina basal)



Colágeno IV

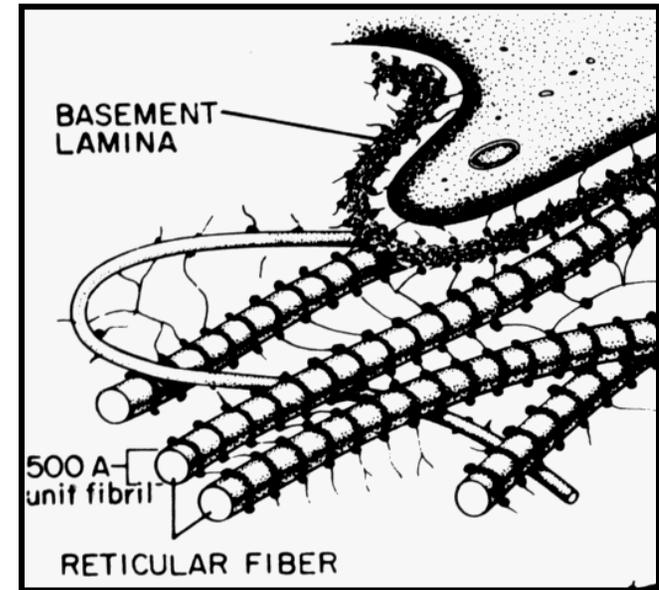


Fibras reticulares: Colágeno Tipo III

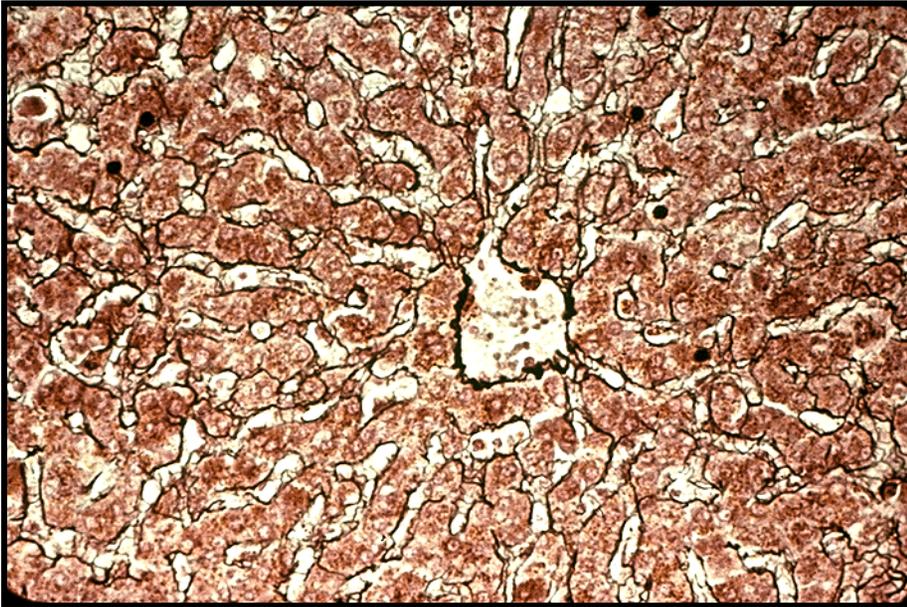


Fibras reticulares

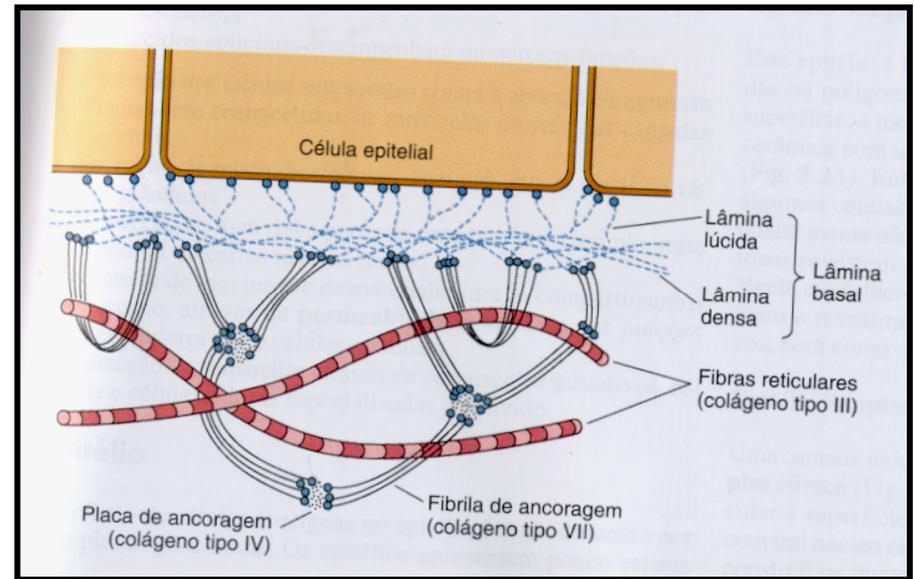
- Fibras colágenas finas e delicadas
- Diâmetro de 0,5 a 2 μm
- Formam uma rede extensa em certos órgãos
- Não são visíveis em cortes corados com HE
- Coradas com PAS ou impregnações argênticas
- Formadas por colágeno do tipo III, com alto teor de açúcares (hexoses) + glicoproteínas e proteoglicanos
- ME: estriação típica do colágeno fibrilar mas com diâmetros regulares



