

BAĞ DOKUSU



Bağ Dokusunun Hücrelerarası Maddesi:

- Bağ dokularında hücrelerarası madde, hücrelere kıyasla hacimce çoğunlukta olduğundan, temel madde (**fundamental sübstans**) diye isimlendirilir.
- Temel madde iki ana unsurdan oluşmuştur.
 - a) bağ dokusu iplikleri
 - b) şekilsiz temel madde
- Bu maddelerin birbirlerine oranı, bağ dokusunun türüne göre farklılıklar gösterir. Bazı bağ dokusu türlerinde iplikler, diğer bazılarında ise şekilsiz madde çoğunlukta.

- Bağ dokusu Şekilsiz temel maddesinin ve ipliksel unsurlarının yapımı **fibroblastlar** tarafından geręekleŐtirilir.
- Embriyonal bağ dokularında ise, fundamental sũbstans daha çok **mezenkim hũcreleri** tarafından yapılır.

a) Bağ dokusu iplikleri

- Üç çeşit bağ dokusu ipliği bulunur:
 - 1) kollagen iplikler
 - 2) retikulum iplikleri
 - 3) elastik iplikler
- Bağ dokusunun türüne göre, bunlardan biri diğerlerinden daha bol miktarda olabilir ya da hiç bulunmayabilir.

1. Kollagen iplikler (fibra'lar) :

- Bu tür bağ dokusu iplikleri **kollagen** adı verilen bir grup glikoproteinden oluşmuşlardır.
- Bu glikoproteinler, kollagen ipliklerin buldukları dokunun türüne göre, farklı hücreler tarafından sentezlenirler.
 - bağ dokularında **fibroblastlar**,
 - kıkırdak dokularında **kondroblastlar** ve
 - kemik dokuda da **osteoblastlar** bu ipliklerin yapımından sorumludurlar.

- Bugün için özellikleri oldukça açık bir biçimde tanımlanmış olan 12 tip kollagen maddesi vardır. Bunların hepsinin de ana ögesi **tropokollagen molekülleri**'dir.
- Bu moleküllerin kimyasal yapıları, bunları oluşturan amino asitlerin türleri ve diziliş sıraları birbirlerinden farklıdır.

- **I. tip kollagen** organizmada en bol olarak bulunan kollagen türüdür.

Deride (dermis), tendo ve ligamentlerde, organ kapsüllerinde, fibröz kıkırdakta, kemik ve dişlerde (dentin katmanında) bulunur.

- **II. tip kollagen** hiyalin ve elastik kıkırdakta

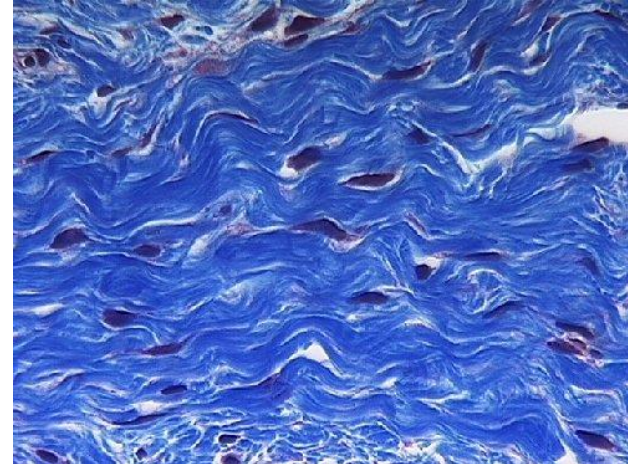
- **III. tip kollagen (retikulum iplikleri)** Bazal membranlarda ve kan yapan organların (kırmızı kemikiliği, dalak, lenf düğümleri, lenf follikülleri) çatısını oluşturan retiküler bağ dokularında rastlanır.

- **IV. tip kollagen** erişkinlerde bazal membranların bazal lamina katmanında,

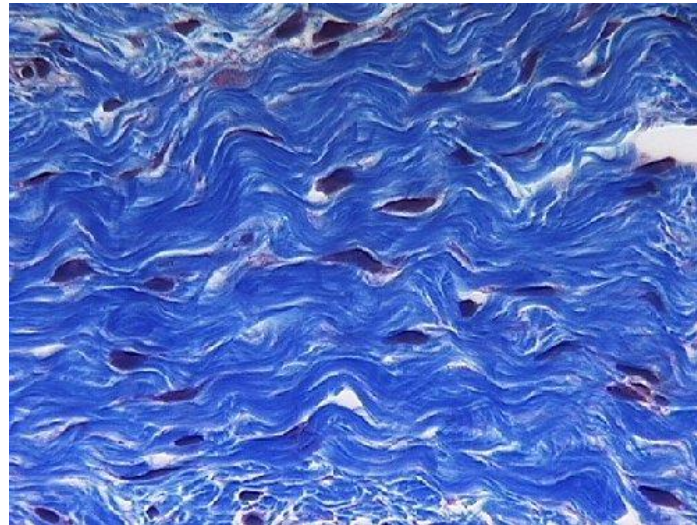
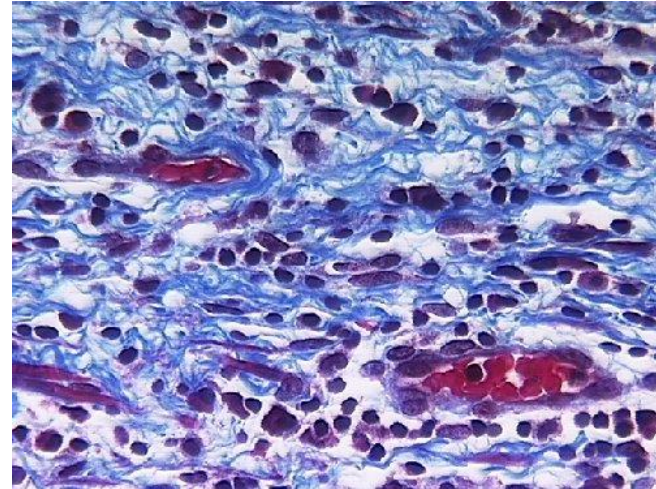
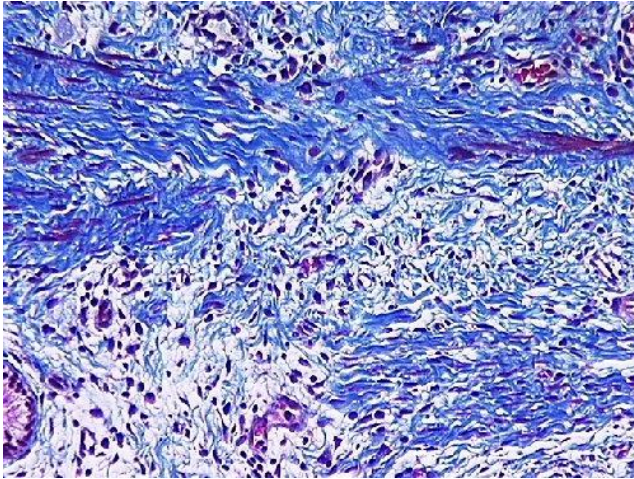
- **V. tip kollagen** ise sadece plasentadaki bazal membranlarda bulunur.

- Kollagen iplikler esnek değildirler.
- Mekanik basınç ve çekilmeler etkisiyle uzamaz ve bu tür etkilere karşı büyük direnç gösterirler.
- Buna karşılık eğilip bükülebilme özellikleri vardır.
- Kollagen iplikler kaynatılınca eriyip **jelatin** denen maddeye dönüşürler.
- Bu özellikten yararlanılarak hayvanların derilerinin sıkı bir kollagen iplik örgüsü halinde olan dermis katmanı tabaklanır ve böylelikle kösele ya da deri elde edilmiş olur.

