

KAN DOKUSU

YRD. DOÇ. DR. HASAN KOÇ

Kan dokusunun işlevleri

1. Sindirim kanalı ya da bağırsak depolayıcı organlardan besin maddelerinin alınarak dokulara taşınması,
2. Metabolizma için gerekli oksijen ve metabolizma sonucunda oluşan karbondioksitin taşınması,
3. Suda çözünen toksinlerin vücuttan atılmak üzere bölgelere taşınması,
4. Hormonların ve düzenleyici maddelerin hedef doku ve organlara taşınması,
5. Homeostasisin sürdürülmesi
6. Vücut ısısının ayarlanmasını ve bütün vücut yüzeyine yayılmasını gerçekleştiren.
7. Bağışıklık sisteminin işlevlerinin yürütülmesi

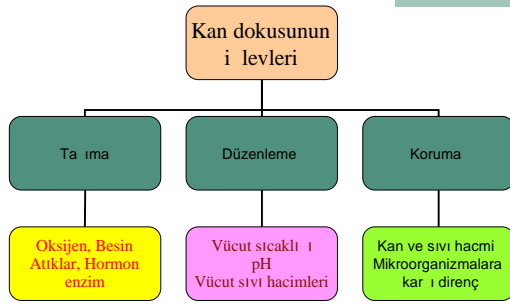
Taşıma (1-3) Regülasyon (4-6) Koruma (7)

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

2

Kan dokusunun işlevleri

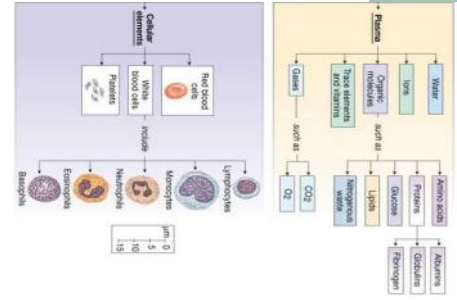


Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

3

Kan dokusunun bileşenleri



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

4

Bileşimi

Bileşimi	%
Su	90-92
Protein (albümin, globülin ve fibrinogen)	6-8
Diğer eriyikler	1-2
Elektrolitler (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ⁺² , Mg ⁺² , Cl ⁻ , HCO ₃ , PO ₄ , SO ₄)	>1
Protein dışı azotlu bileşenler (üre, ürik asit, kreatin, kreatinin, amonyum tuzları)	
Besinler (glukoz, lipidler, aminoasitler)	
Kan gazları (oksijen, karbondioksit, azot)	
Düzenleyici maddeler (hormonlar, enzimler)	

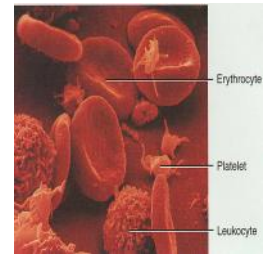
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

5

Kan dokusunun hücreleri

- Akyuvarlar
- Akyuvarlar
 - Granülositler
 - Lenfosit
 - Monosit
 - Agranülositler
 - Nötrofil
 - Eozinofil
 - Bazofil
- Trombositler



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

6

Kan dokusunun hücreleri

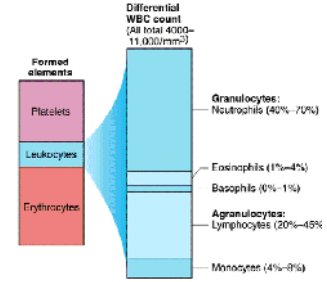
	Eritrosit		Lökosit	Trombosit
	Çap (µm)	Sayı (1 mm ³) (milyon)	(1mm ³) (bin)	(1 mm ³) (bin)
Tavuk	12	3,5	28	
Köpek	7,3	6,2	9	
Kedi	6,2	9,1	10	
Domuz	5,3	6,6	15	
Sı ır	5,1	6,8	8	
Koyun	4,1	10,3	12	
Keçi	3,1	14	12	
At	5,3	7,2	9	
nsan	7-8	:5,2 : 4,7 (Ort.: 5)	5-9 (Ort.: 8)	140-440 (Ort: 350)

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

7

Kan dokusu hücreleri



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

8

Eritrositler (alyuvarlar)

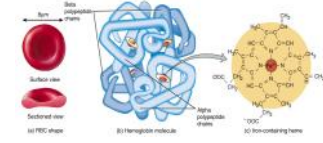
- Küçük, hemoglobin içeren ve en bol bulunan kan hücreleridir.
- Dolu anındaki ömürleri 120 gün
- Memelilerde çekirdeksiz, di er omurgalılarda çekirdekli.
- Mitokondri gibi zarlı organelleri yoktur
- Kandaki
 - Miktarı (sayısı)
 - Büyüklü ü ve
 - ekli (Bikonkav – Oval)
 türlere göre de i iklik gösterir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

