

# BAĞ DOKUSU

Doç.Dr. Bülent AYAS

Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı

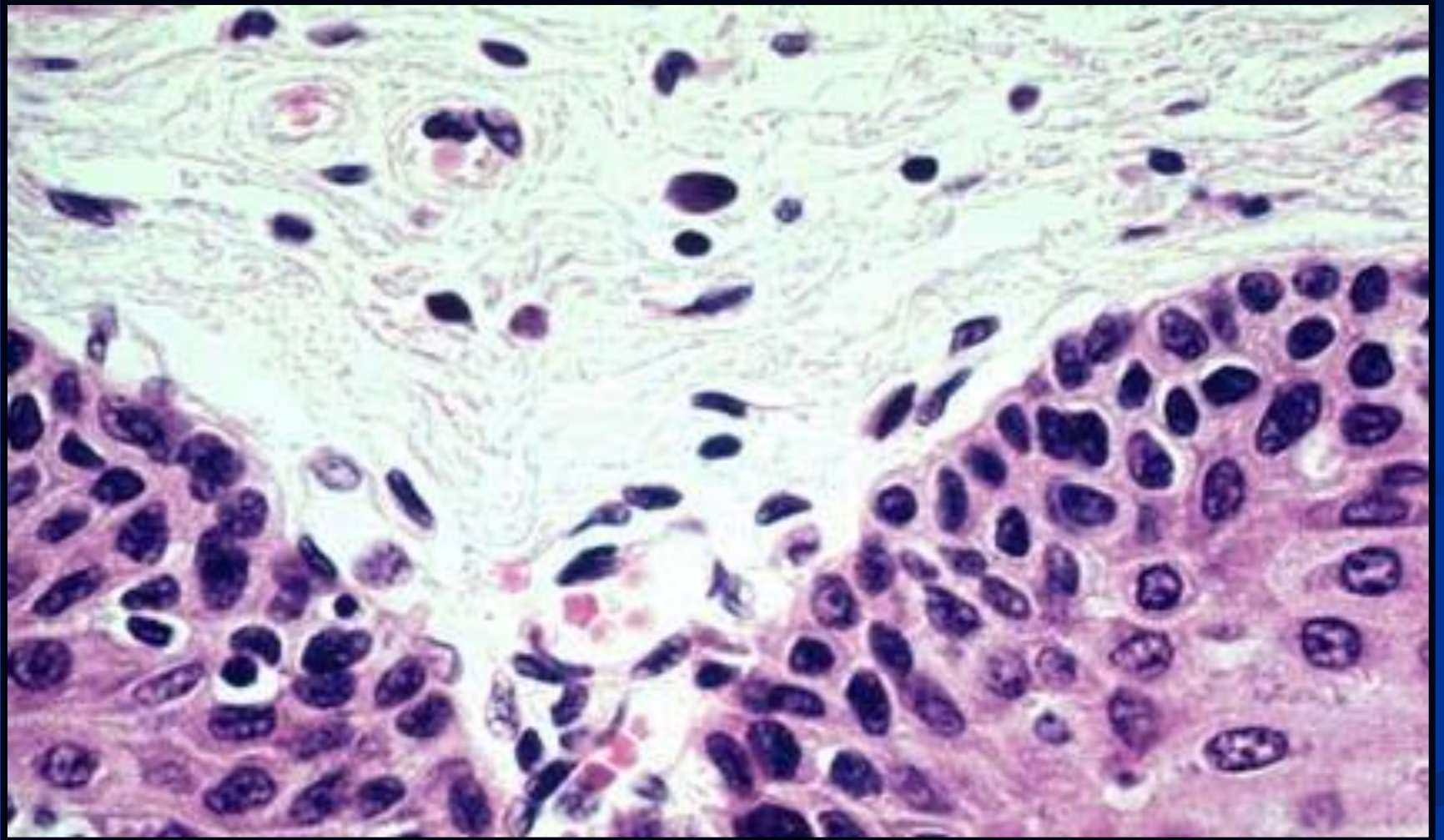
Öğretim Üyesi

# Hedefler

- Bağ dokusu nedir?
- Bağ dokusunun görevleri nelerdir?
- Elemanları
- Çeşitleri

# Giriş

- Mezodermden köken alır
- Organizmada en yaygın olarak bulunan ve epitel, kas, sinir dokusundan oluşan diğer temel dokularla doğrudan veya dolaylı ilişkide olan bir dokudur.
- Hücrelerarası maddeden zengin olan ve hücrelerin dağınık yerleşim gösterdiği dokudur.



# Giriş

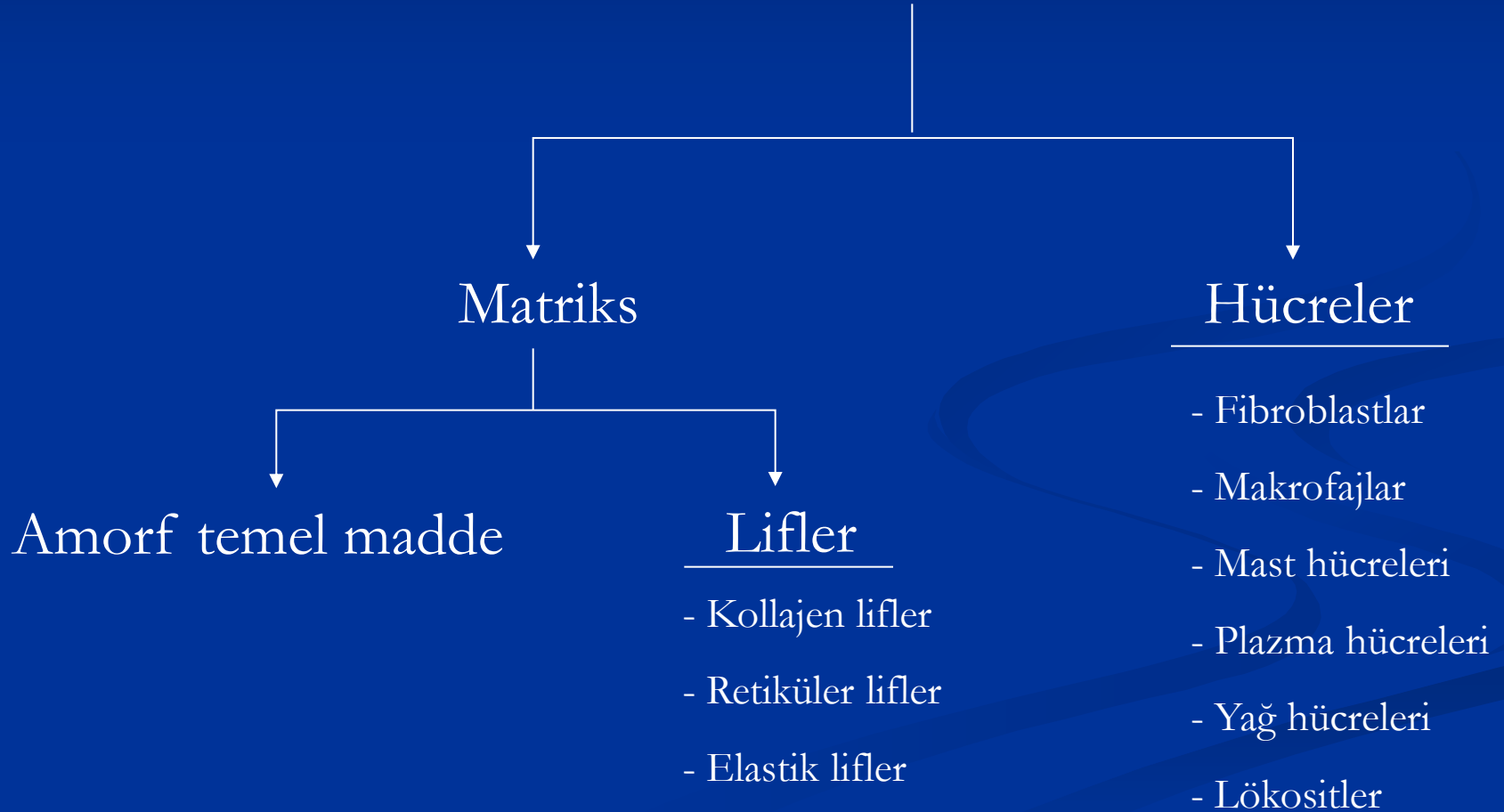
- Organları çevreleyen kapsüller,  
tendonlar,  
ligamanlar  
ve organların arasındaki boşlukları dolduran  
areolar doku da bağ dokusundan oluşur.
- Kıkırdak, kemik, kan, lenfatik ve hematopoetik  
dokular özelleşmiş bağ dokularıdır.