- Bir bağ dokusunda bulunan kollagen iplik demetlerinin seyir y6nleri, o dokunun karşılaşacağı basınç ve çekilmelerin y6nlerine g6re ayarlanmıştır.
- Bu durumdan 6t6r6 **derinin dermis katmanında** ve deri altı dokusunda bulunan kollagen iplikler değişik y6nlerde; **tendo ve ligamentlerde** bulunanlar ise birbirlerine paralel seyrederler.

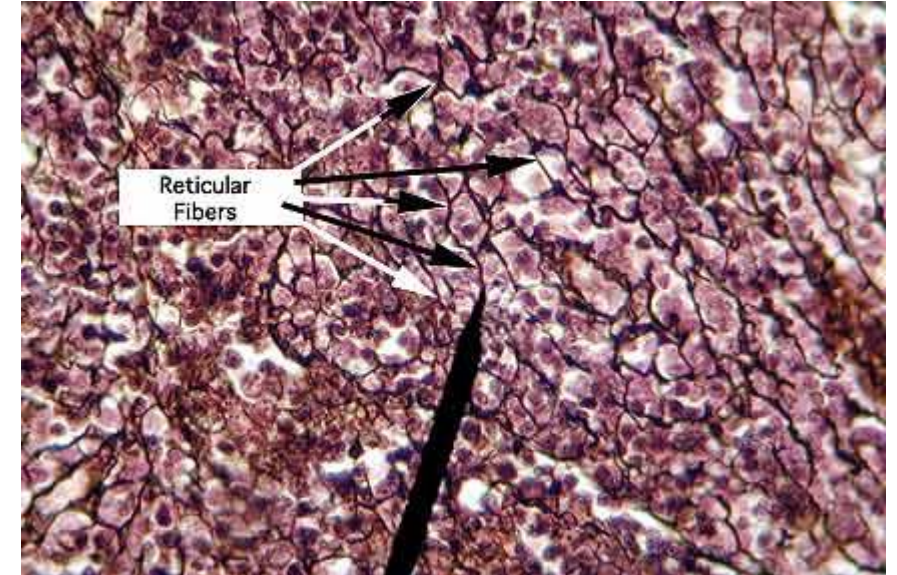


fibrokollagen



2- Retikulum iplikleri:

- Bu tür bağ dokusu iplikleri III. tip kollajenden meydana gelirler;
- Çok incedirler (0.5-2 mikron)
- Dallanıp anastomozlaşarak, dokusuna göre dar ya da geniş gözenekli bir ağ oluştururlar. Zaten isimlerini de bu özelliklerinden alırlar (**retikulum=ağ**).
- Retikulum ipliklerinde hem az miktarda iplikcik bulunur hem de bu iplikcikler daha incedirler.
- Bu iplikçikler gevşek bir biçimde demetlenirler; bundan ötürü de aralarında fazla miktarda proteoglikan (**heparan sülfat**) ve glikoprotein (**fibronektin**) bulunur.



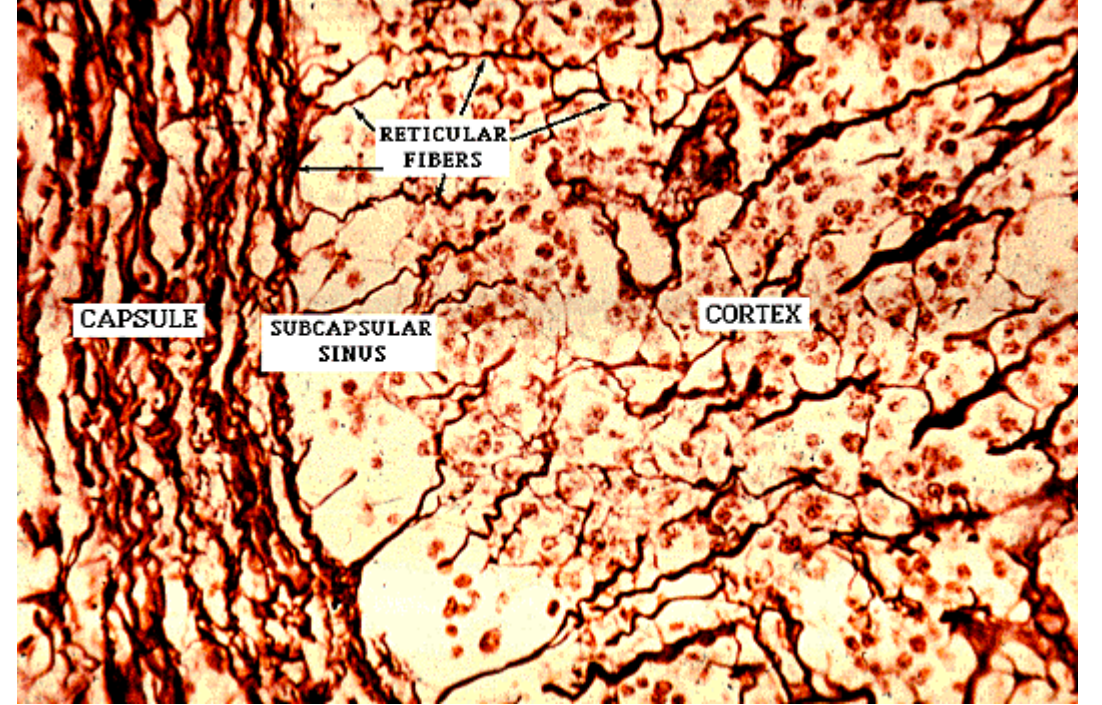
https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=8&sou69rce=inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBloKHw3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=reticulum+fibers&imgsrc=aWsyRiZnFi9AZM:

- Retikulum iplikleri gümüş tuzları ile de iyi boyanırlar. Bu iplikler, gümüşü sevdikleri için **argirofil (gümüş seven) iplikler** diye de isimlendirilirler.



https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=reticulum+fibers&*&imgsrc=GLHEB2NIXWvjuM:

- Bir dereceye kadar uzama özelliğine sahiptirler.
- Uzayabilmelerinden ötürü en bol olarak buldukları dokulardan biri, daralıp genişleme durumunda olan boşluklu organların (* mide ve * bağırsaklar, * uterus, * damarlar vb.) duvarlarında bulunan düz kas dokusudur (tunika muskularis).



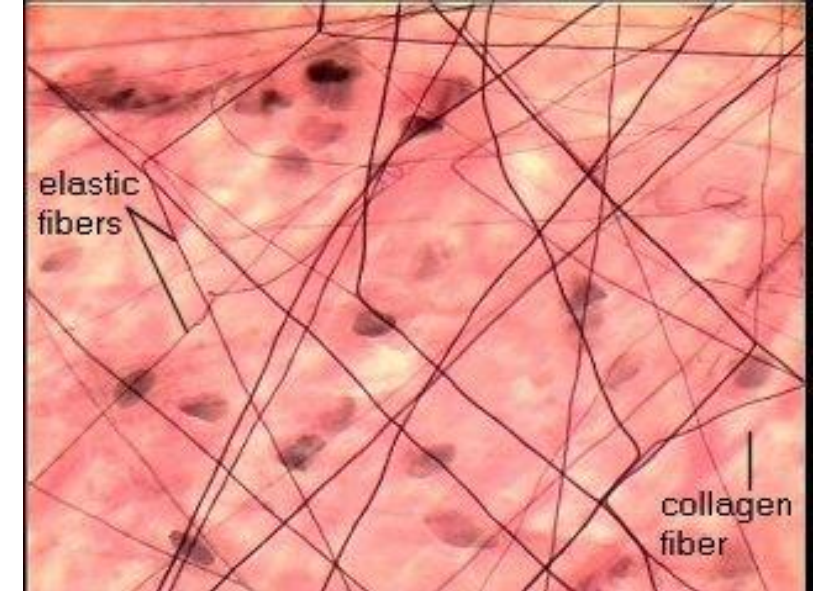
https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=reticulum+fibers&*&imgsrc=L6hwZitZZnIT5M

- Ayrıca, kan tarafından doldurulan **dalak** ve kırmızı kemikiliği, lenf tarafından doldurulan **lenf düğümleri** ve havanın şişirdiği **akciğerler** de bol miktarda retikulum ipliği içerirler.
- Embriyogenez devamınca, yangısal olaylarda ve yara iyileşmesi sırasında çoğu bağ dokuları bol miktarda retikulum ipliği içerirler. Daha sonra bunların yerini I. tip kollagen alır.

