

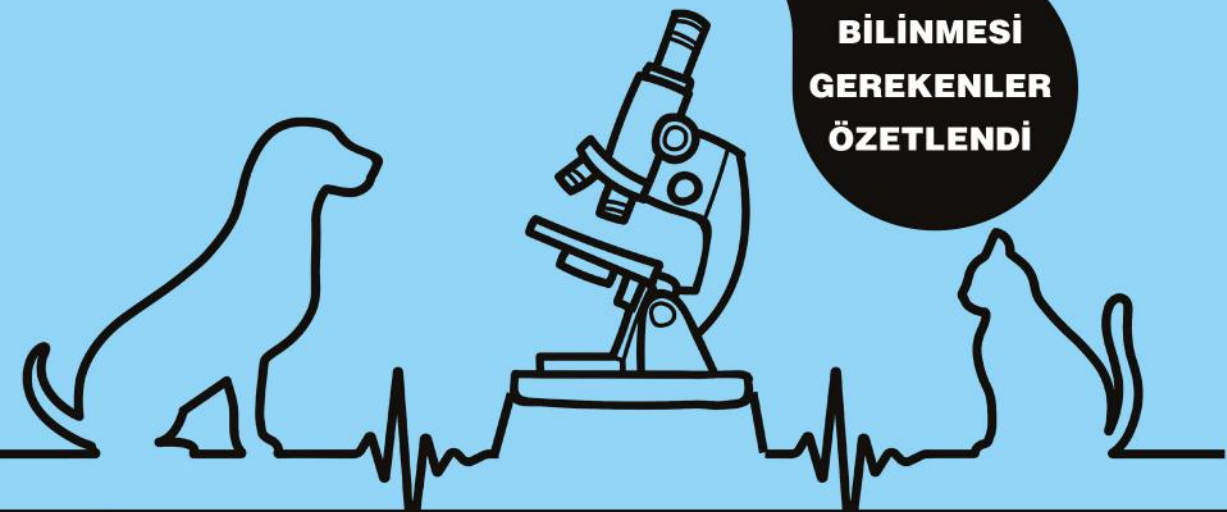
VETERİNER HEKİMLİĞİ

GENEL HİSTOLOJİ AKIL NOTLARI

Prof. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU

- Histoloji Temel Kaynaklarının **Özetleri**
- Akılda Kalmayı **Kolaylaştıran Format**
- Kolay Öğrenmeyi Sağlayan **Tablolar**
- Öğrenmeyi Kolaylaştıran **Görseller**
- Uyarıcı **Dikkat Kutuları**

**BİLİNMESİ
GEREKENLER
ÖZETLENDİ**



**GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ**

VETERİNER HEKİMLİĞİ

GENEL HİSTOLOJİ

AKIL NOTLARI

Referans Kaynaklar Sizin İçin Özetlendi !

Editör

Prof. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

VETERİNER HEKİMLİĞİ GENEL HİSTOLOJİ AKIL NOTLARI

Copyright © 2023

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir. Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-975-277-956-3

Seri Editörü: Prof. Dr. Ender Yarsan

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A. Ş.

Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20 Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0312 802 00 53-54

Sertifika No: 49599

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



ÖNSÖZ

Hücreler, organizmanın en küçük fonksiyonel yapı taşı olup, belli fonksiyonları yerine getiren, aldığı besinleri amaçları uğrunda anabolize/katabolize (yapım/yıkım) edebilme yeteneğine sahip yapılardır. Hücre toplulukları bir araya gelerek dokuları, farklı dokular da organları, organlar da sistemleri meydana getirmektedir.

Ata hücre olan zigot anne ve babadan gelen genetik materyalin kaynaşmasıyla farklı bir genomla çıktığı gelişim yolunda, kök hücreler oluşturarak tüm sistemlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Zigotun art arda geçirdiği mitoz bölünmelerde (Bknz. mitoz bölünme) genetik materyal kardeş hücrelere eşit oranda ve aynı özelliklerde aktarılmaktadır. Hücrede genetik materyalin içinde bulunduğu çekirdek, DNA sarmalı ile kodlanmış hücreye özgü tüm fonksiyonları yönlendiren niteliktedir. Hücreler, kök hücreden farklılandığında fonksiyon gereği diferensiye (farklılaşma) olurlar. Hücreler diferensiye oldukça çoğalma yeteneklerini kaybederler. Örneğin nöronlar, kas hücreleri gibi aşırı diferensiye hücreler birkaç istinai bölge dışında (Bknz. sinir doku) postnatal dönemde mitoz bölünme geçirmezler.