Fibras reticulares

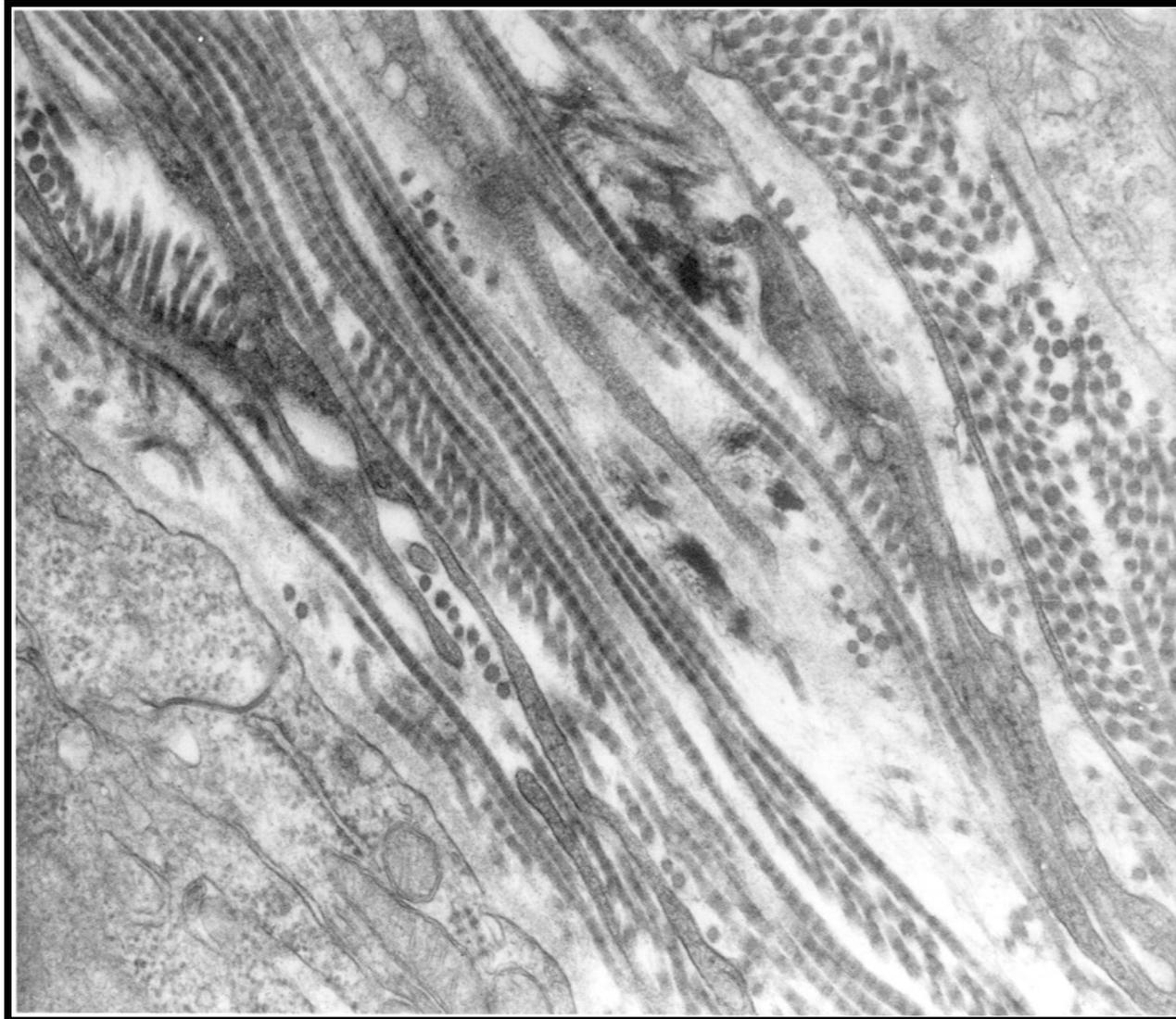


Fígado

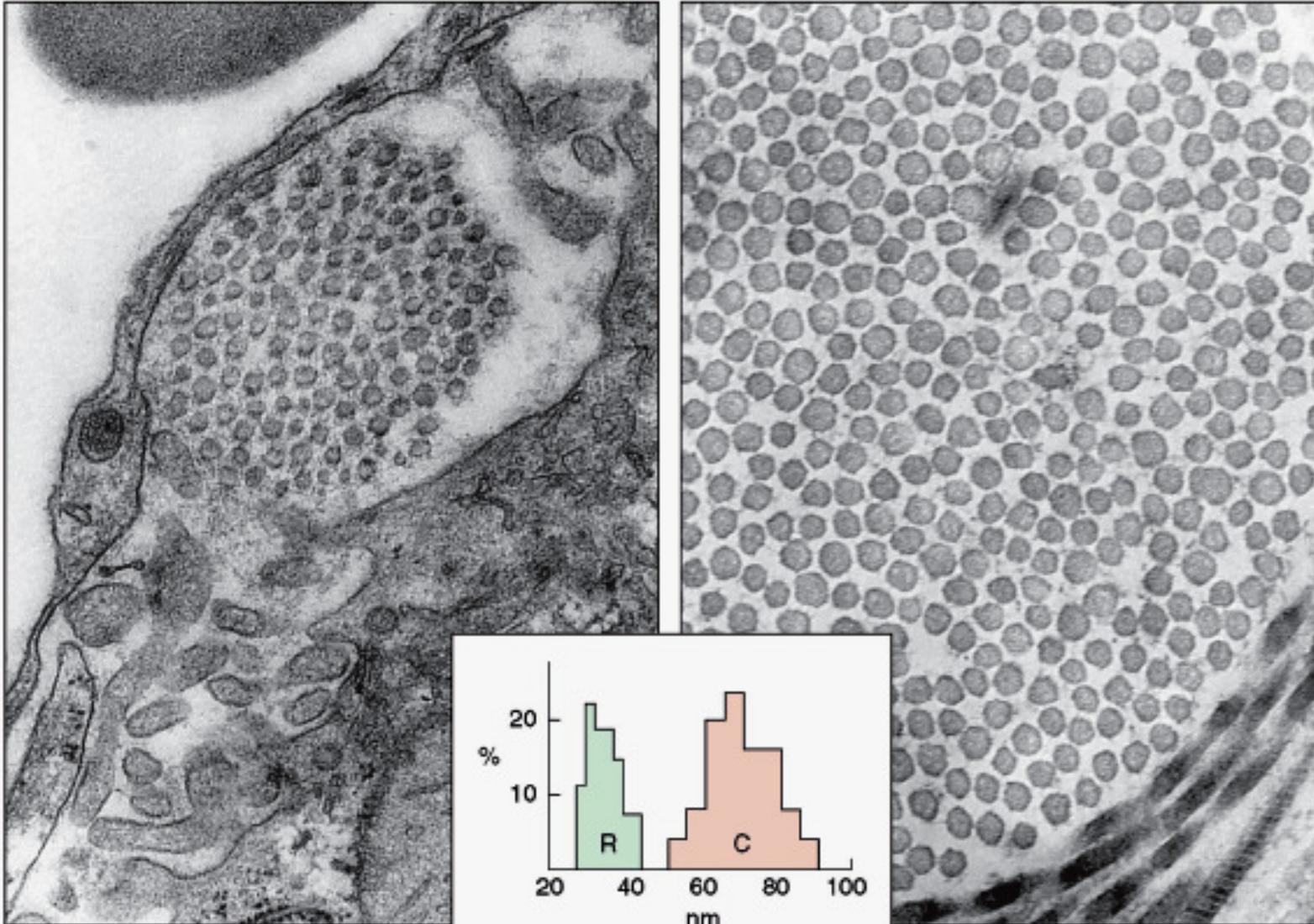


Derme

Fibras reticulares



Fibras reticulares / Fibras colágenas



Fibras do Sistema Elástico

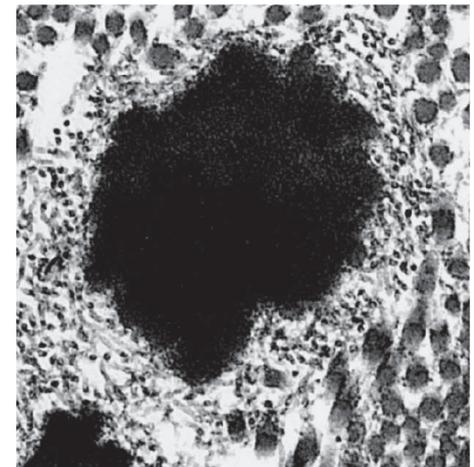
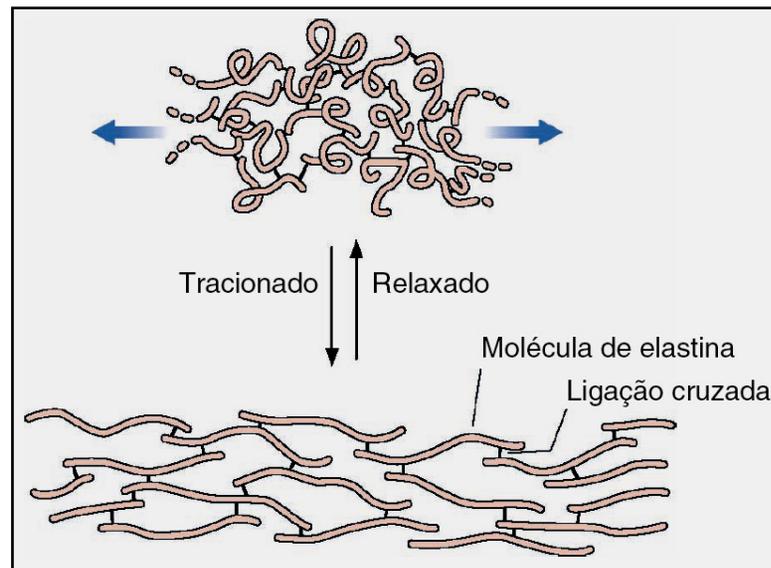
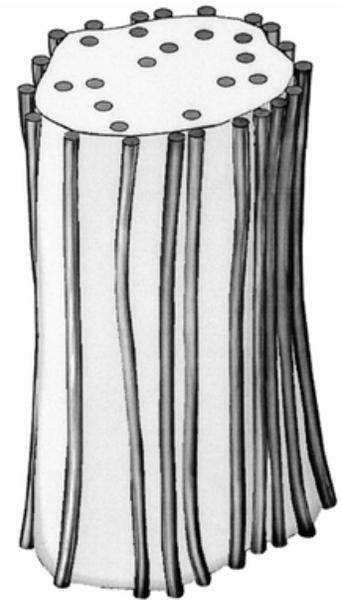
- Dois componentes principais:
 - Microfibrilas de fibrilina (glicoproteínas)
 - Resistência
 - Suporte para a deposição de elastina
 - Elastina – proteína amorfa
 - Elasticidade
 - Resistente a degradação

Fibras do Sistema Elástico

Constituição:

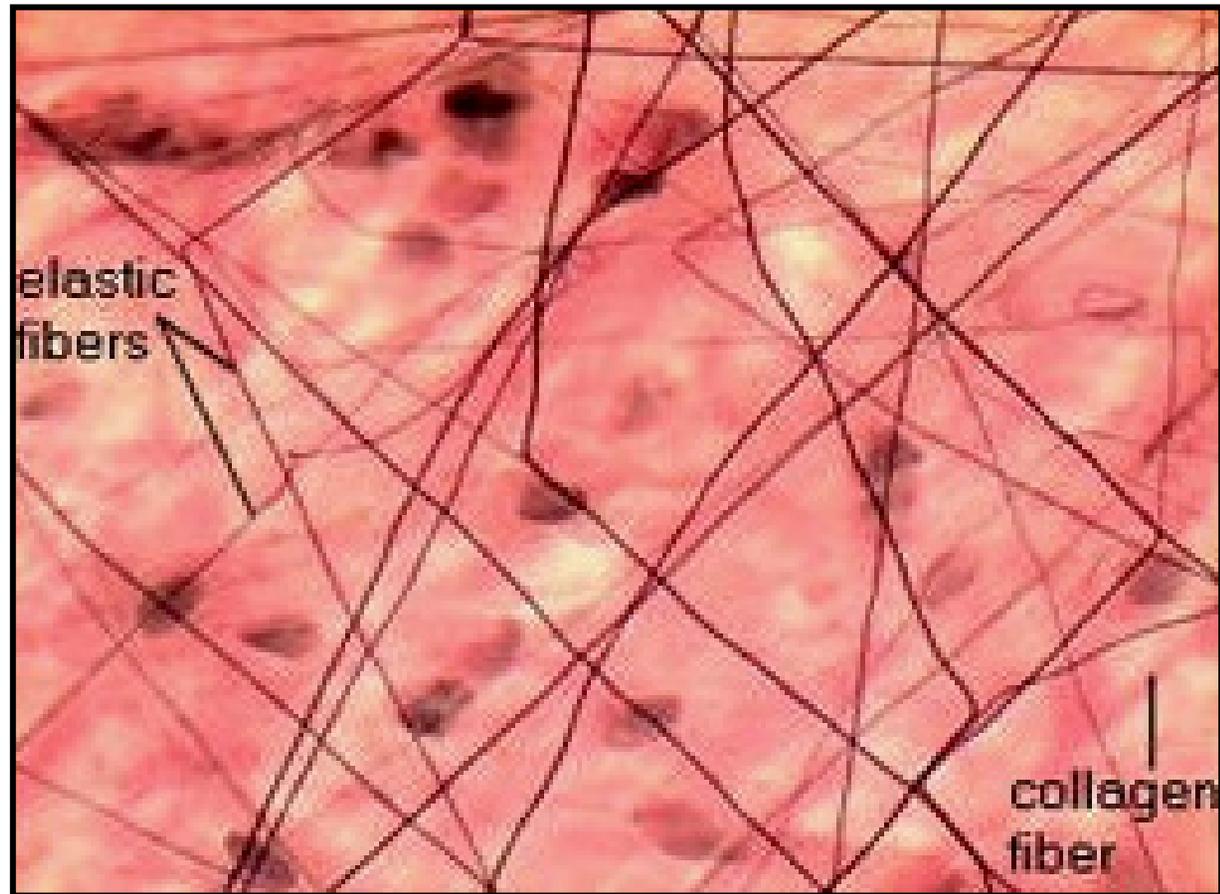
Microfibrilas (principalmente fibrilina)
- arcabouço para deposição da elastina

Elastina
- componente elástico



Fibras do Sistema Elástico

Fibras longas, finas e ramificadas



Fibras do Sistema Elástico

A. Oxitalâmicas:

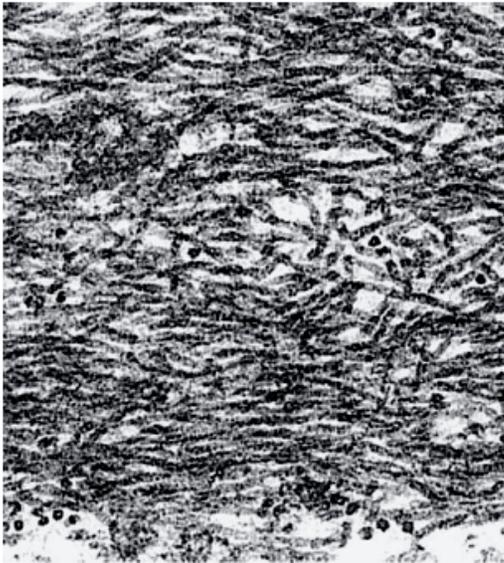
Imatura (fibrilina) - sem elasticidade

B. Elaunínicas:

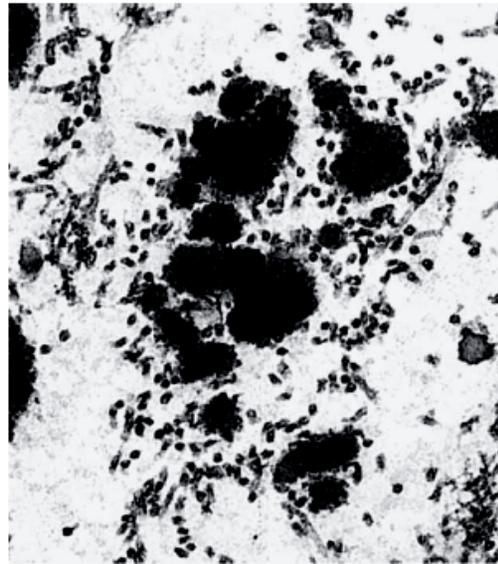
Em formação (fibrilina/↓elastina)

C. Elásticas:

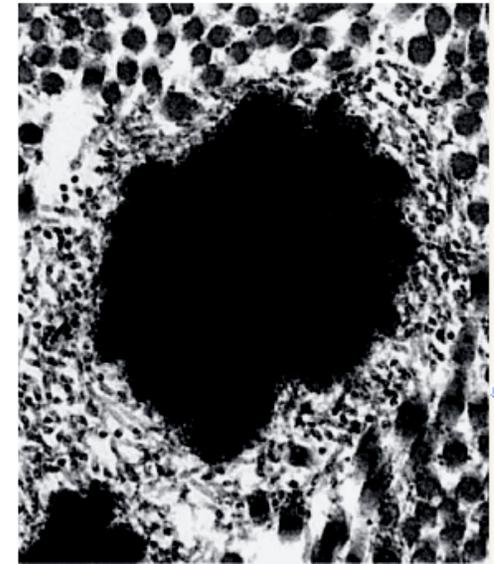
Madura (fibrilina/↑elastina) - ↑ elasticidade