3. Elastik iplikler:

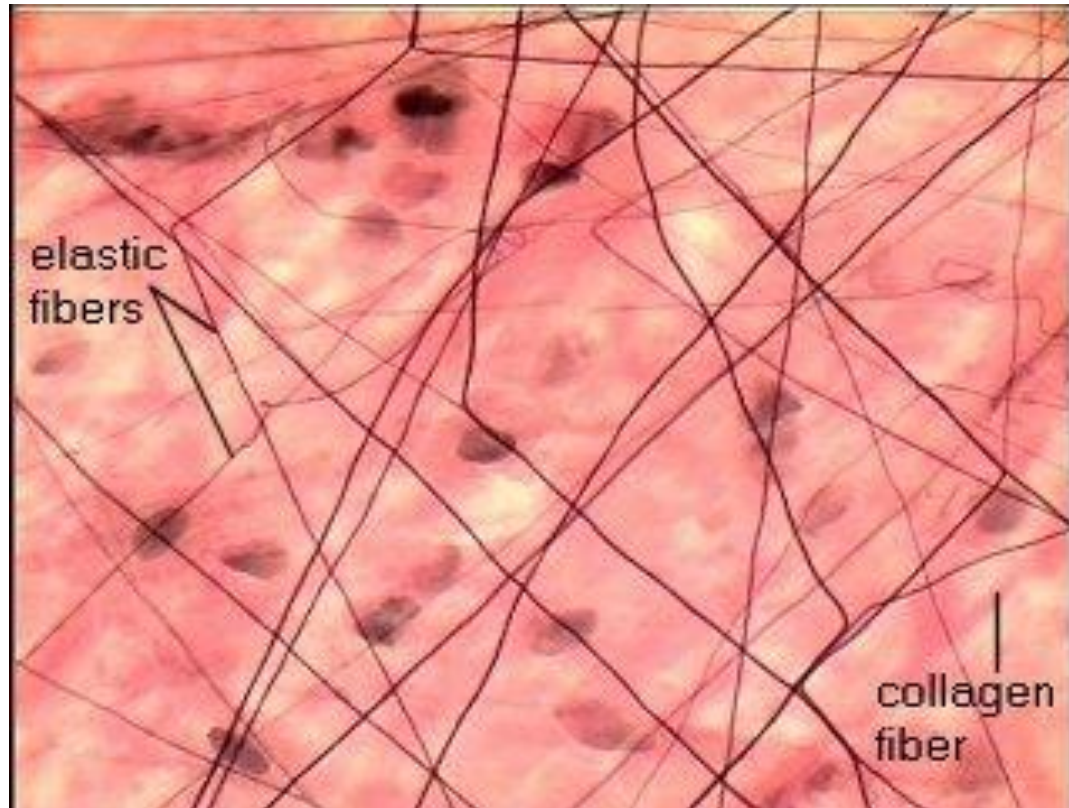
- Organizmada en az bulunan bağ dokusu ipliğidir.
- Elastik ipliklerin ileri derecede uzayıp tekrar eski şekillerine dönme özelliklerinden dolayı daralıp genişleyen ya da uzayıp kısalan doku ve organlarda bulunurlar.
 - elastik kıkırdaklar
 - bazı ligamentler (lig. nuchae gibi)
 - elastik arterler (aorta ve diğer büyük arterler)
 - Düz kasların tendoları
 - akciğerler
 - sığırların karın duvarlarındaki tunika flava
 - deri

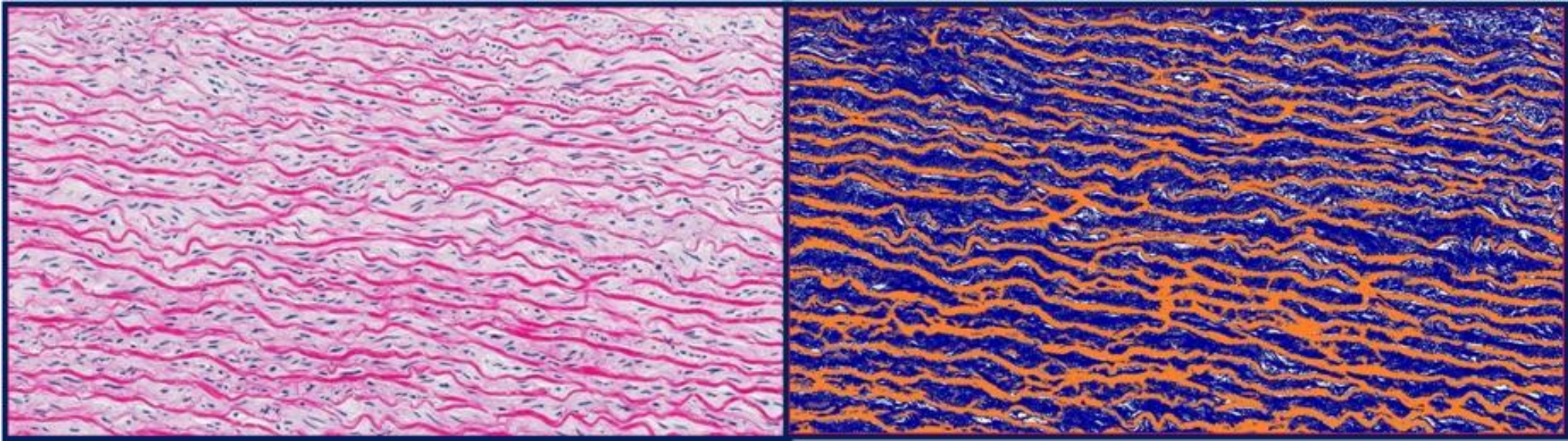
- Elastik ipliklerin kalınlıkları genelde 1-4 mikron arasındadır; ancak bazen 10-12 mikronluk bir kalınlığa ulaşabilirler.
- Yuvarlak, poligonal ya da yassı şekilli olabilirler.
- Seyirleri sırasında dallanıp birbirleriyle anastomozlaşarak ağlar veya membranlar yaparlar.
- Ayrıca, dallanmayıp birbirlerine paralel seyrederek elastik ligamentleri ve elastik tendoları da meydana getirirler.



- Işık mikroskopunda homojen görünen elastik ipliklerin ana maddesi, **elastin** adı verilen bir tür proteindir.
- Elastin, **dezmozin** ve **izodezmozin** adı verilen ve kollagende bulunmayan iki farklı amino asiti içerir. Elastik ipliklerin, uzayıp kısalma özellikleri bu amino asitlerden ileri gelir.
- Bu maddenin ana ögesi olan **proelastin**, büyük ölçüde **fibroblastlar**, ikinci derecede ise **düz kas telleri** tarafından sentezlenir.
- Rutin preparatlarda elastik iplikler çoğu kez görülemezler. Bunlar en güzel olarak **orsein** ya da **rezorsin-füksin** adlı boyalarla boyanırlar.

