

Homeostazi



Tüm hücreler yaşamlarını sürdürebilmeleri, besinlerini sağlamaları ve atıklarını uzaklaştırabilmeleri için dış çevreye bağımlıdır. İnsan vücudunda hücrelerin dış çevresi, içlerinde buldukları sıvı çevredir.

İnsan vücudunun sıvı içeriği yaklaşık toplam vücut ağırlığının **%56**'sını oluşturmaktadır.

Homeostazi



Bu sıvı 3 farklı bölmede yer alır:

- ➔ **hücre içi (intraselüler) sıvı**
- ➔ **hücreler arası (interstisyel) sıvı**
- ➔ **damar içi (intravasküler) sıvı**

Tablo 1.1. Sıvı bölmelerin bileşimlerindeki farklılıklar

Maddeler	Sıvı bölmesi		
	Hücre dışı (ekstraselüler)		Hücre içi (intraselüler)
	İntravasküler (damar içi)	Hücreler arası (interstisyel)	
Su (vücut ağırlığının yüzdesi)	% 3-4	% 15	% 39
	(mEq/litre)		
Sodyum	152,7	145	10
Potasyum	4,3	4	160
Kalsiyum	5,4	5	2
Bikarbonat	29,3	31	10
Proteinler	17,2	1	65

Homeostazi

- ➔ Hücreler kendi **hücrelerarası** sıvı çevreleri ile madde alışverişi yaparlar.
- ➔ İnsan vücudunda trilyonlarla hücre yaklaşık 15 litrelik hücrelerarası sıvıyı paylaşmaktadır.
- ➔ Bu nedenle, interstisyel sıvı sürekli olarak atık maddelerin birikmesi ve besinlerin tüketilmesi tehlikesi ile karşı karşıyadır.
- ➔ Maddeler bütün sıvı bölmeler arasında sürekli değişime uğradığından bir bölmedeki değişiklik diğerinde de gerçekleşmektedir.
- ➔ Bir sıvı bölmenin değişmemesini sağlamak aslında 3 bölmenin de sabit kalması anlamına gelmektedir.
- ➔ Atıkların birikmesi ve besinlerin tüketilmesi tehlikesine karşı koyabilmek için vücuttaki farklı organ sistemleri birbirlerini tamamlayacak şekilde iş bölümü yaparak hücresel çevrenin **★** sabitliğini sağlarlar.



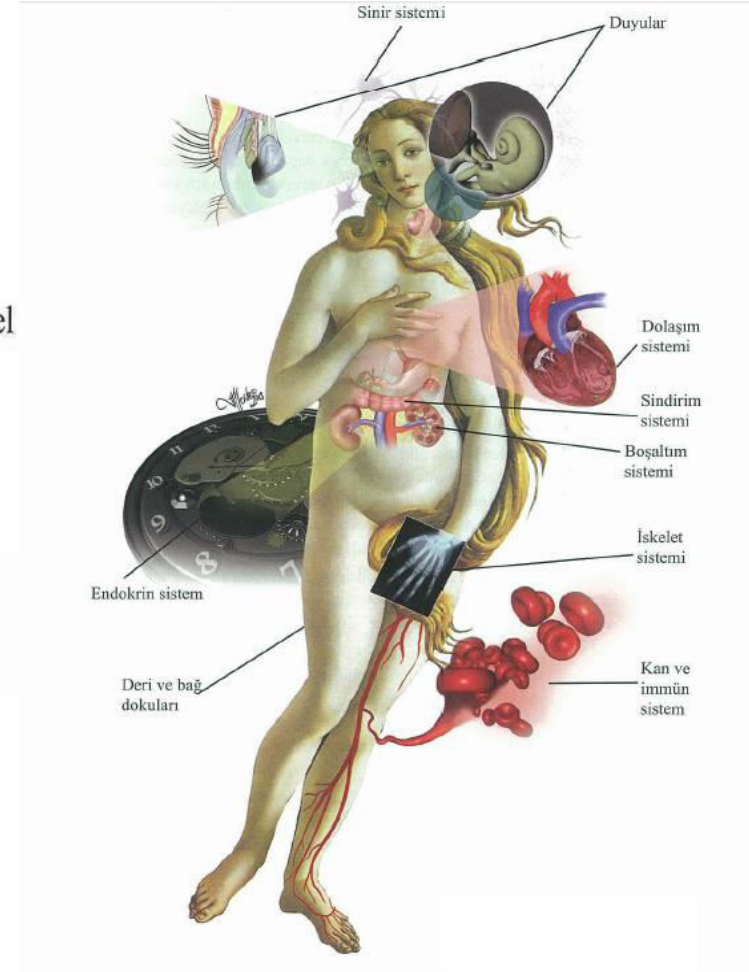
Homeostazi

Organ sistemlerini (örn. dolaşım sistemi, solunum sistemi) oluşturmak üzere, dokular ve organlar özelleşerek hücrelerarası sıvının bir ya da daha fazla kimyasal ya da fiziksel özelliğini sabit tutmaya çalışırlar.

Bu “uzmanlaşma” aslında bir yapı-işlev ilişkisidir

yani; fonksiyonunu yerine getirmek üzere embriyonik gelişim sırasında hücrel farklılaşmaya dayanır.

Bu nedenle, insan fizyolojisini anlamak için öncelikle hücreler- arası sıvının hangi özelliklerinin kontrol edilmesi gerektiğini tanımlamak gerekir.



VÜCUT SIVILARI ve SU DENGESİ

Vücudumuzun önemli bir bölümü sudan oluşur ve su dengesi vücudun en önemli sorunlarından birisidir.

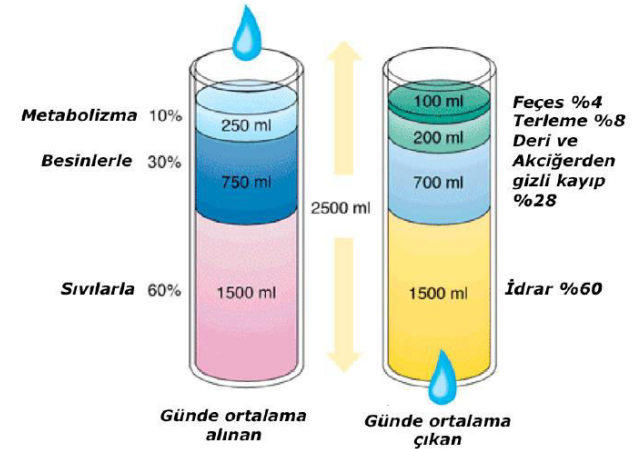
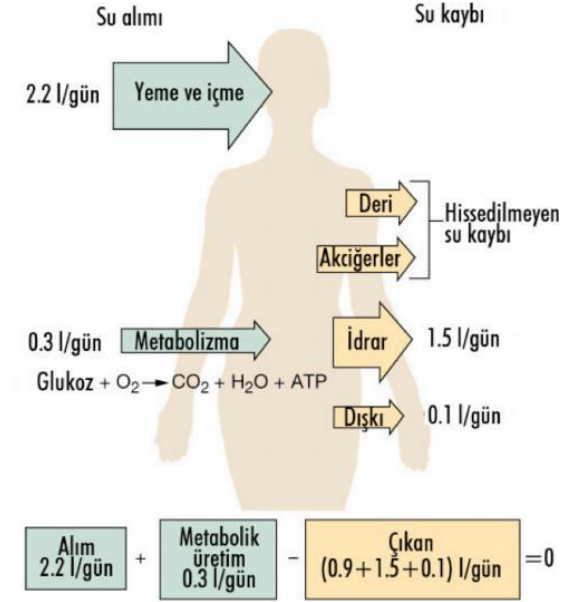
Günlük olarak alınan ve vücuttan atılan su miktarı birbirine eşit olmalıdır ve ortalama olarak yaklaşık 2500ml civarındadır.

Alınan su esas olarak besinler ve içeceklerle, ayrıca metabolik tepkimelerle elde edilir.