9

Hemeoglobim



■ HbA	%96	■ HbA	2 , 2
■ HbA ₂	%2	■ HbA ₂	2 , 2
■ HbF	%2	■ HbF	2 , 2

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

10

Alyuvarların yıkımı

- Alyuvarların ömrü 120 gün kadardır. Ya lanan alyuvarlar dalakta makrofajlar tarafından ortadan kaldırılır.
- Ya lı alyuvar zarında sialik asit molekülünün azalması, bu hücrelerin dalak, karaci er ve kemik ili i makrofajları tarafından kolayca tanınarak fagositoz edilmesine neden olur.
- Makrofajların parçaladı ı alyuvarlardan aç ı çıkan hemoglobin, hem ve globine ayrılır.
- Globin protein metabolizmasında kullanılmak üzere amino asitlere dönü ürken; hem, demir ve biliverdine parçalanır.
- Demir plazma transferrini ile tekrar kemik ili ine ta ınır. Biliverdinin bir kısmı karaci er tarafından bilirubine dönü türülür.
- Biliverdin ve bilirubin safra pigmentleri olarak ba ır sa a verilir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

11

Lökositler (akyuvarlar)

- **Akyuvarlar (lökosit)** hemoglobin ta imadıklarından renksiz olan hücrelerdir.
- Kendilerine has çekirdek ve sitoplazmaya sahip olan bu hücreler kan içerisinde yuvarlak veya küresel ekilde bulunurken doku içinde veya kültür ortamında amip gibi hareket ederler.
- Bu aktif hareketleri sayesinde damar endotelinden ba dokusu içerisine girerler. Bu yüzden tüm lökosit tiplerine ba dokusu içerisinde rastlanır. **Lökositlerin damardan dokuya geçmelerine diyapedez** denilir.
- Bir mm³ kanda normal lökosit sayısı 5000-9000 kadardır. Bu sayı ya lı ve genç ki ilerde de i iklik gösterdi i gibi (gençlerde ya lılardan daha fazla), aynı ki ide günün de i ik zamanlarında da farklı olabilir.
- Patolojik durumlarda lökositlerin artmasına **lökositoz**, azalmasına da **lökopeni** adı verilir.
 - Apandisit zatürree ve benzeri akut enfeksiyonlarda lökosit sayısı 1mm³ kanda 20.000 – 40.000 kadar olur.
 - Lökosit miktarı sindirim sırasında ve aktif hareketlerden sonra artar. Say ılarının 1 mm³ kanda 500'ün altına dü mesi ölüme yol açar.

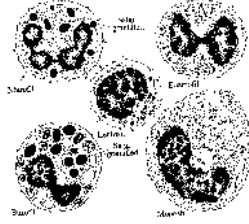
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

12

Lökositler (akyuvarlar)

- Nötrofiller % 55-65
- Eozinofiller % 1-3
- Bazofiller % 1 den az
- Lenfositler % 20-35
- Monositler % 3-8



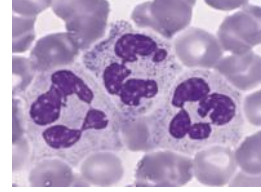
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

13

Nötrofil granüositler

- Tüm lökositlerin % 55-65'ini oluşturan türdür.
- Çapları dolaşım kanında: 7 µm, preparatta 10-12 µm
- Ömürleri 8 gün
- Çekirdeği daha fazla loblu (2-5) çekirdek
- Barr cisimciği (Davul tokması) ()
- Sitoplazmalarında 3 tip granül vardır
- Nötrofiller, patojenik bakteri enfeksiyonlarında vücut savunmasında ilk lev gören hücrelerdir.
- Doku içinde amip gibi hareket ederek bakterilere hücum ederler.
- Nötrofillerin esas görevi fagositoz ve mikroorganizmaların yok edilmesidir



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

14

Eozinofil granüositler

- Tüm lökositlerin % 1-3'ü
- Çapları dolaşım kanında: 9 µm, preparatta 12-15 µm
- 12 günlük ömürlerinin son sekiz gününü bağırsak dokusunda geçirirler
- Tipik olarak çekirdeği çift lobludur.
- 2 tip granül içerir
- Bunlar antijen-antikor komplekslerinin ortadan kaldırılmasını ve parazitlerin yok edilmesinde ilk lev görür.
- Bu yüzden, parazitik hastalıklarda ve çeşitli allerjik tepkimelerinde bu hücrelerin sayılarında artış görülür.