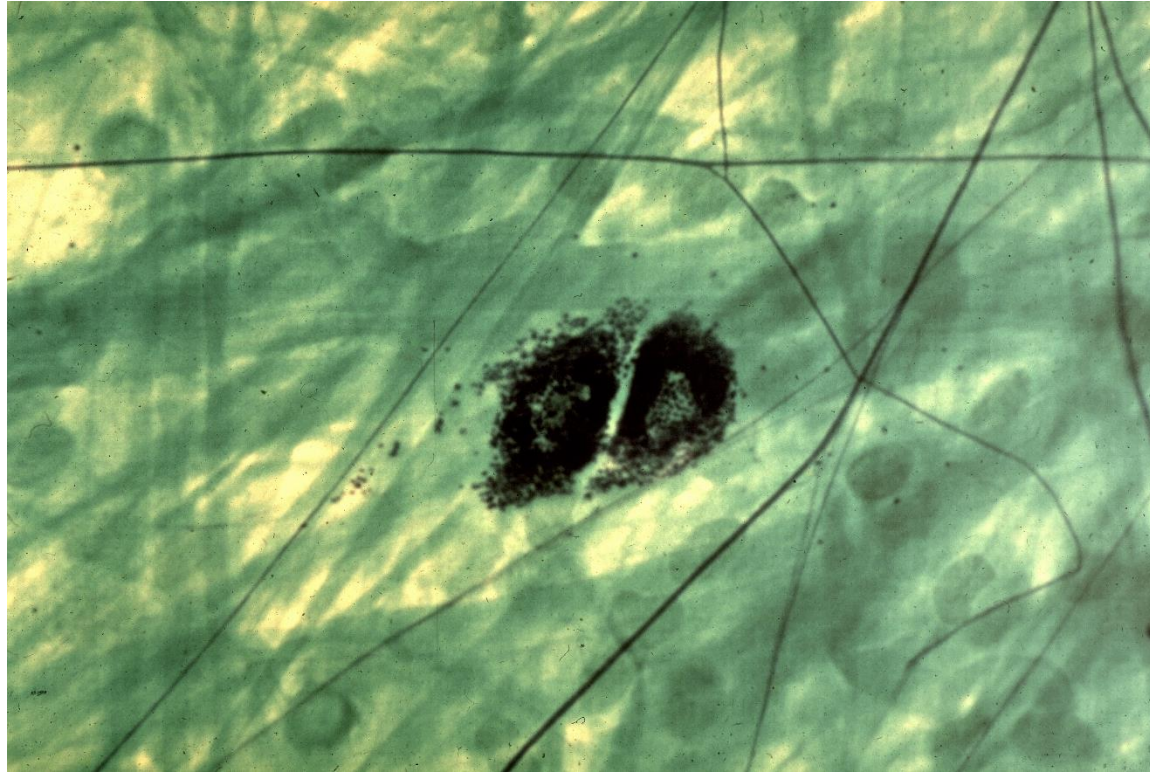
elastik fiber-Verhoeff or orange safranin





https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=elastic+fibers&*&imgsrc=OUzY2TpEYEK6kM:

mast cell-elastic fiber



b) Şekilsiz temel madde:

- Bütün bağ dokusu türlerinde bağ dokusu hücreleri ve iplikleri, strüktür göstermeyen, kolloid özelliğinde homojen bir madde içine yataklanmışlardır ki, buna **şekilsiz temel madde** denir.
- Bunun miktarı ve bileşimi bağ dokusunun türüne göre büyük farklar gösterir.
- En bol olarak gevşek bağ dokusunda bulunur.

- Şekilsiz temel madde kolay tesbit olmaz.
- Bunun için de, doldurduğu kısımlar rutin preparatlarda çoğunlukla boş olarak görünür.
- Şekilsiz temel maddenin büyük bir bölümünü, amino şekerler, şeker asitleri ve üronik asit içeren polisakkaritler (**glikozaminoglikanlar**) oluşturur.
- Bunlardan bağ dokularında en bol ve bağımsız olarak bulunan **hiyaluron asit** dir.
- Bunun dışındaki diğer glikozaminoglikanlar bağımsız halde olmayıp protein moleküllerine bağlıdır. Böyle olan glikozaminoglikanlara **proteoglikanlar** adı verilir.

- Proteoglikanlar, bağ dokuları yanında, kıkırdak ve kemik gibi diğer destek dokularında da bulunurlar.
- Proteoglikanlar, çoğunlukla bağ dokusu ipliklerinin bünyelerinde ve etraflarında toplanarak bunların organizasyonlarını sağlarlar.
- Proteoglikanların başlıcaları
 - **dermatan sülfat,**
 - **kontroitin sülfat,**
 - **keratan sülfat**
 - **heparan sülfat**

- **Dermatan sülfat** en bol olarak I. tip kollajenden oluşmuş olan sıkı bağ dokularında (dermis, tendolar, ligamentler), fibröz kıkırdakta ve daha az olarak da gevşek bağ dokularında bulunur.
- **Kondroitin sülfat** daha çok, II. tip kollajenin olduğu hiyalin ve elastik kıkırdakta,
- **Heparan sülfat** ise III. tip kollajenin (retikulum ipliklerinin) buldukları yerlerde lokalize olur.

- Temel maddenin bileşimine az miktarda olmakla beraber, glikoproteinler de katılırlar.
- Destek dokularında bulunan başlıca glikoproteinleri,
 - fibronektin
 - kondronektin
 - osteonektin
 - laminin
 - trombospondin
 - entaktin

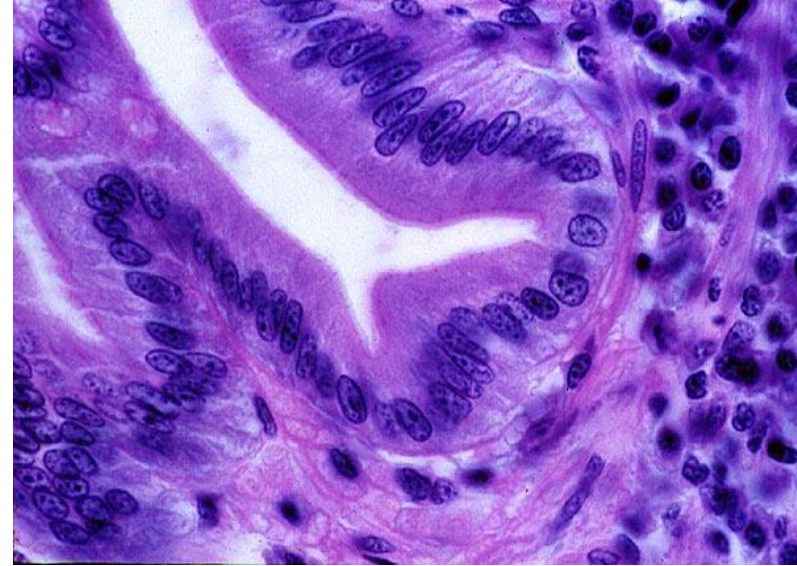
- Bu tür glikoproteinler bağlayıcı özelliğe sahiptirler; buldukları yerlerdeki hücreleri temel maddedeki ipliklere bağlarlar.
- **fibronektin**, fibroblast ve fibrositleri
- **kondronektin** kondroblast ve kondrositleri,
- **osteonektin** osteoblast ve osteositleri,
 - bu dokuların ara maddelerinde bol miktarda bulunan kollagen ipliklere,
- **fibronektin** de, epitel hücrelerini bazal membrandaki retikulum ipliklerine bağlarlar.
- Hücre membranlarındaki fibronektin reseptörlerine **integrinler** adı verilir.
- **Laminin**, bazal membranın yapısında bulunur
- **Trombospondin** kas, deri ve kan damarlarında tespit edilmiştir.
- **Entaktin** bazal membranın yapısında bulunur ve laminin'in tip IV kollagenlere bağlanmasını sağlar.