A. Oxitalânica



B. Elaunínica

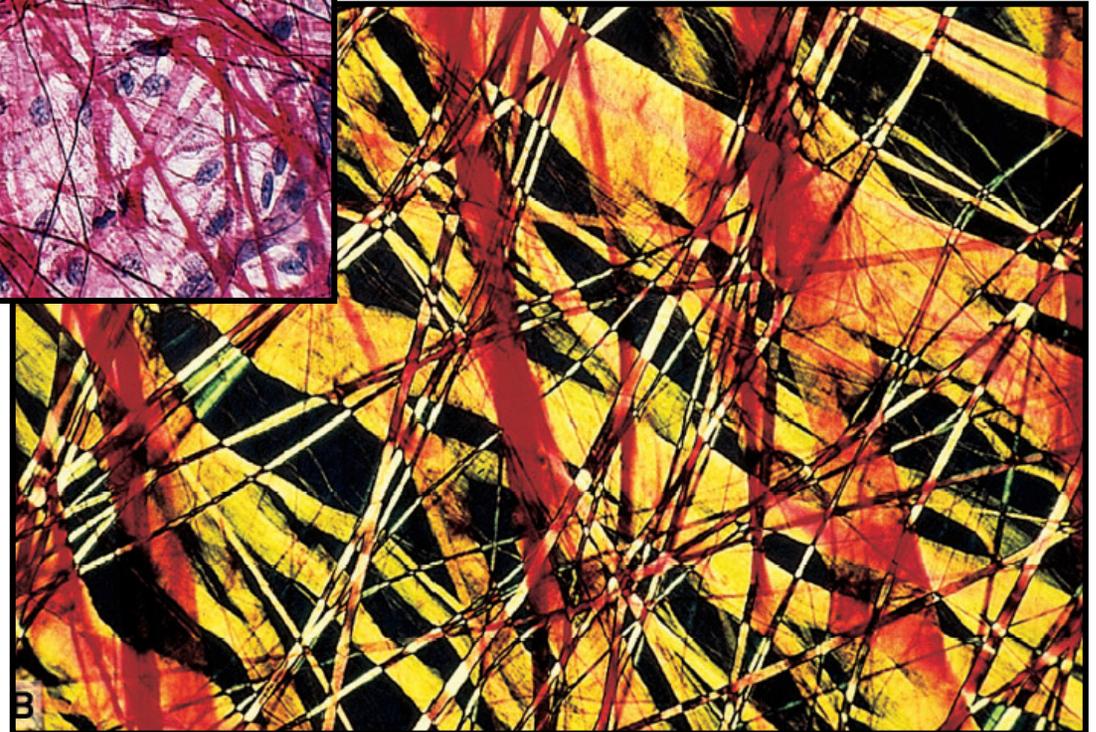
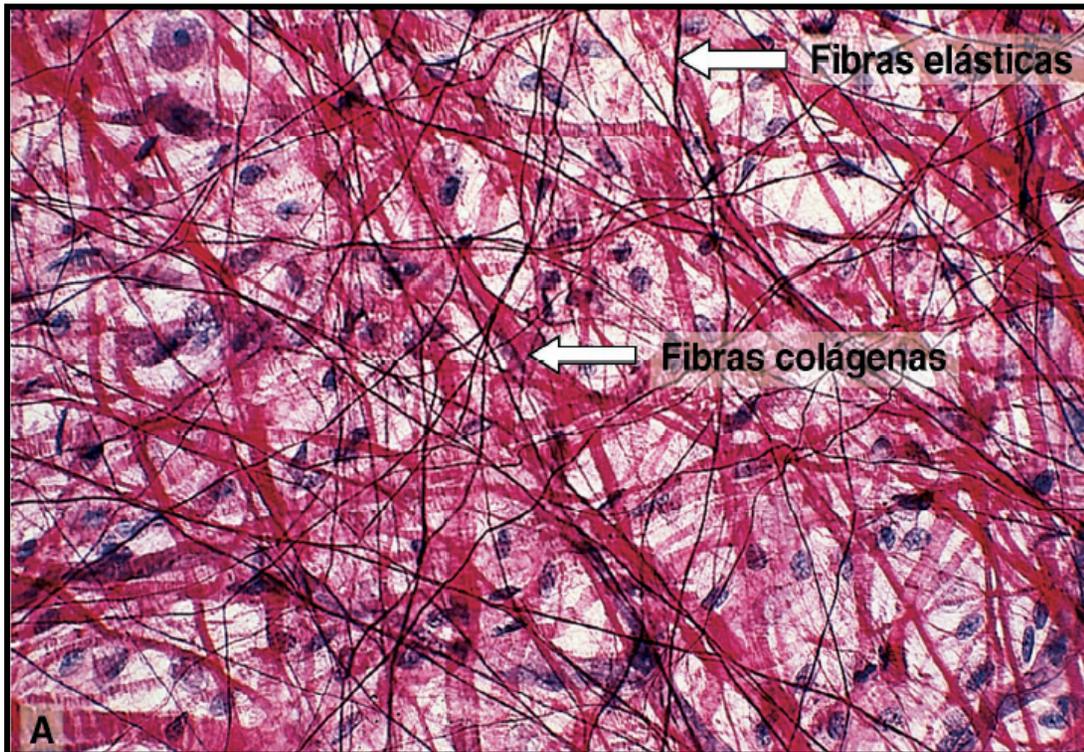


C. Fibras elásticas

Tipos de fibras elásticas

- **Fibras oxitalânicas** = somente microfibrilas de fibrilina / colar de contas / encontrada no ligamento periodontal e tendões, zônula ocular
- **Fibras elaunínicas** = microfibrilas + elastina / encontrada na derme e em fibras elásticas em formação
- **Fibras elásticas maduras** = consistência de borracha, mas 5 vezes mais extensível
- Dois aminoácidos típicos = desmosina e isodesmosina = ligações cruzadas entre resíduos de lisina
- hidrofobicidade é a propriedade elástica
- **Associação c/ o colágeno e os proteoglicanos**

FIBRAS COLÁGENAS E ELÁSTICAS



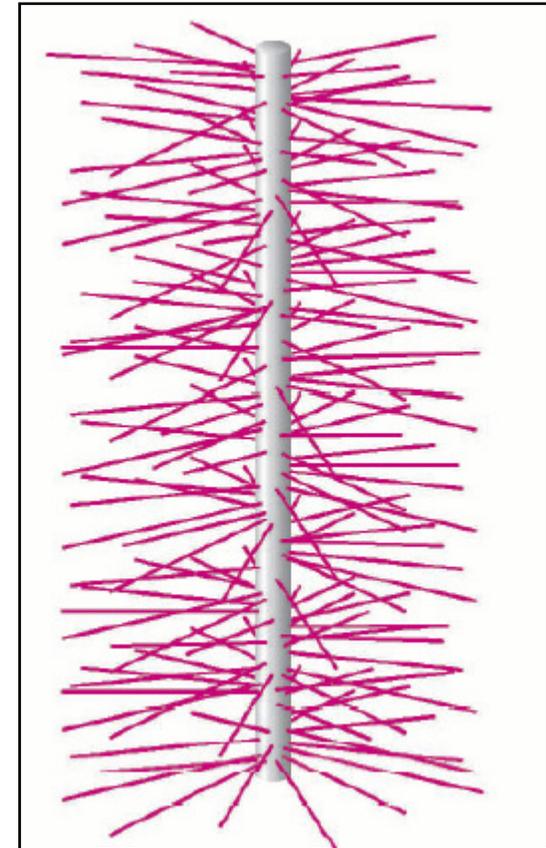
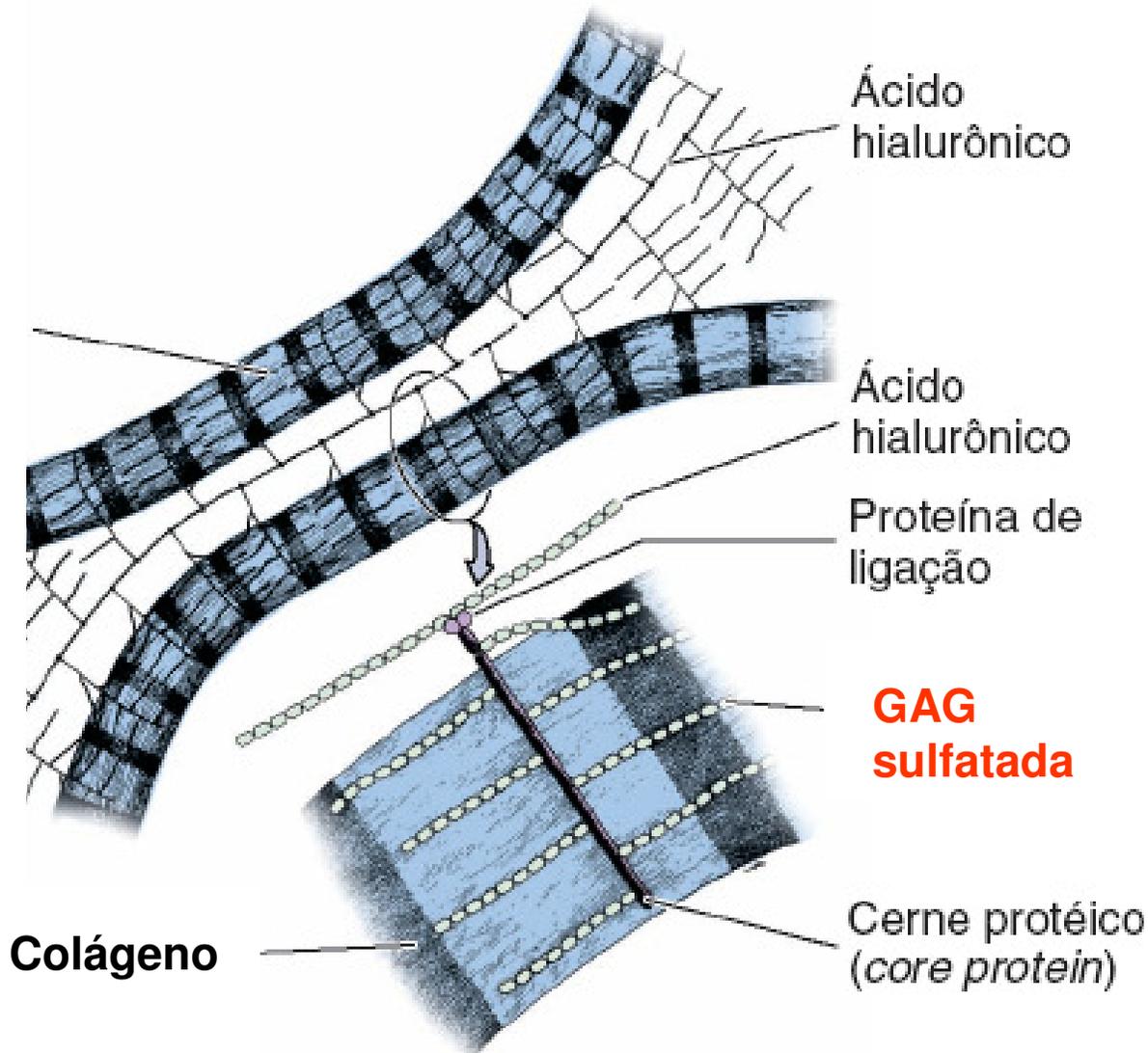
Matriz extracelular

- **Matriz fibrilar**
 - Fibras do sistema colágeno
 - Fibras do sistema elástico
- **Matriz não fibrilar** (substância fundamental) - Hidratada
 - Glicosaminoglicanos livres – ácido hialurônico
 - Proteoglicanos = Proteína + GAGs
 - Glicoproteínas multiadesivas
 - Fatores solúveis, água, gases, nutrientes