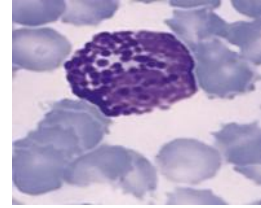
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

15

Bazofil granüositler

- Toplam lökositlerin % 1'inden de azdır.
- Nötrofillerle aynı büyüklükte, çapları 10 µm
- Çekirdek uzunca veya çok küçük U veya J harfi şeklinde olmasına karşın diğer granüllere göre daha az segmentasyon gösterir 2 loblu da olabilir
- Bazık boyanan granüller loblu çekirdeği örtene kadar fazladır.
- Bağırsak dokusunda mast hücrelerine pek çok bakımdan benzer.
 - Aynı kök hücreden gelişirler. Ancak mast hücreleri oluşturacak kök hücre bağırsak dokusuna göç ederken, bazofil lökositleri oluşturacak kök hücre dolaşım kanına geçer.
 - Levleri aynıdır.
 - Yüzey zarlarında IgE için Fc reseptörünün yer alması
- 2 tip granül mevcuttur.



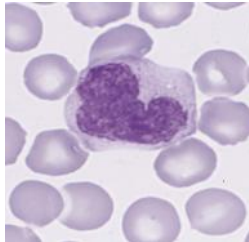
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

16

Monositler

- Kemik iliğinde meydana gelen promonositler 2-3 günlük bir gelişim periyodundan sonra dolaşım kanına katılır.
- Dolaşım kanında görülen monositler kemik iliğinden dokulara geçecek olan hücrelerdir.
- Monositler kanında 16 saat kadar kalıp çeşitli organların bağırsak dokusuna ve lenf organlarına göç ederek, farklı işlevlerdeki fagositik sistemden doku makrofajlarına dönüşür
- Kanda buldukları sırada herhangi bir lev gözükmeyebilir.
- Ancak, kandan (doku içine geçtikleri zaman hareket kazanıp, mikroorganizmaları ve zararlı maddeleri fagosit edip hücre içi sindirimle parçalayarak yok eder.



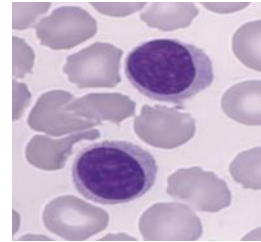
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

17

Lenfositler

- Lökositlerin % 20-35'u lenfositlerdir.
- 6-30 µm (çoğu 6-15 µm)
- 3 tipi vardır (T-lenfositler, B-lenfositler ve NK hücreleri)
- Dolaşım kanında, bağırsak dokusunda ve lenf sisteminde bulunur.
- Bir lenf dokusundan diğerine giderken karışık antijenleri tanıyıp, yanıt oluşturmasına yeteneğindeki bağırsak sistemi hücreleridir.
- Protein veya polisakarit yapısındaki yabancı madde veya mikroorganizmalar vücuda girdiğinde kan plazmasında immüno globulinlerin oluşumunu sağlar.
- İmmünglobulinler bu maddelerle birleşip etkilerini yok eder.



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

18

Trombositler

- Memeli trombositleri çekirdek taşımadıkları için **tromboplastik** veya **kan püskülleri** olarak adlandırılır. Küçük ve renksiz sitoplazmik parçacıklardır.
- Hasarlı bölgelerdeki kan damarlarında kanın pıhtılaşmasını sağlayarak organizmayı aırı kan kaybına karşı korur.
- Yuvarlak, oval, bikonveks disk veya yassı ekilerde olabilen trombositlerin büyüklükleri 2-3 mikrometre kadardır. İnsan kanında 1 mm³ de 150 000 – 350 000 kadar bulunurlar.
- Yaşam süreleri 9-10 gündür.
- TEM çalışmaları ile trombositin yapısal organizasyonu:
 - Periferik Bölge
 - Yapısal Bölge
 - Organel Bölgesi
 - Zar Bölgesi

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

19

Kanamayı durdurma süreci (kanın pıhtılaşması hemostaz)

- Zedelenen damarda kontraksiyon **Vasküler yanıt**
- Trombosit birikimi **Trombosit aktivasyonu**
- Pıhtılaşma manin aktivasyonu **Pıhtı oluşumu**
- Fibrinolizisin aktivasyonu **Pıhtı çözülmesi**

Hemostaz bozuklukları:

- Yetmezlik **Kanama bozuklukları**
- Dolaşım sisteminde hemostaz **TROMBÜS**

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

20

Kas Dokusu

Görevleri

- Hareket:** kemikler ve eklemlerle birlikte yürüme, koşma gibi aktif yerlerde hareketlerinin ortaya çıkmasını sağlar.
- Vücudun eklinin oluşması:** Kemikler etrafında bulunan iskelet kasları hareketin yanı sıra vücut eklinin oluşumunda rol oynarlar.
- Vücutta madde taşınması:** Kas dokusu tiplerinden olan kalp kası tüm vücuda kanı pompalar. Skelet kası ise lenf akımına yardımcı olur.
- Isı üretimi:** Vücut ısısının yaklaşık % 85'i kasların kasılmalarından meydana gelir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

22

Kas tipleri

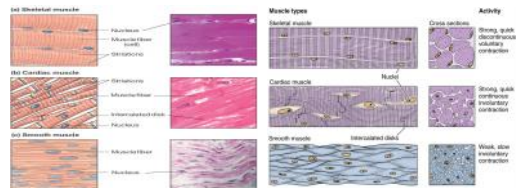
- Kas dokusu kendini oluşturduğu miyositlerin morfolojik, fizyolojik özelliklerine göre
 - Düz kas ve Çizgili kas olmak üzere iki çeşittir.
- Çizgili kas da vücutta bulunduğu yere göre
 - skelet kası
 - Viseral kas
 - Kalp kası olmak üzere üç çeşittir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

23

Kas tipleri



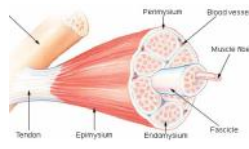
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

24

skelet kasları

- Çok çekirdekli ve düzenli bantlar halinde enine çizgilerle gösteren uzun silindirik yapıları ve iskeletin etrafında bulunan kaslardır.
- Bütün iskelet kasları, genellikle kas boyunca uzanan çok sayıda lif (kas hücresi) demelerinden oluşur.
- Her kas teli membranı (sarkolemma) altında miyofibrillerin içlerine kadar girer ve T tübülleri denilen uzantılar bulunur.
- Kas tellerinin çapları hayvan türlerine göre değişir.
 - Memelilerde 10-150 µm; insanda 100-200 µm
 - Sürüngen ve balıklarda daha kalın
 - Kuşlarda daha ince
- Sarkoplazma mitokondri yönünden zengindir.



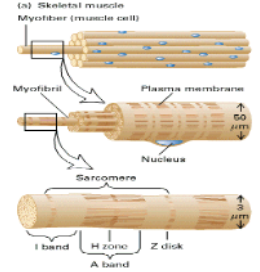
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

25

Miyofibrillerin ince yapısı

- İk mikroskopu ile bakıldığında koyu görünen band "anizotrop band" (A bandı), açık alan ise "izotrop band" (I bandı) olarak adlandırılır.
- A ve I bantlarının uzunlukları kasın faaliyetlerine göre değişir.
 - Ancak A bantlarının uzunluğu kasın kasılıp-geveme hareketlerinin tüm evrelerinde sabit kalırken, I bantlarının uzunluğu kasılma sırasında küçülür.
- iki I bandı arasındaki birim hattına Z hattı adı verilir. A ve I bantları ile Z hattı, miyofibril boyunca devamlı tekrarlanır.
- A bantının ortasında bulunan açık renkli parlak bölgeye H bandı, H bantının ortasında yer alan koyu renkli hat da M çizgisi adı verilir
- Miyofibril boyunca iki Z hattı arasında kalan bölgeye sarkomer denir.