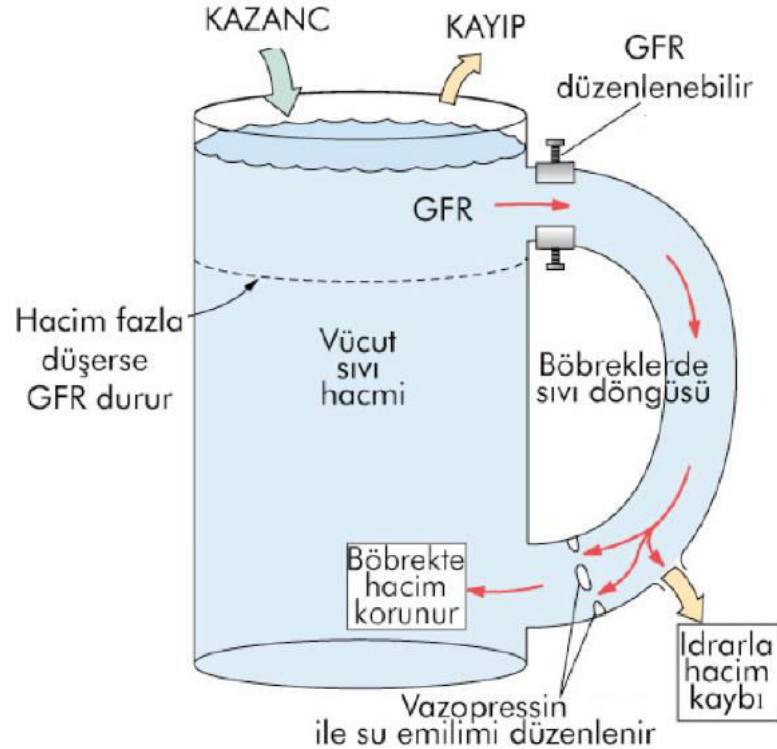
Atılan su ise en büyük oranda böbreklerle olmak üzere, akciğer ve deriden hissedilmeyen su kaybı şeklinde (0.9 litre) ve az miktarda da dışkıyla (100 ml veya 0.1 litre) atılır.

Girdi ve çıktının dengeli olması yaşam açısından çok önemlidir.

- *Yeme ve içme*
- *Böbreklerde su geri emilimi*
- *Kazanılan = atılan*



Su Dengesi-Böbrekler

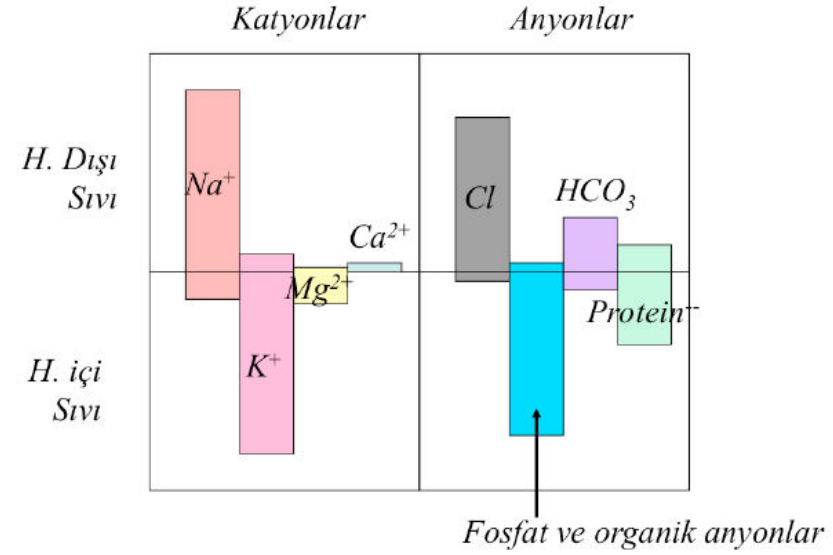


- Böbreklerimiz vücut su dengesi için temel işlev görürler.
- **Glomeürler Filtrasyon (GF)** denen bir işlemle kandaki plazmayı sürekli süzen böbrekler, vücudun ihtiyacına göre ne kadar su tutulup ne kadarının atılacağına karar verirler. Böylece vücut suyu, iç ve dış ortamın gerekliliklerine göre ayarlanarak sabit tutulur.

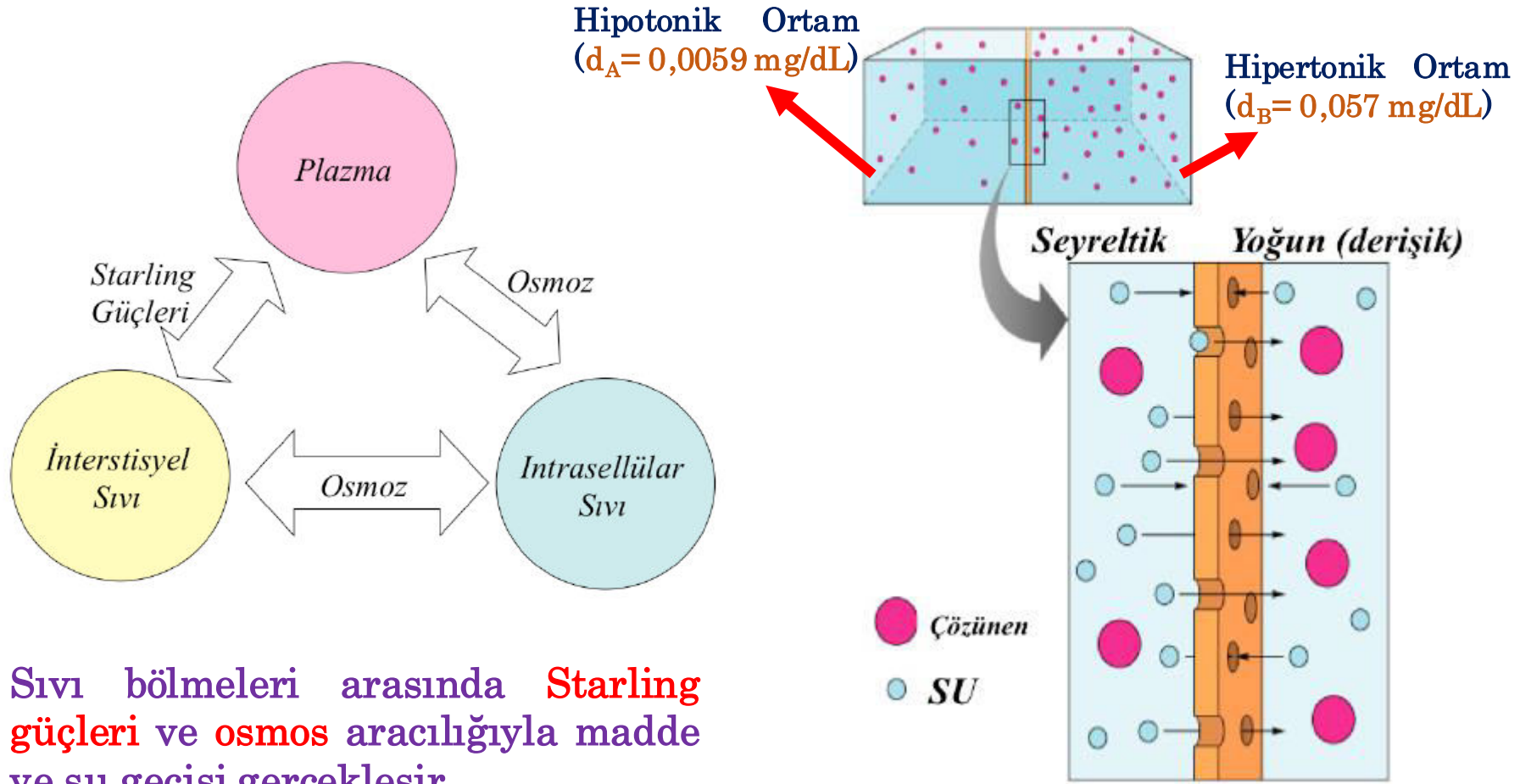
Vücut sıvılarının İyon Bileşenleri

Çeşitli iyonların hücre içi (eritrosit) ve hücre dışı konsantrasyonları (mmol/l)

iyon	hücre içi	hücre dışı
Na	12±3	142±4
K	140±?	4,2±0,4
Mg	30±2	1,4±0,2
Ca	<10 ⁻³	1,2±0,2
Cl	10±5	108±5



- ❖ Hücrenin içi ve dışı arasında iyon dağılımında bir dengesizlik vardır.
- ❖ Vücudumuzun ana **katyonları** (+ yüklü iyonlar) olan **Sodyum (Na)** hücre dışında fazla iken, **potasyum (K)** hücre içinde fazladır.
- ❖ Hücre dışında en fazla bulunan **anyonlar** (- yüklü iyon) ise **Klor (Cl)** dur.
- ❖ Hücre içinin esas anyonu ise **fosfatlar** ve **proteinlerdir**.



Sıvı bölmeleri arasında **Starling güçleri** ve **osmos** aracılığıyla madde ve su geçişi gerçekleşir.

Suyun az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun ortama kendiliğinden geçişine **osmos** denir.

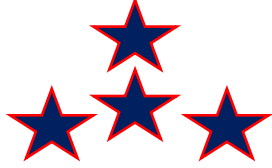
Homeostazi

Değişen çevre şartlarına karşı organizmanın iç kararlılığıdır.

Hücresel boyutta düşünülecek olursa hücrelerin içinde bulunduğu dış ortamın şartlarının değişmesi durumunda, hücrenin iç dengeyi dış ortama karşı belli bir dengede tutma çabasıdır.



Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri



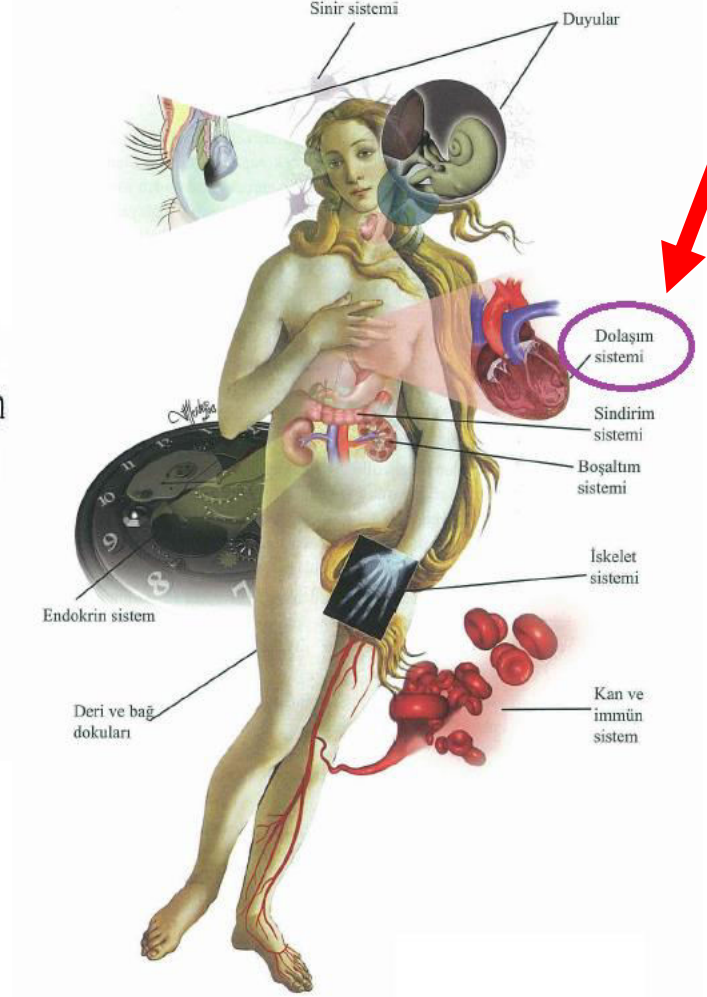
Homeostaz “mutlak” değişmezlik değildir. Fiziksel ve kimyasal parametreler belli değerler arasında değişkenlik gösterebilir; ancak amaç fizyopatolojik bozukluğa neden olmayacak şekilde homeostazı sağlamaktır.

Kanın fiziksel ve kimyasal özellikleri	Ortalama değer	Homeostaz aralığı (değişkenliğin alt ve üst sınırları)
Sıcaklık (ağızdan, °C)	37°C	35,6-37,4
Arteriyel kan basıncı (sistolik, mmHg)	120	105-150
Ozmolarite	289	281-297
Katyonlar (arteriyel kanda, mEq/litre)	152,9	149-157
Toplam protein (g/litre)	73	68-82
Glikoz (g /litre, açlıkta)	0,995	0,819-1,17

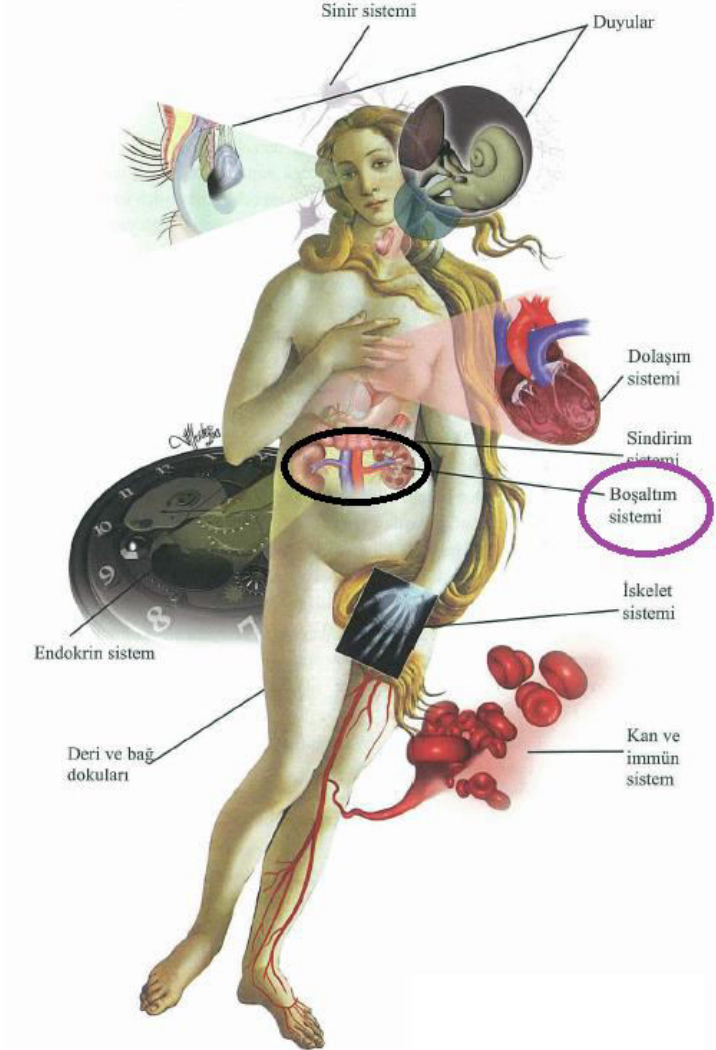
- Kan damarları ile kalbin oluşturduğu **dolaşım sisteminin** homeostazdaki rolü hücrelerarası sıvının oluşmasını ve dolaşımını sağlamaktır.
- Kalbin pompaladığı kan damarlar aracılığı ile dokulara ulaşarak hücrelerarası sıvıdaki atıkların birikmesini engeller ve tüketilen besinlerin yerine konmasını sağlar

Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rollerini

- Kan kapiller yatak denen dokuların ince kılcal damar ağlarından geçerken, her organ sistemi kanın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde ince ayarlar yaparlar.
- Örneğin, solunum sistemi kandaki oksijen ve karbondioksit miktarlarını sabit tutmaya çalışırken, böbrekler su ve atık maddelerin kandaki miktarını ayarlar.
- **Dolaşım sistemi**, birbirinden farklı kontrol özelliklerine sahip olan özelleşmiş organ sistemlerinin arasındaki bağlantıyı kurarak her birinin kendine has işlevini yerine getirmesine katkıda bulunur.
- Yani, dolaşım ya da solunum sisteminin homeostazdaki rolünü yerine getirebilmesi için kanın dolaşım sistemi ile ona ulaştırılması gerekmektedir.



Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri

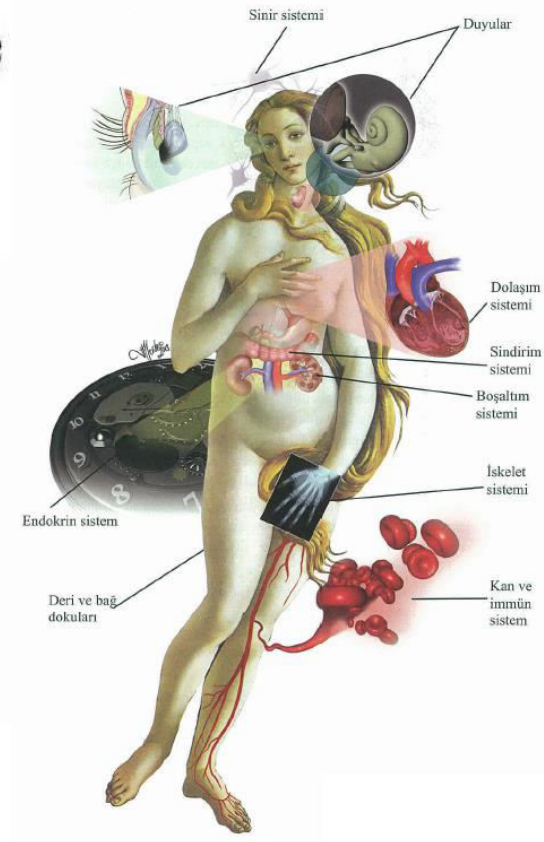


- ➔ Böbreklerin temel organ olduğu **boşaltım sistemi**, kandaki protein metabolizması ürünü olan üre gibi atıkların uzaklaştırılmasından sorumludur.
- ➔ Üreyi uzaklaştırmanın yanısıra, böbrekler kandaki su ve elektrolit (kation ve anyonlar) dengesinin korunmasından ve kanın pH'sının korunmasından (pH, kandaki hidrojen iyonu yoğunluğunu ifade eden bir birimdir; normalde pH 7,4'dür) da sorumludurlar.
- ➔ Kanın su ve elektrolit içeriğinin kontrolü aynı zamanda kan hacmi ve ozmotik basıncın da dolaylı kontrol edilmesi anlamına gelmektedir.
- ➔ Kan basıncı da kan hacmi ile bağlantılı olduğuna göre, böbrekler kan basıncının kontrolünden de sorumludurlar.

