

# HAYVANSAL DOKULAR

---

Belli bir görev yapmak üzere aynı şekilde farklılaşan hücre gruplarına **doku**, **dokuları** inceleyen bilime ise **histoloji** denir. Canlılar aleminde dokular hayvansal ve bitkisel dokular olmak üzere ikiye ayrılır. Bu dersin konusunu hayvansal dokular oluşturmaktadır.

---

Canlı embriyosunun katları olan Ektoderm, Mezoderm ve Endodermden oluşan hücre grupları embriyonik evrede çeşitli görevler yapmak üzere farklılaşarak dokuları meydana getirirler. Yani tüm dokular embriyonun katlarından oluştururlar.

---

Dokular belli görevleri yapmak üzere özelleştikleri için gruplara ayrılarak incelenir. İnsanlarda ve çok hücreli hayvanlarda, özellikle omurgalılarda 5 temel doku vardır:

- Epitel doku: Ektodermden köken alır (genel itibariyle).
  - Bağ doku: Mezodermden köken alır.
  - Kas Doku: Mezodermden köken alır.
  - Kan Doku: Mezodermden köken alır.
  - Sinir Doku: Ektodermden köken alır.
-

**1) Epitel Doku:** Vücutun dış ve iç yüzeyi ile kan damarları ve vücut içindeki bütün boşlukların içini kaplar. Hücreleri yan yana ve düzenli bir şekilde sıralıdır. Hücre zarları birbirine değmez. Aralarında ancak elektron mikroskopuyla görülebilen 80Å'lık açıklıklar vardır. Bu kısımlar hücre arası sıvısı (intersitisyel sıvı) ile doludur. Kan damarları taşımaz. Epitel doku omurgasız hayvanlarda tek katlı, omurgalı hayvanlarda çok katlı olur. Embriyonun ektoderm, mezoderm ve endoderm hücrelerinden gelişir.

---

- Ektodermden → vücudun dış yüzeyini örten epitel doku
  - Mezodermden → böbrek ve genital organların üzerini örten Epitel doku
  - Endodermden → sindirim kanalının iç yüzeyini örten Epitel doku gelişir
-

Epitel doku esnek olup, vücudu kimyasal, mekanik ve fiziksel etkilerden korur. Genel olarak koruma (deri), salgı (salgı bezleri), duyu (duyu organları) ve absorpsiyon (bağırsak) görevleri yapar. Epitel doku hücrelerin tabakalanma, şekil ve görevlerine göre isimlendirilir, yaptığı işe göre aşağıdaki şekilde gruplandırılır:

---

a) Örtü (koruma) epiteli: Organların yüzeylerini örterek onları dış etkilerden korur. Vücutta bulunduğu yere göre farklı adlar alır. Örneğin derinin en dışını örtene **epidermis**, göz kapaklarının iç yüzünü örtene **konjunktiva epiteli**, solunum yolları e bağırsak iç yüzünü örtene **mukoza epiteli** denir.

---



b) Salgı epiteli (Bez epiteli): Bez epiteli kübik veya silindirik epitel hücrelerinin değişimiyle oluşur. Hücre vakuollerinde biriken maddeye **salgı**, bu maddenin hücre dışına salgılanmasına da **sekresyon** denir. Salgı maddesi enzim veya mukoz gibi maddelerdir; enzimler sindirim sisteminde alınan maddelerin sindirimini sağlar, mukoz ise organların nem ve kayganlığını temin eder. Kurbaęa ve solucan derisinde bulunan mukoza hücreleri mukoz salgısı ile derinin nemli kalıp bu hayvanların deri solunumu yapmasını sağlar. Salgı bezleri de salgılarını döktüğü yere göre üçe ayrılır.

---

- Dış salgı bezleri (Ekzokrin bezler): Tek hücreli ve çok hücreli bezlerdir. Bez epitelinde salgı 3 şekilde oluşur:

<u>Merokrin salgı ve merokrin bez:</u>	<u>Apokrin salgı ve apokrin bez:</u>	<u>Holokrin salgı ve holokrin bez:</u>
<p>Hücrede biriken salgı hücrenin serbest yüzeyindeki bir yarıktan dışarı atılır. Burada hücreye zarar gelmez, sitoplazmanın çok az bir kısmı salgıyla sürüklense bile hemen yenilenir.</p> <p>Ör.: Ter bezleri, sindirim ve solunum sistemi mukozası bezleri, ürogenital boşaltım yolu bezleri, pankreas, böbrek.</p>	<p>Salgıyla birlikte hücre sitoplazması da büyük ölçüde dışarı atılır. Fakat nükleus yerinde kalır ve hücre yine tamir edilir. Apokrin salgı bulunduğu yere özel bir kokuya sahiptir.</p> <p>Ör.: Koltuk altı bezleri, kulak kiri, inguinal bölgeler, anüs civarı, skrotum apokrin bezlerdir.</p>	<p>Salgı maddesi bizzat hücreden ibarettir. Hücrenin yapısı tamamen salgı haline geçer ve hücre yerine salgı oluşmuş olur. Altta bulunan yedek hücreler yok olan hücreleri yeniler.</p> <p>Ör.: Yağ hücreleri.</p>

- İç salgı bezleri (Endokrin bezler): Bu bezlerde salgı kanalı olmadığından salgılarını direkt olarak kana verirler. Bu olaya **incretion**, salgı maddesine de **incret** veya **hormon** adı verilir. Hipofiz, epifiz, tiroid, paratiroid, adrenal bez, timus, pankreas ve eşeyssel salgı bezleri hormon salgılayan bu tip bezlerdir. Hormonlar ekzositoz yoluyla kana salınırlar.
-

- Karma bezler: Bunlar hem enzim çıkaran hem de hormon salgılayan bezlerdir (pankreas ve mide gibi). Pankreas dış salgı bezi olarak amilaz, lipaz, tripsin gibi enzimleri, iç salgı bezi olarak da glukagon ve insülin hormonlarını salgılar. Mideden salgılanan gastrin hormonu mide bezlerini uyararak pepsin, HCl ve müsin (mucin) salgılanmasını sağlar.

c) Duyu epiteli - 5 duyu organının duyu reseptörleri.

---

## Sonuç olarak epitel dokunun görevleri:

- i) Koruma: Organizmayı dış etkilere, mikroplardan korur
  - ii) Absorpsiyon: Bağırsakta besinlerin emilmesi
  - iii) Salgı görevi: Bir veya çok hücrelidir. Burun ve solunum yollarının iç yüzeyini kaplar. Ter bezleri, tükürük bezleri vb.
  - iv) Duyu alma: 5 duyu organının duyu reseptörleri gibi.
  - v) Kasılma: Bazı Epitel hücreleri farklılaşarak diğer epitelin iç tarafı sarar ve mekanik açıdan yardımcı olur.
  - vi) Ekstraksiyon: Böbreklerde boşaltmada görev alır.
  - vii) Taşıma: Kılcal damarların içini sarar, kandan hücrelere, hücrelerden kana madde aktarımını sağlar.
-

**2) Bağ Doku (Destek Doku):** Bu doku embriyonun mezoderm tabakasından oluşmuştur. Organizmada en yaygın olan dokudur. Bu doku içinde kan damarları ve sinirler yer alır. Epitel hücrelerinin birer yüzleri ile kas hücrelerinin araları ve kan damarlarının etrafı bağ dokusu ile sarılmıştır. Bağ dokusu kıkırdak ve kemik doku ile birlikte destek doku olarak da adlandırılır.

---

Bağ dokusu epitel dokunun aksine az sayıda hücre ve çok miktarda hücreler arası maddesi içerir. Bağ dokusunda hücreler arası madde çok önemlidir. Bu hücreler arası maddeye "matriks" adı verilir. Matriksin yapısı çeşitli bağ dokusu tiplerine göre değişiklik gösterir. Başlıca 3 tip bağ dokusu bulunmaktadır:

---

a) Öz bağ dokusu: Vücuttaki yapıları gevşek olarak birbirine bağlar. Böylece bu dokuların normal yerlerinde kalmalarını sağlar. Kan damarlarının ve sinirlerin etrafını çevirir, deriyi deriye, kası kemiğe veya kemiği kemiğe bağlar. Öz bağ dokusu hücrelerine **fibroblast** denir. Matriks fibroblastların arasını doldurur. Yapısında protein, polisakkarit ve tuzlar vardır. Öz bağ dokusunun önemli bir kısmını yağ dokusu oluşturur.

---



Yağ dokusu: Değişik şekilli (oval, yuvarlak gibi) özel yağ dokusu hücrelerinden yapılmıştır. Vücuttaki dağılımı yaşa, cinse, türe göre değişir. Yağ hücreleri deri altındaki lifli yağ dokusunda bulunur. Yağ hücreleri karaciğerden gelen lipoproteinleri özel enzimlerle trigliseritlere dönüştürür ve sitoplazmalarında depo ederler. Hücreleri yağ taşıdığı için esmer, beyaz veya nadiren sarı renkli görülen bir dokudur.