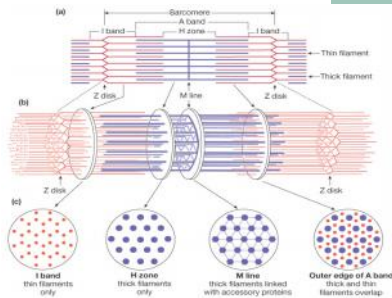


Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

26

Miyofibrillerin ince yapısı



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

27

Miyofibrillerin ince yapısı

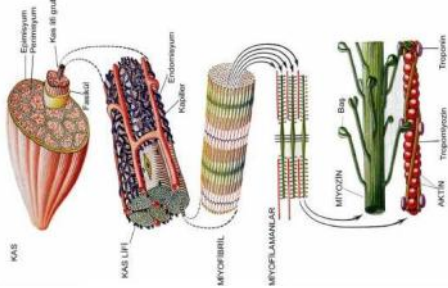
- Miyozin
 - Kalın miyofilamentlerdir. Yaklaşık 200 miyozin molekülünden oluşur. Miyozinin bazı kısmı ATPaz aktivitesine sahiptir. Bu kısım kas kasmada önemlidir.
- Aktin
 - İnce miyofilamentlerdir. Aktin miyofilamenti, aktin, tropomyozin ve troponin olmak üzere 3 ayrı proteinden oluşur.
 - Aktin: iki farklı moleküler yapıya sahiptir. Globüler haldeki aktin molekülleri G-aktin, çift sarmal halde ise F-aktini oluşturur. Her aktin molekülüne bir ADP tutunur.
 - Tropomyozin: F-aktin iplikleri ile zayıf bir şekilde birleşir, F-aktin sarmalının kenarları etrafına spiral olarak sarılmıştır.
 - Troponin: tropomyozin molekülünün ucunda bulunur. Üç protein altbiriminden oluşur.
 - TnI: Aktine afinitesi vardır.
 - TnT: Tropomyozine afinitesi vardır.
 - TnC: Ca iyonlarına kuvvetli afinitesi vardır.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

28

Miyofibrillerin ince yapısı



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

29

Kasın kasılma mekanizması

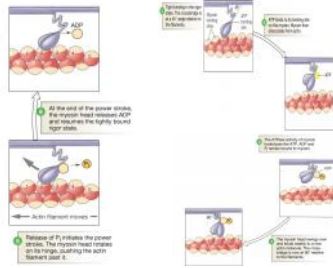
- Motor nöronun sonundan asetilkolin salgılar.
- Asetilkolin, kas zarındaki reseptörleriyle birleşir. Bu durum sarkolemmada depolarizasyona neden olur.
- Sarkolemmanın depolarizasyonu ile Na⁺ hücre içine girer.
- Bu sayede aksiyon potansiyeli oluşur. Aksiyon potansiyeli tüm kas hücresi boyunca yayılarak T tübülüslerinin zarından hücre içine ve sarkoplazmik retikulum gelir.
- Bu durum sarkoplazmik retikulumda depolanan kalsiyum hücre içine bırakılmasına neden olur.
- Kalsiyum, troponin C (TnC)'ye bağlanır.
- Tropomyozin molekülü, aktin - miyozin arasından çekilir.
- Aktin ve miyozin filamentleri birbirine bağlanır.
- Aktinler miyozin bağlarına bağlanarak ATP'yi parçalar. Elde edilen enerji ile aktinler miyozin bağları üzerinde kayar.
- Kas hücresi (miyosit) kasılır ve kasılma gerçekleşir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

30

Kasın kasılma mekanizması

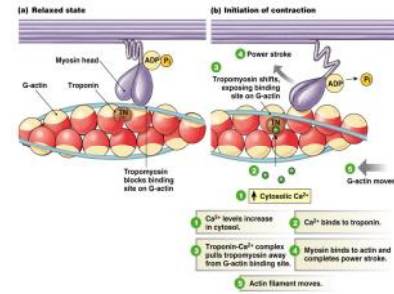


Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

31

Troponin & Tropomyozin

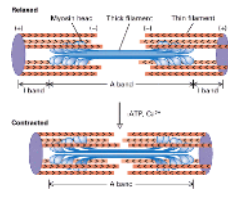


Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

32

Kasın kasılma mekanizması

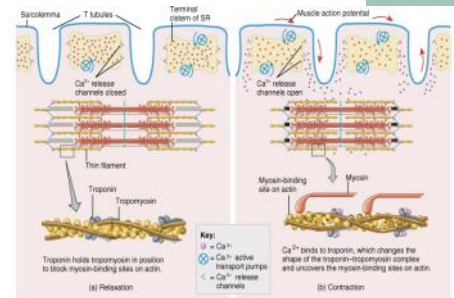


Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

33

Kasın kasılma mekanizması



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

34

skelet kas tipleri

- Kaslar taze durumdayken çıplak gözle incelendi inde renklerinde bazı farklılıklar ayırt edilir.
- İlk mikroskopunda, hematoksin-eozin ile boyanmış kas preparatlarında görülemeyen renk farklılığı, oksidatif enzim aktivitesine dayanan sitolojik ve histokimyasal tepkimelerle kolayca görülebilir.
- Diğer özellikleri de göz önüne alındığında çizgili kas lifleri 3 gruba ayrılır:
 - Kırmızı kas lifleri (yavaş kaslar),
 - Beyaz kas lifleri (hızlı kaslar),
 - Ara kas lifleri

