



# Genel Histoloji

Editör

Dilek SAĞIR

© Copyright 2020

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

**ISBN** 978-625-779-548-7  
**Sayfa ve Kapak Tasarımı** Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Kitap Adı** Genel Histoloji  
**Yayıncı Sertifika No** 47518

**Editör** Dilek Sağır  
**Baskı ve Cilt** Göktuğ Ofset

**Yayın Koordinatörü** Yasin Dilmen  
**Bisac Code** MED110000

**DOI** 10.37609/akya.1095

## UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. *Akademisyen Kitabevi* ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. *Akademisyen Kitabevi* ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanarak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

*Akademisyen Kitabevi*, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

### GENEL DAĞITIM

## Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

**www.akademisyen.com**

*Öğrenmeye ve öğrencilere her zaman değer veren,  
tüm yaşamı boyunca bana ve kardeşlerime sonsuz desteği olan  
ve pek çok gencin eğitim hayatına güzellikler katan  
canım babam TURGUT KARADUMAN anısına..*

## ÖNSÖZ

Histoloji, sağlık ve fen bilimleri eğitimindeki temel bilimlerden biridir. Sağlık ve fen bilimleri alanındaki lisans ve ön lisans programlarının müfredatları ve ders içerikleri birbirinden farklıdır. Bazı lisans programlarında histoloji dersi iki döneme yayılarak genel histoloji ve özel histoloji şeklinde verilirken, bazı programlarda daha fazla ders saati ve uygulamasıyla tüm temel dokuları ve sistemleri içeren histoloji dersi şeklinde verilmektedir. Ancak tüm programlarda verilen histoloji dersinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi ve anlatılan bilgileri meslek hayatlarında kullanabilmeleri için bol miktarda resim ve görsel içeriyor olması önemli bir gerekliliktir. Bu nedenle özellikle histoloji uygulamasının olmadığı, öğrencilerin teorik olarak anlatılan dokuların özelliklerini mikroskopta inceleme fırsatı bulamadıkları programlarda histoloji dersi için doku preparat görüntülerinin olduğu renkli bir kitabın kullanılması öğrenciler için çok faydalı olacaktır. Aksi takdirde anlatılan teorik bilgilerin anlaşılabilirliği zor olacaktır.

Bu amaç doğrultusunda kitabımız, alanında uzman değerli bilim insanlarının ve akademisyen yayınevi çalışanlarının büyük özverileri ile ön lisans ve lisans seviyesindeki eğitimlerde kullanılmak üzere, doku preparat görüntülerinin de kullanıldığı renkli bir kitap olarak hazırlandı.

Okumaya ve öğrenmeye değer veren tüm öğrencilerimize yararlı olmasını temenni ediyor, öğrencilik ve meslek hayatlarında başarılar diliyoruz.

Dr. Öğr. Üyesi Dilek SAĞIR

# İÇİNDEKİLER

<b>1. BÖLÜM</b>	<i>Histoloji ve Histolojik Teknikler</i>	1
<b>2. BÖLÜM</b>	<i>Hücre</i>	15
<b>3. BÖLÜM</b>	<i>Çekirdek Ve Hücre Bölünmesi</i>	33
<b>4. BÖLÜM</b>	<i>Epitel Doku</i>	43
<b>5. BÖLÜM</b>	<i>Bağ Doku</i>	65
<b>6. BÖLÜM</b>	<i>Kıkırdak Doku</i>	85
<b>7. BÖLÜM</b>	<i>Kemik Dokusu</i>	91
<b>8. BÖLÜM</b>	<i>Yağ Doku</i>	103
<b>9. BÖLÜM</b>	<i>Kan Dokusu</i>	113
<b>10. BÖLÜM</b>	<i>Kas Doku</i>	127
<b>11. BÖLÜM</b>	<i>Sinir Doku</i>	139
<b>12. BÖLÜM</b>	<i>Deri</i>	149

# HİSTOLOJİ VE HİSTOLOJİK TEKNİKLER

Dilek SAĞIR<sup>1</sup>

## 1. BÖLÜM

### HİSTOLOJİ

Histoloji, canlılardaki dokuların yapısını özelleşmiş işlevleri ile bağlantılı olarak inceleyen bilim dalıdır. Histolojinin temel amacı dokuların hücre ve hücreler arası maddelerden organlara dek tüm yapı aşamalarındaki düzenini saptamaktır. Hücreler ve hücreler arası madde bileşenlerinin boyutu çok küçük olduğundan histoloji bilimi için mikroskop kullanımı esastır. Ayrıca dokuları mikroskopta inceleyebilmek için gerekli aletleri ve yöntemleri de bilmek gerekmektedir. Bu bölümde hücre ve dokuların incelenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemler gözden geçirilmektedir.

### HİSTOLOJİK TEKNİKLER

Doku ve hücrelerin yapısal özelliklerinin mikroskop altında incelenebilir hale getirilmesini sağlayan yöntemlere histoloji tekniği adı verilir. Bu teknikler;

**a- Histokimya ve Sitokimya:** Doku kesitlerindeki farklı maddeleri ayırt etmeye, yerleşimlerini ve miktarlarını saptamaya yarayan tekniklerdir. Bunun için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin esası özgül kimyasal tepkimeye ya da makromoleküller arasındaki yüksek çekimli etkileşimlere dayanmaktadır. Her iki yöntem de çözünmeyen renkli ya da elektron yoğun bileşiklerin oluşmasını sağlar. Böylece ışık ya da elektron mikroskobu kullanılarak özgül maddelerin yeri tespit edilebilir. Bu tekniklere karbonhidratların PAS (Periyodik Asit Schiff) reaksiyonu ile, glikojenin PAS ve Best karmin teknikleri ile, glikozaminoglikanların Alsiyan mavisi metodu ile, mukopolisakkaritlerin aldehit fuksin ile, hidrofobik lipidlerin Sudan boyaları ile gösterilmesi örnek olarak verilebilir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

**KAYNAKLAR**

- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara. 2016.
- Güneş, H.V. Moleküler Hücre Biyolojisi, Kaan Kitabevi, İkinci baskı, Eskişehir, 2006.
- Junqueira, L.C., Carnerio, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Yener Aytekin), Nobel Yayıncılık, 2009.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir). Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Ovalle, W.K., Nahirney, P.C. Netter Temel Histoloji, (Çev. Edit. Sevda Müftüoğlu, Figen Kaymaz, Pergin Atilla), Öncü Basımevi, Ankara, 2009.
- Öber, A. Histoloji, Nobel Yayın Dağıtım, İkinci baskı, Ankara, 2010.
- Ross, M.H, Pawlina, W. Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas, (Çev. Edit. Barış Baykal) (6. Baskıdan çeviri), Palme Yayıncılık, Ankara, 2011.
- Suvarna, K.S., Layton, C., Bancroft J.D. Theory And Practice Of Histological Techniques, 8. Edition, elsevier, China, 2019.