# Görevleri

- Yapısal desteklik sağlamak
- Kan ile vücuttaki bir çok hücre arasında metabolik artıkların, gıda maddelerinin ve oksijenin değişimine imkan veren ortamı sağlamak
- Vücudun savunmasına ve korunmasına yardımcı olmak
- Yağı depolamak

# Yapısı

## BAĞ DOKUSU



# Amorf (şekilsiz) Temel Madde

- Fibroblastlar tarafından sentezlenir
- Glikozaminoglikanlar ve yapısal glikoproteinlerden oluşmuştur
- Renksiz, saydam, homojen bir yapıdadır
- Bu madde bağ dokusu lifleri ve hücreleri arasındaki boşlukları doldurur
- Yüksek oranda su içerir



# Glikozaminoglikanlar

- Asit mukopolisakkaritler adı da verilir
- Proteoglikanların yapısına katılırlar
- Proteoglikanların karbonhidrat kısmı baskındır, bu nedenle çok sayıda katyon bağlarlar (sodyum)
- Sodyumun yüksek miktarda olması proteoglikanların çevrelerinde çok miktarda su toplamasına neden olur

# Glikozaminoglikanlar

- Başlıcaları şunlardır;

Hyalunorik asit

Dermatan sülfat

Kondroitin sülfat

Keratan sülfat

Heparan sülfat

# Glikozaminoglikanlar

Hyaluronik asit → Göbek bağı, sinovyal sıvı

Kondroitin sülfat → Kıkırdak, kemik, deri

Dermatan sülfat → Deri, tendon, ligaman  
aort

Heparan sülfat → Akciğer, karaciğer, Bazal  
lamina

Keratan sülfat → Kıkırdak, kornea

# Glikozaminoglikanlar

- Kondroitin sülfat, hyalin ve elastik kıkırdakta baskındır. Yüksek oranda tip II kollageni ile ilişkilidir
- Dermatan sülfat, esas olarak dermis, tendon ve ligamanlarda bulunur. Yüksek oranda tip I kollageni ile ilişkilidir
- Heparan sülfat, tip III kollageni ile ilişkilidir ve çoğunlukla bazal laminada bulunur

# Glikoproteinler

- Hücrelerin birbirleriyle olan ilişkilerinde ve hücrelerin matriksteki yapılara bağlanmasında rol oynarlar
- Başlıcaları şunlardır;

Fibronektin

Kondronektin

Laminin

Osteonektin

Entaktin

# Glikoproteinler

- Fibronektin; kollagen ve glikozaminoglikanlar için bağlanma bölgeleri içerir.
- Laminin; bazal laminada bulunur ve epitel hücrelerin bu yapılara bağlanmasından sorumludur
- Kondronektin; kıkırdakta bulunur ve kondrositlerin tip II kollagenine bağlanmasını sağlar

# Lifler

- İnce uzun protein yapılardır
- Değişik bağ dokularında farklı miktarlarda bulunurlar

- Üç ana tip bağ dokusu lifi vardır;

kollagen

retiküler

elastik

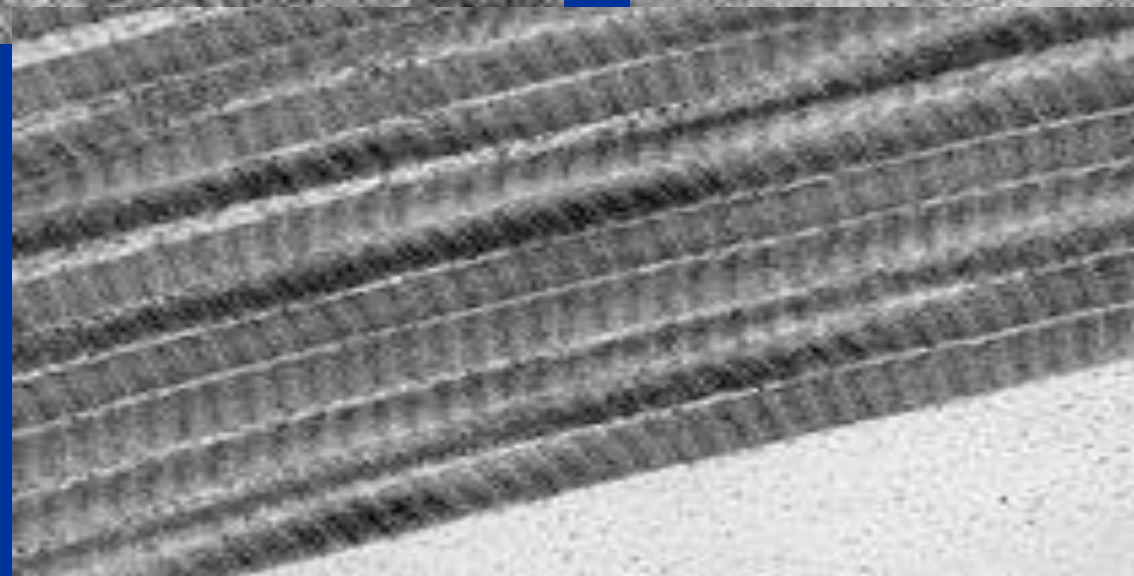
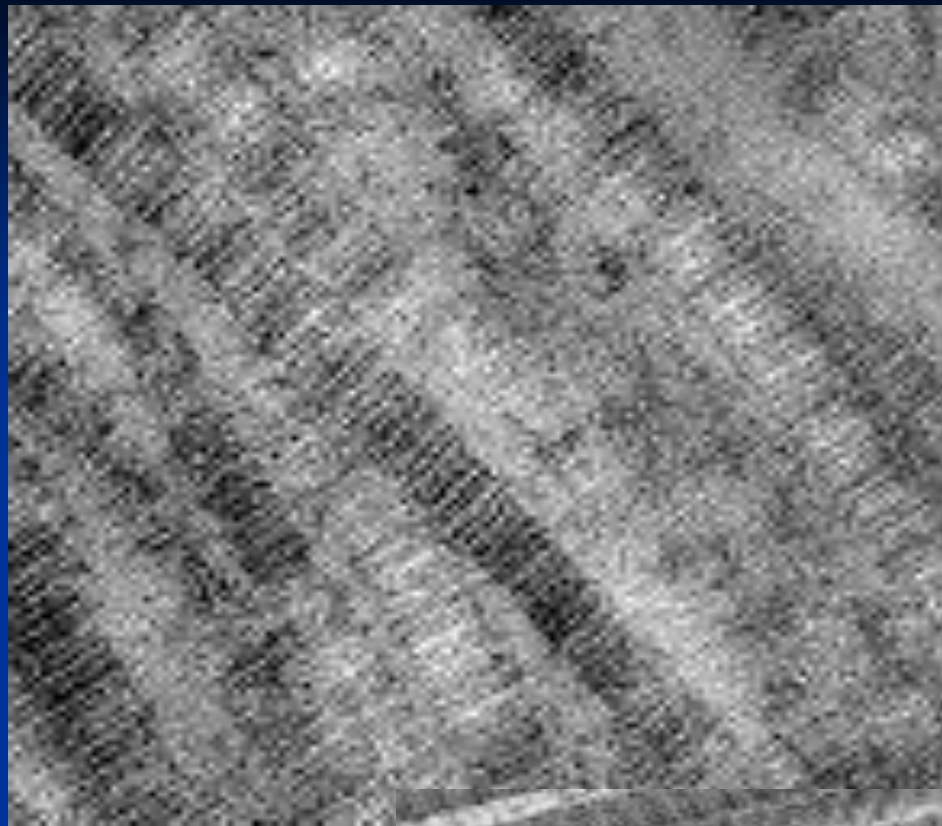
# Kollagen Lifler

- Vücutta en çok görülen lif tipidir, polarize ışıktta çift kırıcılık özelliği gösterirler.1-20  $\mu\text{m}$  çapındadırlar
- Renksizdirler, fakat çok sayıda bir araya geldiklerinde beyaz olarak gözükürler
- Dokuları baskı ve sıkışmaya karşı glikozaminoglikanlar korurken, gerilmeye karşı bu lifler direnç sağlar
- Yumuşak ve bükülebilir özellikte olmalarına rağmen eşit çaptaki çelikten daha fazla dirence sahiptirler