Destek dokularında bulunan başlıca glikoproteinlerin salgılandıkları hücreler;

- **hiyaluron asiti** fibroblastlar tarafından salgılanır.
- **Proteoglikanları**
 - bağ dokularında fibroblastlar,
 - kıkırdak dokularında kondroblastlar,
 - kemik dokusunda ise osteoblastlar salgırlar.
- **Fibronektin** fibroblastlar,
- **kondronektin** kondroblastlar,
- **osteonektin** ise osteoblastlar tarafından yapılır.
- **Laminin**'in kökeni henüz tartışmalıdır; ancak, bunun daha çok epitel hücreleri tarafından sentezlendiğini göstermektedir.
- **Trombospondin** ise fibroblastlar, endotel hücreleri ve düz kas hücreleri tarafından sentezlenir.

Bazal membran:

- Organizmada bulunan epitel hücrelerinin büyük çoğunluğu (endotel ve mezotel hücreleri de dahil) en az birer yüzleri ile bağdokusu üzerine oturmuşlardır.
- Bu iki dokuyu birbirine bazal membran bağlar.



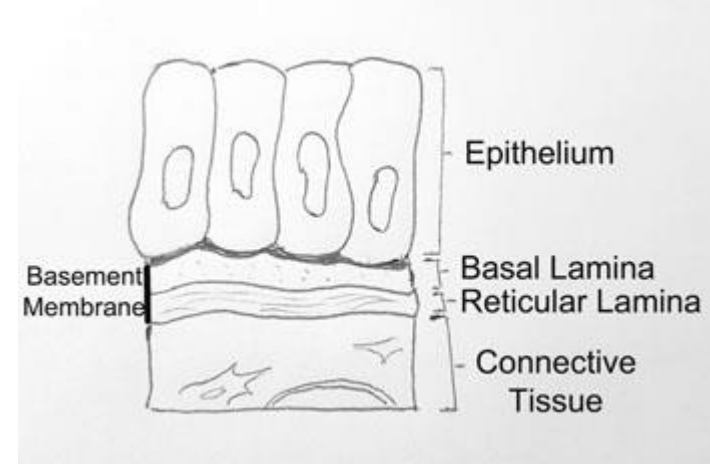
- Bazal membran genellikle iki ana katmandan oluşmuştur.

1. **bazal lamina** Epitel hücrelerine komşu olan katman,

a. **lamina rara** epitel tarafında bulunanı

b. **lamina densa** retiküler lamina tarafında bulunanı

2. **retiküler lamina** bağ dokusuna komşu olan katman.



https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=basal+lamina&*&imgsrc=mrxtlsFBU60QM:

- Bazal laminanın temelini

1. glikoproteinler;

- laminin,
- entaktin
- fibronektin

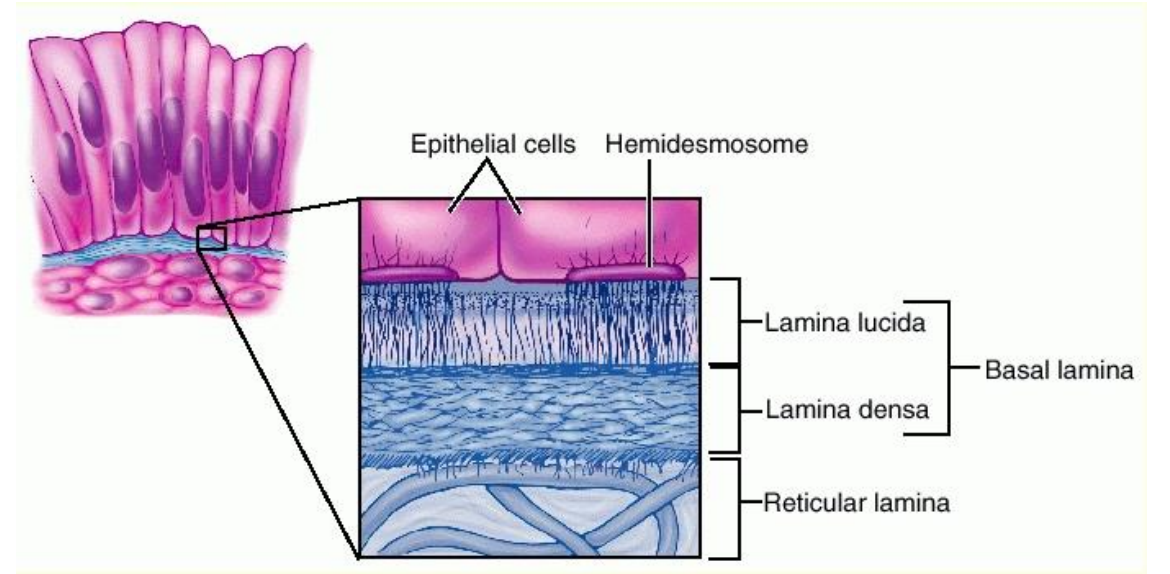
2. proteoglikanlar;

- heparan sülfat
- kondroitin sülfat

oluşturur.

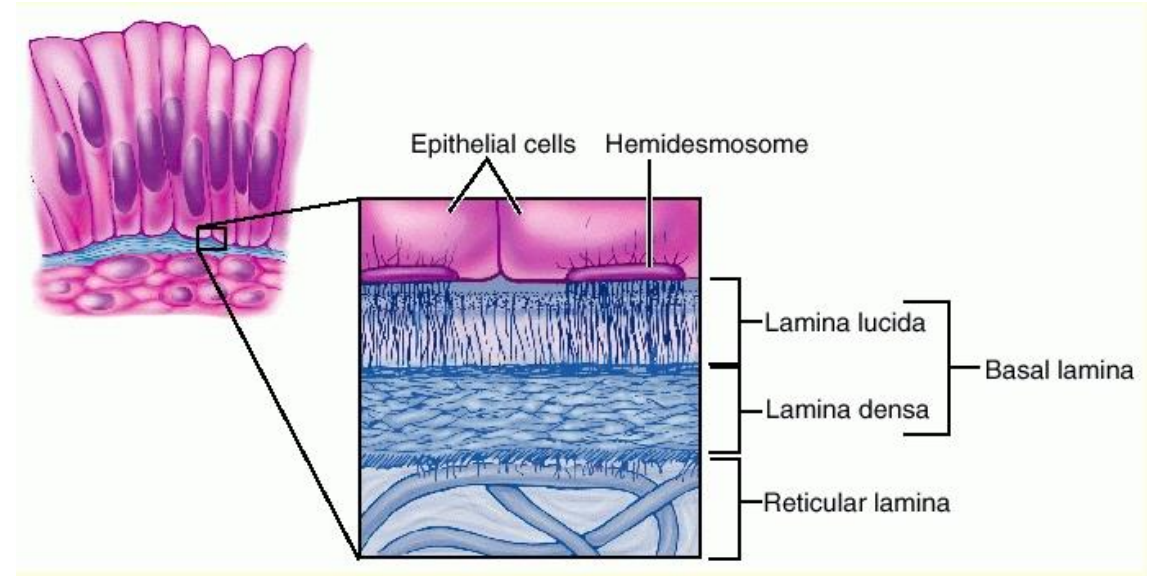
Bazal laminada bulunan;

- **laminin** epitel hücrelerini, **fibronektin** de retiküler laminayı, lamina densa'ya bağlarlar.
- **IV. tip kollagen** bazal lamina içinde keçemsi bir örgü yaparlar.
- **entaktin**, tip IV kollagen ile laminin'in birbirine bağlanmasını sağlar.