Peki? Zigottan mitoz bölünme ile aynı genetik materyal aktarılırken, organizmanın 200 farklı hücresi bu spesifik (kendine özgü) fonksiyonlarını nasıl yerine getiriyor? Yani örtü epiteli ya da kısa süre yaşam siklusuna sahip bir bağırsak epiteli de; canlı yaşamı boyunca fonksiyon gösteren, sinir sistemine gelen verileri değerlendirerek karar alabilecek nöronlardaki genom (hücrede bulunan genetik materyalin tamamı) da aynı mıdır?: EVET. Bu noktada hücre fonksiyonlarını düzenleyen DNA sarmalının gen ifadelerinin baskılanması ya da ortaya çıkarılması ile bu farklı fonksiyonlara sahip hücre grupları oluşmaktadır. Hücre fonksiyonları organizmanın bir denge (homeostazis) içinde faaliyetlerini sürdürmesi için önem arz etmektedir.

Histoloji dalı (histo=doku, loji= bilimi) homeostazis içinde fonksiyonlarını yerine getiren hücreyi incelemektedir. Temelde hücre bilgisi öğrenilmesi adına genel histoloji (histoloji I) başlığı altında hücre ve dokuları, özel histolojide ise (histoloji II) organ ve sistemlerin öğretilmesi amaçlanmaktadır.

Bir hücrenin hücre olarak adlandırılması için, spesifik fonksiyonları metabolizma (anabolik-katabolik faaliyetlerin hepsi) faaliyetleri gösterebilen; dış ortamdan aldığı maddeleri kendileştirebilen (asimilasyon) ve çoğalma (proliferasyon) eğilimine girdiğinde, genetik materyalini kardeş hücreye aktarabilen en küçük yapı birimi anlaşılmaktadır. Canlıyı meydana getiren hücre gruplarını somatik (vücut) ve gonad (eşey) hücreleri olarak ikiye ayırabiliriz. Somatik hücreler mitoz-

la çoğalan 2N (diploid) kromozomlu hücrelerken, gonadal hücreler türe ait dişi (ovaryum-oosit hücreleri) ve erkek (testis-spermatozoonlar) eşey organlarında mayoz bölünme (Bknz. mayoz bölünme) ile meydana getirilen N (haploid) kromozomlu hücrelerdir. Bir canlı türünün devamlılığı sağlaması, sağlıklı olarak aktarılan mayoz bölünme ile farklılıkların oluştuğu (crossing over -gen değiş tokuşu) eşey hücrelerinin tüm mikroçevre şartlarının uygunluğunda zigotu oluşturma ve sonrasındaki gelişim aşamalarını tamamlamasına bağlıdır.

Akıl kartları hücre ve organellerini, dokular ve sistemlerin anlaşılması adına form-fonksiyon ilişkisi dikkate alınarak kaleme alınmıştır. Kitap içerisindeki tüm çizim ve fotoğraflar yazar tarafından oluşturulmuştur. Kitabın sonunda Histoloji I uygulama preparatları mikrofotoğrafları bulunmaktadır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Güneş Tıp Kitabevleri'ne, kitabın yazımında fedakarlığı benim kadar yapan aileme çok teşekkür ediyor, değerli öğrencilere faydalı olmasını temenni ediyorum.