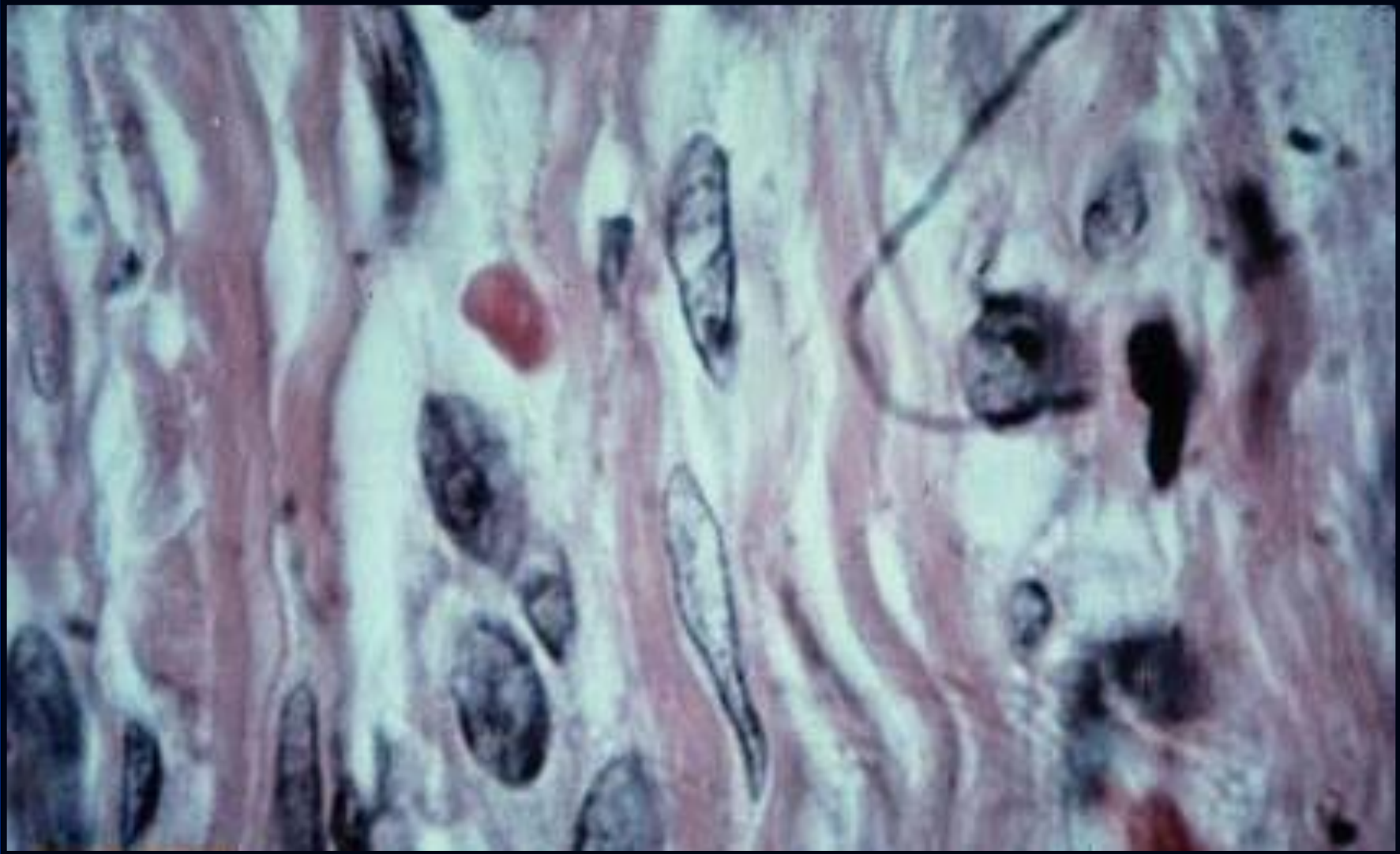
# Kollagen Lifler

- Kollagen lifler daha ince olan kollagen fibrillerinden oluşmuştur
- Bu fibriller EM'da tipik olarak 64 nm'lik aralıklarla enine, açık koyulu çizgilenmeler gösterir
- Bu durum kollageni oluşturan tropokollagen moleküllerinin birbiri üzerine örtüşerek düzenlenmesinden kaynaklanır



# Kollagen Tipleri

Tip I kollagen	→	Kemik, dentin, dermis
Tip II kollagen	→	Hyalin ve elastik kıkırdak
Tip III kollagen	→	Retiküler liflerin ana bileşeni, k.ciğer, dalak
Tip IV kollagen	→	Bazal lamina
Tip V kollagen	→	Kan damarları, fötal membranlar



# Retiküler Lifler

- Çok ince liflerdir. Çapları 0,5-2  $\mu\text{m}$  kadardır
- Gümüşleme ile çok iyi seçilirler. Bu sebeple arjirofilik lifler adı da verilir
- Tip III kollageninden oluşur
- Bunlarda 64 nm de bir enine bantlaşma göstermekle beraber çok az çift kırıcılık özelliğine sahiptirler

# Retiküler Lifler

- Bu lifler buldukları yapıda bir ağ oluştururlar.
- Bu nedenle dalak, lenf düğümü, kemik iliği gibi yapıların iskeletini oluştururlar
- Embriyonal bağ doku da bol miktarda bulunur

# Elastik Lifler

- Diğer liflere oranla az bulunurlar
- Sarı renklidirler, bu sebeple sarı lifler adı da verilir
- 0,2-2  $\mu\text{m}$  çapında ince liflerdir ve dallanma gösterirler
- Elastin proteininden oluşur bu nedenle yüksek oranda esneme kabiliyetleri vardır

# Elastik Lifler

- EM'de bakıldığında iki bileşenden oluşmuştur:  
Elastin yapısında merkezi bir öz ve bu çevreleyen mikrofibriller
- Elastik lifler oluşurken şu yapılar şekillenir:
  - Oksitalan lifler (dermiste, gözde)
  - Elaunin lifler (ter bezinde, dermiste)
  - Elastik lifler





# Hücreler

- Sabit ve geçici olmak üzere iki gruba ayrılırlar
- Sabit hücreler, fonksiyonlarını yerine getirdikleri bağ dokusunda gelişen ve orada yerleşik olan bir hücre grubudur
- Geçici hücreler, çoğunlukla kemik iliğinde gelişip kanda bulunurlar. Bunlar fonksiyonlarını yerine getirmek için bağ dokusuna geçerler

# Hücreler

- Sabit hücreler;

Fibroblastlar

Yağ hücreleri

- Geçici hücreler;

Mast hücreleri

Plazma hücreleri

Lökositler

Bazı Makrofajlar

# Fibroblastlar

- En çok ve en yaygın bulunanıdır
- Bağ dokusu matriksini sentezlerler
- Bu hücrelerde aktif ve durgun olmak üzere iki safha vardır
- Matriks sentezinin yoğun olarak yapıldığı hücrelere **fibroblast** adı verilir
- Sentezin durgun olduğu dönemdeki hücrelere ise **fibrosit** denir