# HÜCRE

## 2. BÖLÜM

Banu EREN<sup>1</sup>

Yaşayan organizmaların yapısal ve fonksiyonel en küçük birimine hücre denir. Hücrelerin şekli, rengi, büyüklüğü, fonksiyonu bulunduğu yere ve yaptığı işleve göre farklılık göstermekle beraber hücrelerin genel yapısı, sitoplazma bileşenleri ve organellerinin işleyişi birbirlerine benzer özellikler gösterir. Örneğin yumurta hücresi küre şeklinde iken, sperm hücresi iğ şeklinde ve kamçılıdır. Bazı hücrelerin şekilleri yaptıkları görev sırasında da değişiklik gösterebilir. Örneğin; kanda bulunan lökositler küre şeklinde iken, dokuya göç ettiklerinde şekil değiştirirler. Hücrelerin büyüklükleri ise genel olarak 1-30  $\mu\text{m}$  arasında değişir. En küçük hücreler eritrositler (7-8  $\mu\text{m}$ ) ve gliya hücreleri (5-6  $\mu\text{m}$ ) en büyükleri ise kadınlardaki yumurta hücresidir (150  $\mu\text{m}$ ). Yetişkin bir insanda kan hücreleri hariç 1013-1014 hücre vardır. Hücreler genellikle renksizdir, fakat bazı hücreler sitoplazmalarında yer alan pigmentler nedeniyle sarı, kahverengi, siyah, yeşil veya diğer renklerde görülebilir. Hücrenin kıvamı da taşıdığı su ve kolloid madde yoğunluğuna göre değişir. Örneğin; beyin hücreleri ve dış etkilere açık olan derinin üst tabakası farklı viskozitededir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü



**Glikojen;** glukoz polimerleri olan depo yapılarıdır. Karaciğer ve kaslarda bol miktarda bulunurlar.

**Lipid;** yağ hücreleri gibi lipid birikimine özelleşmiş hücreler yanında hepatositler de trigliseridlerin depo formlarını içermektedirler.

**Pigment;** bir organizmanın tümüne ya da bazı yapılarına renk veren maddelerdir. Deride bulunan melanositlerdeki melanin pigmenti, nöronlarda ve kalp kası hücrelerinde bulunan lipofuksin örnek olarak verilebilir.

**Kristal;** sitoplazma ve çekirdek içinde değişik şekillerde bulunabilirler. Genelde bazı proteinlerin kristallenmiş hali olarak görülürler. Sertoli hücrelerindeki Charcot-Böttcher kristalleri örnek olarak verilebilir.

## KAYNAKLAR

- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara, 2016.
- Guyton, A.C. Textbook of Medical Physiology, Elsevier Saunders, China, 12th Edition, 2010
- Güneş, H.V. Moleküler Hücre Biyolojisi, Kaan Kitabevi, İkinci baskı, Eskişehir, 2006.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Yener Aytekin), Nobel Yayıncılık, 2009.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Öber, A. Histoloji, Nobel Yayın Dağıtım, İkinci baskı, Ankara, 2010.
- Pollard T.D., Earnshaw, W.C. Cell Biology, Elsevier Saunders, China, 2002.

# ÇEKİRDEK VE HÜCRE BÖLÜNMESİ

## 3. BÖLÜM

Ayşe BAŞARDI GÖKÇE<sup>1</sup>

### 1. ÇEKİRDEK

Memeli eritrositleri hariç tüm hücrelerde bulunan, bir hücrenin tüm yaşamsal aktivitelerinin yerine getirilmesinde görev alan, çift zarla çevrilmiş bir organeldir. Çekirdeğin şekli genellikle bulunduğu hücrenin şekline göre şekil alır. Örneğin; küresel ve kübik hücrelerde çekirdek küre şeklinde iken, yassı hücrelerde yassı şeklindedir. Ayrıca çekirdeğin büyüklüğü de içinde bulunduğu hücrenin büyüklüğü ile orantılıdır. Genellikle büyük hücrelerin çekirdekleri büyük, küçük hücrelerin çekirdekleri ise küçüktür. Bununla beraber bazı istisnai durumlar da mevcuttur. Örneğin; lökosit hücreleri küresel şekil deyken çekirdekleri boğumludur. Lenfositlerde ise sitoplazma çok dar bir alanda olup, çekirdek hücrenin neredeyse tamamını doldurmaktadır. Hücreler genellikle tek çekirdekli olup, karaciğer hücreleri, leyding hücreleri, osteoklastlar gibi hücrelerde birden fazla çekirdek olabilir. Ayrıca çekirdeğin şekli ve sayısı patolojik durumlarda da değişebilir.

Çekirdek; **çekirdek kılıfı**, **kromatin**, **çekirdekçik** ve **çekirdek plazması** olmak üzere 4 ana bileşenden oluşmaktadır (Şekil 1).

<sup>1</sup> Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

## Hücre Ölümü

Hücre çoğalması, organizmanın yenilenme ve büyümesi için önemli bir fizyolojik olaydır. Bunun yanı sıra hücreler çeşitli fizyolojik veya fizyolojik olmayan olaylar sonucunda ya da yaşlanarak ölürlür. Hücre ölümü nekroz ve apoptoz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. **Nekroz;** hücrelerde istenmeyen hücre ölümü şeklindedir. Nekroza, oksijensiz kalma, çeşitli toksinlere, fiziksel ve kimyasal etkenlere maruz kalma, yanıklar, enfeksiyon, kanser, zehirlenme gibi etkenler neden olur.

Nekroz sırasında hücrede görülen olaylar şu şekildedir;

Golgi kompleksi, mitokondri ve endoplazmik retikulum gibi organeller şişer, hücre zarının geçirgenliği bozulur, dış ortamdan Ca +2 iyonları hücre içine girerken su girişi de aşırı miktarda artar, Ca +2 iyonları endonükleazları aktifleştirir ve bu da DNA'da kırıklara neden olur. Kromatin dağılır ve çekirdek zarı parçalanır. Hücre içerisine aşırı su girişi nedeniyle gerginleşen hücre zarı parçalanır, hücre bileşenleri etrafa yayılır ve o bölgede iltihaplanma meydana gelir.