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

35

Düz kaslar

- Enine bantlarla göstermezler.
- Otonom sinir sistemi tarafından kontrol edildikleri için istemsiz kaslar da denir.
- Düz kasları genellikle içi boşluklu organlarda görülür.
 - Sindirim sistemi (özofagusun bükülerek tüm sindirim sisteminin duvarlarında)
 - Solunum sistemi (trake ile alveol arasındaki hava yollarının duvarında),
 - Boşaltım sistemi (idrar yolları ve mesane)
 - Genital sistem (uterus duvarında)
 - Dolaşım sistemi (atar-, toplar- ve büyük lenf damarları) ve deri.
- Omurgasızların (Arthropoda ve Mollusca hariç) kasları

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

36

Düz kas hücreleri

- Düz kas dokusu hücreleri,
 - Mekik ekinde (i ekinde)
 - Merkezi konumlu tek çekirdekli
 - Bandla ma göstermez
- Çapları 1 mikrondan küçük olabildi i gibi, bir kaç mikron da olabilir. Düz kas hüresinin uzunlu u buldukları organlara göre de i iklik gösterir.
 - En küçük düz kas hücreler 20 µm uzunlukta olup, küçük kan damarları duvarında bulunur.
 - nsan ince ba ırsa ındaki düz kas hücrelerinin boyları 0,2 mm kadardır.
 - En uzun boylu düz kas hücreleri gebelik sırasında uterus duvarında görülür. Boyları 0,5 mm'yi bulabilir

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

37

Düz kas hücreleri

- Düz kasla kasılmadan sorumlu iki esas filament vardır.
 - ince Filamentler: Aktin, tropomyozin ve kaldesmon içerir
 - Kalın Filamentler: Miyozin II içeren kalın filamentlerdir.
 - Bunlara ilave olarak, ince filamentlerin arasında da ılımlı olarak bulunan *desmin* arafilamenti vardır.
 - Damar düz kaslarında desminden ba ka *vimentin* de bulunur.
- Aktin ve tropomyozin, miyozin II molekülü ile kuvvet olu turan bir etkiye imde bulunurken; kaldesmon, miyozine ba lanma bölgesini kapatarak F-aktine ba lanır.
- Tropomyozin ve kaldesmon hareketi, düzenleyici moleküllerin kalsiyum ba ılımlı etkinli iyle kontrol edilir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

38

Kalp kası

- Yalnız kalpte bulunur, bandla ma göstermesi bakımından iskelet kasına, istemsiz çalı ması bakımından da düz kasa benzer.
- Kalp kası, hücreler arası diskler aracılı i ile birbirine ba lanan (diskus interkalaris), dallanma özelli i gösteren ve tek çekirdek ta ıyan hücrelerden olu ur.
- stek dı ı çalı ır.
- Kalp kas telleri çok fazla oranda mitokondri içerir.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

39

Kas dokusu tipleri

	skelet kası	Kalp kası	Düz kas
Hücre özellikleri	Uzun silindirik, çizgili dallanması	Dallanmı silindirik ekinde, çizgili,	Mekik ekinde,
Çekirdek durumu	Çevrede ve sarkoplazmanın yanında	Genellikle merkezde tek çekirdekli,	ortada tek çekirdekli
Lokalizasyon	Kemikler etrafında	Kalpte	çi bo luklu organların duvarında
Çap	Olduğu büyük (10-100 mikrometre)	Nisbeten büyük (14 mikrometre)	Küçük (3-8 mikrometre)
Uzunluk	100 mikrometre-30 cm	50-100 mikrometre	30-200 mikrometre
Kontraksiyon hızı ve yorulması	Hızlı ve çabuk yorulur	Normal ve yorulmaya dirençli	Yavaş ve yorulmaya dirençli
Sinir kontrolü	Somatik sinir sistemi	Otonom sinir sistemi	Otonom sinir sistemi
Rejenerasyon yetene i	Snırlı	Yok	Di erlerine göre fazla
Otoritmi	Yok	Var	Sadece visseral kaslarda
S. Retikulum	Var	Var	Az