# Fibroblastlar

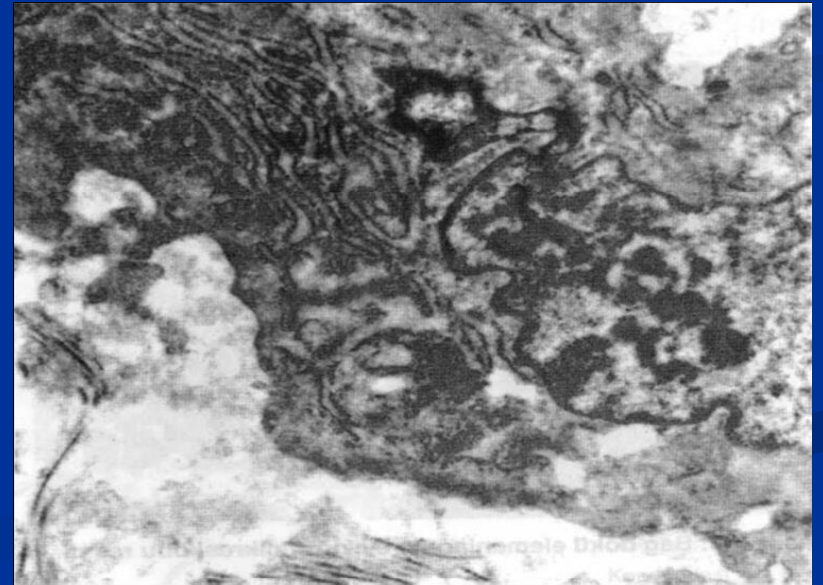
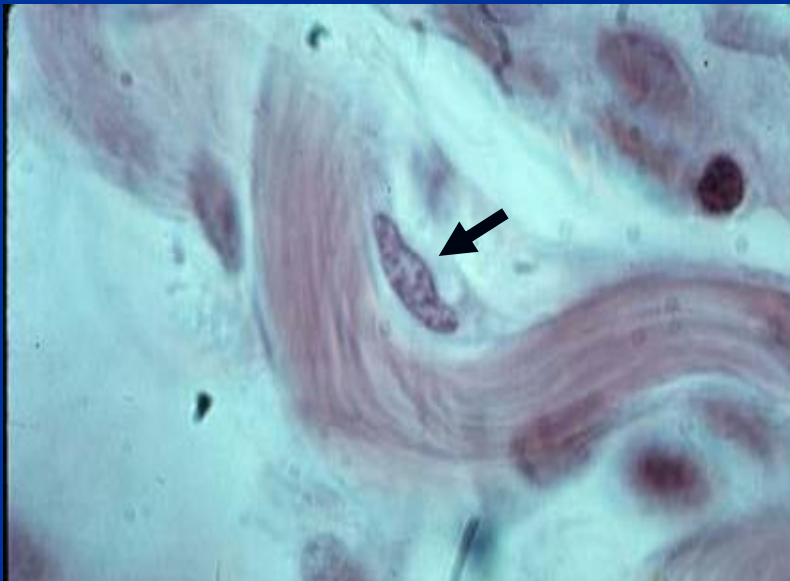
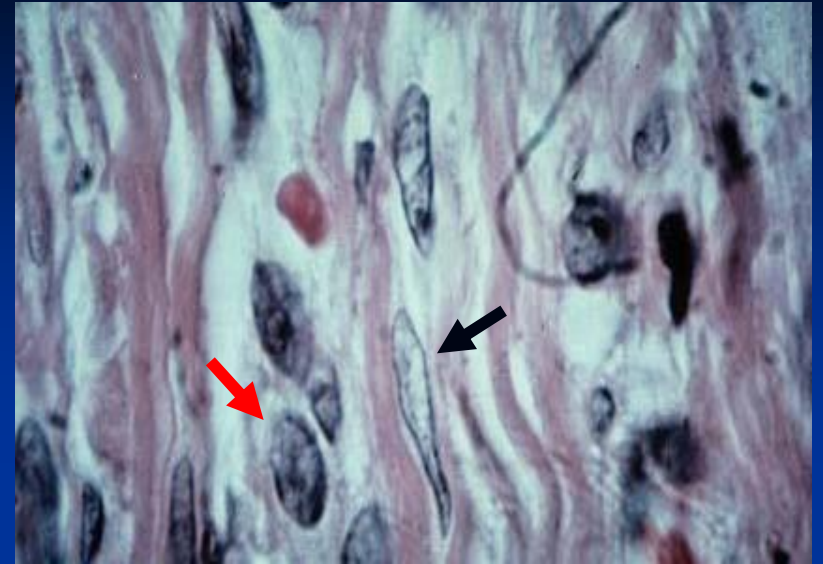
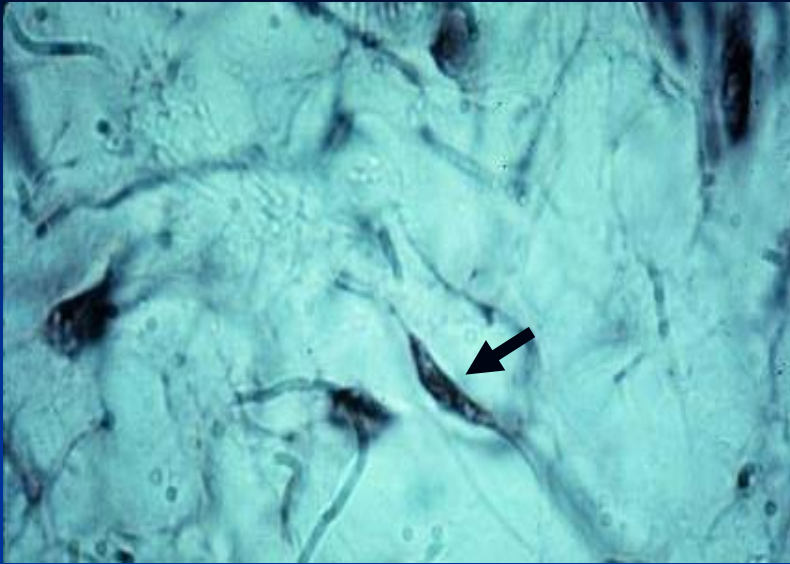
- Fibroblastların bol miktarda ve düzensiz dallanmalar yapan bir sitoplazması
- Oval şekilli, yoğun kromatinli ve belirgin nukleoluslu bir çekirdeği
- Gelişmiş bir granüllü endoplazmik retikulum ve golgi kompleksi
- Bazofilik sitoplazması bu hücrelerin tipik özelliği

# Fibroblastlar

- Fibrosit, fibroblasttan daha küçüktür, uzantıları daha azdır
- Çoğunlukla iğ şekilli
- Çok az miktarda sitoplazmaları
- Az miktarda granülsüz endoplazmik retikulum bulunur
- Sitoplazma asidofiliktir

# Fibroblastlar

- Her iki hücrede birbirine dönüşebilir
- Mitotik yetenekleri sınırlıdır
- Gerekli olduğu durumlarda bölünerek çoğalırlar ve dokunun tamirini sağlarlar
- Bu hücrelerin miyofibroblastlara dönüştüğü gözlemlenmiştir





# Yağ hücreleri

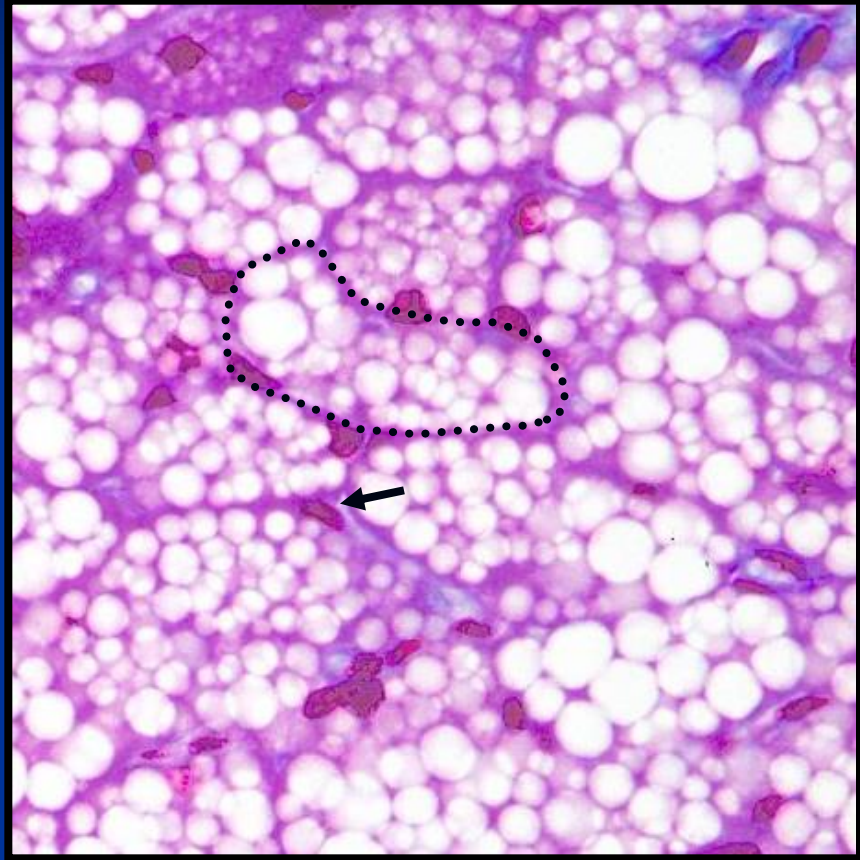
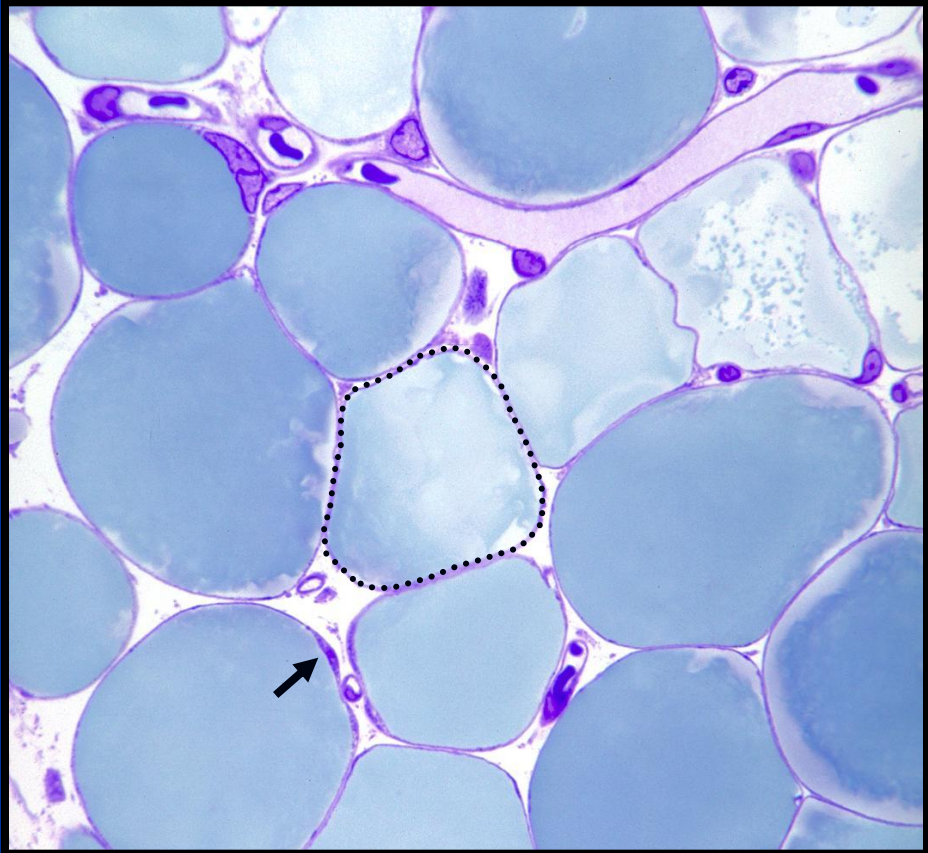
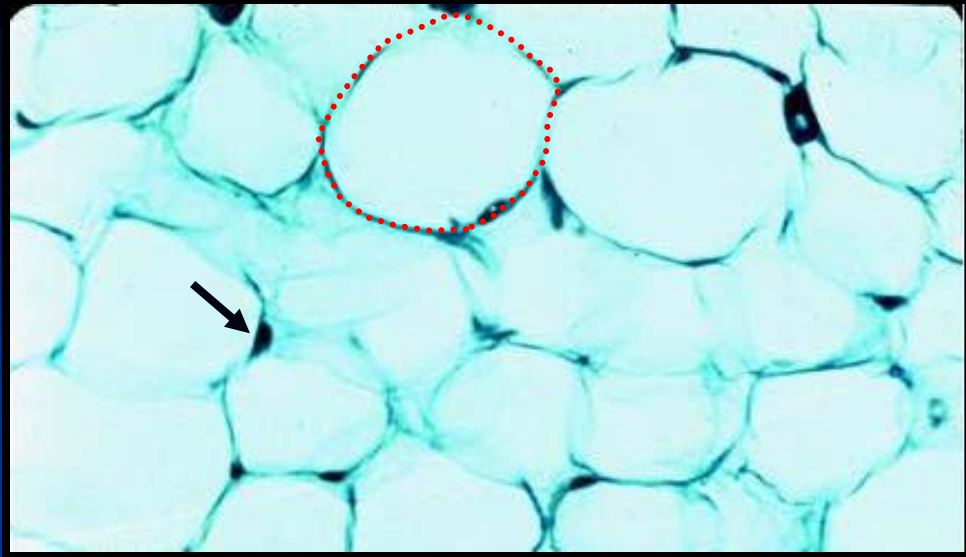
- Adipositler adı da verilir
- Yağ asitlerini nötral yağlara (trigliserid) dönüştürüp depolarlar
- Mitotik aktiviteleleri yoktur
- Çok sayıda bir araya gelerek yağ dokusunu oluştururlar