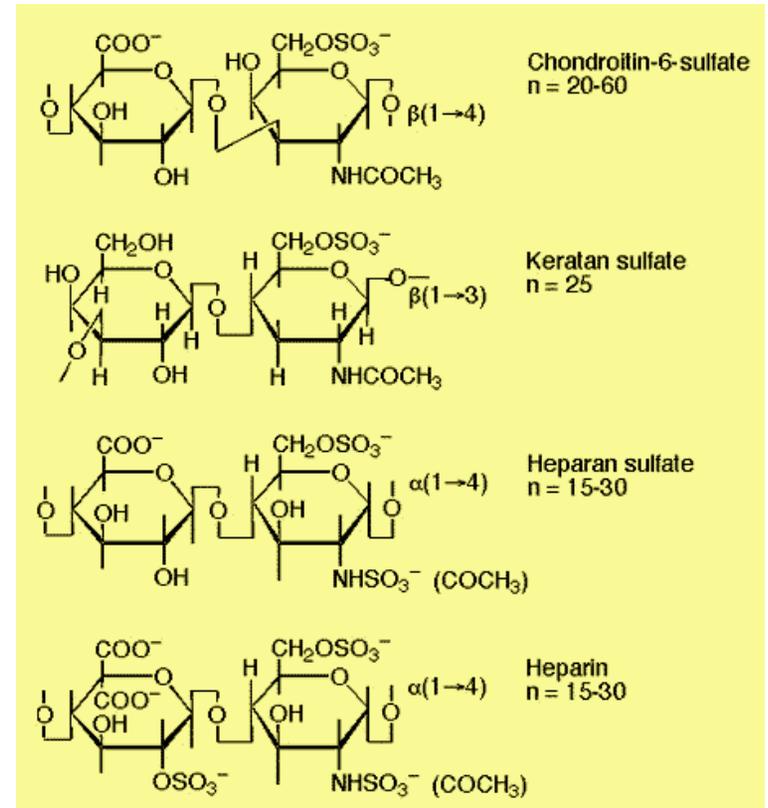
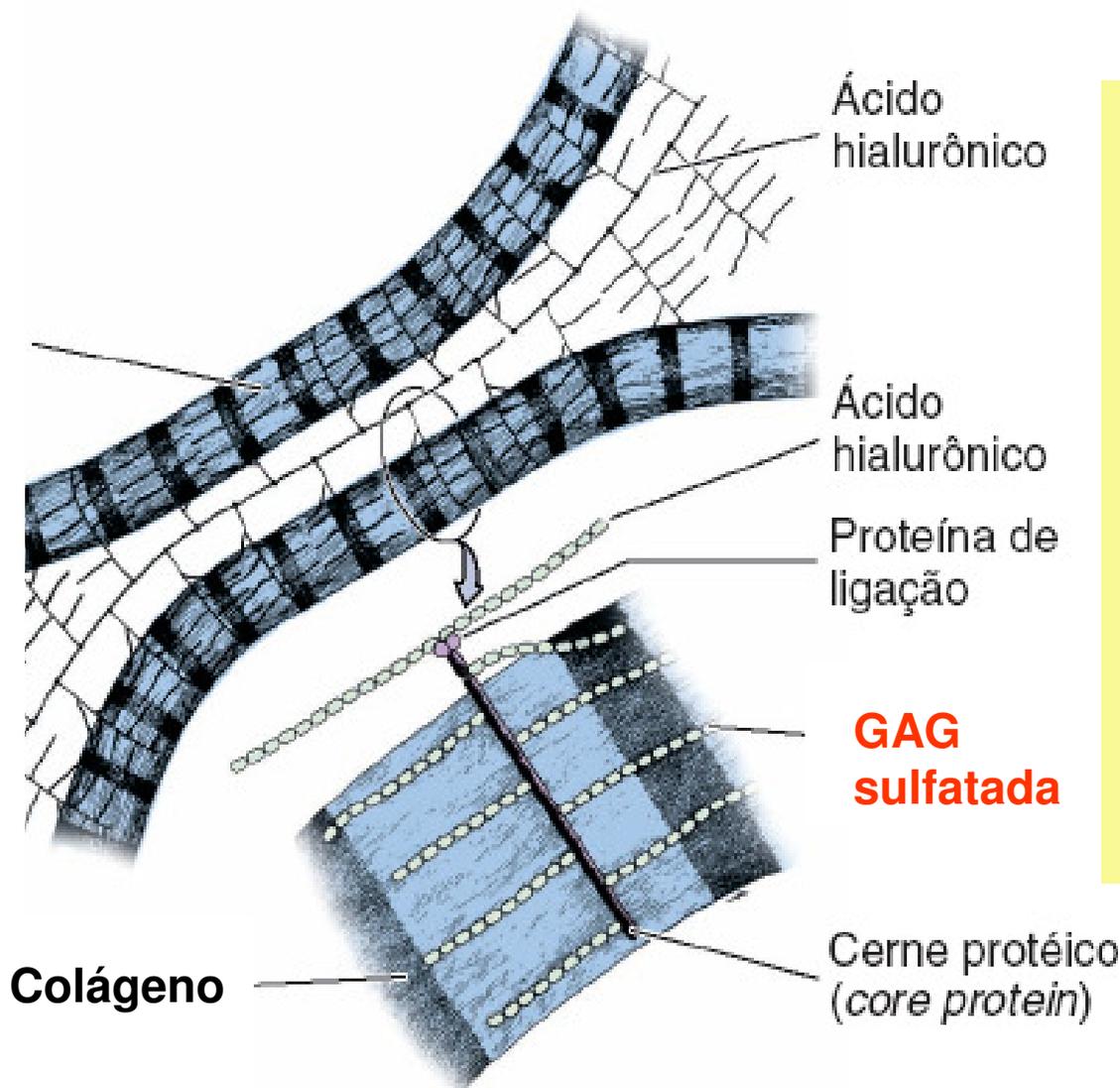
- Preenche espaços entre as fibras do conjuntivo
- Lubrificante (Viscosa)
- Barreira contra a invasão de microorganismos

Substância Fundamental: proteoglicana



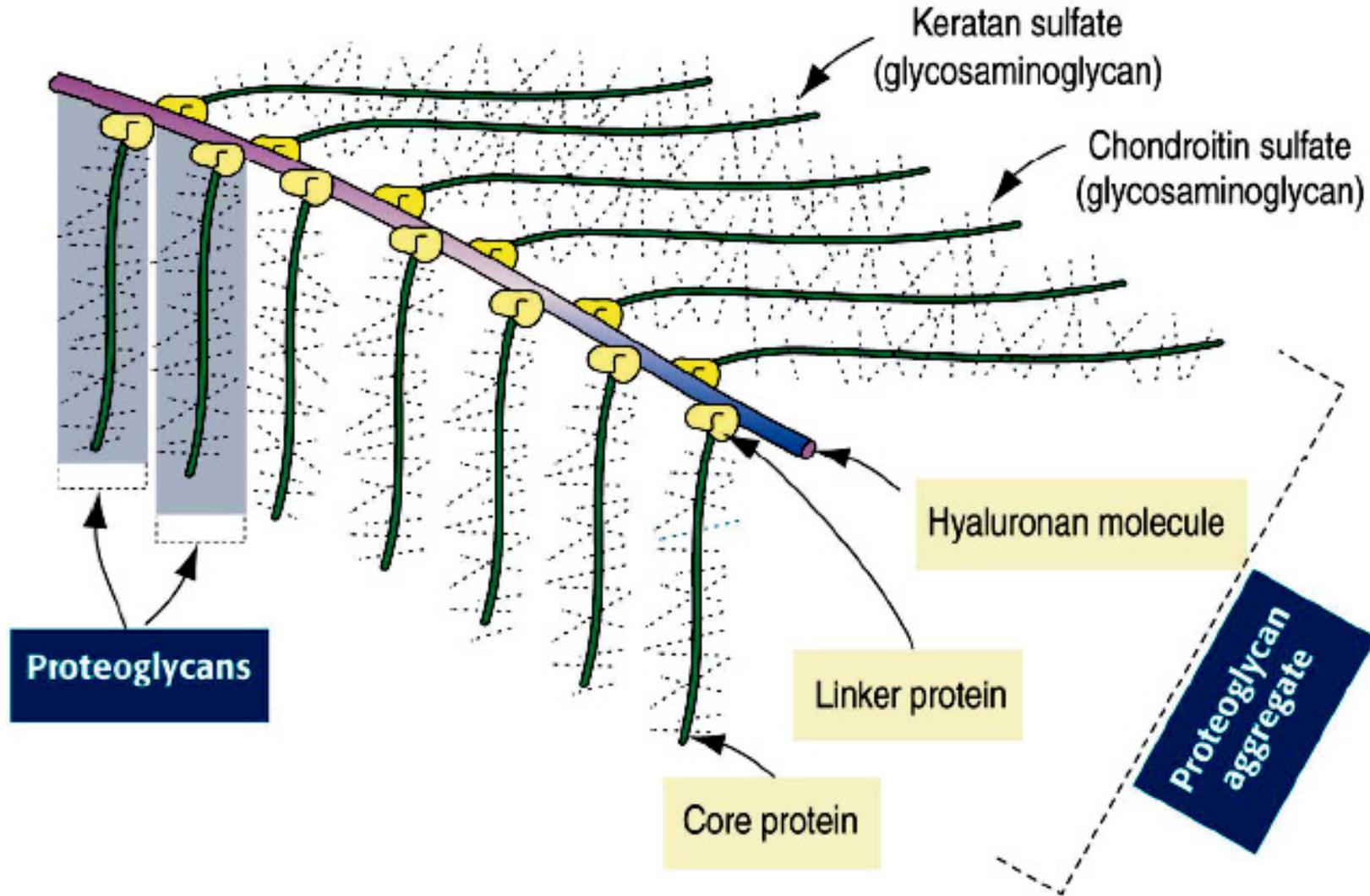
Proteoglicana

Substância Fundamental: proteoglicana

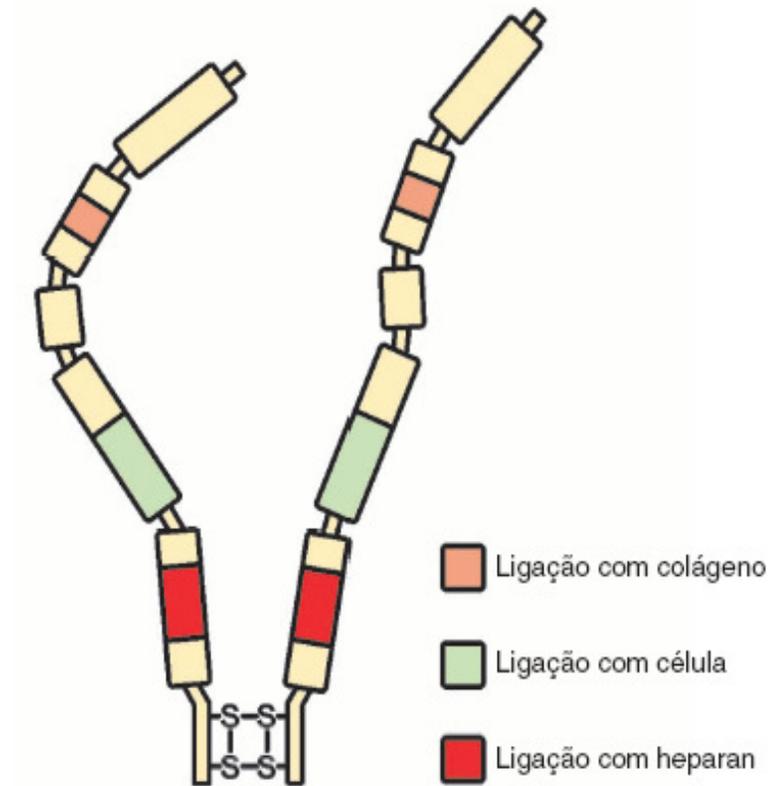
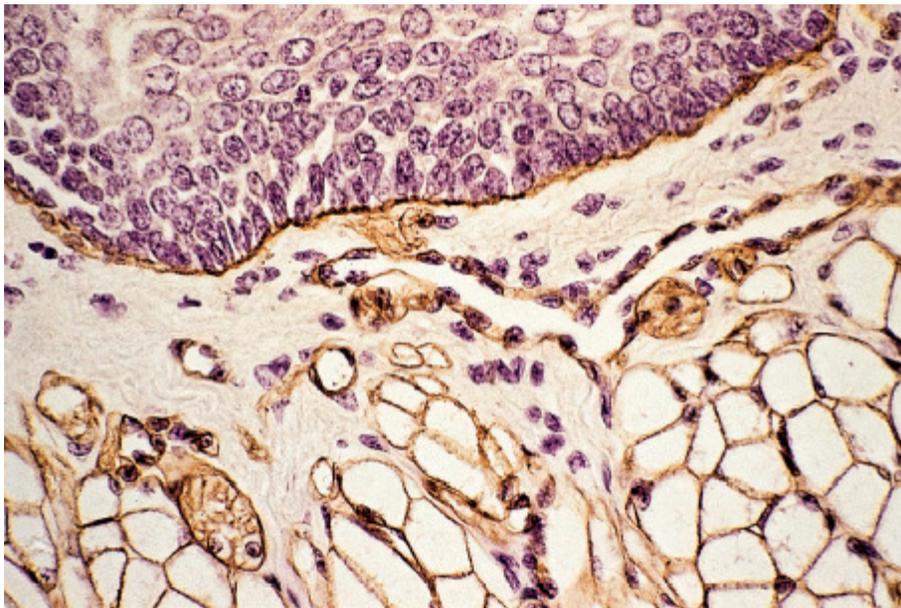