**Apoptoz;** genetik materyal tarafından ne zaman oluşacağı belirlenen, programlanmış hücre ölümüdür.

Apoptoz sırasında hücrede görülen olaylar şu şekildedir;

Hücre ve çekirdeği yoğunlaşarak hacmini küçültür. Organeller bir arada kümelendirilir ve nekrozda olduğu gibi şişmezler. Çekirdek zarı dalgalı bir görünüm kazanır ve zardaki porlar kaybolur. Kromatin DNA endonükleazları tarafından parçalara ayrılır. Hücre zarında tomurcuklanma başlar ve bu kısımlar daha sonra apoptotik cisimcikler şeklinde ayrışır. Komşu hücreler bu apoptotik cisimleri fagosite ederek ortamdan uzaklaştırırlar. Apoptoz sonucunda hücre bileşenleri hücre zarından çıkıp etrafa dağılmayacağı için kesinlikle iltihaplanma görülmez.

## KAYNAKLAR

- Bozdoğan, Ö. Fiziyojji, Palme Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 2004.
- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara, 2016.
- Guyton, A.C. Textbook of Medical Physiology, Elsevier Saunders, China, 12th Edition, 2010
- Güneş, H.V. Moleküler Hücre Biyolojisi, Kaan Kitabevi, İkinci baskı, Eskişehir, 2006.
- Junqueira, L.C., Carnerio, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Yener Aytekin), Nobel Yayıncılık, 2009.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Öber, A. Histoloji, Nobel Yayın Dağıtım, İkinci baskı, Ankara, 2010.
- Pollard T.D., Earnshaw, W.C. Cell Biology, Elsevier Saunders, China, 2002.

# EPİTEL DOKU

## 4.

## BÖLÜM

Ebru ANNAÇ<sup>1</sup>

### DOKU NEDİR?

Doku, organizmadaki yaşamsal işlevleri yerine getirmek üzere biraraya gelen hücrelerin oluşturduğu topluluğa verilen isimdir. Dokuların oluşturduğu işlevsel yapılara ise organ adı verilmektedir.

Dokular temel olarak dört grupta sınıflandırılır:

1. Epitel doku
2. Bağ (Destek) doku
3. Kas doku
4. Sinir doku

### EPİTEL DOKU

Çok yüzlü (kutuplu) hücrelerin sıkı bağlantılarla biraraya gelmesiyle oluşan doku tipidir. Vücut dışı yüzeyleri, damar sistemleri dahil kapalı vücut içi kaviteleri, sindirim ve solunum yolları ile genitoüriner kanallara ait tübüler yapıları döşer. Epitel doku aynı zamanda bezlerin salgı yapan bölümlerini ve salgının boşaltıldığı kanallarını da meydana getirir. Bunlara ilave olarak özelleşmiş epitel hücreleri koku, tat, işitme ve görme gibi özel duyular için reseptör olarak görev yaparlar. Bu dokuda hücrelerarası aralık dar olup damar bulunmaz. Beslenmesini altta bulunan bağ doku damarlarından difüzyonla sağlamaktadır.

Epitel dokunun embriyolojik kökeni ektoderm, endoderm ve mezoderm olmak üzere üç germ tabakasından gelişmektedir. Vücut dışı yüzeyini örten de-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

**KAYNAKLAR**

- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara, 2016.
- Eroschenko, V.P. Fonksiyonel İlişkileriyle Histoloji Atlası, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Onuncu. Baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, 2011.
- Eşrefoğlu, M. Genel Histoloji, 2. Baskı. İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul, 2016.
- Junqueira, L.C., Carnerio, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Yener Aytekin), Nobel Yayıncılık, 2009.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Ovalle, W.K., Nahirney, P.C. Netter Temel Histoloji, (Çev. Edit. Sevda Müftüoğlu, Figen Kaymaz, Pergin Atilla), Öncü Basımevi, Ankara, 2009.
- Ross, M.H, Pawlina, W. Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas, (Çev. Edit. Barış Baykal) (6. Baskıdan çeviri), Palme Yayıncılık, Ankara, 2011.

# BAĞ DOKU

## 5. BÖLÜM

Bilge BAL ÖZKAPTAN<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Bağ dokusu, vücudun organlarını oluşturmak için diğer dokuları ve hücreleri destekleyen ve fiziksel olarak birbirine bağlayan bir matriks sağlar. Adından da anlaşılacağı gibi bağ dokusunun en önemli işlevi organizmanın doku ve organlarını bağlamaktır. Bağ dokusunun interstisyel sıvısı, besinlerin ve atık ürünlerin difüzyonu için ortam olarak hücrelere metabolik olarak destek verir. Bağ dokusu, kas-iskelet sisteminin mimari çerçevesini oluşturur ve çeşitli organları ve dokuları destekleyen bir iskele görevi görür. Vücuttaki birçok önemli yapı öncelikli olarak bağ dokusundan oluşur. Eklem kıkırdağı, tendonlar, ligamentler, intervertebral diskler ve fasya, kıkırdaktan farklı bir bileşim olmasına rağmen yoğun bağ dokusundan oluşan yapılardır. Vücut için destek ve çerçeve sağlayan bağ dokusu, işlevlerine bağlı olarak değişen oranlarda fibröz proteinler ve nonfibröz maddelerden oluşur.

Kas dokusunda, sinir dokusunda ve epitel dokusunda, hücreler bağ dokusu ile betonun bir duvardaki tuğlaları birleştirmesine benzer şekilde birbirine bağlanır. Bağ dokusu nispeten az sayıda bağ dokusu hücresinden oluşur ve dokuya, bağ dokusu hücreleri tarafından üretilen matriks adı verilen nispeten büyük miktarda hücresel olmayan malzeme hakimdir. Kas dokusu, sinir dokusu ve epitel dokusundaki hücreleri birleştiren ve dokuları organlara ve organları sistemlere birleştiren bağ dokusunun matriksidir. Bağ dokusunun işlevi, matriksinin fiziksel özellikleri ile belirlenir.

Vücutumuzdaki bağ dokuların çoğu embriyo gelişim sürecinde oluşan embriyonun orta tabakası olan mezodermden köken alır. Bazı bağ dokuları ise ekto-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Sinop Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

iki gruba ayrılır. Nötrofiller, bazofiller ve eozinofiller granüositleri, lenfositler ve monositler ise agranüositleri oluşturur.

Kanın sıvı kısmı olan plazmanın %90'u su, %10'u diğer maddelerden oluşur. Bu %10'luk kısmın %7'sini proteinler, diğer kısmını ise inorganik tuzlar, aminoasitler, lipidler, vitaminler ve hormonlar gibi organik bileşikler oluşturur (Ayrıntılı bilgi için bkz. Bölüm 9).