---

Esmer yağ dokusu embriyonal hayatta ve yeni doğanda görülür, ergin insanda görülmez. Beyaz yağ doku erginlerde görülür. Yağ hücreleri yuvarlak görünüşlü, sitoplazması ve nükleusu bir kenara itilmiş, içlerinde yağ damlacıkları toplanmış vaziyettedir. Genç yağ dokusu hücrelerine **lipoblast**, içleri tamamen yağ dolan hücreler **liposit** denir.

---

## Görevleri:

- Enerji kaynağı olarak kullanılırlar.
  - Yalıtkan gibi görev yaparlar.
  - Organların arasını doldurur, şekil almasını sağlarlar.
  - Tampon görevi yaparlar (sert yüzeylerle karşı karşıya gelindiğinde).
-

b) Kıkırdak doku: Özelleşmiş bağ dokusudur. Bütün omurgalı hayvanların embriyo safhalarında vücut iskeleti kıkırdak yapısındadır. Erginlerde ise kıkırdak doku azalır, kemik doku artar. Köpekbalıkları gibi ilkel omurgalıların tüm iskeleti, yüksek omurgalıların embriyonal iskeleti kıkırdak dokudan yapılmıştır.

Yüksek omurgalılarda ergin evrede kıkırdak dokunun yerini kemik doku alır ve sadece eklem uçlarında, kaburga (Kosta) uçlarında, bronş, kulak kepçesi, burun gibi kısımlarda kalırlar.

---

## Kıkırdak dokunun görevleri:

- Embriyo gelişimi sırasında iskelet görevi yapar.
  - Eklem yerlerinin kolayca kaymasını yani kemiklerin hareketini sağlar.
  - Yumuşak dokulara desteklik yapar (kulak, burun, trake, bronş).
  - Kıkırdak sonradan kemik dokuya dönüşür.
-

c) Kemik doku: Bağ dokusunun 3. tipidir. Matriks çok serttir. Bu dokudan kemikler, kemiklerden de iskelet meydana gelir. Vücuttaki en sert dokudur. Kemikler genel olarak tendonlarla vücut kaslarına bağlıdır. Kas kasılınca bağlı olduğu kemik de birlikte hareket eder. Sonuçta vücut hareket eder.

---

Kemik dokusu sadece omurgalı hayvanlarda bulunur. Embriyodaki kıkırdak dokusundan oluşur. Ergin insanın kemik dokusunun matriksinde %17 su, %27 organik ve %56 inorganik madde bulunur.

Organik maddeler osein ve kolajenden, inorganik maddeler ise  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  ve kalsiyum florürden oluşur. Kalsiyum tuzları (inorganik maddeler) kemiğin sertleşmesini sağlarken, kolajen lifler (organik maddeler) kemiğe esneklik vererek çabuk kırılmasını önler.

---

Yaşlandıkça inorganik madde oranı artar, organik madde oranı düşer. Bu yüzden yaşlılarda kemikler sert ve gevrek bir hal alır, çabuk kırılır ve güç iyileşir.

---



İnorganik tuzların yetersizliğinde ise kemik yumuşak kalır, iskelet eğilir, buna **raşitizm** denir. C ve D vitaminleriyle tedavi yoluna gidilir. C vitamini kemiğin yapısına katılır, güneş karşısında vücudun yaptığı D vitamini ise kalsiyumun absorbe edilmesini sağlar.

---

Kemiklerin içindeki boşluklar yumuşak kemik iliği ile dolmuştur. Kemik iliği kırmızı ve sarı olmak üzere iki tiptir:

- Kırmızı ilik: Embriyoda, genç kemiklerde; erginlerde ise omurgalarda, göğüs, kaburga ve baş kemiklerinde, uzun kemiklerin ise uç kısımlarında bulunur. Erginlerde granülü lökositler kırmızı ilikte oluşur.
  - Sarı ilik: Yumuşaktır ve hücrelerinde yağ depo edilir. Erginlerde uzun kemiklerin orta kısımlarında bulunur.
-

## Kemik dokusunun görevleri:

- İskeleti oluşturur.
  - İskelet kaslarının kasılması ile vücut hareketini sağlar.
  - Koruma görevi yapar. Ör. Göğüs kafesi akciğer ve kalbi; kafatası beyni korur.
  - Kalsiyum kaynağıdır.
  - Kemik iliği kan hücrelerini oluşturur.
-