# Yağ hücreleri

- Yuvarlak veya köşeli geniş gövdeli fakat dar sitoplazmaya sahip bir şekilleri vardır
- Çekirdek hücrenin köşesine itilmiş durumdadır
- Bu nedenle şekilleri taşlı yüzük görünümündedir
- Bol miktarda mitokondri içerirler

# Yağ hücreleri

- İki tip yağ hücresi vardır: Beyaz ve kahverengi yağ hücreleri
- Beyaz yağ hücresi, bir veya iki adet yağ damlacığı içerir
- Kahverengi yağ hücresi, çok sayıda irili ufaklı yağ damlacıkları içerir

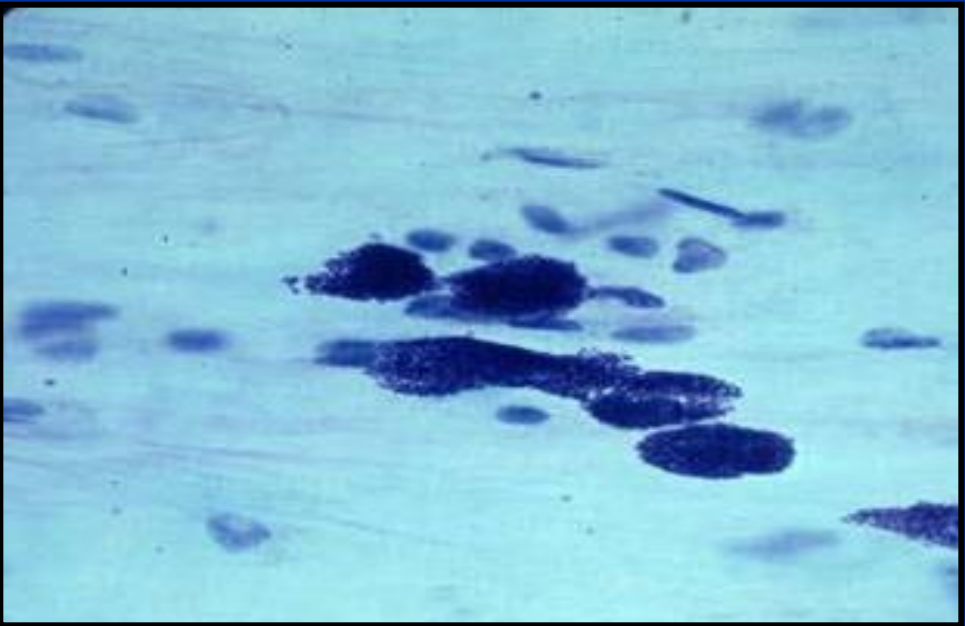
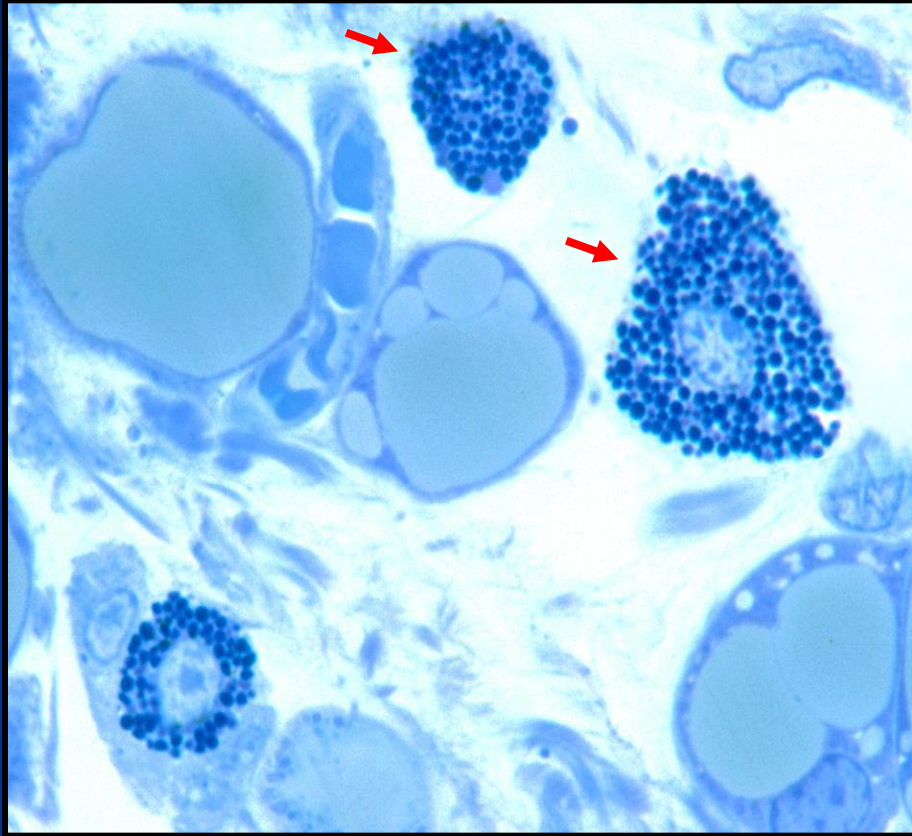
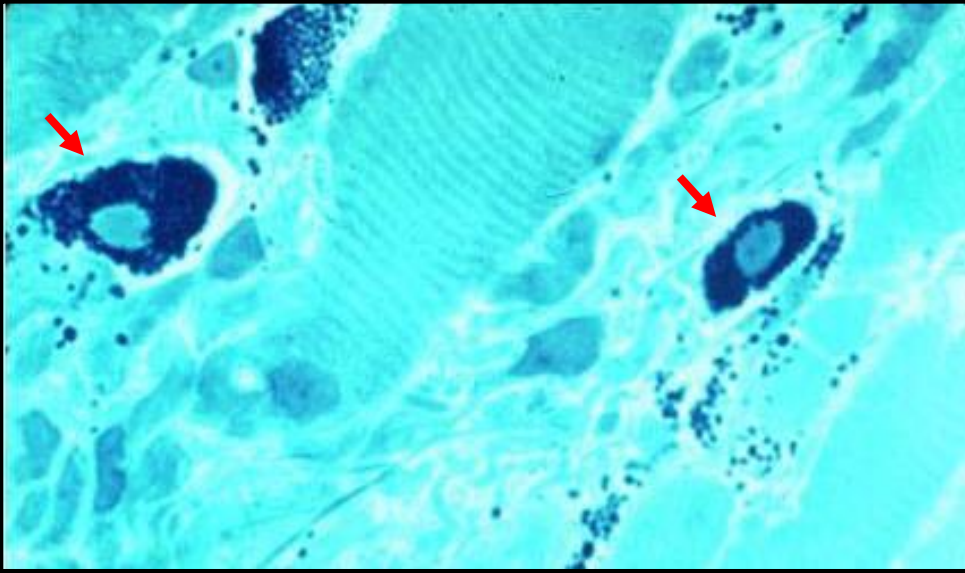