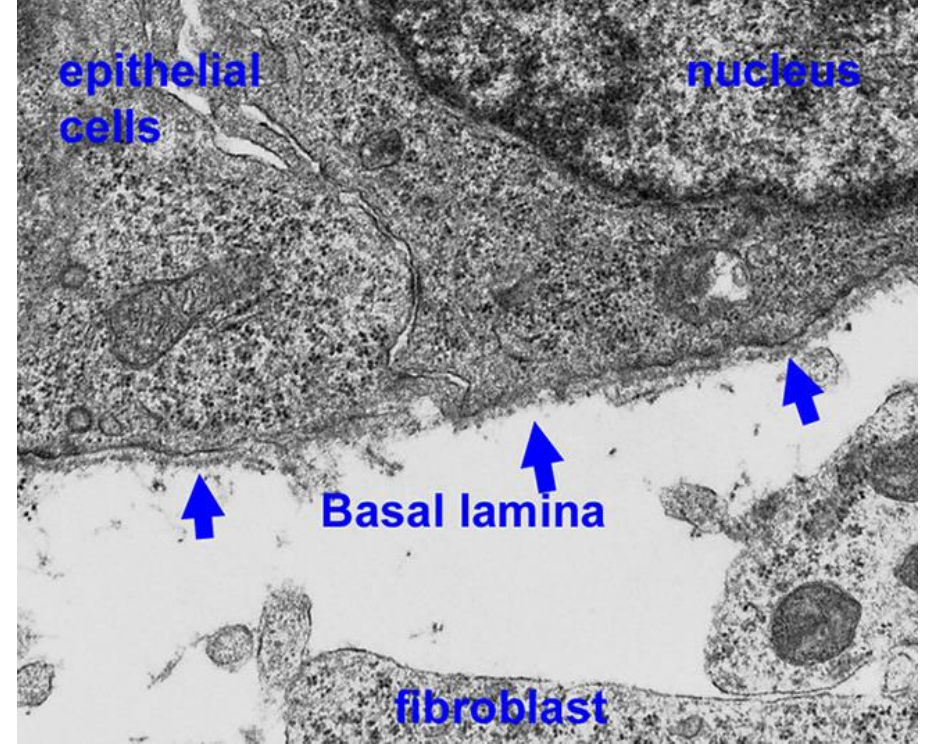
https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=basal+lamina&*&imgsrc=Cklx7pVRM5-cYM:

- **Retiküler laminayı,** retikulum iplikleri (III. tip kollagen) ile bu iplikleri birbirlerine bağlayan ve bunların aralarını dolduran heparan sülfat ve fibronektin oluşturur.
- Retiküler lamina bazen bulunmayabilir.



https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbn=isch&q=basal+lamina&*&imgsrc=Cklx7pVRM5-cYM:

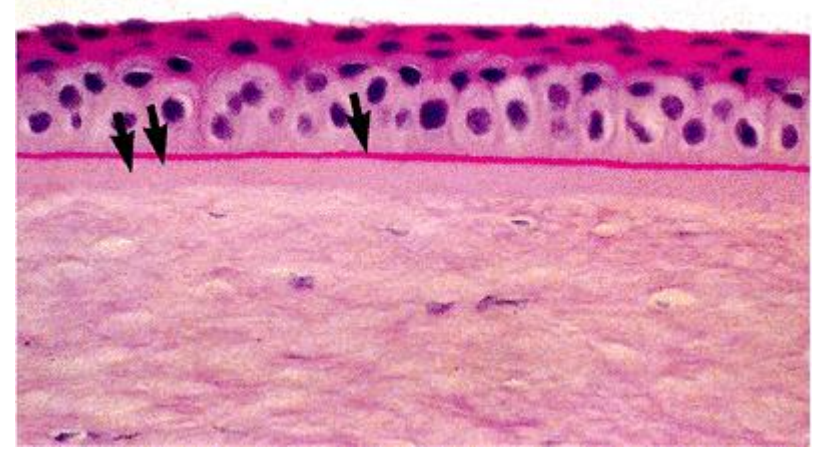
- Bazal membranların yukarıda belirtilen yapısı ancak **elektron mikroskopu** ile görülebilir.
- Işık mikroskopunda ise bu oluşum katmansız ve ince bir çizgi halinde kendini belli eder.



https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=basal+lamina&*&imgsrc=sD60gl6CvPk3xM:

- Bazal membran geçirgen bir membrandır. Bağlayıcı işlevi yanında, damarsız olan epitel ile damardan zengin bağ dokusu arasındaki madde alışverişine de aracılık eder.
- Bazal membrana epitel hücreleri yanında, kas tellerinin ve yağ hücrelerinin yüzeylerinde de rastlanır. Yerleşiminden ötürü bu hücrelerdeki bazal membrana, **eksternal lamina** adı da verilir.

- Bazal membran, gümüş impregasyonu ve PAS yöntemleri ile kolaylıkla demonstre edilebilir.
- Gümüşleme ile **siyaha**,
- PAS ile **kırmızıya** boyanır.



https://www.google.com.tr/search?q=embryonic+connective+tissue&espv=2&biw=1280&bih=869&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiPn7CMorLSAhXBlxoKHW3VBRYQ_AUIBigB#tbm=isch&q=basal+lamina+PAS&*&imgrc=ysJTY6DMjxm3dM:

Bağ Doku Türleri

- Bağ dokusunun karakteri, organizmada bulunduğu bölgelere ve yüklendiği görevlere göre büyük farklar gösterir.
- Bazı bağ dokuları hücrelerden, diğer bazıları ise ipliklerden daha zengindirler.
- Bir kısım bağ dokularında iplikler düzensiz, diğerlerinde ise düzenli seyrediler.
- Bağ dokularının amorf maddesi de miktarca bağ dokuları arasında büyük farklar gösterir.

Bağ dokuları

- 1- Mezenkim dokusu,
- 2- Müköz bağ dokusu,
- 3- Gevşek bağ dokusu,
- 4- Sıkı (kompakt) bağ dokusu,
- 5- Retiküler bağ doku,
- 6- Yağ dokusu.

1- Mezenkim dokusu:

- Mezenkim hücrelerinden ve bu hücrelerin aralarında kalan kısımları dolduran temel maddeden oluşur.
- Mezenkim hücreleri tarafından yapılan temel maddede yoğun olarak **hiyaluronik asit** bulunur.

- En bol olarak embriyonal dönemde ve fetal dönemin ilk yarısında bulunur.
- Mezenkim hücreleri güçlü bir bölünme (mitoz) ve farklılaşma gücüne sahiptirler. Bundan ötürüdür ki, bütün destek dokuları (bağ, kıkırdak, kemik ve kan dokuları) mezenkim dokusundan farklılaşırlar.

2- Müköz bağ dokusu:

- Olgun bağ dokuları ile mezenkim dokusu arasında bir geçit tipi oluşturur.
- Onun için de daha çok **fötal dönemin ikinci yarısında** bulunur.
- Hücreleri mezenkim hücreleri gibi yıldız şekillidir.
- Bunların bir bölümü fibroblast niteliği kazanmışlardır. Bundan ötürü de temel madde içinde, dalgalı seyreden ince kollagen iplikler bulunur.
- Bunun tipik bir örneğini;
 - göbek kordonundaki **Wharton peltesi**
 - Erişkinlerde **diş pulpası** ile
 - **horozların ibikleri** de müköz bağ dokusu yapısındadırlar.