GAGs

Substância Fundamental: proteoglicana

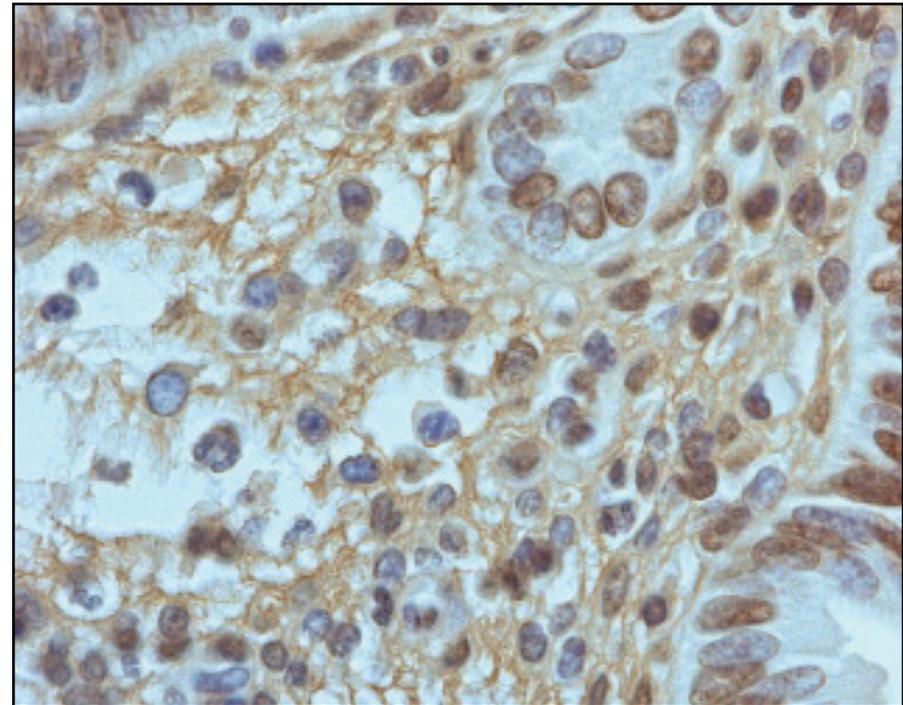
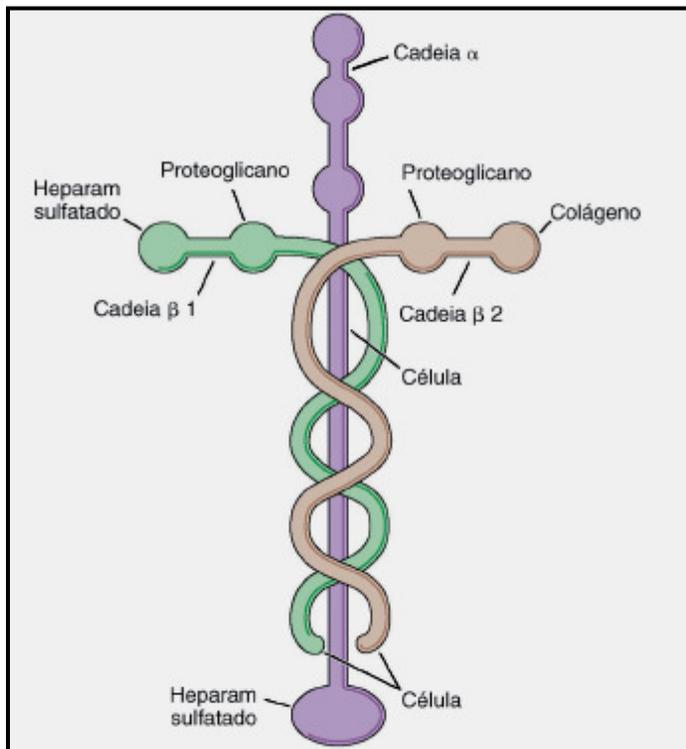