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

40

Kas dokusu tipleri

	skelet kası	Kalp Kası	Düz kas
Kasılma	stemi, hepsi veya hiçbirini	stemsiz, ritmik ve spontan	stemsiz, yavaş ve göplü
Sarkomer	Var	Var	Yok
Çekirdekler	Çok çekirdekli, perifer yerle imli	Tek çekirdekli, ortada yerle imli	Tek çekirdekli, ortada yerle imli
Sarkoplazma Ret.	yi geli mi . terminal sarmıçlar +	Az geli mi	Az sayıda granülsüz ER (Ca ⁺⁺ deposu de il)
T tübüllüs	Var; titad yapısını olu turur	Var; diad yapısını olu turur	Yok
Hücrelerarası Ba lanma	Yok	nterkale diskler	Nekuslar
Kalsiyum Kontrolü	Terminal sarmıçtaki Kalsestrin	Hücre di i ortamdan gelen kalsiyum	Kavesola içinde
Kalsiyum ba lanması	Troponin C	Troponin C	Calmodulin
Yenilenme (onarm)	Var, uydu hücrelere	Yok	Var
Mitoz	Yok	Yok	Var
Sinir lifleri	Somatik motor	Otonomik	Otonomik
Ba dokusu	Epinisyum, perinisyum, endomisyum	Ba dokusu kılıfı ve endomisyum	Ba dokusu kılıfı ve endomisyum
Belirleyici özellikler	Uzun silindirik yapılar	Dallanmı hücreler	Mekik ekinde lenine çizgilenme yok

Sinir dokusu

Sinir dokusunun görevleri

- Embriyonal tabakalardan ektodermden meydana gelen sinir dokusunun iki önemli fonksiyonu vardır.
 - Bunlardan birincisi ısı ve ılık gibi uyarıcıların ya da organizmanın iç ve dış ortamında meydana gelen mekanik ve kimyasal değişimlerin duvarı uyarıcıları almak, analiz etmek, deşlendirmek ve iletmektir.
 - Diğeri ise organizmanın özellikle motorik, endokrin ve zihinsel aktiviteleri gibi bir çok işlevlerini direkt ya da dolaylı olarak organize ve koordine etmektir. Kısaca sinir dokusu bilgi alı-veri için özellikle miyelin bir dokudur.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

43

Sinir dokusu

- Nöron adı verilen ileri derecede özelleşmiş hücrelerden meydana gelen dokudur.
- Memelilerde ergin hayatta mitozla çoğalma yeteneklerini kaybederler.
- Ölen veya zarar gören hücrelerin yenisi oluşmaz. Ancak rejenerasyon yetenekleri vardır. Örneğin kesilen bir yerdeki sinirin kendini tamir etmesi gibi.
- Ancak kuşlardan itibaren ağız sınıfı omurgalılarda bölünebilme yeteneğindedirler.
- Büyüklükleri de iklilik gösterir.
 - En küçükleri beyinde yer alır ve yaklaşık 4-5 mm.
 - Bazı sinir hücrelerinin boyu, uzantıları ile birlikte yaklaşık 1 m kadar olabilir (Nervus ichiadicus)

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

44

Sinir hücresinin yapısı

- **Gövde:** Çekirdeği içeren esas hücre kısmıdır. Nöroplazma adı verilen sinir hücresi sitoplazmasında mitokondri, ribozom, endoplazmik retikulum gibi sentez ve enerji elde edilmesini gerçekleştiren organeller bulunur. Endoplazmik retikulum ve ribozomların yoğun olarak bulunduğu bölgeler koyu boyandı için Nissl cisimcikleri olarak adlandırılır.
- **Uzantılar:** Dendrit ve akson olmak üzere iki kısımdan oluşur. Dendritler gövdeden çıkan çok sayıda uzantılar olup impuls denilen uyarıları almamaları sağlar. Yine gövdeden çıkan tek ve uzun olan akson ise impulsların iletiminden sorumludur. Aksonların çoğu miyelin denilen bir kılıfla örtülüdür. Aksonun miyelin kılıfı nöronun bir kısmıdır, ama aksonu sarmalayıp yüklenen bir başka hücrenin parçasıdır.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

45

Nöron tipleri

- **Anaksonik nöronlar:** Aksonu olmayan nöron tipidir. Beyinde ve özellikle duyu organlarında yer alır.
- **Unipolar nöronlar:** Sinir gövdesinin bir kısmından akson ve dendritler çıkar. Periferik sinir sisteminin duyu organları bu tiptedir.
- **Bipolar nöronlar:** Sinir gövdesinden iki farklı yönde uzantılar çıkar. bunlardan biri dendrit diğeri ise aksondur. Görme, koku ve işitme gibi bazı duyu organlarında bulunur. Alınan uyarı diğer nörona iletilir.
- **Multipolar nöronlar:** Bir akson fakat çok sayıda dendrite sahip olan nöronlardır. Motorik sinir sistemi ile merkezi sinir sisteminin bütün nöronları bu tiptedir.