Prof. Dr. Alev Gürol BAYRAKTAROĞLU

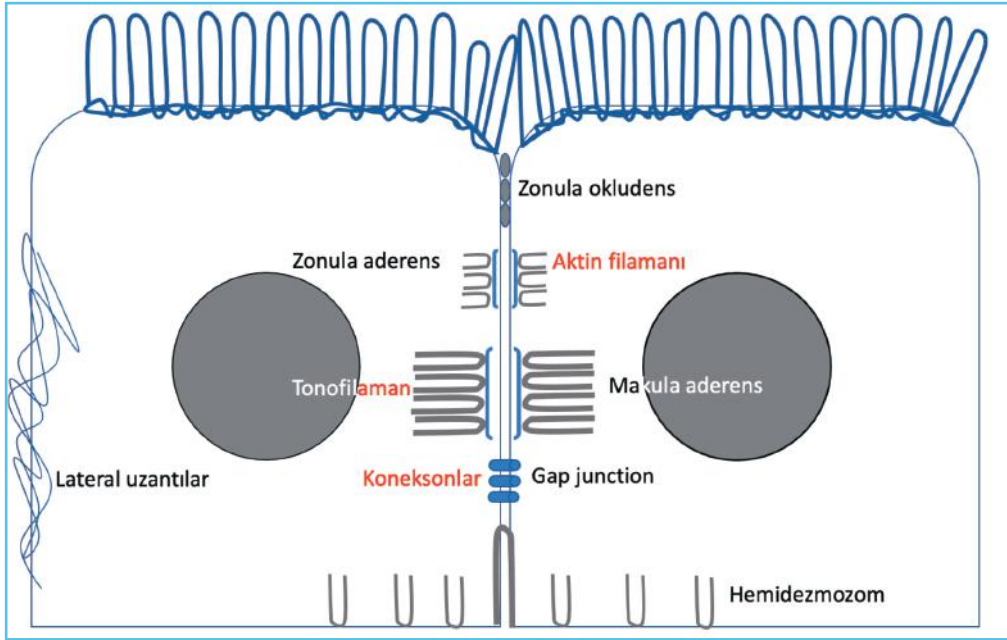
İÇİNDEKİLER

Bölüm 1:	Hücre Kavramı	1
Bölüm 2:	Epitel Doku	39
Bölüm 3:	Bağ Doku	49
Bölüm 4:	Kıkırdak Doku	57
Bölüm 5:	Kemik Doku	59
Bölüm 6:	Kan Doku	63
Bölüm 7:	Kas Doku	87
Bölüm 8:	Sinir Doku	97
HİSTOLOJİ UYGULAMA DERSİ		107

(gap=aralık) *oluştururlar*. Özellikle embriyonal epitel hücrelerinin büyüme, çoğalma, farklılaşmasında önemli rol oynar. Gap junction'lar sinir hücreleri, kalp kası, düz kaslarda da bulunur. Sinir hücreleri "nörotransmitter" denilen kimyasal haberciler ile hedef hücreleri uyarmasına "asıl sinaps" denilmektedir. Sinir hücrelerinin kimyasal haberci kullanımı dışında sinirsel uyarıcı girmeden elektriksel uyarımların hücreden hücreye geçişini özellikle kalp kasında gap junction'lar ile sağlanmaktadır. Kalbin iç uyarım sisteminin son kolları pürkinje telleri ile gelen uyarıların hücreden hücreye aktarılmasında görev alan gap junction'lara "neksus" denir (elektriksel sinaps) ^(1,3,4).

Lateral Uzantı

- Tek katlı yassı epitel, endotel ve mezotel hücreleri karşılıklı sitoplazma uzantıları göndermek suretiyle bağlanırlar. Bu bağlanma işlevi dışında aslında hücreler komşu yüzeylerini genişleterek (bağırsak epiteli, böbrek tubulusları) madde alışverişinde görev alırlar.



Şekil 8 • Hücre membranlarının yaptığı hücrelerarası bağlantı kompleksleri.

ERGASTOPLAZMA (ergastos=çalışan, üreten)

- Özellikle yüksek biyosentez yapan hücrelerde ribozom ve endoplazmik retikulum işbirliği ile sentez faaliyetleri sürdürülmektedir. Hücrenin fonksiyonu ile organel yoğunluğu arasında doğru orantı olduğu, organel yapıları öğrenilirken morfolojisi (yapı, şekil) ve fonksiyonu arasındaki ilişkinin kurulması önem arz etmektedir.

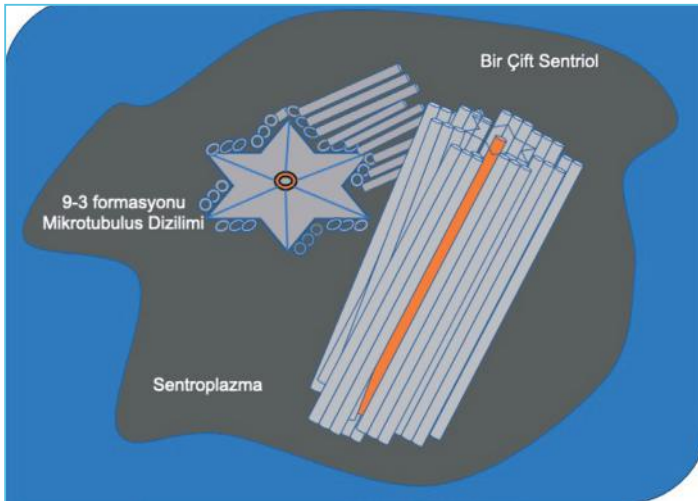
- Hücrenin fonksiyonlarına (yapım, yıkım, madde alış-verişi vb.) organel sayısını tomurcuklanma, enine bölünme ya da boğumlanarak bölünerek arttırabildiği gibi iç membran kıvrımlarını da arttırabilir ^(1,3,4). Mitokondriyonların kendine ait matriksi içinde DNA ve 3 tip RNA'yı taşımaları, kendi etrafında spiralleşerek hareket edebilmeleri ve gerektiğinde DNA'sını replike ederek çoğalmaları nedeniyle hücre gibi hücreye asimile olduğu düşünülmektedir. Ancak hücre dışına alındığında genomunun yetersiz olduğu faaliyetlerinin kısa sürede son bulduğu ortaya koyulmuştur ⁽⁹⁾.