Substância Fundamental: glicoproteínas



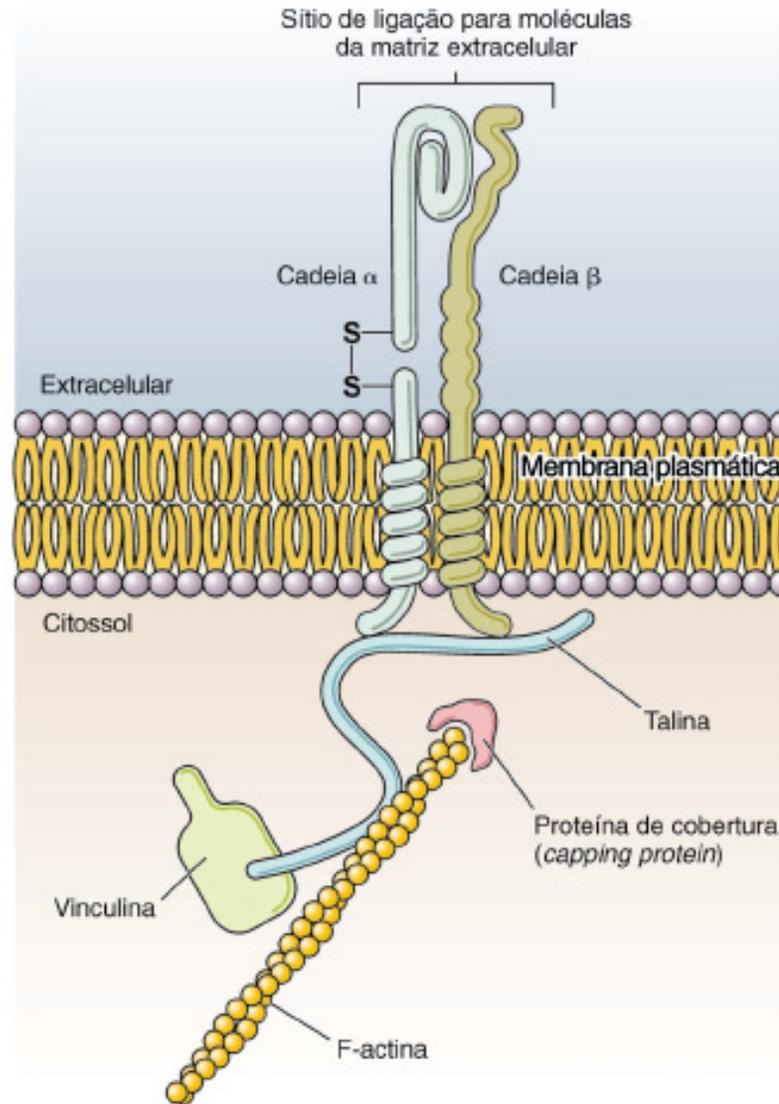
Laminina

Substância Fundamental: glicoproteínas



Fibronectina

Substância Fundamental: glicoproteínas

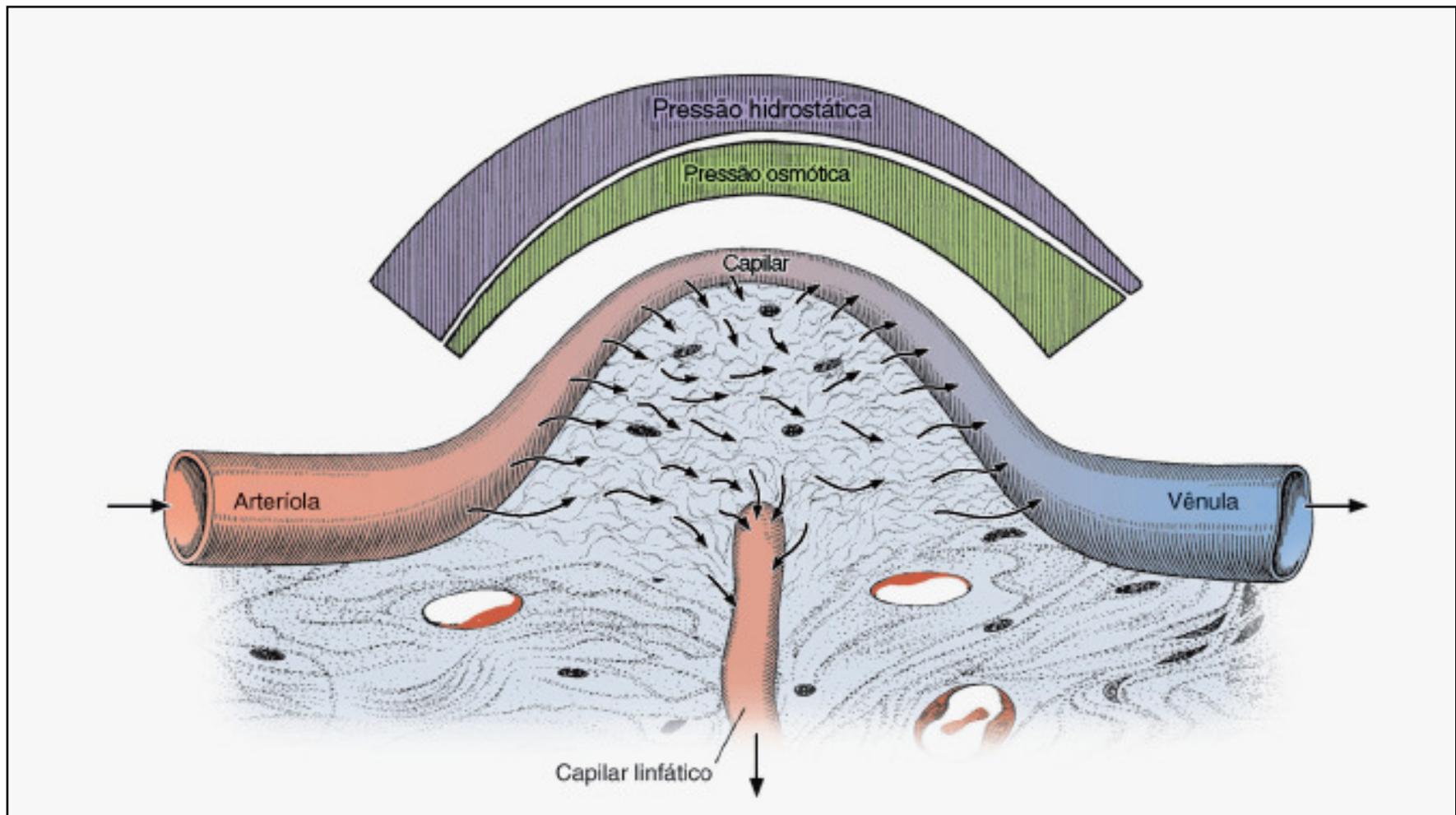


Integrinas

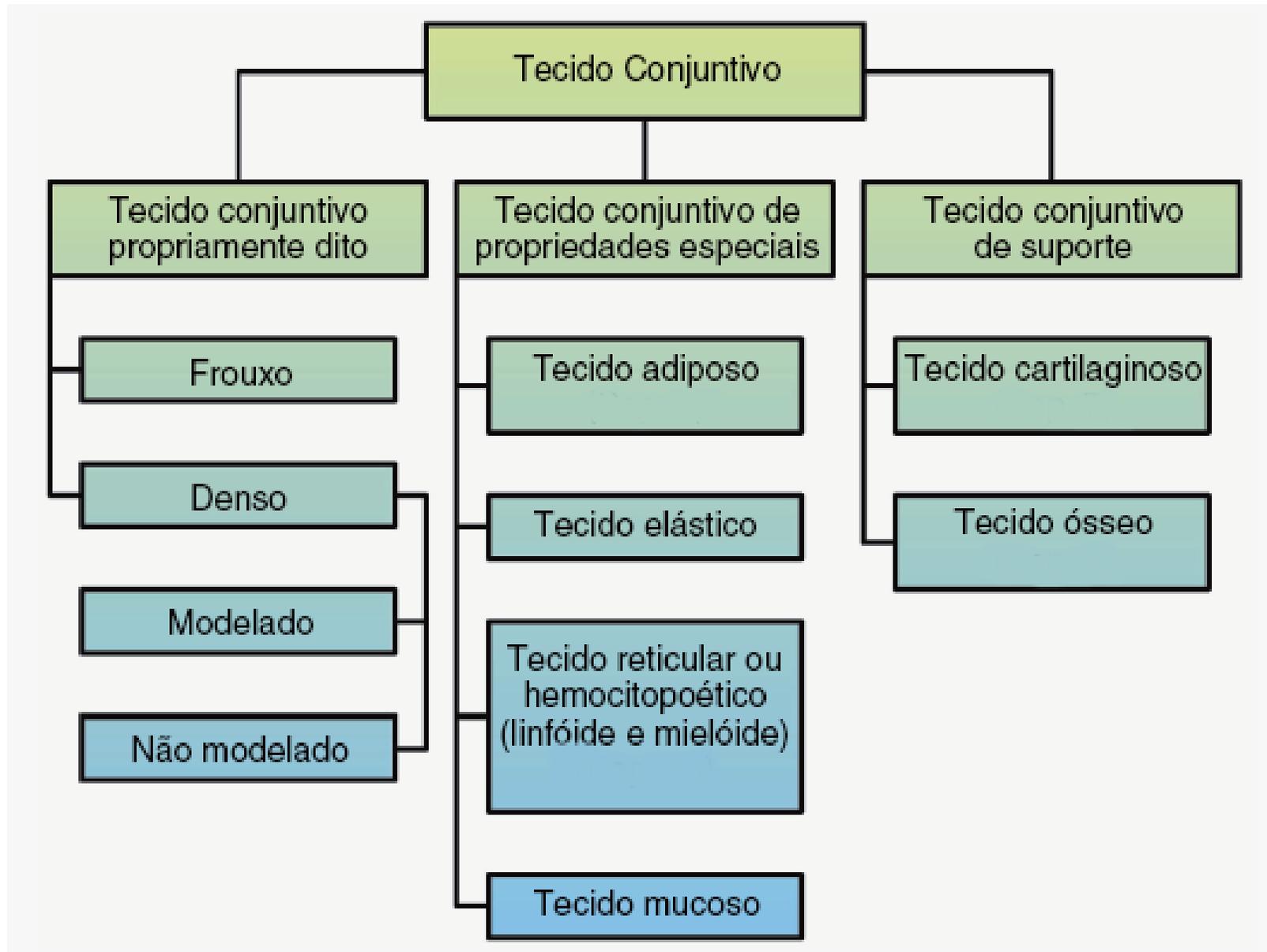


Receptores de Matriz

Substância Fundamental: fluido tecidual



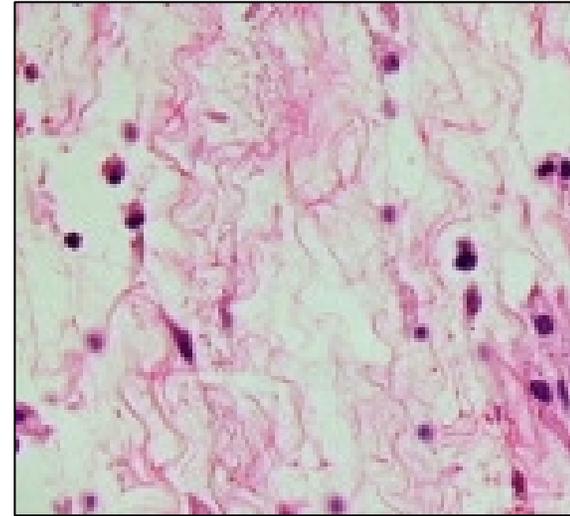
Tipos de Tecido Conjuntivo



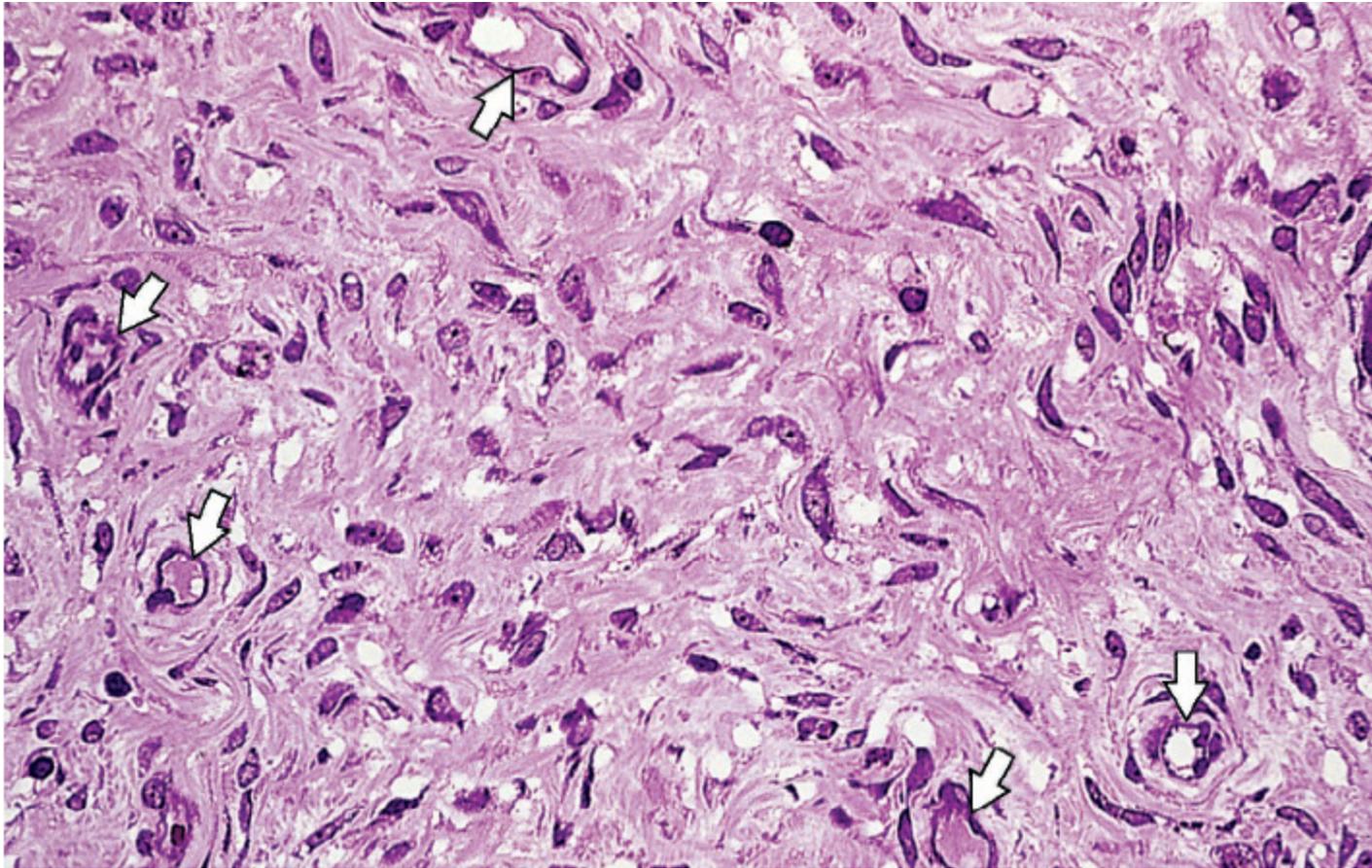
Tipos de Tecido Conjuntivo

Tecido Conjuntivo frouxo

- Distribuído em todo o organismo
- Preenchendo espaços entre células e órgãos
- Suporta estruturas sujeitas a pressão e atrito leves
- Importante para a nutrição e trocas gasosas
- Vários tipos celulares