## KAYNAKLAR

- Allison, A.C., Ferluga, J., Prydz, H., Schorlemmer, H.U. (1978). The role of macrophage activation in chronic inflammation. *Agents and Actions*, 8(1-2): 27-35.
- Amin, K. (2012). The role of mast cells in allergic inflammation. *Respiratory Medicine*, 106(1): 9-14.
- Boyera, N., Galey, I., Bernard, B.A. (1998). Effect of vitamin C and its derivatives on collagen synthesis and cross-linking by normal human fibroblasts. *International Journal of Cosmetic Science*, 20(3): 151-158.
- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara. 2016.
- Eşrefoğlu, M. Genel Histoloji, 2. Baskı, İstanbul Tıp Kitabevi, 2017.
- Ferreira, A. M., Gentile, P., Chiono, V., Ciardelli, G. (2012). Collagen for bone tissue regeneration. *Acta Biomaterialia*, 8(9): 3191-3200.
- Galli, S. J., Tsai, M. (2012). IgE and mast cells in allergic disease. *Nature Medicine*, 18(5): 693-704.
- Gaspar-Pintilieşcu, A., Stanciuc, A.M., Craciunescu, O. (2019). Natural composite dressings based on collagen, gelatin and plant bioactive compounds for wound healing: A review. *International journal of Biological Macromolecules*, 138: 854-865.
- Glenn, A., Armstrong, C.E. (2019). Physiology of red and white blood cells. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 20(3): 170-174.
- Grinnell, F. (1994). Fibroblasts, myofibroblasts, and wound contraction. *The Journal of Cell Biology*, 124(4): 401-404.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Yener Aytekin), Nobel Yayıncılık, 2009.
- Matsuo, K., Irie, N. (2008). Osteoclast-osteoblast communication. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 473(2): 201-209.
- Nechushtan, H., Razin, E. (1996). Regulation of mast cell growth and proliferation. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 23(2): 131-150.
- Özer, A. Temel Histoloji, 1. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, 2012.
- Sun, Y., Yan, L., Chen, S., Pei, M. (2018). Functionality of decellularized matrix in cartilage regeneration: A comparison of tissue versus cell sources. *Acta Biomaterialia*, 74: 56-73.
- Zhang, G., Fenderson, B.A. Lippincott's Resimli Açıklamalı Histoloji, (Çev.Edit. A. Koç), İstanbul Tıp Kitabevleri, 2016.

## KIKIRDAK DOKU

# 6. BÖLÜM

Osman Nuri KELEŞ<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Bağ dokusun özelleşmiş bir formu olan kıkırdak doku diğer bağ doku türlerinde olduğu gibi hücreler ve ekstraselüler matrikse sahiptir. Hücreleri protein sentez aktivitesi yüksek olan genç kondroblastlar ve daha merkezde yer alan olgun kondrositlerdir. Kondroblastlar mezenşim hücrelerinden köken alır ve sitoplazmaları geniş ve yaygın golgi aygıtı, iyi gelişmiş granüllü endoplazmik retikulum lipid ve glikojen içerir. Kondroblastlar ve kondrositler kıkırdak ekstraselüler matriksin üretiminden ve devamlığının sağlanmasından sorumludurlar. Kondrositler bir veya daha fazla nükleolus içeren bir yuvarlak veya oval çekirdeğe ve organelerin yanı sıra ara filamentler, mikrotübüller, lipid ve glikojen inklüzyonları içeren sitoplazmaya sahiptir.

Kondrositler aktivitelerine göre sitoplazmik organel içeriğinde ve morfolojisinde farklılıklar gösterirler. Ekstraselüler matriks sentezleyen aktif kondrositlerde golgi kompleksi ve endoplazmik retikulum iyi gelişmiştir. Ekstraselüler matriks şekilli ve şekilsiz ara maddeden meydana gelir ve kıkırdak hacminin %95'ten fazlasını oluşturur. Şekilli ara madde kollajen lifler veya elastik liflerden oluşur ve bu lifler kıkırdak dokusuna gerilme direnci ve elastikiyet kazandırır. Şekilsiz ara madde glikozaminoglikan, proteoglikan ve glikoproteinlerden meydana gelir ve kıkırdağa basınç kuvvetine dayanma kabiliyetini verir. Kıkırdak doku avasküler bir dokudur ve şekilsiz ara madde içeriği periferik dokulardan difüzyonla beslenmelerine olanak sağlar. Kıkırdak doku ekstraselüler matriks içeriklerindeki farklılıklara göre hiyalin, elastik ve fibröz kıkırdak olmak üzere alt tiplere sınıflandırılır.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı



- a) Appozisyonel büyüme; perikondriumda yeni oluşan kondroblastların kıkırdak matriksi üretmesi ve bu matriksi kıkırdak yüzeyine eklemesi ile gerçekleşir. Kondroblastlar ürettikleri matrikste gömülü kalır ve kondrositlere dönüşürler.
- b) İnterstisyel büyüme kıkırdak merkezinde bulunan kondrositlerin mitozla çoğalması ve çoğalan kondrositlerin etraflarına matriks sentezlemesiyle meydana gelir.

## KAYNAKLAR

- Eroschenko, V.P. DiFiore's Atlas of Histology with Functional Correlations, Eleventh Edition, 2008.
- Gartner, L.P., Hiatt. J.L. BRS Cell Biology and Histology (Board Review Series), Seventh Edition, 2014.
- Gartner, L.P., Hiatt. J.L. Color Atlas and Text of Histology, Sixth Edition, 2017.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. Basic Histology: Text & Atlas, 10th Edition, 2003.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Lee, LMJ. Lippincott's Pocket Histology (Lippincott's Pocket Series), 1st Edition, 2013.
- Ovalle, W.K., Nahirney, P.C. Netter's Essential Histology: with Student Consult Access (Netter Basic Science), Second Edition, 2013.
- Ross, M.H., Pawlina. W. Histology: A Text and Atlas, with Correlated Cell and Molecular Biology, Sixth Edition, 2016.