# Mast hücreleri

- Çapları 20 - 30  $\mu\text{m}$  olan hücrelerdir
- Oval veya yuvarlak şekillidir
- En belirgin özellikleri sitoplazmayı dolduran bol miktardaki bazofilik granülleridir
- Golgi kompleksi çok iyi gelişmiştir

# Mast hücreleri

- Granüller çoğunlukla histamin ve heparin içerir
- Enflamasyon ve anafilaksi gibi olaylarda aktif rol alırlar
- Granüllerinin içeriğinden dolayı metakromatik boyanırlar
- Kemik iliğinden orijin alan hücrelerdir



# Lökositler (Akyuvarlar)

- Kanda yer almakla beraber esas fonksiyonlarını damar dışı alanda yerine getirirler
- Bağ dokusuna doğru devamlı göç ederler (diapedez)
- Bağ dokusu lökositleri

Lenfositler

Nötrofiller

Eozinofiller

Bazofiller

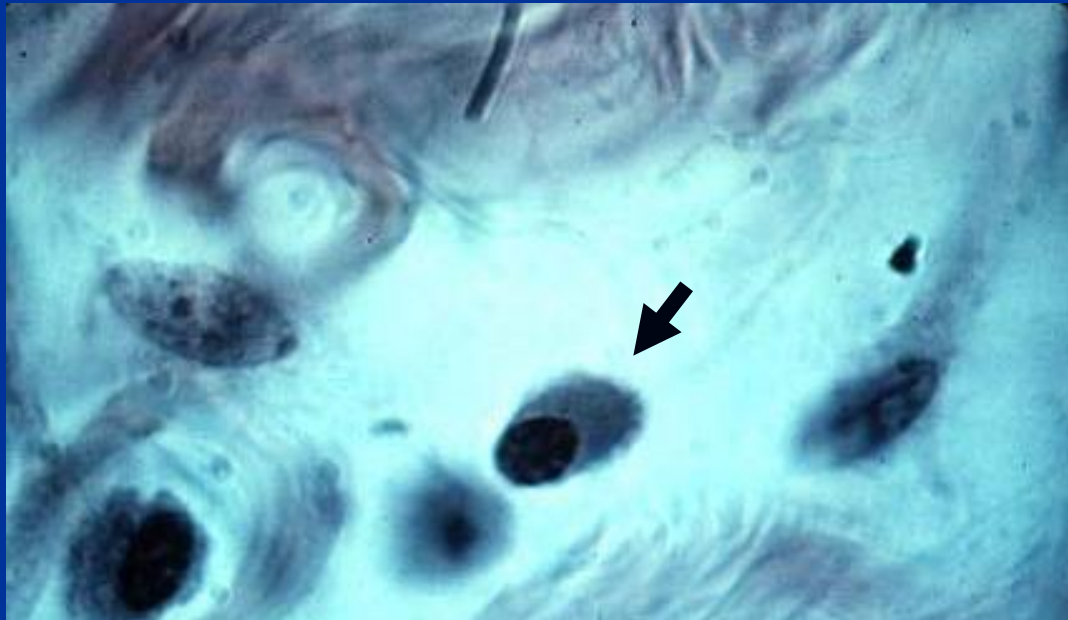


# Plazma hücreleri

- Sayıları bağ dokusunda azdır
- Oval şekilli büyük hücrelerdir
- İyi gelişmiş GER ve Golgi cisimciği vardır
- Lenfositlerden farklıdır

# Plazma hücreleri

- Çekirdekleri yuvarlaktır
- Kromatin dağılımından dolayı çekirdeğin görünüşü at arabası tekerleğini andırır
- Çok nadir olarak bölünürler
- Antijenlere karşı vücudun savunmasında bağışıklık maddesi olan **antikorları** üretmektedir



# Makrofajlar

- Kemik iliğinden gelişen hücrelerdir
- Kana monositler olarak geçerler
- Monositler damar duvarından bağ dokusuna geçerek olgunlaşır ve makrofajları oluşturur
- Mitotik aktiviteleri vardır

# Makrofajlar

- Fagositoz yetenekleri vardır
- Yuvarlak çekirdekleri eksantrik yerleşimlidir
- İyi gelişmiş Golgi kompleksi, GER ve bol miktarda lizozom
- Sabit (Histiyoisit) ve serbest makrofaj olmak üzere iki tipi mevcuttur

# Makrofajlar

- Sabit makrofajlar (Histiyoositler);