b) İPLİKSEL ORGANELLER

- Membransel organeller tamamen ya da kısmen metabolik faaliyetlerde görev alırken, ipliksel organeller hücreye şeklini veren hücre iskeleti (sitoskeleton) destek, organellerin hücre içi hareketi, bölünmelerde kromozomların kutuplara çekilmesi ve madde iletiminde faaliyetleri yürütürler. İpliksel organellerin başlıcaları, sentrozom, mekik iplikleri, miyofibriller, nörofibriller ve tonofibrillerdir ^(1,3).

b.1) SENTROZOM

- Çoğu hücrede çekirdeğe yakın merkezi yerleşimi nedeniyle “sitosentrum” olarak ta bilinen sentrozom, “sentroplazma” denilen sitoplazma alanı içinde koyu görünüşlü “sentrliol” denilen bir çift cisimcikten oluşur. Hücrelerde belli hareket olaylarının kontrolü bu organel aktiviteleri ile düzenlemektedir. Bölünmede mekik ipliklerinin oluşturulması, spermatozoonlarda kamçı (flagellum-bazal cisimcik) hareketleri sentrozomlar sayesinde gerçekleşmektedir. Bölünmeye hazırlanan hücrelerde (Bknz. hücre siklusu) sentroplazma içindeki sentrliol duplike olarak biri çekirdeğe yatay diğeri dikey konumlu yerleşerek iki katına çıkar. Bu ikili görünüme “diplozom” denir. *Enine kesitlerinde sentrliölü oluşturan mikrotubulusların 9-3 formasyonunda (üçlü dokuz çift mikrotubulus demeti) olduğu gözlenmektedir (Şekil, 16).*



Şekil 16 • Sentrozom organelinin yapısı.

Tablo 4. Mayoz I profaz I alt evreleri ve meydana gelen değişiklikler^(1,3,15).

Profaz I alt evreleri	Gerçekleşen değişiklikler
Leptoten Lepto = ince, uzun görünen Ten= faz	Kromatinlerin yoğunlaşarak kromozomların olduğu ve anne-babaya ait homolog kromozomların birbirlerine yaklaşıp hafif boşluk kalacak şekilde yan yana <i>ince uzun dizildikleri</i> bu evrede kromozomların "sinaptonemal kompleksi" (SC) şekillenmeye başlar. SC, mayoz bölünme sırasında, genetik çeşitliliğin sebebi olan kromozomal parça değişiminde kromozomların eşleşmesini sinapsisler aracılığıyla sağladığı düşünülen, iki homolog kromozom arasında bulunan, proteinlerden oluşan yapıdır.
Zigoten = çift görünen Ten= faz	Sinaptonemal kompleksin lateral katları arasında bağlayıcı nitelikte olan orta katın şekillenmesi ile homolog kromozom çifti birer kromatidleri ile bağlanır. <i>Bu olaya eşleşme "sinapsis" ya da "konjugasyon" adı verilir.</i>
Pakiten Paki= kalın görünen Ten= faz	Eşleşmenin tamamlandığı evredir. Eşleşme durumundaki homolog kromozom çiftleri " <i>bivalan kromozomlar</i> " olarak adlandırılır ve mikroskopik olarak birbirlerine çok yaklaştıkları için kalın görünüm sergilemektedirler. Bivalan kromozomlar DNA parçalarının (gen) değiş-tokuşu " <i>crossing-over</i> " bu evrede şekillenir.
Diploten = çift görünen	Bu evrede SC'nin çözülmesi ile homolog kromozom çiftleri birbirinden ayrılmaya başlar. Kromozomların bu dörtlü görünümüne " <i>tetrad</i> " denir. Ancak bu kromozomların kromatidleri bir veya iki noktadan birbirlerine bağlantısını kaybetmez. Bu noktalara " <i>kiyazmata</i> " ya da " <i>kiyazma</i> " adı verilir. Kiyazma crossing-over'in olduğu göstergesidir.
Diyakinezis	Bu dönemde kiyazma sayısı azalır ve kromatidin uça yakın bir yerinde tek bir kiyazma kalır. Homolog kromozomlar yoğunlaşıp kısalarak maksimum kalınlığa ulaşırlar. Çekirdekçik kaybolur ve çekirdek zarı eriyerek veziküller şeklinde sitoplazmaya dağılır. Mekik iplikleri şekillenmeye başlar.