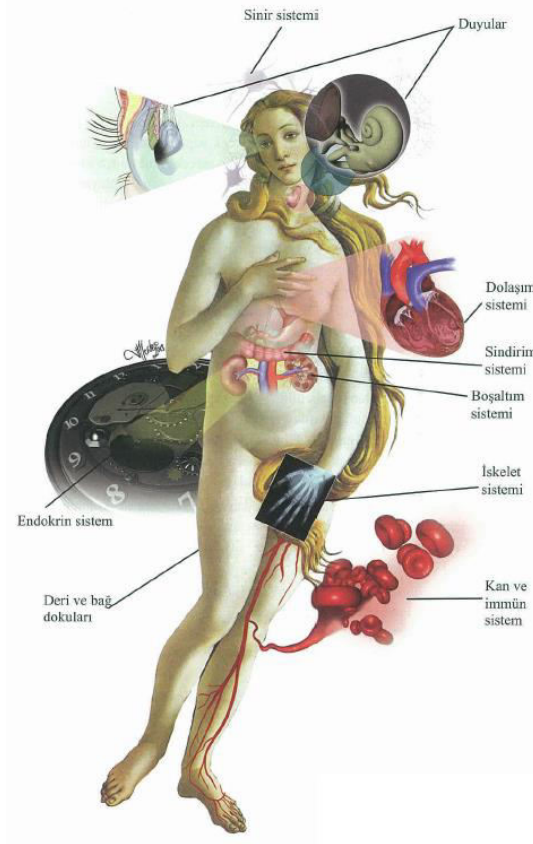
Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rollerini

Kandaki oksijen ve karbondioksit yoğunluklarını sabit tutmak amacıyla, atmosfer havası ile akciğerlere ulaşan kan damarları arasında gaz değişimini sağlayan **solunum sistemi**, kan pH'sının düzenlenmesinde de etkin rol oynar.

Hücrelerarası sıvıda ve kanın plazmasında (sıvı bölümü) eriyik halde bulunan karbondioksit (CO_2) su molekülleri (H_2O) ile reaksiyona girerek karbonik asit (H_2CO_3) oluşumuna, bu da kanın pH'sının düşmesine yol açar. Dolayısıyla, kandaki karbondioksit düzeyini kontrol etmek yoluyla akciğerler kan pH'sını da kontrol eder. Ayrıca, akciğerler büyük kapiller damar yatağı ve geniş yüzey alanları sayesinde ısı enerjisi ile su buharının kaybedildiği organlardır.



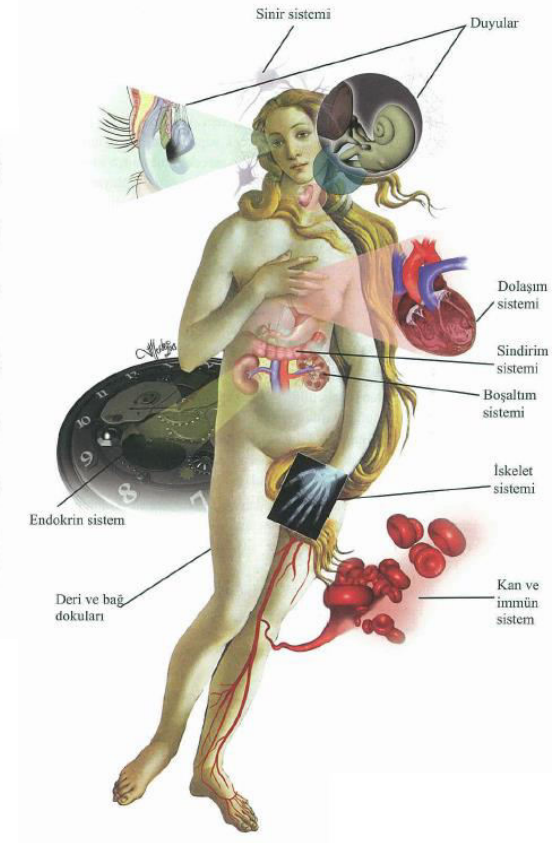
Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri



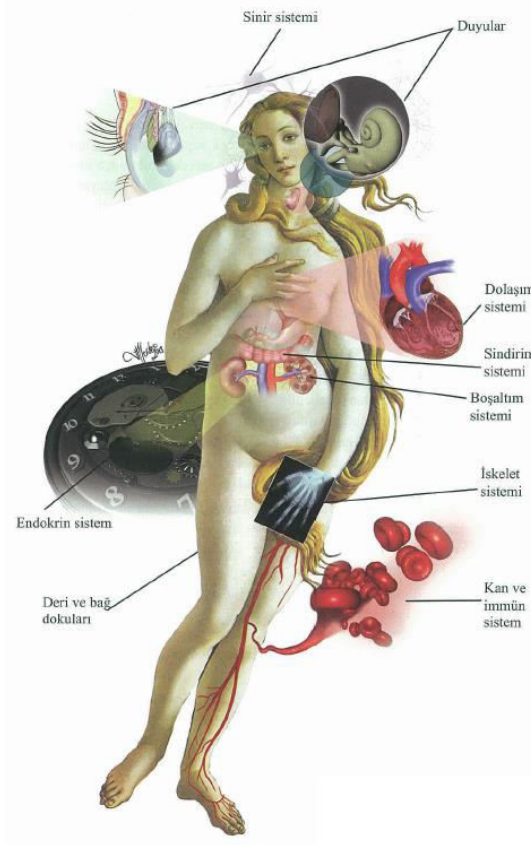
Sindirim sisteminin özelleşmiş organları ağızdan alınan besinlerin faydalanılabilir hale gelmesi, yani kana dahil edilebilecek yapıya dönüşmesi için gerekli olan mekanik ve kimyasal parçalama işlemlerinin gerçekleşmesinden sorumludurlar. Besin maddeleri, su ve elektrolitlerin kana geçebilmesini sağlayan sindirim sistemi, bu şekilde kan ve hücrelerarası sıvının sabitliğini garanti altına alır.

Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri

İskelet sistemini oluşturan kemikler vücut bölümlerinin desteklenmesini ve korunmasını sağlamanın yanısıra bazı kemikler hareketin gerçekleşmesi için kaldıraç görevi görmektedirler. Ancak, iskelet sisteminin homeostazdaki rolü bu işlevlerle kısıtlı değildir. Kemik dokusu kalsiyum ve fosfor tuzlarının bir deposu olarak işlev görür ve bu iyonların besinle alımının yetersiz olduğu durumlarda vücudun gereksinimini karşılayarak kanda ve hücrelerarası sıvıda sabit düzeyde tutulmalarını sağlar. Sonraki bölümlerde görüleceği gibi, kalsiyum kas ve sinir gibi uyarılabilen hücrelerin normal işlevleri için gereklidir.



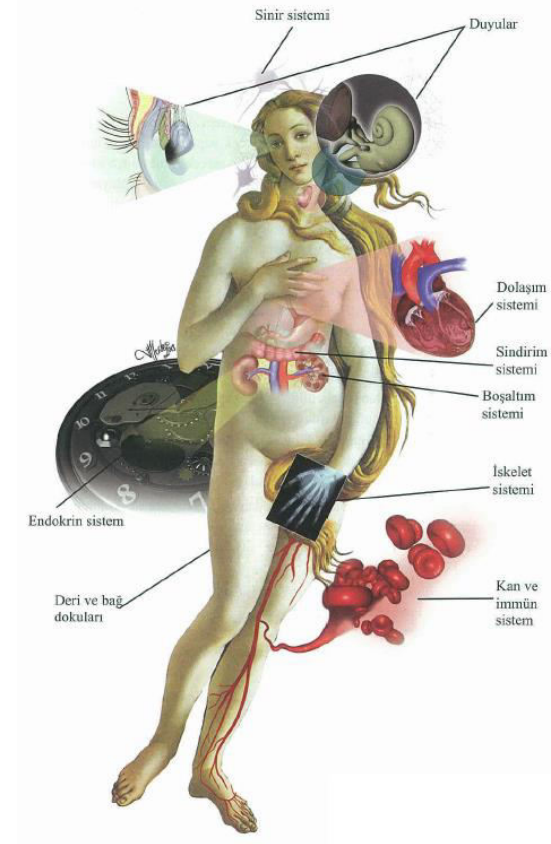
Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri



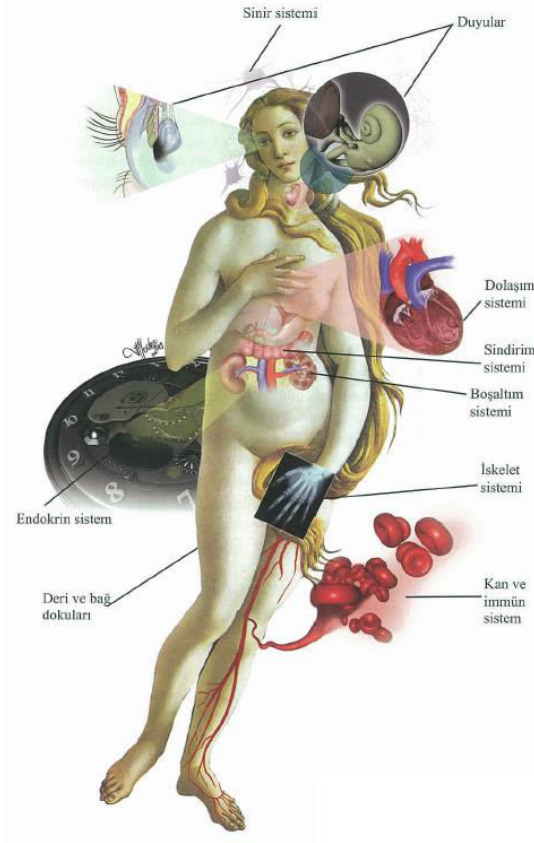
İskelet kasları vücudun hareketliliği için, dolayısıyla yaşamsal faaliyetleri için gereklidir. Düz kaslar iç organlarda hareketliliği sağlar: doğum sırasında uterus kasılmaları, küçük kan damarlarının (arterler) kasılması ve sindirimin gerçekleşmesi için besinin ilerlemesi düz kas kasılmalarına bağlıdır. Kalp kası da dolaşım sisteminin damarları aracılığı ile kanın dokulara sevk edilmesini sağlar.

Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri

Deri ve bağ dokuları vücudu dış ortamdan korur ve vücut sıcaklığının düzenlenmesi için önemlidir. **İmmün sistem** yabancı istilacılara ve vücudun kanserleşmiş hücrelerine karşı savunma oluşturur. Yıpranan veya yaralanan hücrelerin yenilenmesi için de gereklidir.



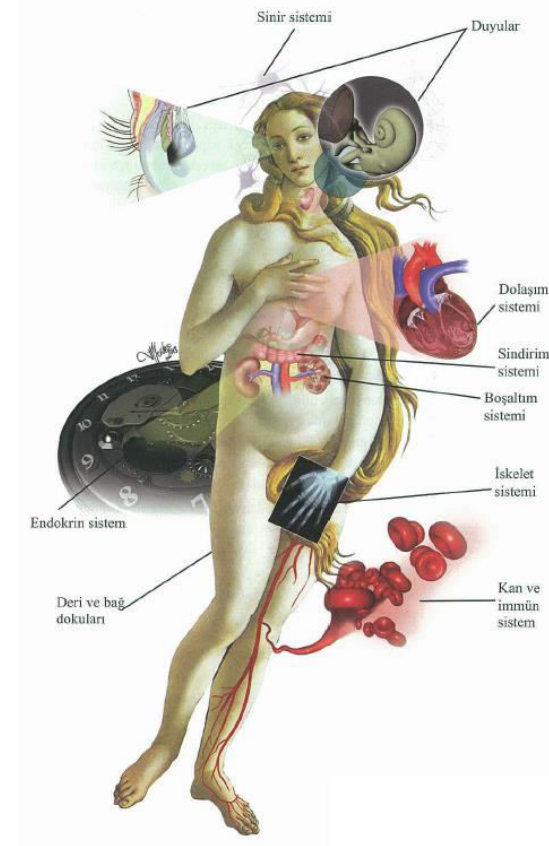
Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri



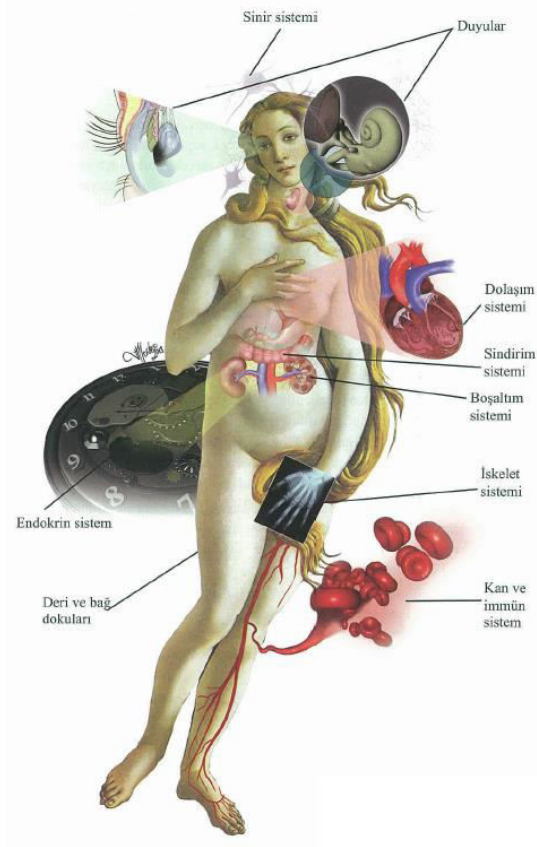
Sinir sistemi vücudun iki kontrol sisteminden biridir. Çok hızlı yanıt gereken durumlarda vücut aktivitelerini kontrol eder ve düzenler. Özellikle dış ortamdaki değişiklikleri farketmede ve yanıtı başlatmada önemlidir. Ayrıca, tümüyle homeostazla ilişkili olmayan yüksek fonksiyonlardan (bilinçlilik, bellek, yaratıcılık gibi) sorumludur.

Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri

Endokrin sistem diğer temel kontrol sistemidir. Genellikle, endokrin sistemin hormon-salgılayan bezleri hız yerine süreklilik gerektiren etkinlikleri düzenlerler. Bu sistem özellikle besinlerin konsantrasyonlarını kontrol etmede ve böbrek fonksiyonlarını ayarlayarak da iç ortamın hacmini ve elektrolit bileşimini kontrol etmede önemlidir.



Organ Sistemlerinin Homeostazdaki Rolleri



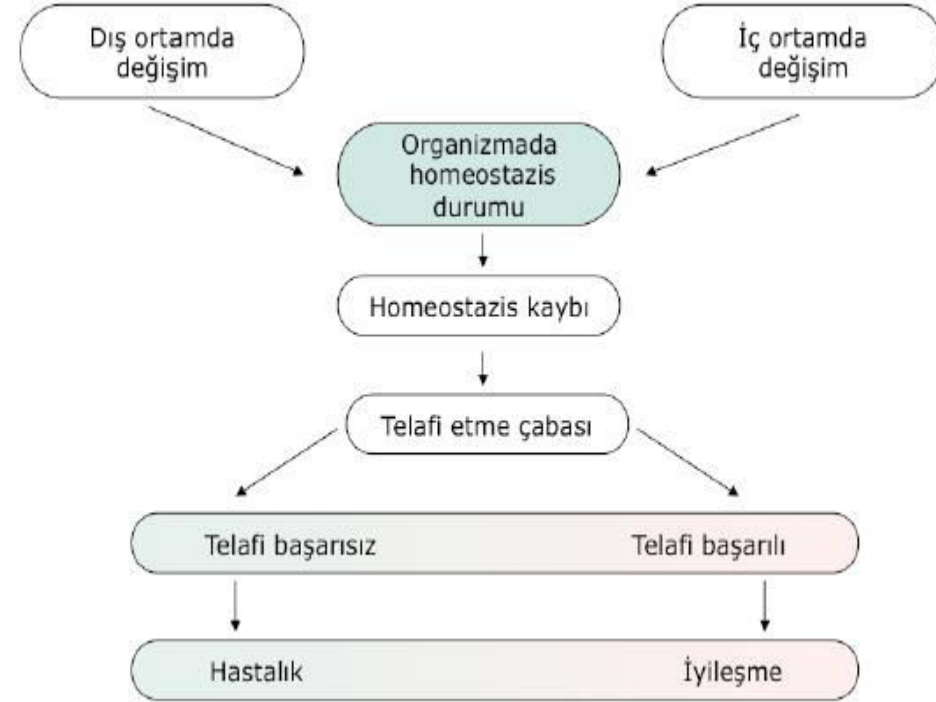
Üreme sistemi homeostaz için gerekli değildir ve bu nedenle de bireyin yaşamını sürdürmesi için de gerekli değildir. Ancak, türün devamlılığı için gereklidir.

Homeostazinin Kontrolü

Homeostazi

Değişen çevre şartlarına karşı organizmanın iç kararlılığıdır.

Hücreyel boyutta düşünülecek olursa hücrelerin içinde bulunduğu dış ortamın şartlarının değişmesi durumunda, hücrenin iç dengeyi dış ortama karşı belli bir dengede tutma çabasıdır.