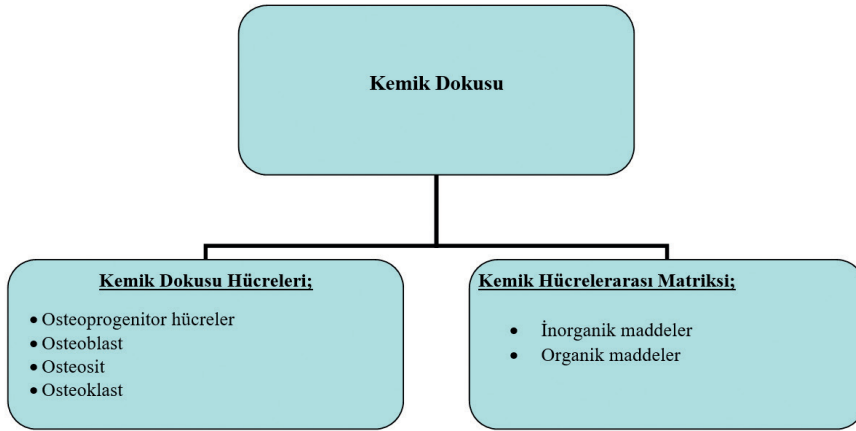
# KEMİK DOKUSU

## 7. BÖLÜM

Tolga MERCANTEPE<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Destek dokusunun bir üyesi olan kemik dokusu, hücrelerden ve bu hücrelerin arasını dolduran hücrelerarası (ekstraselüler) matriksten oluşmaktadır. Bununla beraber kemik dokusunun çoğunluğunu hücrelerarası matriks oluşturur.



### KEMİK DOKUSUNUN HÜCRELER ARASI MADDESİ

Dışdeki dentin, enamel ve sement tabakalarının dışındaki kan ve kıkırdak dokusu gibi destek dokularında bulunan hücreler arası matriksin sadece organik elemanlardan meydana geldiği halde, kemik dokusunda bulunan hücrelerarası

<sup>1</sup> Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı

**KAYNAKLAR**

- Gartner, L.P., Hiatt, J.L. Color Textbook of Histology, 2nd ed., Philadelphia: WB Saunders Company, 2001.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Kumar, V., Abbas, K.A., Aster, J.C. Robbins Temel Patoloji, (Çev. Edit. Sıtkı Tuzlalı, Mine Güllüoğlu), Onuncu Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2020.
- Mescher, A.L. Junqueira Temel Histoloji, Konu ve Atlası, (Çev. Edit. Seyhun Solakoğlu, Aslı Erdoğan, Hasan Serdar Mutlu), Ondördüncü Baskı, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 2019.
- Ross, M.H., Pawlina, W. Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas, (Çev. Edit. Barış Baykal), Altıncı Baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, 2017.

# YAĞ DOKU

## 8.

## BÖLÜM

Fatma AKSOY<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Yağ dokusu adiposit adı verilen yağ hücrelerinin gevşek olarak bağlanmasıyla oluşan özel bir bağ dokusudur. Tek başlarına veya küçük öbekler halinde bulunabilirler. Normal erkeklerde vücut ağırlığının % 15-20'sini normal ağırlıktaki kadınlarda ise % 20-25 'ini yağ dokusu oluşturur.

Vücudun hayatta kalabilmesi için enerjinin sürekliliğinin sağlanması gerekir. Bu doku lipitlerin sentezi ve depolanması için özelleşmiş olmasının yanı sıra vücudun en büyük enerji deposudur. Vücudun karbonhidrat ve protein depolama kapasitesi sınırlıdır. Bu yüzden enerji adipositlerde trigliserit şeklinde depolanır. Trigliseritler glikojenden daha düşük yoğunluktadır ve su bulundurmaları için daha yüksek kalori değerine sahiptirler. En çok gevşek bağ dokusunun mevcut olduğu derinin subkutanöz tabakası ya da hipodermis gibi bölgelerinde oluşurlar.

Yağ dokusu hormonal ve sinirsel uyarılara karşı duyarlıdır. Isı kaybına karşı vücudu izole eder, kemik iliğinde ve diğer dokuların aralarında bulunarak boşlukları doldurur, avuç içlerinde, ayak tabanlarında, perikardiyumun altında, böbreklerin etrafında ve göz çevresi çukurunda olduğu gibi bazı anatomik kısımları bir tampon gibi destekleyerek yastık görevi görür. Bu görevlerinin yanında endokrin ve parakrin fonksiyonu bulunmaktadır.

Yağ tümörleri iyi huylu veya kötü huylu olabilirler. Lipomlar yağ dokunun yetişkin dönemindeki benign tümürüdür. Genellikle orta yaşlı ve yaşlı bireylerde subkutanöz tabakada bulunurlar. Liposarkomlar ise malign adipöz tümörleridir. En sık bacak ve retroperitoneal dokularda bulunur ve teşhis etmek için kromozom markerları kullanılmaktadır.

<sup>1</sup> Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Patoloji Laboratuvar Teknikleri Programı

Yaklaşık 250 milyon birey klinik olarak obezdir ve 2025 yılına kadar bu sayının 300 milyondan fazla olacağı tahmin edilmektedir

Genetik ve çevresel faktörler gibi çeşitli faktörler obeziteye katkıda bulunur. Çevresel etkiler arasında, aşırı kalori alımı ve sedanter yaşamın kombinasyonu, obezite insidansına önemli ölçüde katkıda bulunur. Amerikan Obezite Derneği, 30'dan fazla tıbbi durumla obeziteyi tanımlar. Özellikle obezite, hipertansiyon, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık, birkaç kanser ve bir dizi enflamatuar bozukluk gibi yaygın kronik hastalıkların gelişimi için bir risk faktörüdür. Obezite, erken morbidite ve mortalite için önlenemez bir risk faktörü olmasına rağmen, mevcut obezite salgını, ağır bir toplumsal zarar taşıyan uluslararası bir sorundur.

Obezite artan yağ depolarının sonucu olarak adipoz hücre boyutundaki artışla karakterize olan hipertrofik obezite olarak ya da çocukluktan başlayıp ömür boyu devam eden adipoz hücre sayısındaki artışla karakterize hiperselüler obezite olarak karşımıza çıkmaktadır. Genetik olarak obezite, leptin hormonu geninde ve reseptöründeki mutasyonlar sonucu meydana gelmektedir.

Obezite ve kronik inflamasyonda adiponektin seviyelerinin baskılanmasına resistin seviyelerinin yükselmesi eşlik eder. Nükleer faktör kappa B (NF- $\kappa$ B) ve tümör nekroz faktörü alfa (TNF- $\alpha$ ) üretimini hızlandırır. Buna karşılık, bu olaylar insülin sinyalini değiştirir, Akt aktivitesini azaltır ve GLUT-4 glikoz taşıyıcısının hücre yüzeylerine translokasyonunu bozar. Bunlar obezitede yaygın olan insüline dirençli durumun karakteristik olaylarıdır.