- Örneğin testiste spermatogenezise giren spermatogonium'lar DNA sayılarını iki katına çıkararak primer spermatositte dönüştüğünü farzedelim;
- Primer spermatositte bulunan bütün kromozomlar profazın başlangıcında ince uzun-durlar; birbirlerinden uzakta dururlar ve her biri 2 kromatidten oluşur. Profazın bu evresine "leptopen dönemi" denir.
- Daha sonra kromozomlar birbirlerine yaklaşır ve öyle bir an gelir ki tek bir kromozom-muş gibi görülürler. Bu evreye "zigoten dönemi", tekmiş gibi görülen homolog kromozomlara da "bivalan kromozomlar" denir.
- Bu ikili homolog kromozomların kromatidleri birbirlerine yaslanarak eşleşirler. Bu eşleşme durumuna "sinaps" ya da "konjugasyon" denilmektedir.
- Eşleşen kromozomların boyları kısalır ve kalınlaşırlar. Sinaps devam ederken her kromozomun eşleşmeye katılmayan kromatidi katılandan uzaklaşmaya başlar. Ancak bunları halen sentromer bir arada tutar. Bivalanların bu dörtlü durumuna "tetrad" denir. Kısalıp, kalınlaşmayla tetrad oluşumunu kapsayan bu evreye "pakiten dönemi" denir.
- Tetrad şekillendiğinde hücre "diploten dönemi"ne girer. Bivalandaki 2 kromozom, SC'nin çözülmeye başlamasıyla birbirinden uzaklaşmaya başlar. Ancak homologların bir kromatidi birkaç noktadan yapışık kalır. Bu yapışma yerlerine "kiyazma" adı verilir.

lümene akıtılır (ekzositoz). Endokrin bezlerin tümü ile ekzokrin bezlerin çoğu ektrin türünde olan bezlerdir.

Apokrin Salgılama

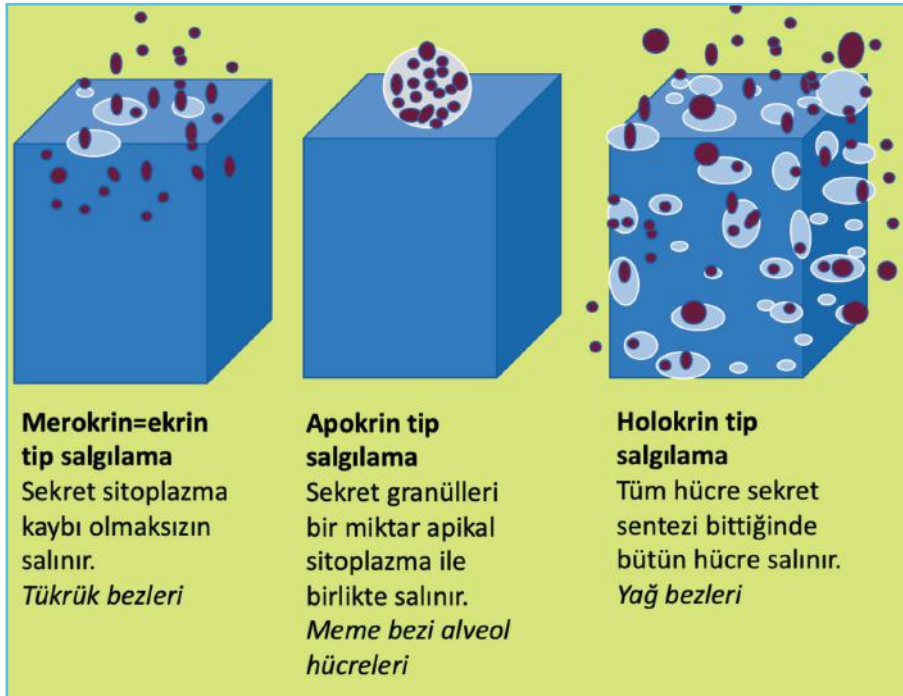
- Apikal sitoplazmanın bir miktar kaybı söz konusudur. Sentezlenen salgı maddesi apikal sitoplazmanın uç kısmında toplanır bu kısım boğumlanarak salgı maddesi ile birlikte kopar ve lümene verilir ve sitoplazma kaybı hücre tarafından rejenere edilir. Apokrin bezler kötü kokulu salgıları söz konusudur. Anüs civarındaki bezler, meme bezleri, primatlar (insan, maymun) dışındaki memelilerin kılı deri bölgelerindeki ter bezleri, insanlardaki koltuk altı bezleri apokrin salgı yapan bezlerdendir.