3- Gevşek bağ dokusu:

- Müköz bağ dokusunun farklılaşmış bir türüdür.
- Erişkin organizmalarda en bol ve yaygın olarak bulunan bağ dokusu, gevşek bağ dokusudur.
- Kas dokularında kas tellerinin aralarını doldurur. Diğer türdeki dokuların ise aralarını doldurarak organların ya da organ katmanlarının şekillenmelerini, desteklenmelerini ve birbirlerine bağlanmalarını sağlar.
- Bundan ötürüdür ki **intersitisyel (ara) bağ dokusu** diye de isimlendirilir.

- Derinin str. papillare alt katmanı ile subkutis katmanı, submukoza ve subserozalar gevşek bağ dokusundan yapılmışlardır.
- Bezlerin ve bu bezleri oluşturan parenkim ünitelerinin etrafları da gevşek bağ dokusu tarafından sarılmıştır.
- Doku ve organları besleyen damarlar ile, innerve eden sinirler gevşek bağ dokusu içinde yerleşmişlerdir.

- Gevşek bağ dokularında, en sık rastlanan hücreler fibroblastlar ve makrofajlardır.
- Bu dokuda temel madde çoğunluğu oluşturur. Temel maddede seyrek olarak yerleşmiş kollagen ve elastik iplikler bulunur.
- Gevşek bağ dokularında retikulum ipliği fazla bulunmaz.
- Şekilsiz temel madde bol olduğu ve bu maddenin su tutma özelliği bulunduğu için, **gevşek bağ dokuları** organizmanın su metabolizmasında önemli bir yere sahiptirler.

4- Sıkı (kompakt) bağ dokusu:

- Bu dokunun gevşek bağ dokusundan başlıca farkı, hücrelerden fakir, buna karşılık temel maddeden çok zengin olmasıdır.
- Temel maddenin büyük çoğunluğunu bağ dokusu iplikleri oluşturur; şekilsiz temel madde ise çok azdır.
- İpliklerin seyir durumuna göre sıkı bağ dokusu:
 - a) düzensiz sıkı bağ dokusu
 - b) düzenli sıkı bağ dokusu

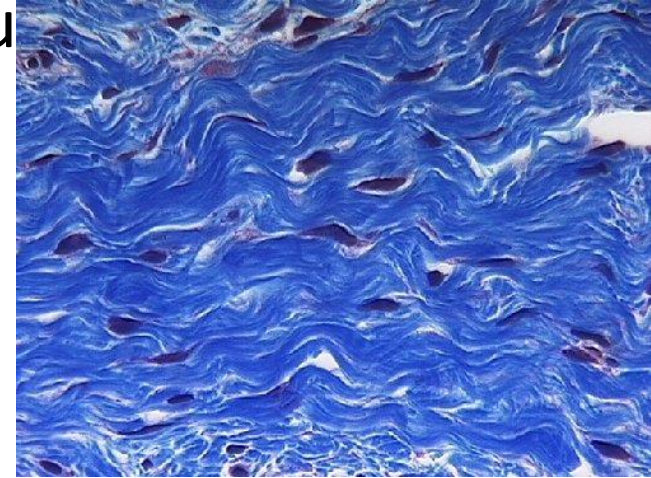
a) Düzensiz sıkı bağ dokusu:

- Bu tür bağ dokusunda hakim olan iplikler **kollagen iplikler**dir.
- Bu iplikler, değişik yönlerden gelebilecek çekilmelere karşı koyabilmek için değişik yönlerde seyrederek keçe gibi sıkı bir örgü oluştururlar.

- Düzensiz sıkı bağ dokusunun
 - en tipik örneğini derinin dermis katmanının str. retikulare alt katmanı
 - Kıkırdak ve kemik zarları
 - bazı organların kapsülleri
(karaciğer, testis, dalak, lenf düğümleri vb.)

b) Düzenli sıkı bağ dokusu:

- Bu gruptaki bağ dokularında da hakim unsur bağ dokusu iplikleridir.
- Şekilsiz temel madde ve bağ dokusu hücreleri çok azdır.
- Bağ dokusu iplikleri, dokuya etki yapan güce göre
 - paralel ,
 - dikey ya da
 - hem paralel hem dikeyseyrederler ve sıkı bir şekilde birbirlerine sokularak demetler yaparlar.



- İçerdikleri ipliklerin türüne göre düzenli sıkı bağ dokuları:
 1. Kollagen türdeki düzenli sıkı bağ dokuları ve
 2. Elastik türdeki düzenli sıkı bağ dokuları

Kollagen Türdeki Düzenli Sıkı Bağ Dokuları

Tendolar:

- Tendo üzerine etki yapan mekanik çekilmeler tek yönlü olduğundan, tendodaki bütün kollagen iplikler aynı yönde ve birbirine paralel seyrederek.

Ligamentler :

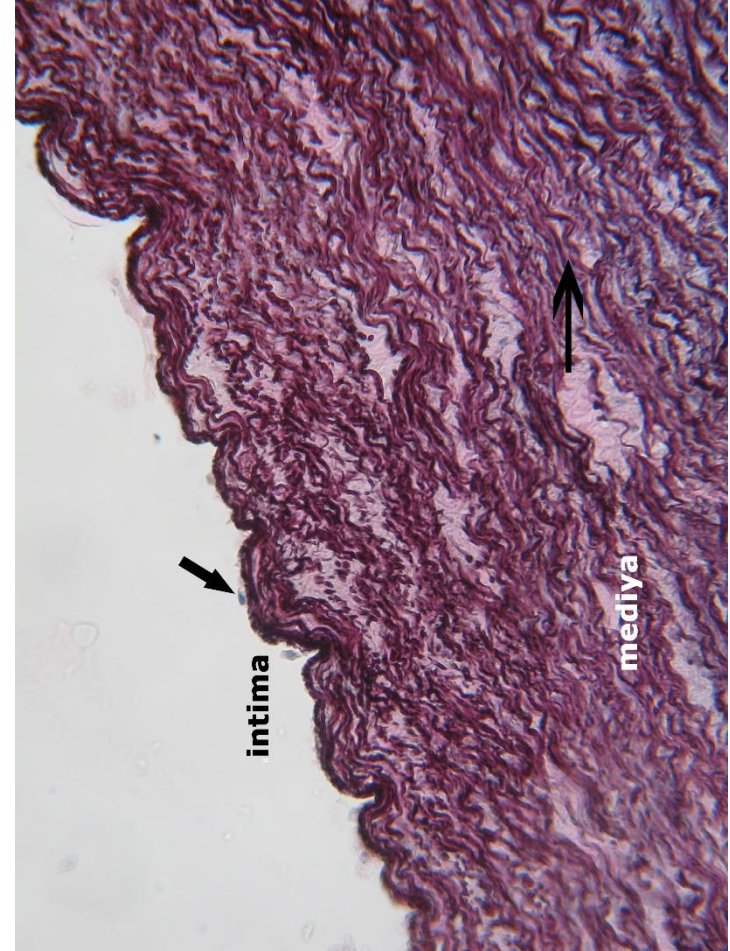
- Bunlar da paralel seyirli kollagen ipliklerden yapılmıştır; ancak iplikler, tendolarda bulunanlardan daha incedirler ve daha düzensiz olarak seyrederek.