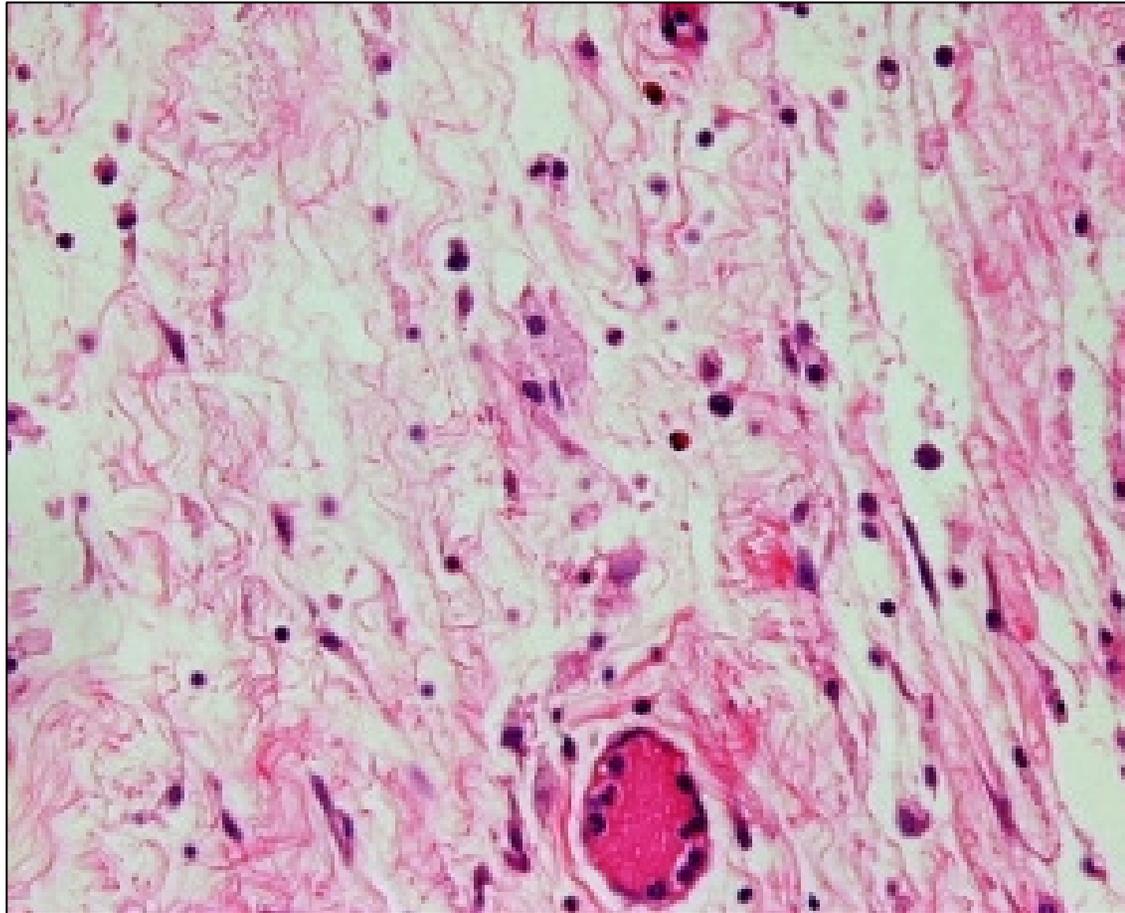


Tipos de Tecido Conjuntivo



Tecido Conjuntivo frouxo: derme superficial

Tipos de Tecido Conjuntivo



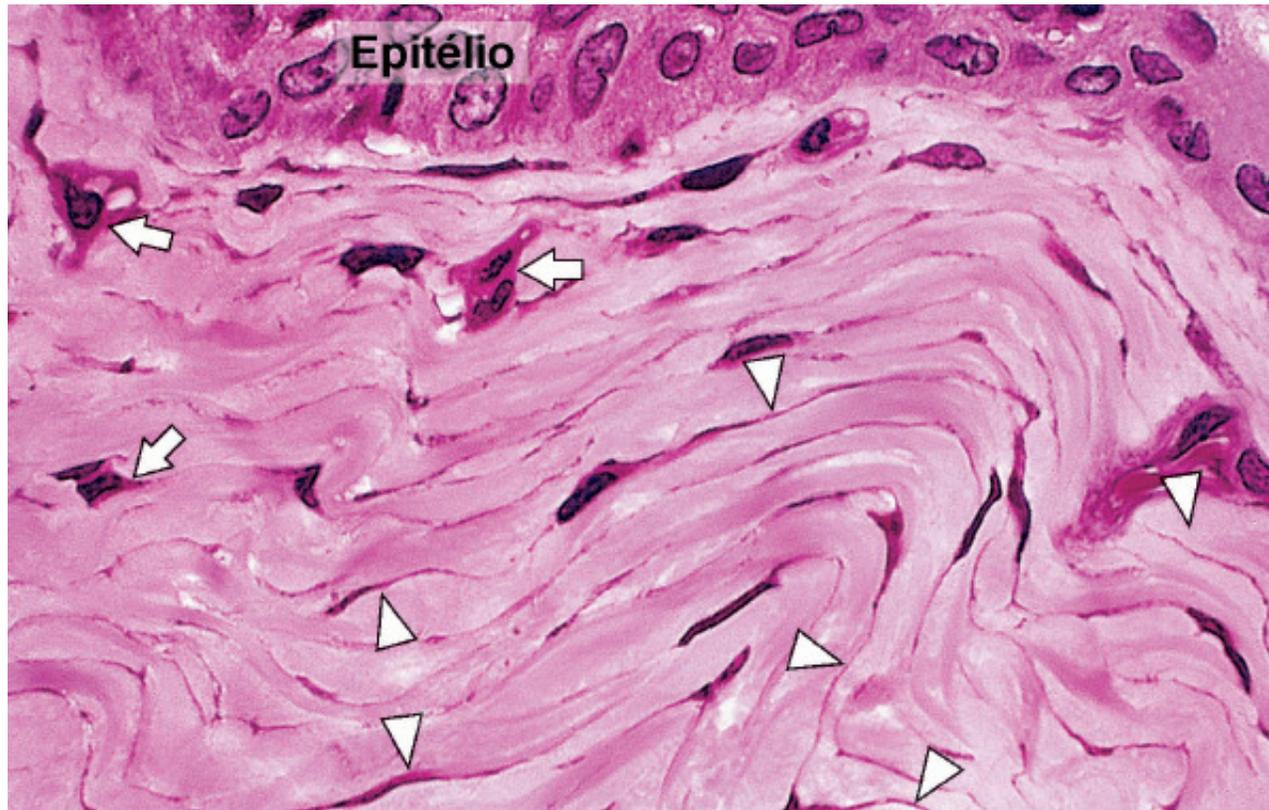
Tecido Conjuntivo frouxo

Tipos de Tecido Conjuntivo

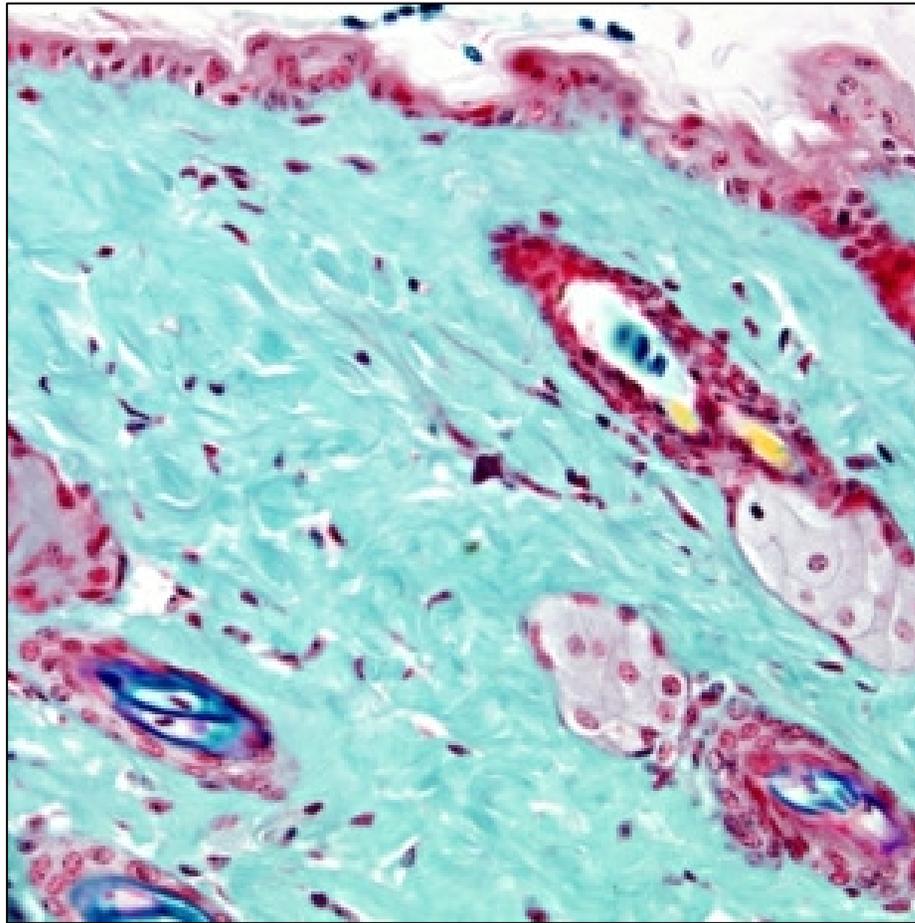
Tecido Conjuntivo Denso Não Modelado

- Mesmos constituintes do TC frouxo, **porém**
- ↑ fibras colágenas e ↓ número de células
- Menos flexível e mais resistente a trações
- Fibras dispostas em todas as orientações
- Derme profunda, revestindo ossos e cartilagem, cápsulas de órgãos...



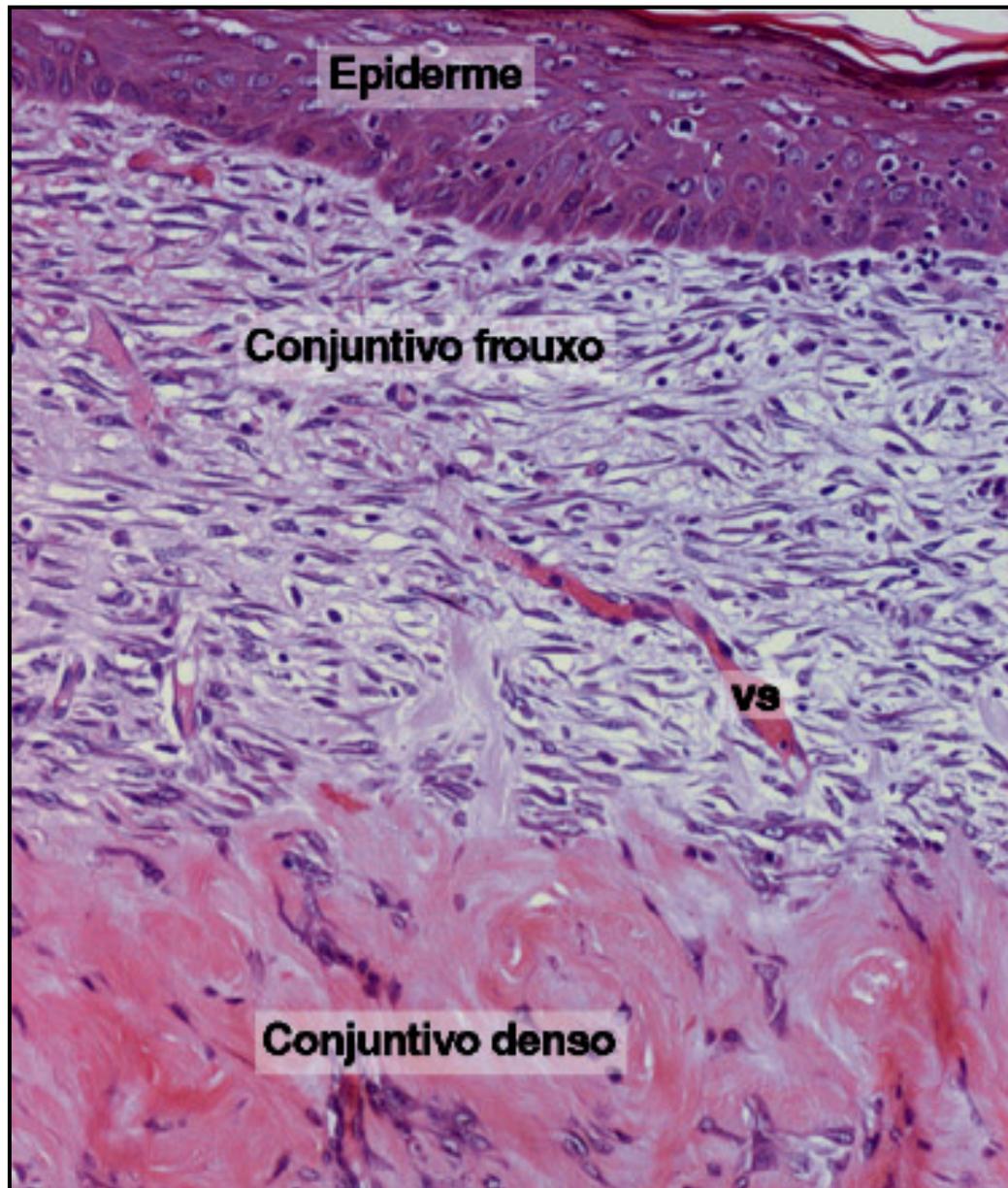


Tecido Conjuntivo Denso Não Modelado
Derme profunda



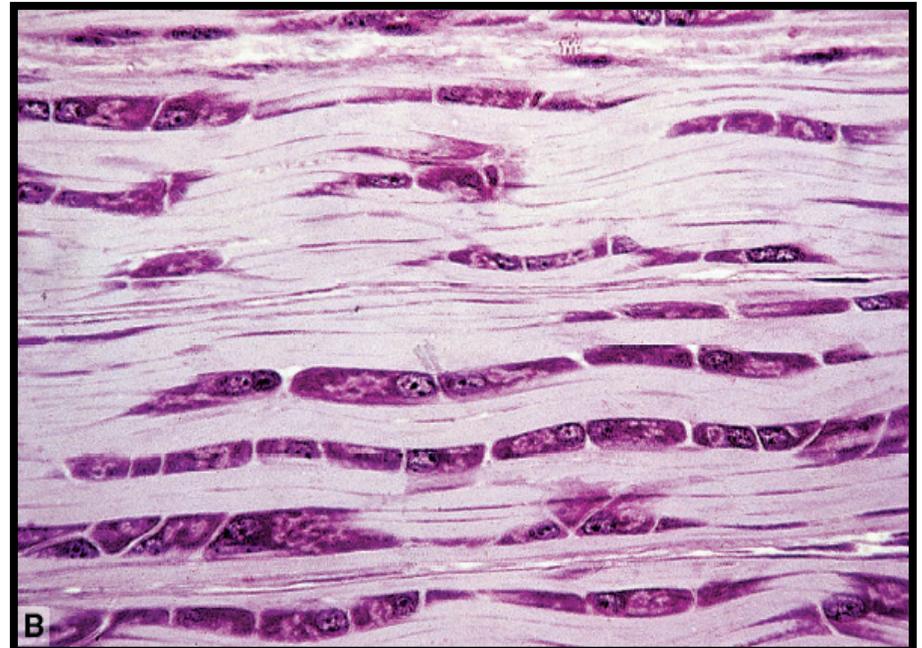
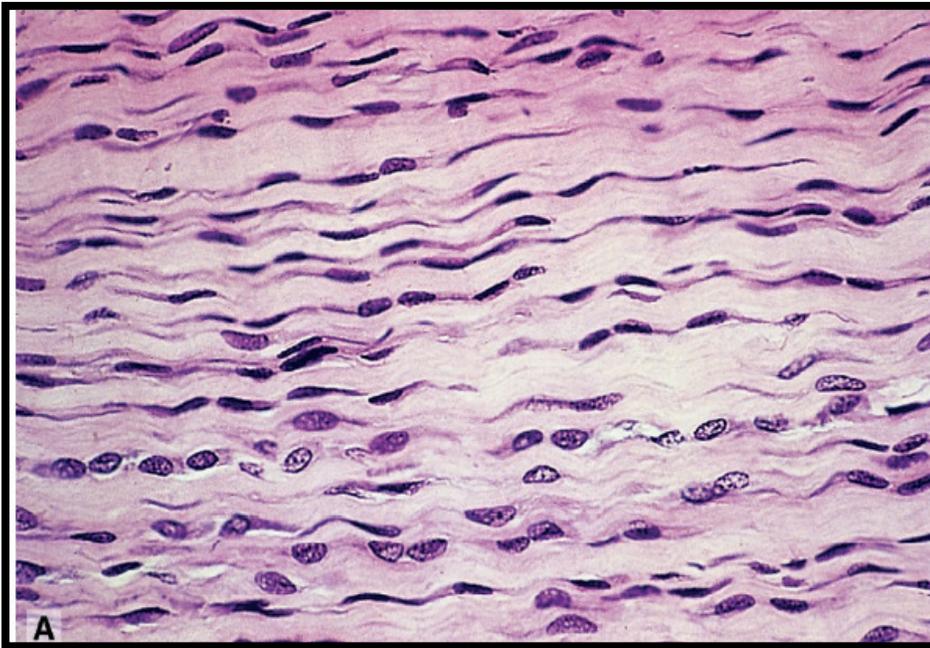
Tecido Conjuntivo Denso Não Modelado
Derme profunda