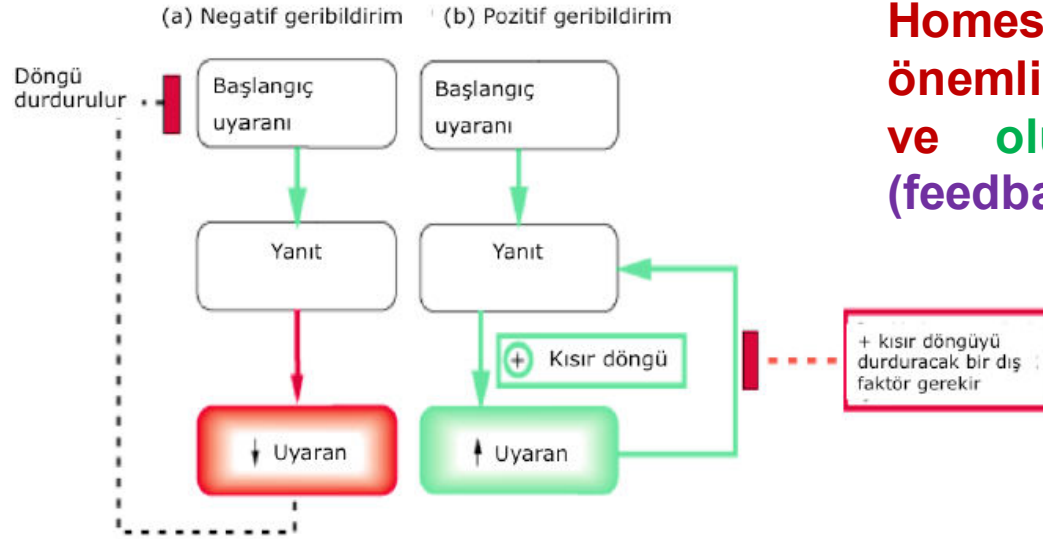


Homeostazinin Kontrolü

- Başarılı telafi
 - Homestazis tekrar sağlanır
- Telafi başarısızlığı
 - Patofizyoloji
 - Hastalık
 - Ölüm



Homeostazinin Kontrolü



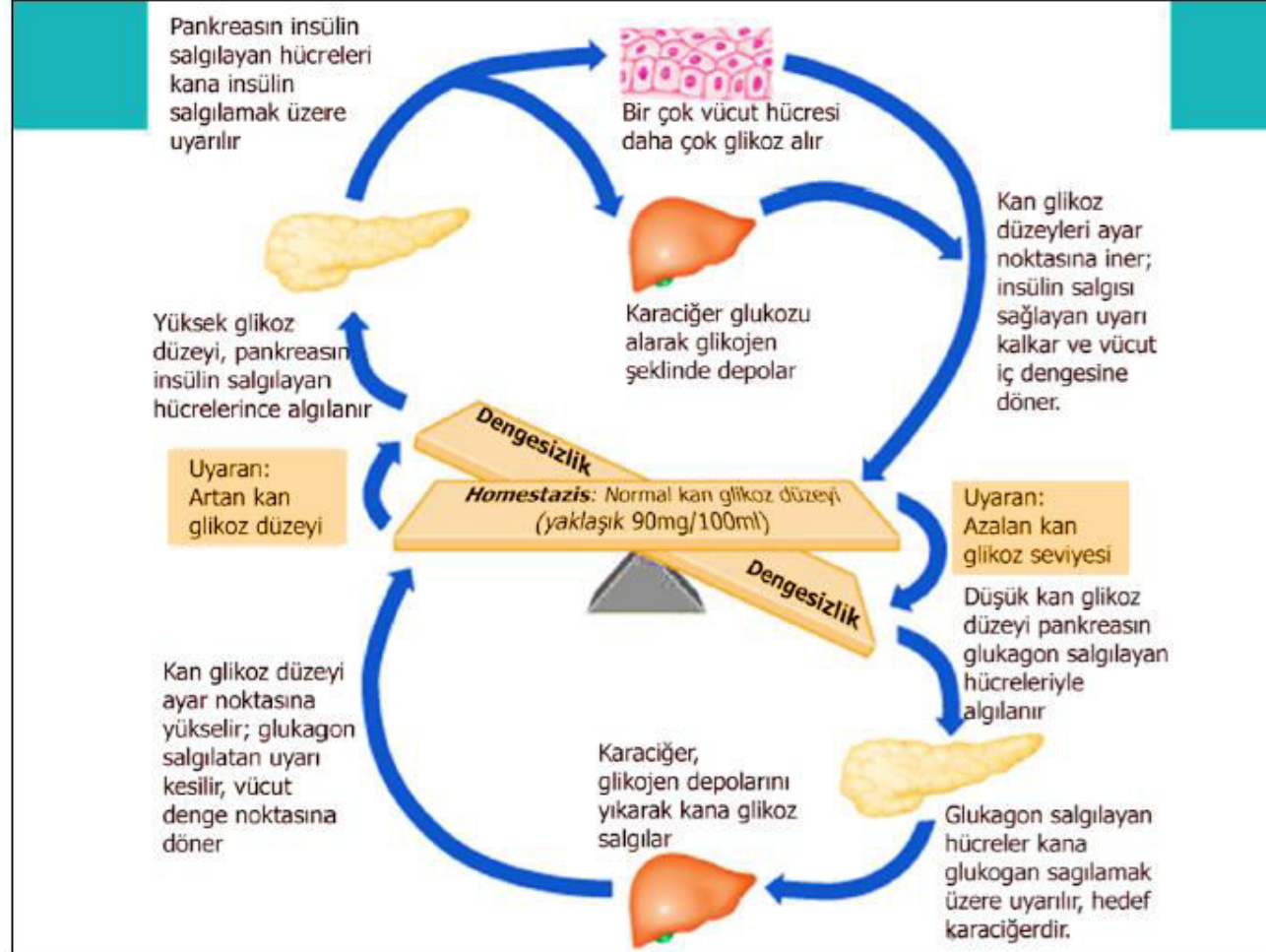
Homeostazis'in düzenlenmesinde en önemli iki mekanizma olumlu (pozitif) ve olumsuz (negatif) geri bildirim (feedback) mekanizmalarıdır.

Negatif Feedback, vücutta çok yaygındır ve bir değişikliğin, kendisine sebep olan uyarımı azalttığı veya ortadan kaldırdığı durumları tanımlamak için kullanılır.

Pozitif Feedback de ise, bir kısır döngü söz konusudur ve sonuç, kendi sebebini artırarak, sürecin gittikçe artan oranda daha fazla etki göstermesini sağlar.