Kahverengi yağ dokusunun glikoz tüketme, yağı kullanarak ısı üretme kabiliyetinin olması ve adiposit kaynaklı proteinlerin araştırılması obezite ve diğer metabolik hastalıkların üstesinden gelinmesi için potansiyel ilaçlar sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

- Award, A.B., Bradford, P. G. Adipose tissue and inflammation, Taylor and Francis Group, 2010.
- Gartner, L.P. BRS cell biology and histology, Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
- Junqueira, L.C.U., Anthony, L.M. Junqueira's basic histology, McGraw-Hill Medical, 2010.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Girişü (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Pfeifer, A., Klingenspor, M., Herzig, S. Brown Adipose Tissue, Springer Nature Switzerland AG, 2019.
- Ross, M.H., Wojciech, P. Histology, Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
- Symonds, M.E. Adipose tissue biology, New York, NY, USA: Springer, 2012.

## KAN DOKUSU

# 9.

## BÖLÜM

Ömür Gülsüm DENİZ<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Organizmadaki tek yönde düzenli olarak akan sıvı haldeki özelleşmiş bağ dokusudur. Toplam kan hacmi ortalama bir yetişkinde yaklaşık olarak 6 litre civarındadır. Kalbin düzenli kasılmalarıyla pompalanan kan, şekilli elemanlar olarak adlandırılan kan hücreleri ve bu hücrelerin içerisinde yüzdüğü ekstraselüler komponent olarak bilinen plazmadan meydana gelir. *Kanın şekilli elemanlarını; kırmızı kan hücreleri (eritrositler), beyaz kan hücreleri (lökositler) ve trombositler (plateletler) oluşturur.* Eğer kan dolaşım sisteminin dışına çıkarsa pıhtılaşma gösterir. Bu bağlamda, pıhtıdan ayrılıp geriye kalan sarımsak ve saydam sıvıya serum adı verilir. Kısaca pıhtılaşma faktörleri uzaklaştırılmış kan plazması olarak da tanımlanabilir. Kan pıhtısı, fibrinojenin fibrin olarak koagüle olmasından dolayı fibrinojen proteinini ihtiva etmez.

Kan santrifüj edildiğinde, heterojen özelliğinden dolayı tabakalaşma gösterir. Santrifüj tüpünde alt tabakadan yukarıya doğru eritrositler, lökositler, trombositler ve plazma dizilir. Bu noktada, üst kısımda kalan şeffaf, sarı renkteki sıvı plazma olarak adlandırılırken, onun altındaki beyaz-grimsi katman akyuvarları içerir. Yalnız akyuvar katmanının hemen üzerinde çıplak gözle görülemeyecek kadar ince trombositlerin oluşturduğu bir katman bulunur. Santrifüj tüpünün en alt kırmızı tabakasını ise tüm kanın yaklaşık %42-47'sini oluşturan eritrositler meydana getirir. Kan hayati önem arz eden birçok fonksiyona sahiptir. Bu fonksiyonlar; vücut ısısını ve pH değerini ayarlamak, ozmotik dengeyi sağlamak, oksijeni ve besinleri hücrelere taşırken artıkları ve karbondioksiti ise hücrelerden uzaklaştırmak, hormonların transportunu sağlamak ayrıca fagositik özelliği olan

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

glikokaliks yüzey örtüsüdür. Merkezi granülomer bölgesinde ise eser miktarda mitokondri ve glikojen bulunurken çok sayıda çeşitlilik gösteren granüller yer alır.

- **Alfa Granülleri:** 300-500 nm çapında olan ve fibrinojen ile trombosit kökenli büyüme faktörleri içeren granül çeşididir.
- **Delta Granülleri:** Plazmadan serotoninini depolayan, kalsiyum iyonları ile adenosin difosfat (ADP) ve adenosin trifosfat (ATP) gibi enerji dönüşümlerinde rol alan önemli nükleotitleri içeren 250-300 nm çapındaki granüllerdir.
- **Lambda Granülleri:** Lizozomal enzimleri içeren 175-250 nm arasındaki granüllerdir.

Normal yaşam süreleri yaklaşık 10 gün olan trombositler, kanın pıhtılaşmasını sağlamada ve kan damarlarında meydana gelen hasarları onarmada önemli bir görev üstlenir. Herhangi bir kan duvarı hasar gördüğünde açığa çıkan kollajen kan pulcuğu adezyonunu artırarak ilgili bölgeye serotonin, ADP ve damar daraltıcı bir madde olan tromboksan A<sub>2</sub>'nin salınmasını sağlar. Bu noktada; serotonin damar düz kas hücrelerinin kasılmasını sağlayarak ilgili bölgede kan akımını azaltır. ADP ve vazokonstriktör bir madde olan tromboksan A<sub>2</sub> kan pulcuklarının kümelenmesini sağlayarak kanın damardan çıkmasını engelleyici bir tıkaç oluştururlar. Kan pulcuklarının hücre örtüsü olan glikokaliks fibrinojenin fibrine dönüşümü içi ortam hazırlar ve fibrin, oluşturulan tıkaçın üzerinde gevşek bir ağ oluşturarak ve trombositler ve eritrositlerin üç boyutlu bu ağda hapsedilmesini sağlar. Böylece başlangıçtaki kan pulcuğu tıkaçı kan pıhtısına dönüştürülür. Ardından pıhtı, trombositlerin yapısal zonunda bulunan aktin, miyozin ve ATP gibi faktörlerin etkisi ile büzüşme gösterir. Damar duvarı yeni oluşan doku ile onarılarak plazmin adı verilen proteolitik bir enzim vasıtasıyla ortadan kaldırılır.

## KAYNAKLAR

- Copenhauer, W.M., Kelly, D.E., Wood, R.L. *Bailey's Textbook of Histology*, 17nd ed. Williams and Wilkins, 1978.
- Craigmyle, M.B.L. *A Color Atlas of Histology*, Wolje Medical Publications, 1980.
- Erkoçak A. *Genel Histoloji*, 4. Baskı, Kan Dağıtımçılık ve Yayıncılık, 1983.
- Fawcett, D.W. *The Cell*, 2nd ed. W.B. Saunders Company, 1981.
- Garthner, L.P., Hiatt, J.L. *Textbook of Histology*, 3rd ed. W.B. Saunders Company, 1997.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. *Basic Histology: Text and Atlas*, 12th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, 2015.
- Lesson, T.S., Lesson, C.R., Papura, A. *Text/Atlas of Histology*, 5 ed. W.B. Saunders Company, 1988.
- Ross, M.H., Pawlina, W. *Histology: A Text and Atlas*, 6th ed. Palme publications, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2014.
- Tekelioğlu, M. *Genel Tıp Histolojisi*, 3. Baskı, Beta Basım Yayım, 1998.
- Wheater, P.R., Burkitt, H.G., Daniels, V.G. *Functional Histology*, 2nd ed. Churchill Livingstone, 1987.