bağ dokusu içerisinde liflere tutunmuş halde bulunur,

hareketsiz ve inaktiftir,

fagositoz yetenekleri çok düşüktür

# Makrofajlar

- Serbest makrofajlar

serbest olarak dolaşırlar,

oldukça aktif hücrelerdir,

fagositoz yetenekleri oldukça yüksektir

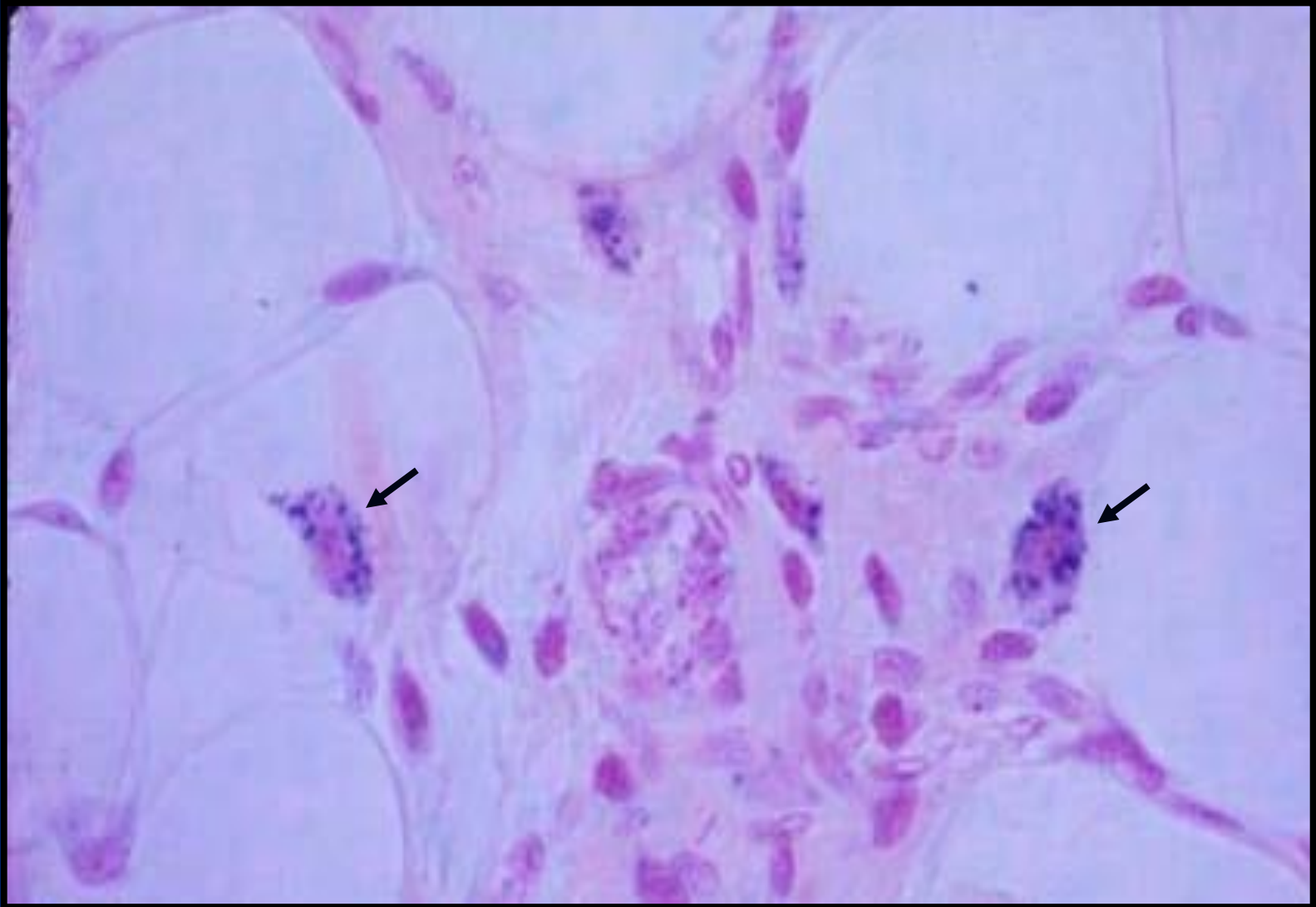
# Makrofajlar

- Asıl görevleri yaşlanmış, ölü hücreleri, hücresel atıkları ve yabancı maddeler ile organizmaları fagosite edip sindirmektir
- Bazı durumlarda hücre büyüklüğü artarak **epitelioid hücreleri**
- Birkaçı bir araya gelerek de **çok nukleuslu dev hücreleri** oluştururlar



# Makrofajlar

- Vücutta dağılmış halde bulunan makrofajlar mononükleer fagosit sistemi oluştururlar
- Bu sebeple değişik organ veya dokudaki makrofajlara farklı isimler verilmektedir
- Karaciğerde **Kupffer**, MSS'nde **mikroglia**, kemikte **osteoklast**, deride **Langerhans** hücreleri ve akciğerde **alveolar makrofajlar** gibi



# Farklanmamış mezenşimal hücreler

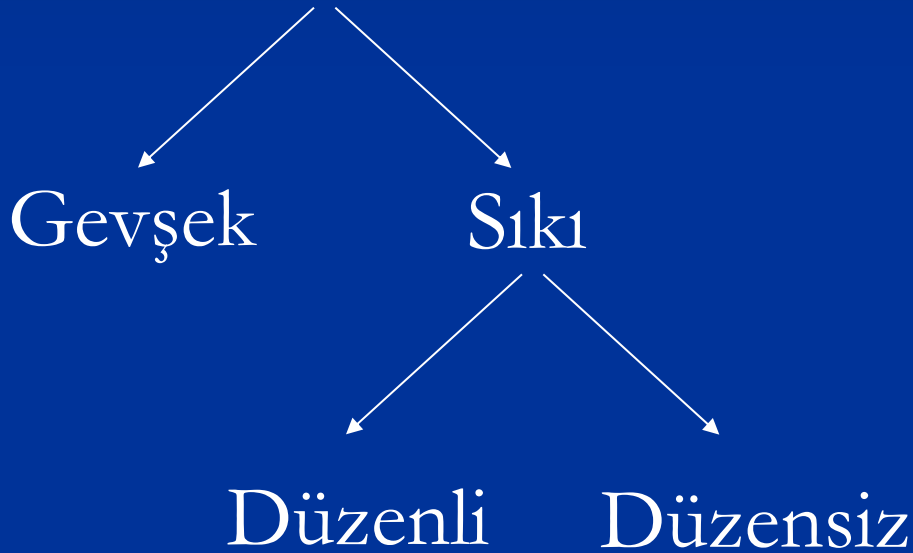
- Bağ dokusu oluşurken bazı mezenşimal hücreler embriyonal yapılarını korurlar
- Bu hücreler mezenşim kökenli diğer tip hücrelere dönüşebilme yeteneğindedir
- Bu nedenle bunlara **multipotent indifferensiye hücreler** adı da verilir
- Çoğunlukla damar çevresindeki bağ dokusunda yer alırlar (**perisit**)

# Bağ dokusu tipleri

- Bağ dokusunun organizmada bulunduğu yere ve görevine göre farklı şekilleri vardır
- Bu durum bağ dokusunda bulunan hücreler, lifler ve amorf temel maddenin miktarı ve düzenine göredir

# Bağ dokusu tipleri

1. Temel Bağ Doku



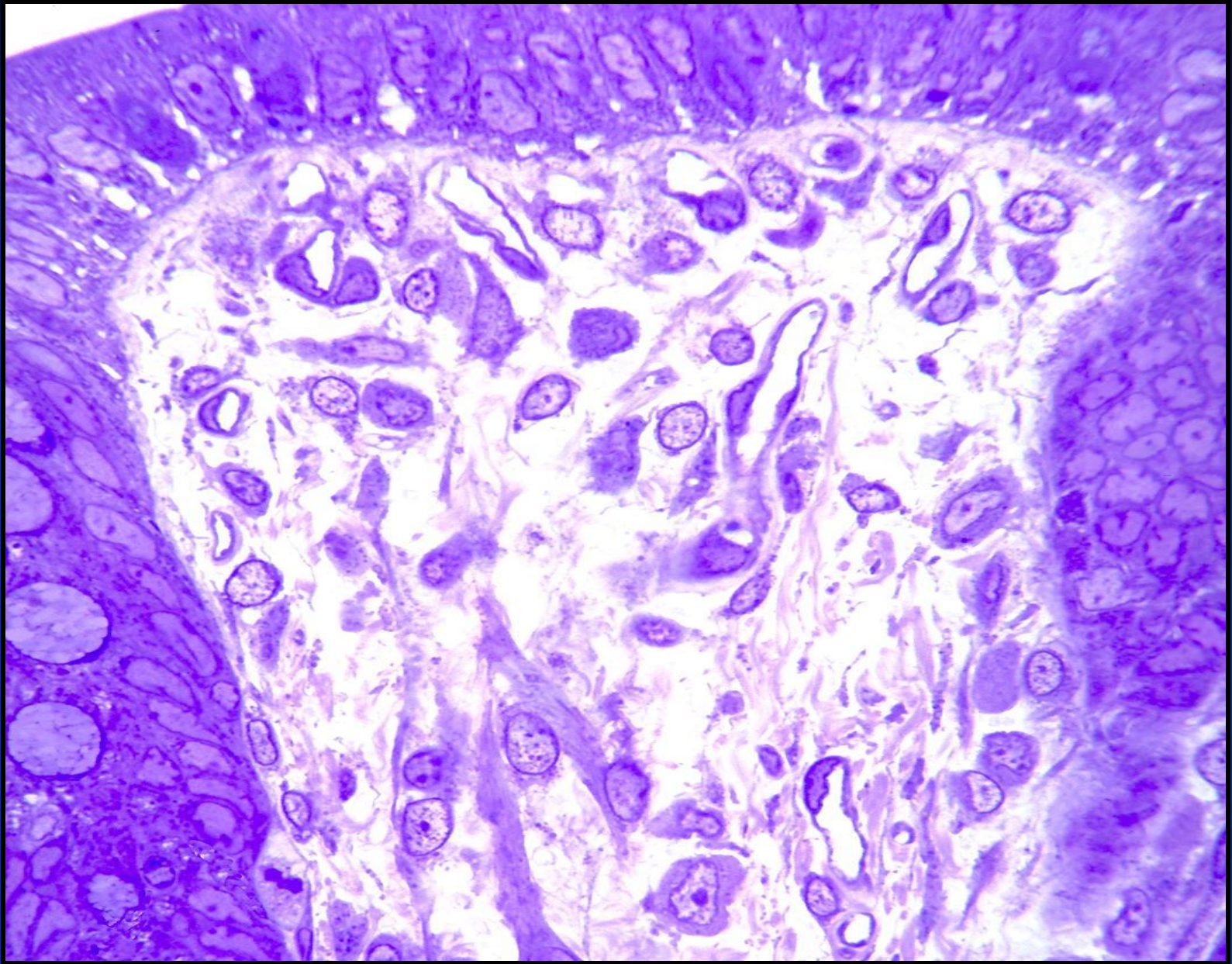
2. Elastik Doku

3. Müköz Doku

4. Retiküler Doku

# Gevşek (Areolar) bağ doku

- En yaygın olanıdır
- Liflerinin gevşek düzenlenmesi ile karakterizedir
- Tüm bağ dokusu hücreleri ve 3 tip lifi de taşır
- Damardan zengindir
- Organlar yanısıra deri altında, mukoza ve submukozada, periton ve plevra, perikard gibi seröz membranlarda da çok bulunur.