Fasiya ve aponevrozlar :

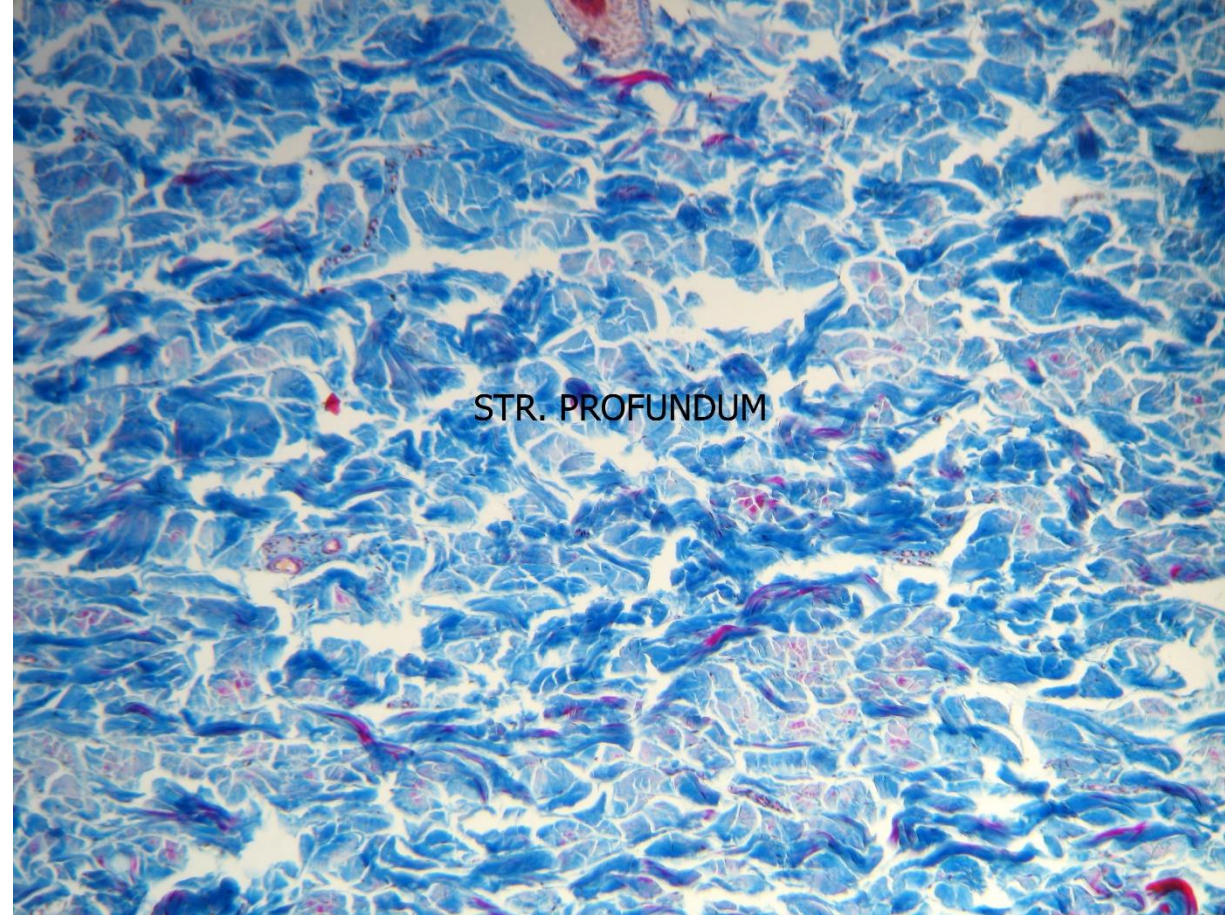
- Kasları kılıflayan bu zarlar da düzenli seyreden kollagen ipliklerden yapılmışlardır, fakat buradaki iplikler birbirine dikey düşen iki ayrı yönde seyrederek.

Elastik Türdeki Düzenli Sıkı Bağ Dokusu

- Elastik ligamentlerle
 - lig. nuchae,
 - vertebraların lig. flava'ları,
 - penisin lig. suspansorium'u
- Elastik membranlar
 - sığırların karın kaslarının fasiyaları
- Elastik iplikler ayrıca **büyük arterlerin** duvarlarında da elastik membranlar yaparlar.



sıkı bağ dokusu



5- Retiküler bağ dokusu:

- Retiküler bağ dokusu ise hücreden çok zengindir.
- Dokunun esasını, sitoplazmik uzantılarla birbirlerine tutunarak ağlar yapan **retikulum hücreleri** ile bu hücreleri dıştan destekleyen ve dallanıp anastomozlaşan **retikulum iplikleri** oluştururlar.

- Ana maddesi retikulum hücreleri tarafından sentezlenip salgılanan bu iplikler dokuya dayanıklılık kazandırır.
- Retiküler bağ dokusu kan yapan organların çatısını oluşturur. (lenf folikülleri, lenf düğümleri, dalak, kırmızı kemik iliği)
- Retiküler dokulardaki retikulum hücrelerinin fagositoz yapabilirler fakat bakteri öldürücü nitelikleri yoktur.

6- Yağ dokusu:

- Bu doku da hücreden zengin olan bir yağ dokusudur.
- Dokuyu yağ hücreleri meydana getirir.
- Metabolik aktiviteleri, vaskularizasyonları, renkleri ve dağılımları birbirinden farklı olan iki tip yağ dokusu vardır.
 1. beyaz yağ dokusu
 2. esmer yağ dokusu

Beyaz yağ dokusu,

- Organizmanın başlıca enerji deposudur.
- Erişkinlerde görülen yağ dokusunun hemen hemen tamamını beyaz yağ dokusu oluşturur.
- Beyaz yağ dokusunun rengi, beslenmeye bağlı olarak yağ damlacığındaki erimiş **karotinoidlerin** miktarına göre beyazdan-sarıya kadar değişebilir.
- Bu dokuyu **ünivakuoler yağ hücreleri** meydana getirir.
- Yağ hücreleri sıkıca birbirlerine sokulmuşlardır.
- Beyaz yağ dokusuna en fazla deri altı dokusunda (subkutis), omentum ve mezenteriyumda, retroperitoneal bölgede rastlanır.

- Yağ hücreleri deri altı bağ dokusunda, özellikle domuzda kalın bir tabaka yapar.
- Deri altı beyaz yağ dokuları daha çok organizmanın enerji depolarıdır.
- Organizmada bunlardan başka göz çukuru, ayak yastığı, eklemler vb. gibi bölgelerde de beyaz yağ dokuları bulunur ki, buralardaki yağlar daha çok destek ve koruma görevleri yüklenmişlerdir.

Esmer yağ dokusu,

- Yeni doğmuş memeli hayvan ve insanlarda, erişkinlerde ise kış uykusuna yatan hayvanlarda görülür.
- Bu dokuyu, **plurivakuoler yağ hücreleri** meydana getirir.
- Bu hücrelerde mitokondriyon çoktur. Mitokondriyonlar **sitokrom oksidaz**'dan zengindir. Dokuya esmer rengi veren bu enzimdir.
- Esmer yağ dokusu, **ısı üretimi için özelleşmiş bir dokudur.**
- Depolanmış kimyasal enerjiyi, ısıya çevirir.
- Çok sayıda mitokondriyona sahip oluşu, yağ asitlerinin oksidasyonu sırasında ısının şekillenmesi için kapasite oluşturur.

- Rutin preparatlarda yağlı maddeler erimiş olduklarından, beyaz yağ hücreleri tek bir boşluk (vakuol), esmer yağ hücreleri ise çok sayıda boşluk içerirler. Bu bakımdan beyaz yağa "**ünivakuoler yağ dokusu**" esmer yağa ise, "**plurivakuoler yağ dokusu**" adları da verilir.
- Gerek beyaz ve gerekse esmer yağ dokularındaki yağ hücreleri etraflarından, ağlar yapmış retikulum iplikleri ile çevrilmişlerdir.