# KAS DOKU

# 10.

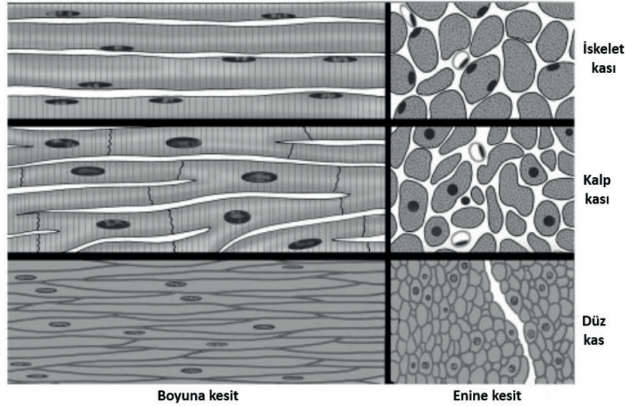
# BÖLÜM

Burcu DEMİREL YILMAZ<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Kas doku; embriyonal gelişim esnasında mezoderm tabakasından köken alır. Bu dokuyu oluşturan kas hücreleri yapısal olarak özelleşerek, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürerek organizmanın hareketini sağlar. Kas hücreleri şekil olarak iplik ya da ince uzun mekik şeklindedir. Bu yüzden kas hücreleri **miyosit (kas lifi veya kas teli)** olarak adlandırılır.

Kas dokusu kendisini oluşturan hücrelerin morfolojik, fizyolojik özellikleri ve vücutta buldukları yerler dikkate alındığında **iskelet kası**, **kalp kası** ve **düz kas** olmak üzere üçe ayrılır (Şekil 1). Kasılma her üç kas tipinde de, kalın miyozin filamentlerinin ince aktin filamentleri boyunca kaymasıyla gerçekleşir.



Şekil 1. Kas dokusu tipleri (Pakurar A. S. ve Bigbee J. W., 2004'den uyarlanmıştır)

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ordu Üniversitesi, Akkuş Meslek Yüksekokulu



**KAYNAKLAR**

- Akay, M.T. Genel Histoloji, Palme Yayıncılık, Beşinci Baskı, Ankara, 2001.
- Alice, S. Pakurar, A.S., Bigbee, J.W. Digital Histology, A John Wiley& Sons Inc., Publication, United States of America, 2004.
- Bozdoğan, Ö. Fizyoloji, Palme Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 2004.
- Erdoğan, D., Hatipoğlu, T., Görgün, M., Ilgaz, C. Genel Histoloji, Hatipoğlu Yayınları, Altıncı Baskı, Ankara. 2016.
- Martini, F.H., Timmons, M.J., Tallitsch, R.B. Human Anatomy, Benjamin-Cummings Publishing Company, 7th ed., 2011.
- McKinley, M., O'Loughlin, V.D. Human Anatomy. McGraw-Hill Publication, 3rd ed., New York, NY, 2012.
- Mescher, A.L. Junqueira Basic Histology Text and Atlas, (Çev. Edit. Solakoğlu, S., Erdoğan, A., Mutlu, H.S.), Junqueira Temel Histoloji-Konu ve Atlas, 14. Baskı, Güneş Kitabevi, 2019.
- Öber, A. Histoloji, Nobel Yayın Dağıtım, İkinci Baskı, Ankara, 2010.
- Saladin K.S. Human Anatomy. McGraw-Hill Publication, 2nd ed., New York, NY, 2008.
- Solomon, E.P. İntroduction to Human Anatomy and Physiology, (Çev. Bikem Süzen), İnsan Anatomisine ve Fizyolojisine Giriş, Birol Yayınları, 4. Baskı, İstanbul, 2002.
- Victor P. Eroschenko V.P. diFiore's Atlas of Histology with Functional Correlations, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Di Fiore Histoloji Atlası-Fonksiyonel İlişkileriyle, Palme Yayıncılık, 9. Baskıdan Çeviri, Ankara, 2001.

# SİNİR DOKU

# 11.

# BÖLÜM

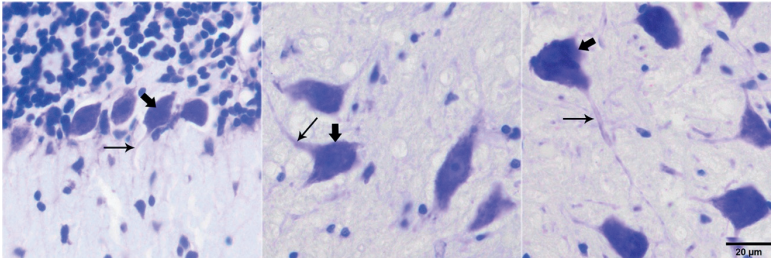
Tuba AYDIN<sup>1</sup>

Mehmet Emin ÖNGER<sup>2</sup>

Sinir sistemi hem iç organlardan hem de dış çevreden gelen bilgilerin alındığı, işlendiği ve işlenen bilgilerin ilgili yapı ve organlara iletiildiği en kompleks vücut sistemlerinden biridir. Organların ve kasların aktivitesinin düzenlenmesinde görev alır. Nöron veya sinir hücresi adı verilen özelleşmiş hücreler sayesinde alınan ve taşınan bilgiler, işlendikten sonra yine nöronlar aracılığıyla doku, organ ve kaslara iletilir.

## TANIM

Sinir sistemi, sayıları 1010 olarak tahmin edilen sinir hücreleri veya hücre popülasyonları sayesinde vücudun tüm hayatsal fonksiyonlarını yerine getirebilmesinde görev alan sistemdir. Nöronlar, sinir sisteminin temel yapı taşlarıdır. Bilginin işlenmesinde ve iletilmesinde görev alırlar. Yapısal olarak soma (hücre gövdesi), dendrit, akson ve sinaptik terminallerden oluşurlar (Şekil 1). Dendritler aracılığıyla alınan bilgiler, somaya getirilir. Bu süreçte hücre zarı polarize olur. Hücre içi, dışarısına göre  $-70$  mV daha negatif olur. Bilgi kodlanır ve daha sonra aksonlar aracılığıyla akson sonlarında bulunan sinaplara gelir ve bilgi diğer hücreye aktarılır. Polarize olan nöron depolarize olur. Bu süreç aksiyon potansiyeli olarak isimlendirilir.