Holokrin Salgılama

- Hücrenin tamamının (Holos=bütün) salgılanmasıdır. Salgı maddesi ile dolarak hücre ölümüne gider ve bezden atılır. Bezlerdeki genç hücreler mitozla çoğalarak ölenlerin yerini doldururlar. Derideki yağ bezleri (Gl. sebacea), gonadlar (erkeklerde testis, dişilerde ovaryum) ancak bunlar salgı maddesi değil hücre (spermatozoon ve oosit) salgılarlar bu yüzden gonadlara “sitojenik bezler” de denir ⁽¹⁾ (Şekil, 2).

Dış salgı bezleri (Ekzokrin bezler)

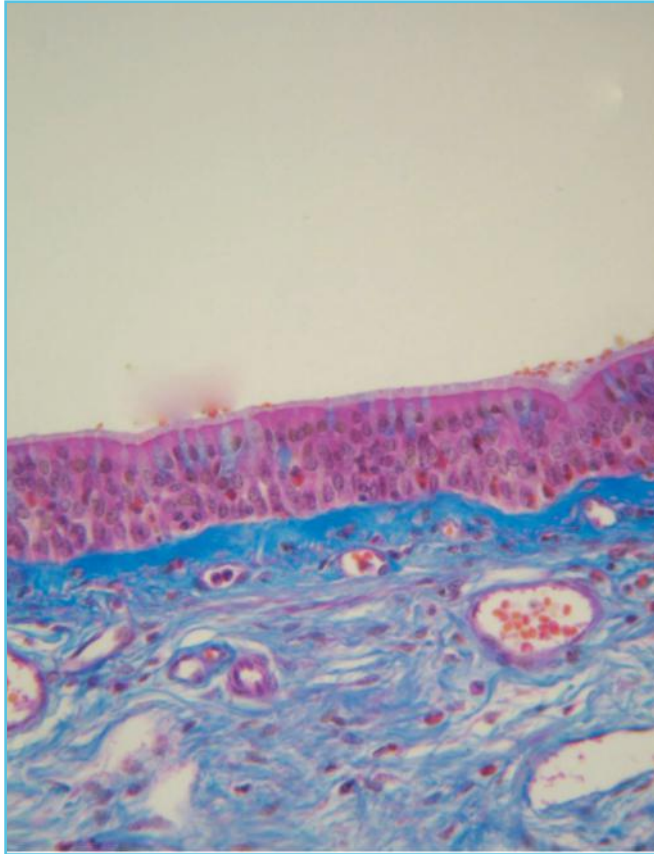
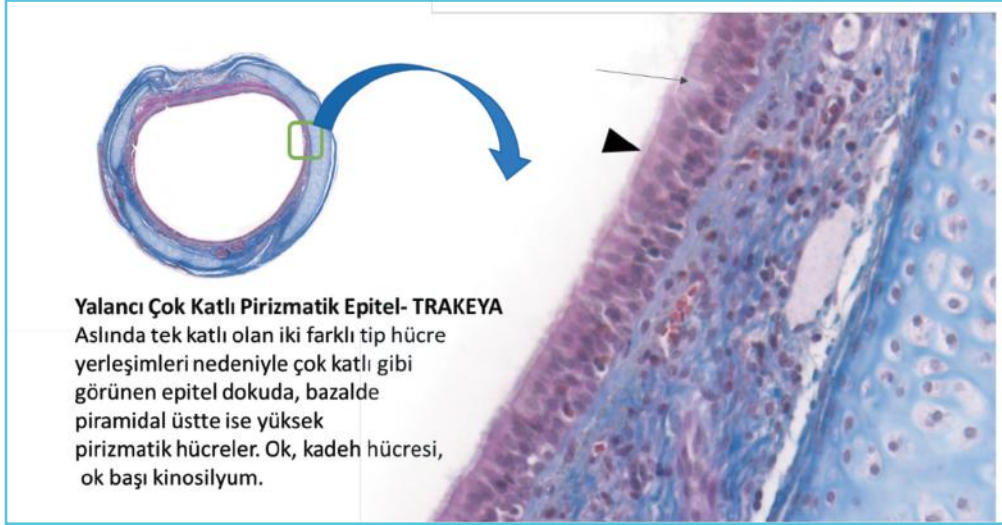
- Bu tür bezler organizmanın değişik derinliklerinde yerleşmişlerdir. Bunların en basit tipi, bezsel mukozaların lamina epitelyalis’leri içinde bulunan kadeh (=Goblet hücre-



Şekil 2 • Salgılama tipleri ve örnekleri.