Tipos de Tecido Conjuntivo



Tecido Conjuntivo Denso Modelado: Tendão

- ↑ fibras colágenas, ↓ células e substância fundamental
- fibras colágenas formam feixes orientados na mesma direção
- Característica e função: resistir forças de tensão



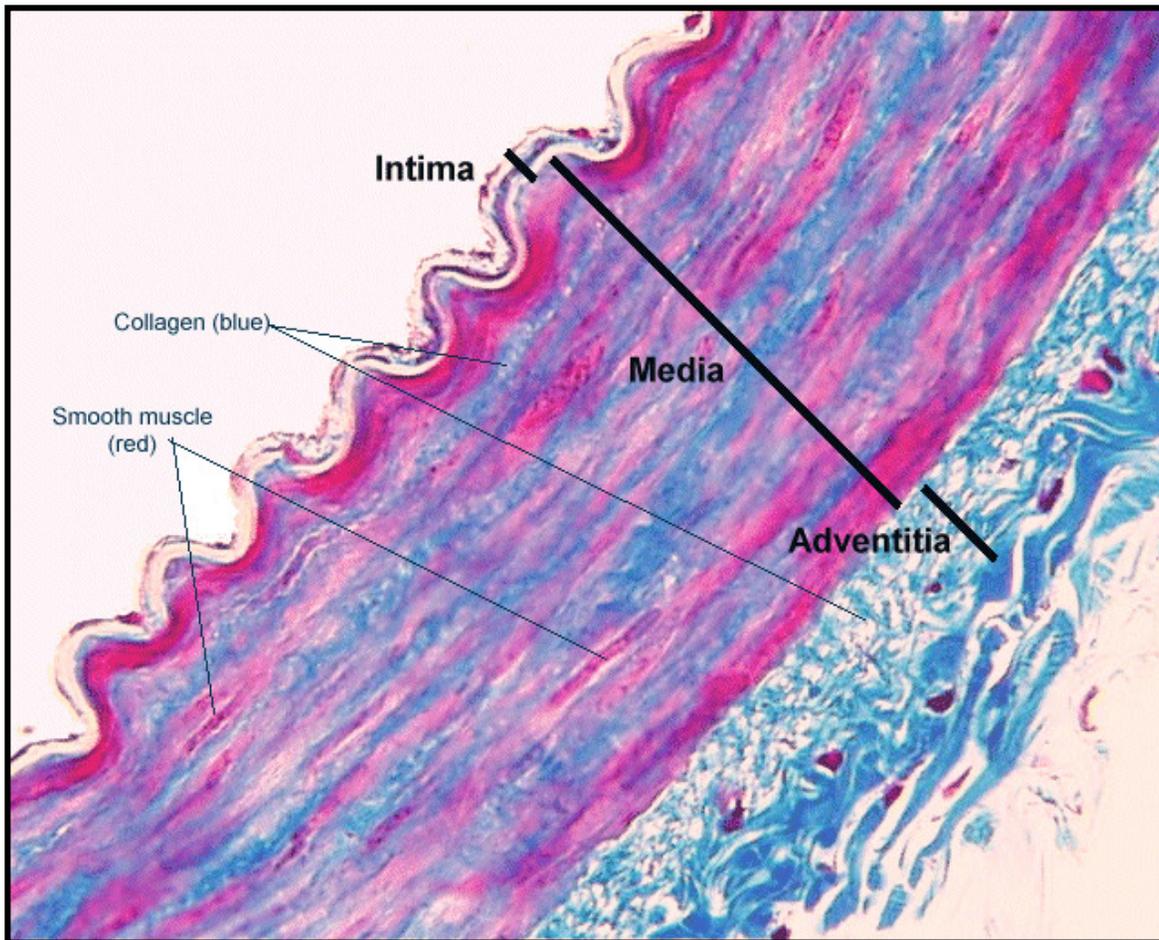
TC com propriedades especiais

Tecido Elástico

- Feixes espessos e paralelos de fibras elásticas
- Abundância de fibras elásticas - Grande elasticidade
- Ligamento ligamento amarelo da coluna vertebral, cordas vocais, ligamento suspensor do pênis, parede das artérias elásticas (camada média) = lâminas elásticas fenestradas

TC com propriedades especiais

Lâmina elásticas: artérias



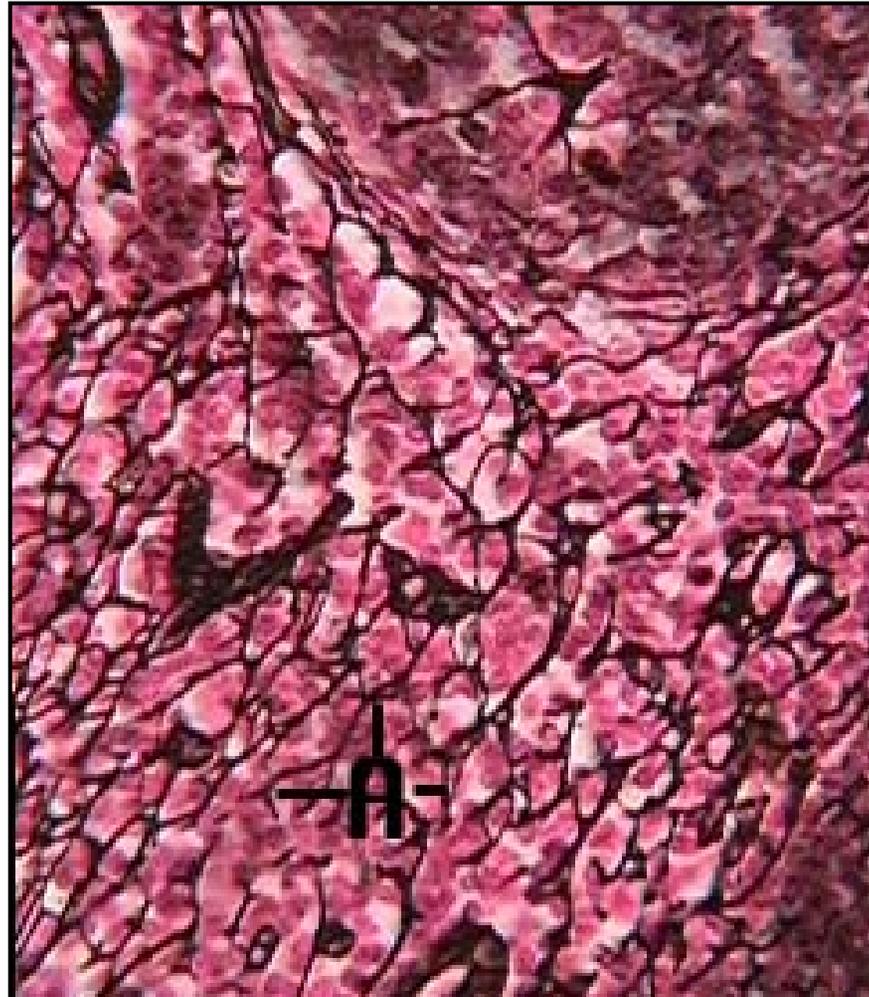
TC com propriedades especiais

Tecido Reticular

- Finas fibras de colágeno (principalmente colágeno III)
- Suportam células de órgãos onde são encontrados
- Ambiente especial: órgãos linfóides e hematopoéticos
- Fibroblastos com prolongamentos que os mantêm unidos / células reticulares
- Presença de macrófagos (fagocitose)

TC com propriedades especiais

Tecido Reticular: baço



TC Embrionário

Mesenquimal

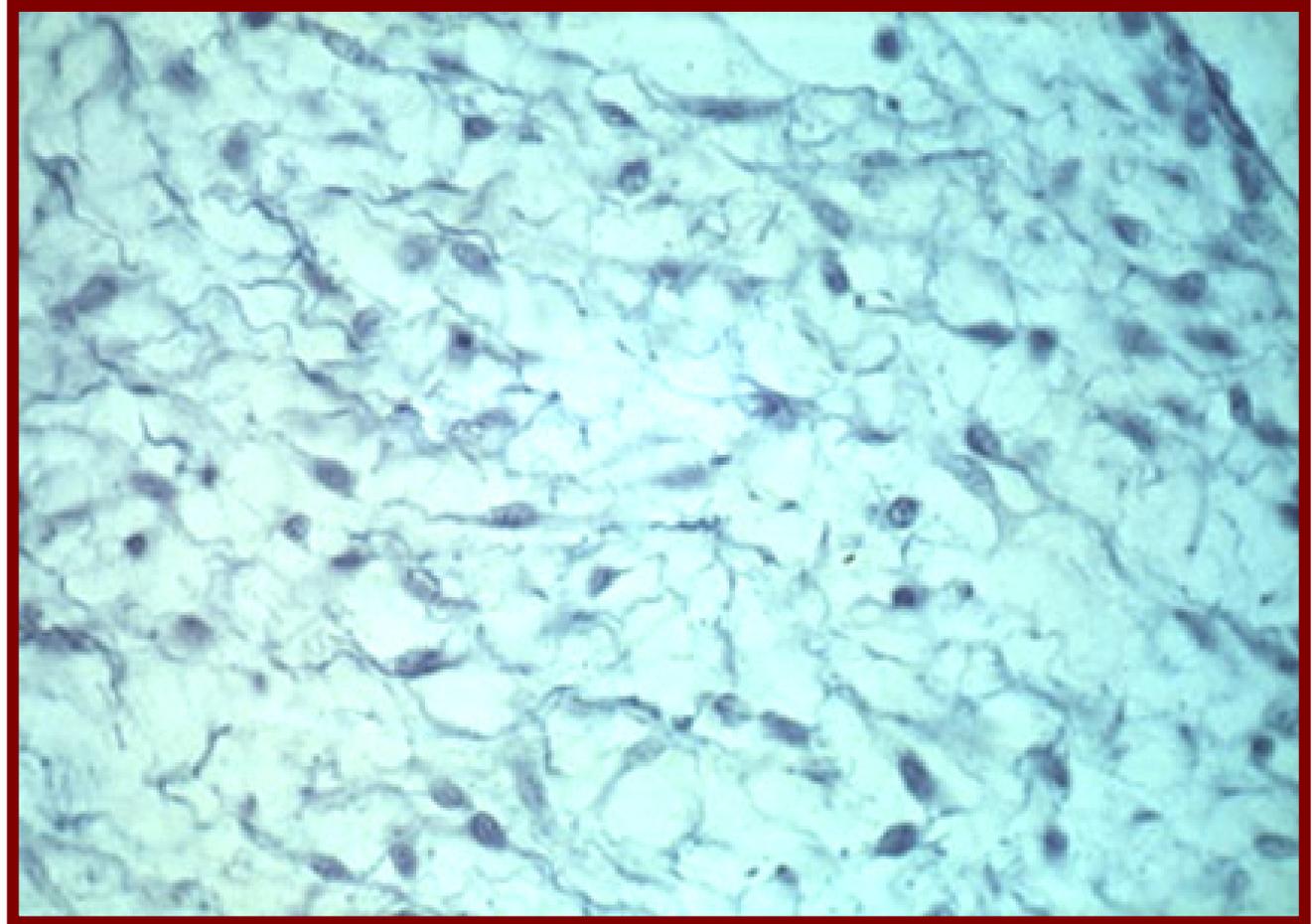
- Presente somente no embrião/tecidos em formação
- Formado principalmente por células mesenquimais envolvidas por uma matriz gelatinosa/ substância fundamental / ácido hialurônico e poucas fibras colágenas
- **muitas figuras de mitose**

Mucoso

- Formado no embrião e persiste no adulto
- Constituição gelatinosa - predomina matriz com ácido hialurônico e poucas e finas fibras colágenas
- Poucos fibroblastos e fibrócitos com citoplasma esparso e com prolongamentos – **sem mitoses**
- **cordão umbilical – Geléia de Wharton**
- **polpa dental jovem / humor vítreo**

TC Mucoso

Cordão umbilical – Geléia de Wharton



Ácido Hialurônico

TC Mucoso

Tecido Mucoso: cordão umbilical