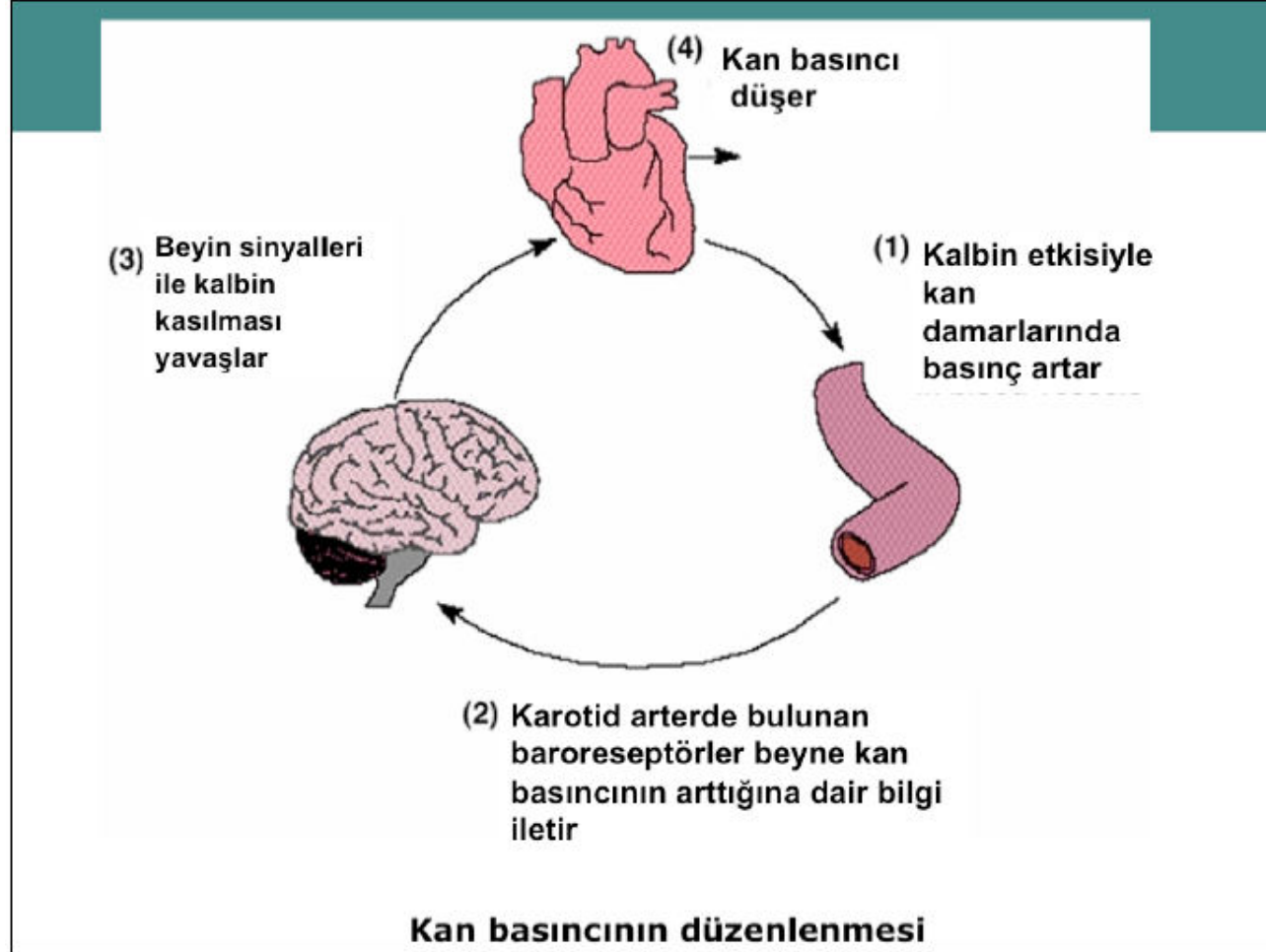
Homeostazinin Kontrolü

Negatif Feedback Mekanizmaları



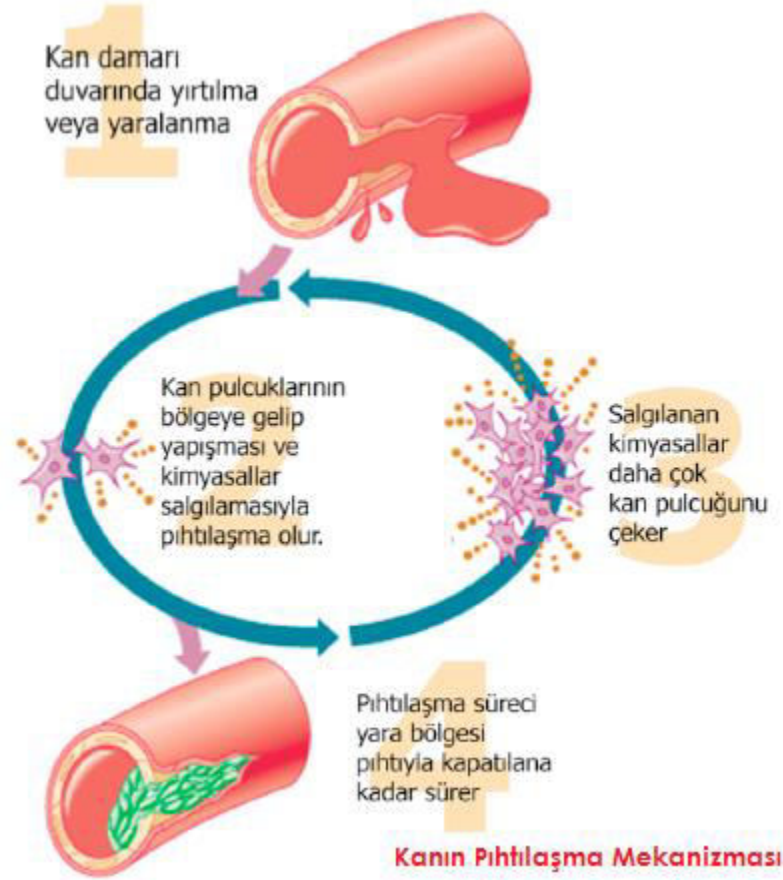
Homeostazinin Kontrolü

Negatif Feedback Mekanizmaları



Homeostazinin Kontrolü

Pozitif Feedback Mekanizmaları

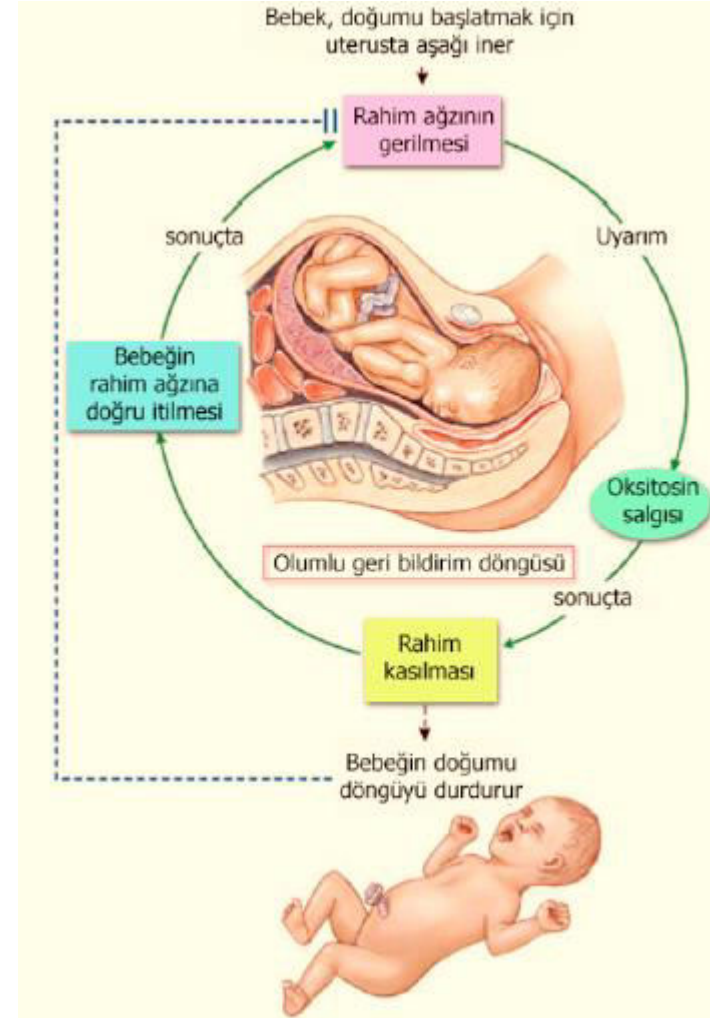


Homeostazinin Kontrolü

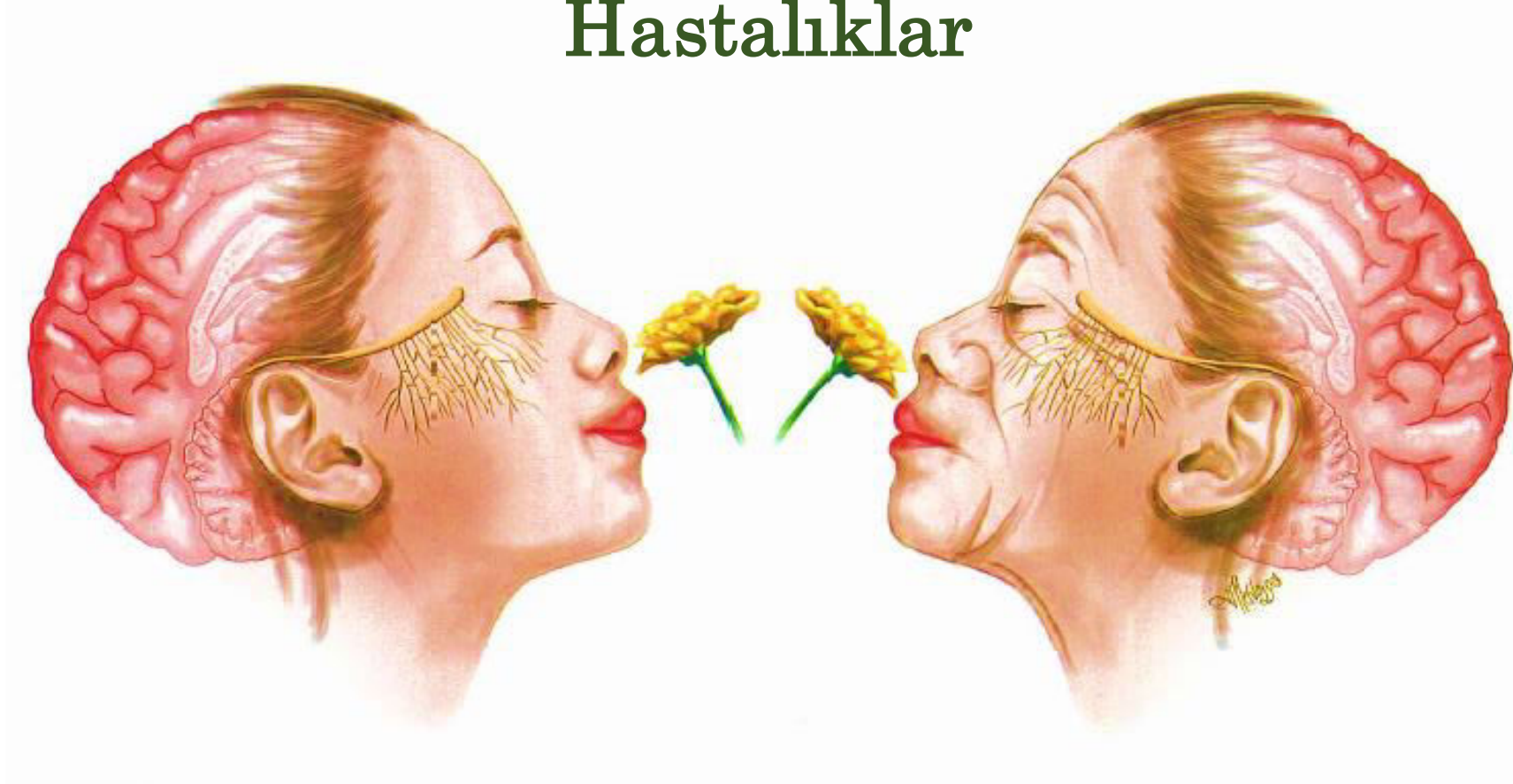
Pozitif Feedback Mekanizmaları



8



Homeostazinin Bozulması ve Hastalıklar



Yaşlanmayla koku algısı bozulur. Sadece koku değil, tüm hücrelerde bozulma sonucu, homeostaz aksamaya başlar.