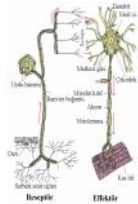
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

46

Nöron tipleri

- Nöronlar fonksiyonlarına göre de şöyle ayrılırlar:
 - **Duyusal nöronlar:** Duyuların alınmasını sorumludurlar. Duyu organlarından alınan uyarıları merkezi sinir sistemine yani beyin ve omurilik ile iletirler.
 - **Motor nöronlar:** Merkezi sinir sisteminden aldıkları emirleri periferik dokulara; kas, organlara ve bezlere ileten sinirlerdir.
 - **Aranöronlar:** Sinir hücresi arasında bulunurlar. Beyin ve omurilik duyu ve motorik sinirleri arasında bağlantı sağlarlar.



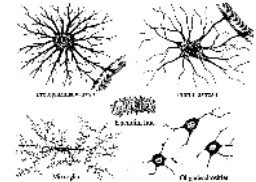
Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

47

Nöroglia

- Omurgalılarda merkezi sinir sisteminde sinir hücrelerinin arasını dolduran, onları destekleyen, kan damarları ile besleyen ve yabancı mikroorganizma ile bunların toksinlerine karşı koruyan özel bir dokudur. Nöroglia hücreleri bölünme yeteneğindedirler.
- Merkezi sinir sisteminin glia hücreleri şunlardır:
 - Astroglia
 - Oligodendrositler
 - Mikroglia hücreleri
 - Ependimal hücreler
- Çevresel sinir sisteminin glia hücreleri
 - Satellit hücreleri
 - Schwann hücreleri



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

48

Gliya hücreleri

- **Astrositler:** Bol bulunan ve yıldız şeklinde uzantılı hücrelerdir. Nöronların ihtiyaç duydukları maddeleri kapillerden alıp uzun stoplazmik uzantıları ile nörona iletilirler.
- **Oligodendrositler:** Astrositlere oranla uzantıları nisbeten kısa olan ve daha küçük gliya hücreleridir. Bunlar bol olarak bulunurlar ve astrositlerden aldıkları besinleri ve oksijeni nöronlara iletilirler.
- **Mikroglia hücreleri:** En küçük hücreler olup nöronları fagositoz yoluyla patojen organizmalardan korurlar.
- **Ependim hücreleri:** Beyin ve omurilikin merkezi kanalı boyunca tek sıra halinde dizilmişlerdir. BOS (beyin ve omurilik sıvısı) üretimi ve dolaşımına yardımcı olurlar.

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

49

Gliya Hücreleri

Gliya Hücresi	Fonksiyonu
Astrofit	Nöronlar için fiziksel ve besinsel destek sağlayan yıldız şeklindeki hücrelerdir. a) Beyin doküntilerini temizler, b) Besinleri nöronlara ulaştırır, c) Nöronları tutarlar, d) Ölü nöron parçalarını sindirirler, e) Hücrelerarası boşluğu düzenler.
Oligodendrosit	Merkezi sinir sisteminde nöronların izolasyonunu (miyelin) sağlarlar
Mikroglia	Astrofitler gibi ölü nöron parçalarını sindirirler
Ependim Hücreleri	Merkezi sinir sisteminin duvarını astarlayan epitel dokusu hücreleri
Satellit Hücreleri	Periferik sinir sisteminde nöronlara fiziksel destek sağlarlar
Schwann Hücreleri	Periferik sinir sisteminde nöronların izolasyonunu (miyelin) sağlarlar

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

50

Nöronları Gliya hücrelerinden ayıran birkaç temel farklar

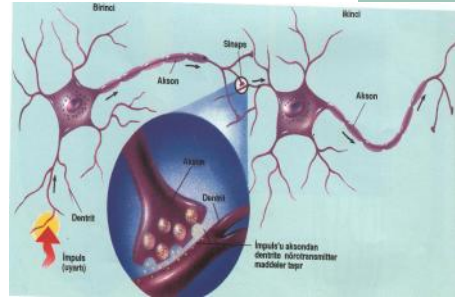
- Nöronlar, dendrit ve akson denilen iki farklı yapı ve fonksiyona sahip uzantı içerirler. Gliya hücreleri ise tek tip uzantı içerirler.
- Nöronlar aksiyon potansiyeli oluşturabilirler, gliya hücreleri ise oluşturamazlar.
- Nöronlar, nörotransmitterlerin kullanıldığı sinapslar yapar, gliya hücrelerinin kimyasal sinapsları yoktur.
- Gliya hücreleri nöronlara nazaran daha fazla sayıdadır (10-50 kat daha fazla).

Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

51

Sinir hücrelerinin anatomileri



Aralık 08

Dr. Hasan KOÇ

52