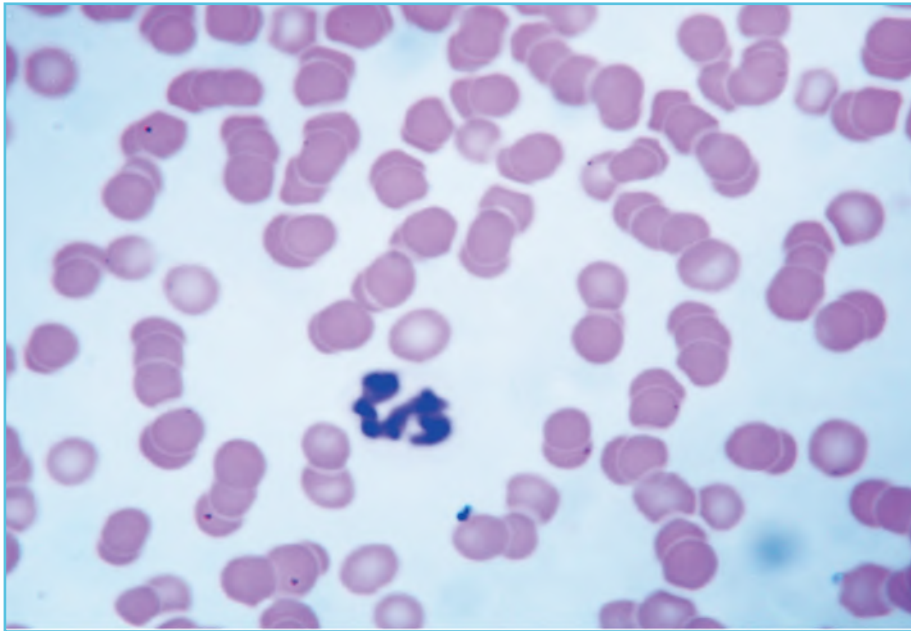


- Korneanın saydamlığının korunması adına ölü keratin tabakası sentezlemeyen çok katlı yassı nonkeratinize epitel ve içte bazal membrana oturan eni boyundan uzun yassı çekirdekli tek katlı yassı epitel.

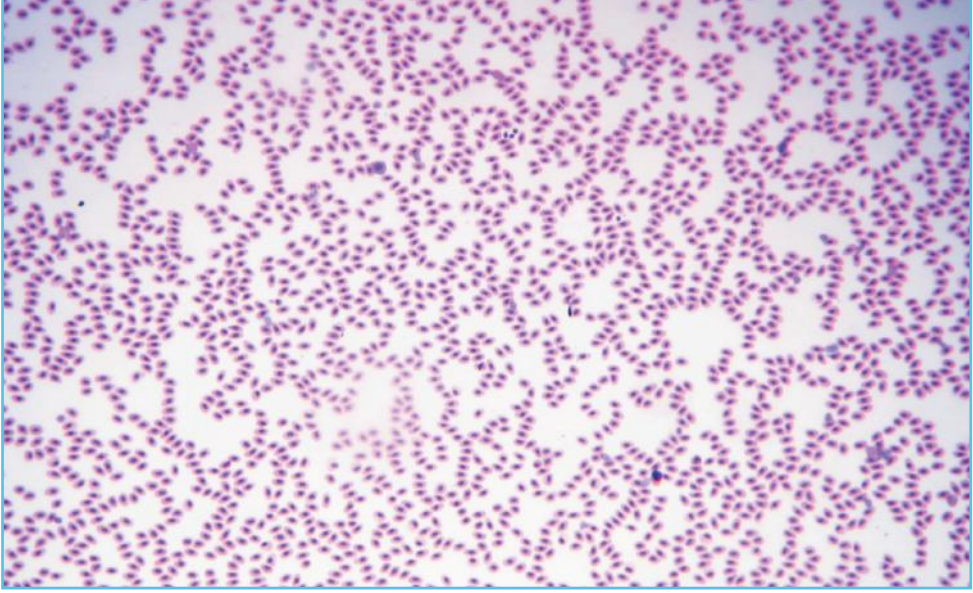
6. Preparat: Yalancı çok katlı prizmatik epitel- SOLUK BORUSU (TRAKEYA)