**Şekil 1.** Beyincikteki nöronlara ait ışık mikroskobu görüntüsü. Kalın oklar hücre gövdelerini, ince oklar akson ve dendrit uzantılarını göstermektedir.

<sup>1</sup> Uzm. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilimleri Anabilim Dalı

<sup>2</sup> Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

**KAYNAKLAR**

- Akinrodoye, M.A, Lui, F. Neuroanatomy, Somatic Nervous System. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Basta, M., Cascella, M. Neuroanatomy, Mesencephalon Midbrain. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Ganapathy, M.K., Reddy, V., Tadi, P. Neuroanatomy, Spinal Cord Morphology. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Ganapathy, M.K., Tadi, P. Neuroanatomy, Spinal Cord Morphology. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Gartner, L.P., Hiatt, J.L. Concise Histology E-Book: Elsevier Health Sciences; 2010.
- Elsazzly, M., Caban, O. Embryology, Central Nervous System. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Javed, K., Lui, F. Neuroanatomy, Cerebral Cortex. StatPearls. Treasure Island (FL)2020.
- Jimsheleishvili, S., Dididze, M. Neuroanatomy, Cerebellum. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Kaiser, J.T., Lugo-Pico, J.G. Neuroanatomy, Spinal Nerves. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Kepecs, A., Fishell, G. Interneuron cell types are fit to function. Nature. 2014;505(7483):318-26. Epub 2014/01/17. doi: 10.1038/nature12983. PubMed PMID: 24429630; PubMed Central PMCID: PMC4349583.
- Koop, L.K., Tadi, P. Neuroanatomy, Sensory Nerves. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Lodish, H.B.A., Zipursky, S.L., et al. Molecular Cell Biology. 4th Edition ed: New York: W. H. Freeman; 2000.
- Ludwig, P.E., J, M.D. Histology, Glial Cells. StatPearls. Treasure Island (FL)2020.
- Maldonado, K.A., Alsayouri, K. Physiology, Brain. StatPearls. Treasure Island (FL)2020.
- Muzio, M.R., Cascella, M. Histology, Axon. StatPearls. Treasure Island (FL)2020.
- Silbereis JC, Pochareddy S, Zhu Y, Li M, Sestan N. The Cellular and Molecular Landscapes of the Developing Human Central Nervous System. Neuron. 2016;89(2):248-68. Epub 2016/01/23. doi: 10.1016/j.neuron.2015.12.008. PubMed PMID: 26796689; PubMed Central PMCID: PMC4959909.
- Sonne, J., Lopez-Ojeda, W. Neuroanatomy, Cranial Nerve. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Standring, S. Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice: Elsevier Health Sciences; 2015.
- Thau, L., Reddy, V., Singh, P. Anatomy, Central Nervous System. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Waxenbaum, J.A., Reddy, V., Varacallo, M. Anatomy, Autonomic Nervous System. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Young, C.B, Reddy, V., Sonne J. Neuroanatomy, Basal Ganglia. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Zayia, L.C., Tadi, P. Neuroanatomy, Motor Neuron. StatPearls. Treasure Island (FL) 2020.

# DERİ

# 12.

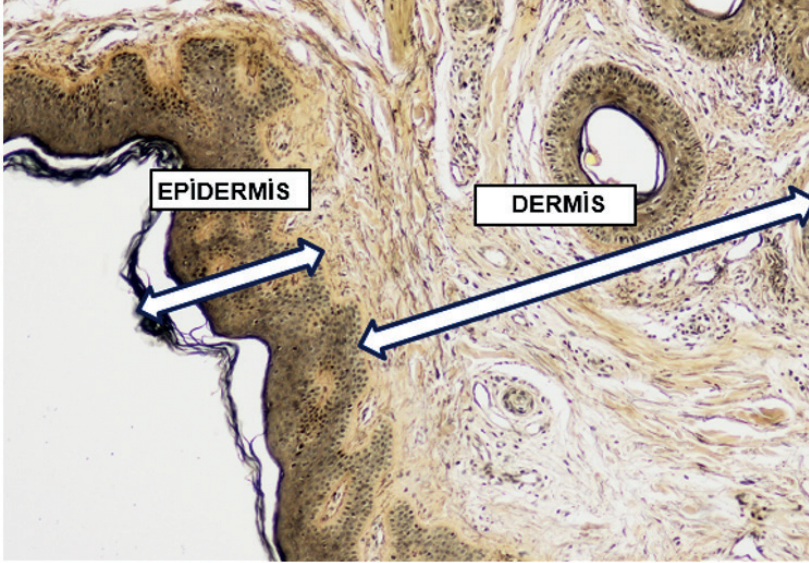
# BÖLÜM

Elfide Gizem KIVRAK<sup>1</sup>

Deri vücudu kaplayan ve vücut kütlelerinin yaklaşık %15-20' sini oluşturan en büyük organdır. Deri iki tabadan oluşmaktadır (Resim 1).

**Epidermis:** Ektodermden köken alan epidermis keratinize çok katlı yassı epitel oluşmaktadır.

**Dermis:** Epiderminin altında yer alan dermis, yoğun bağ dokusundan oluşur. Deriye mekanik destek, dayanıklılık ve kalınlık sağlar.



**Resim 1.** Derinin epidermis ve dermis tabakaları

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

nır. Menstürel sıklusa bağı olarak morfolojik ve sekretuar değişikliklere uğrarlar. İnsanda maternal ve sosyal davranışları belirleyen feromonların apokrin salgı ürünü olduğu düşünölmektedir. Bu ter bezleri Adrenerjik sinirlerle innerve edilirler.

## KAYNAKLAR

- Eşrefoğlu, M. Özel Histoloji, 2. Baskı, İstanbul Kitapevi, 2016.
- Junqueira, L.C.U., Carnerio, J. Temel Histoloji, (Çev. Edit. Yener Aytekin, Seyhun Solakoğlu), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2016.
- Ovalle, W.K., Nahirney, P.C. Netter Temel Histoloji (Çev. Edit. Sevda Müftüoğlu, Figen Kaymaz, Pergin Atilla), Öncü Basımevi, Ankara, 2009.
- Ross, M.H., Romrell, L.J.G., Kaye, I.G. Histology, A text and Atlas, 2011.
- Kierszenbaum, A.L. Histoloji ve Hücre Biyolojisi Patolojiye Giriş, (Çev. Edit. Ramazan Demir), Palme Yayıncılık, Ankara, 2006.