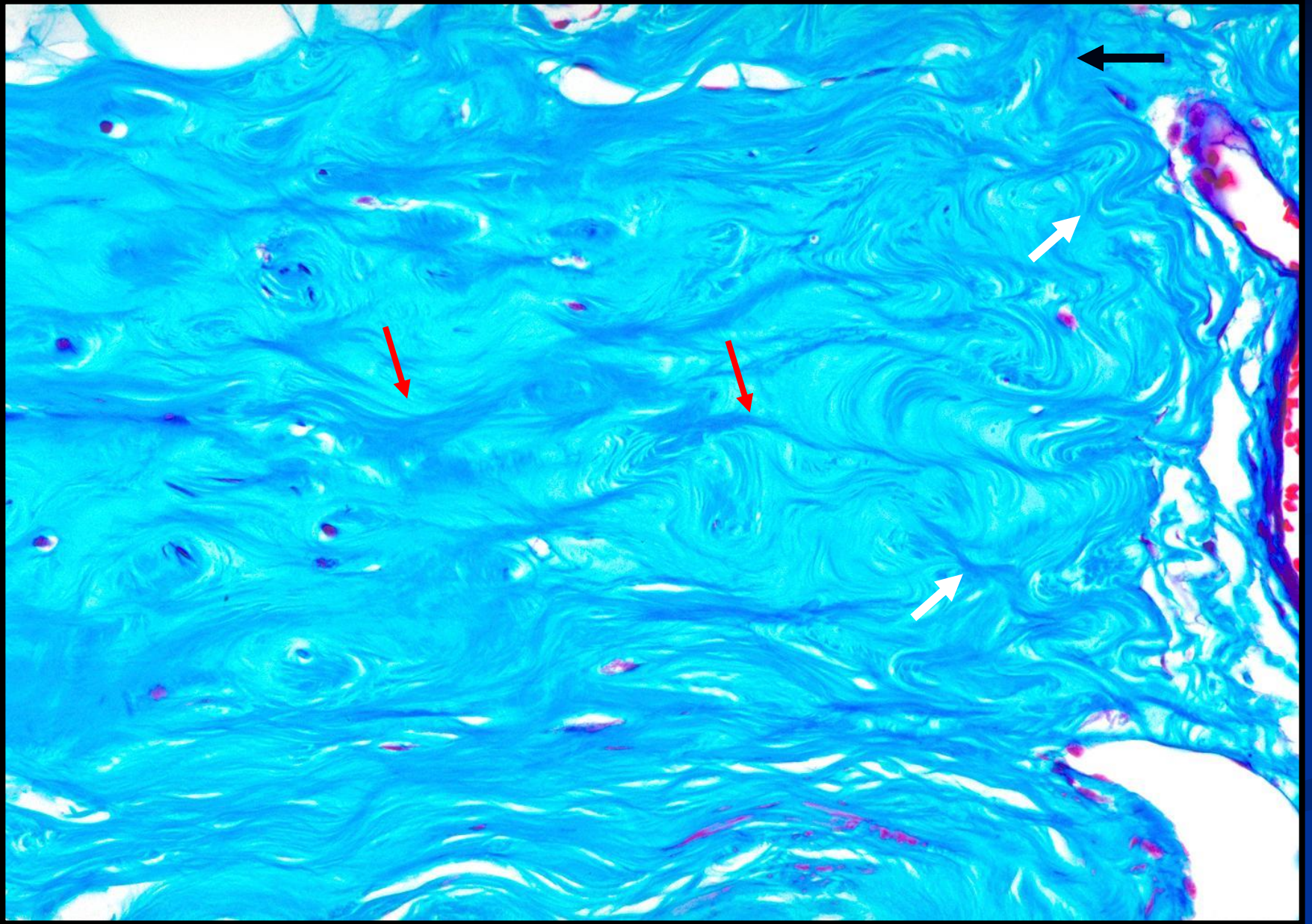
# Sıkı bağ doku

- Hücre sayısı ve amorf temel madde miktarı azdır
- Kollagen liflerinin sayısı çok fazladır
- Mekanik gerilme ve basınçlara karşı koyan bir dokudur
- Liflerinin yönüne göre iki tipi vardır



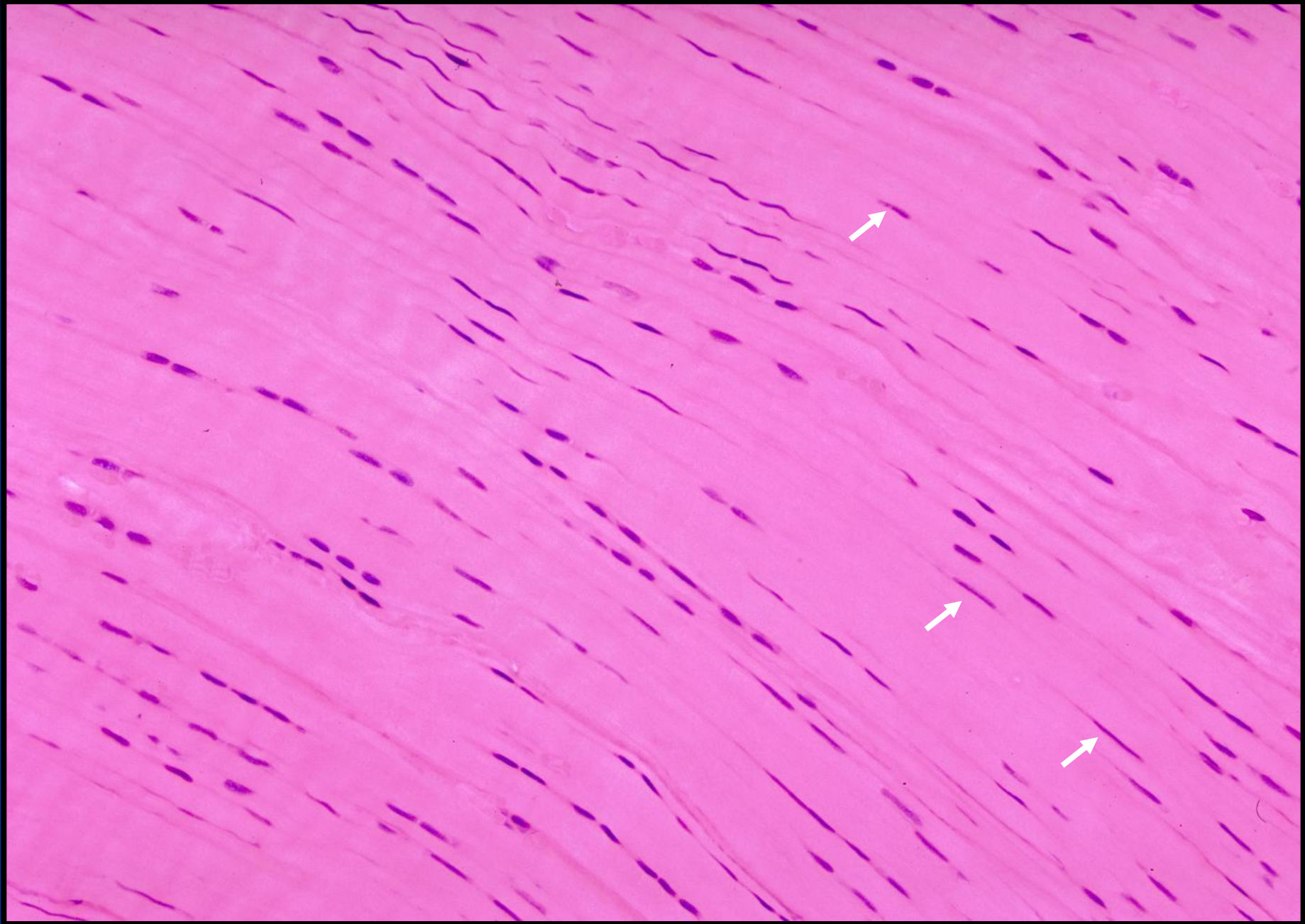
# Düzensiz sıkı bağ doku

- Çok sayıda düzensiz yerleşimli kollagen lifleri taşır
- Bu liflerin yönelimi her yöne doğru olduğundan her taraftan gelecek baskıya dayanıklıdır
- Düzensiz sıkı bağ doku **derinin dermisinde, gözün sklerasında, perikondrium ve periosteumda, beyin zarlarında, bazı organların kapsüllerinde** bulunur.



# Düzenli sıkı bağ doku

- Kollagen lifleri birbirine paralel seyreder
- Tek yönlü baskının olduğu yerlerde bu lifler o yöne doğru yerleşim gösterirler
- Hücrelerden sadece fibroblast gözlenir
- Tendonlar, ligamentler ve fasialarda bulunur



# Özet

- Mezodermden köken alır
- Yapısal desteklik sağlamak, Vücudun savunmasına yardımcı olmak
- Bağ dokusu; şekilsiz temel madde, lifler ve hücrelerden oluşmuştur.
- Bu elemanlarının oranına ya da biraraya geliş tarzına göre bağ dokusunun değişik tipleri ortaya çıkar.