15. Preparat: Kan doku- MEMELİ KANI (AT/KÖPEK)

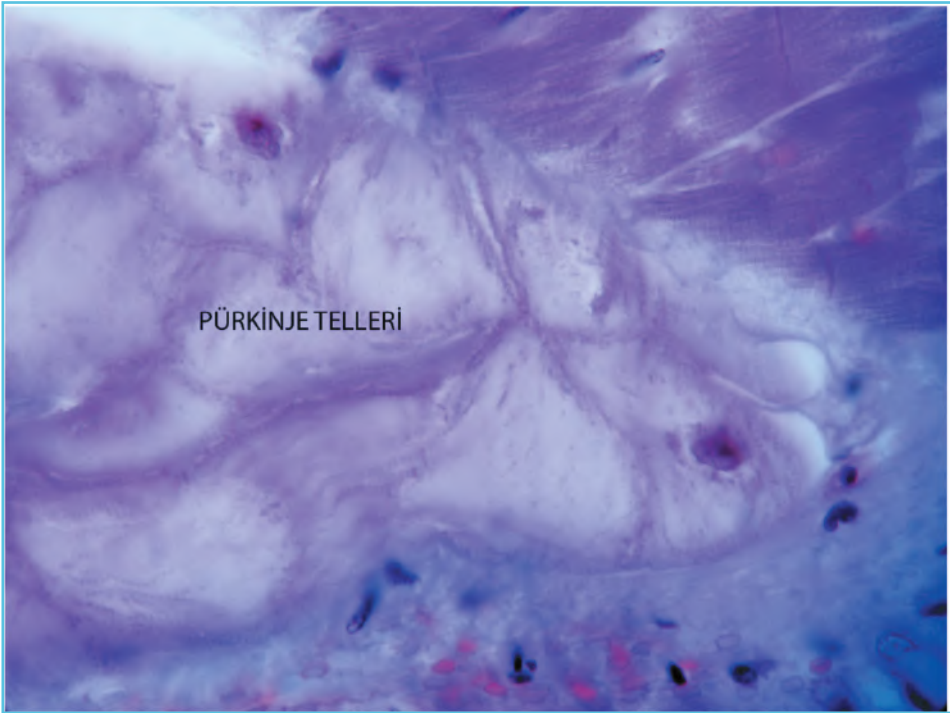
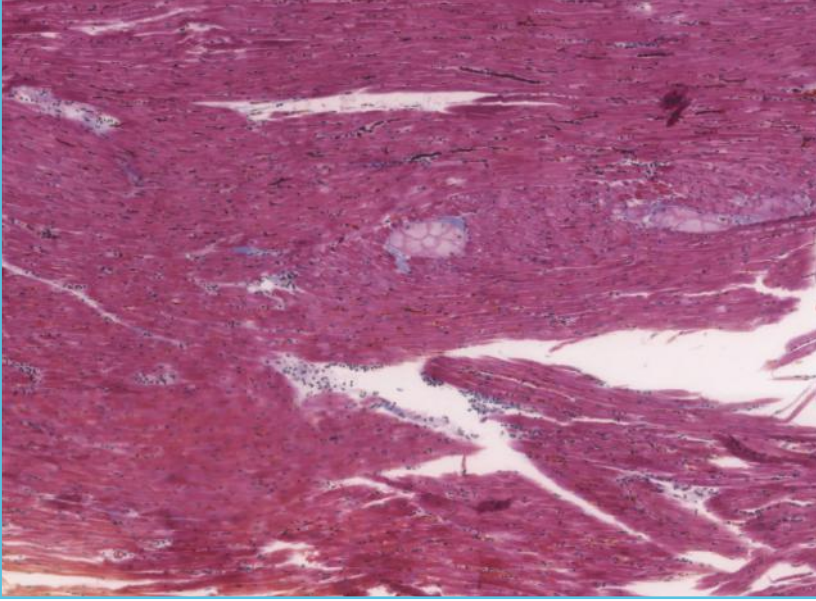
- Kan tablosunda çekirdeksiz yapıları ile fark edilen eritrositler, şekilleri/büyüklikleri ve sayıları ile hastalık tanısında belirteç olsalar da, temelde diğer hücrelerin eritrositlere göre büyüklüklerinin bilinmesi hücrelerin tanınmasında önem arz etmektedir.



- Ortalama 5,5 μm çapındaki çekirdek içermeyen eritrositlere nazaran 10-12 μm çapındaki nötrofil granulositler, akyuvarlar içinde en çok sayıda olduğu için kan tablosunda sıkça rastlanır. Diyapedez yapabilme kabiliyetlerine uygun şekilde çekirdekleri polimorf yapıda ve boğumlanmalar içerir.

16. Preparat: Kan doku- KANATLI KANI (TAVUK)

- Kanatlı kanı mikroskop altında eritrositlerin çekirdek içermesiyle ayırt edilmektedir. Oval şekilli memeli eritrositlerine oranla daha büyük yapıdaki eritrositler (10-12 μm) bikonveks yapıdadır.



- Kalp içi sinirsel uyarı sisteminin kaslardaki son kolu Pürkinje telleri, periferinde az sayıda miyofibril içeren kas dokudan sinir dokuya farklılaşmış sinir telleridir.

VETERİNER HEKİMLİĞİ

GENEL HİSTOLOJİ AKIL NOTLARI

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13



ISBN 978-975-277-948-8