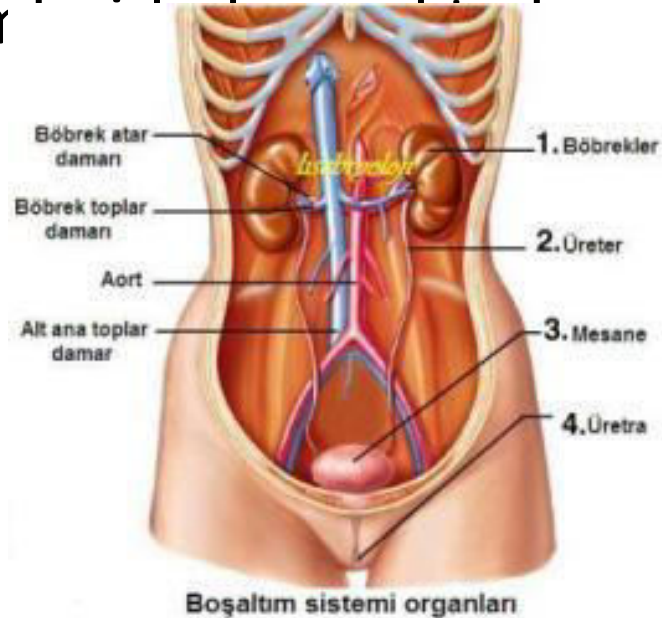
Homeostazinin Bozulması ve Hastalıklar

Vücutun sistemlerinden biri veya fazlası normal işlev göremez hale gelirse, homeostaz bozulur ve tüm hücreler bundan etkilenir; çünkü artık uygun bir iç ortam yoktur. **Yaşlanma** ile birlikte vücut hücreleri ve organları iç ve dış çevreyi algılamada ve vücutun kontrol sistemlerini yerine getirmede daha az etkin olmaya başlarlar ve bu da birey için daha fazla hastalık riski anlamına gelmektedir.

Bazı patolojik durumlarda normal negatif geribildirim mekanizmaları yerine, yıkıcı pozitif geribildirim mekanizmaları egemen olmaya başlar. Kalp yetmezliğinin bazı yönleri bu olayla açıklanabilmektedir. Patolojik süreçte pozitif geribildirim mekanizması olayı daha da kötü hale getirebilmektedir. Homeostazdaki bozulma çok ciddi olduğunda, yaşamla bağdaşamıyorsa, sonuç ölüm olacaktır.

Organlar ve Organ Sistemleri

- Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma
- Genel bir işlevi hep birlikte gerçekleştiren organların toplamı olan organ sistemi



Sistem	Organ veya Dokular	Görevi
Dolaşım	Kalp, kan damarları	Kanı vücut boyunca taşımak
Sindirim	Ağız, tükürük bezleri, yutak, yemek borusu, mide, barsak, anüs, pankreas, karaciğer, safra kesesi	Besin maddeeri ve suyun sindirim ve emilimi, atıkların atılması
Endokrin	Hormon salgılayan tüm bezler ve organlar	Büyüme, metabolizm, üreme, kan basıncı, su ve elektrolit dengesi
Bağışıklık	Beyaz kan hücreleri ve bunları üreten organlar	Patojenlere karşı savunma
Kas-iskelet	Kıkırdak, kemik, bağlar, eklemler	Bedeni destekler korur ve hareket ettirir
Sinir	Beyin, omurilik, periferik sinirler, duyu organları	İç ve dış ortamdaki değişiklikleri saptama ve yanıtama
Üreme	Sperm, yumurtalık, uterus	Sperm üretimi, döllenme
Solunum	Burun, yutak, gırtlak, bronşlar, akciğerler	Karbondiyoksit ve oksijen alışverişi
Boşaltım	Böbrek, üreter, idrar kesesi, üretra	Tuzlar, su ve organik atıkların denetimli atılması

İntegrasyon

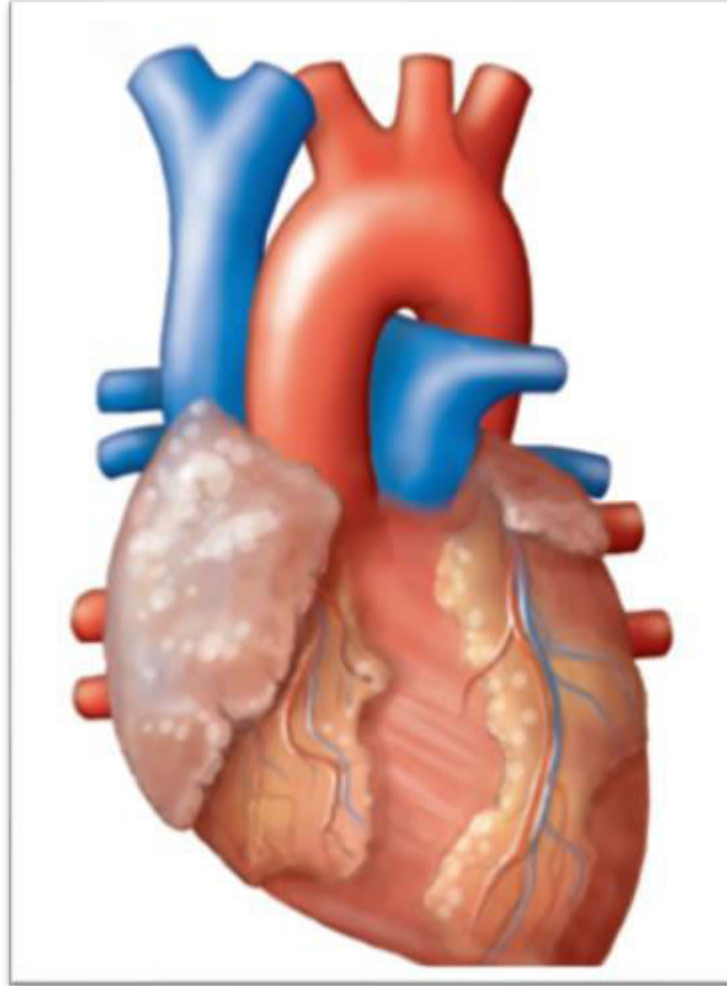
- ▶ **Hiç bir sistem tek başına fonksiyon göstermez!!!**
- ▶ Beyin vücut fonksiyonlarını ayarlasa da nöral ve hormonal etkiler olmadan olmaz.
- ▶ Vücuttaki hücrelerin hiç biri O_2 zengin kan desteği olmadan var olamaz (Kalp ve kan damarları/tüm organ fonksiyonları için büyük öneme sahiptir.)
- ▶ Kanın kalbin sağ tarafından oksijenlenmek üzere akciğerlere gönderimi ve akciğerlerden kalbin sol tarafına dönmesi olmaz ise dokulara yeterli miktarda oksijen ulaştırılamaz.

Fizyolojinin Genel İlkeleri

- 1- Sağlık ve yaşamı sürdürmek için **homeostaz** vazgeçilemez önem taşır.
- 2- **Organ sistemlerinin işlevleri birbirleri ile eşgüdüm halindedir** (Boşaltım ve Dolaşım sistemleri).
- 3- Hücre, doku ve organlar arasındaki **bilgi akışı** homeostazın temel bir niteliğidir ve fizyolojik olayların tümleştirilmesini sağlar.
- 4- Materyaller **vücut sıvıları** arasında değiş tokuşa uğratılır (Bu şekilde hareket hücre, doku ve organların tümünün yaşamını sürdürmesinde kritik önem taşır.).
- 5- Fizyolojik olaylar **kimya ve fizik yasaları** tarafından ortaya atılmıştır.
- 6- Fizyolojik olaylar **madde ve enerji taşınması ve dengelenmesini** gerektirir (Enerji veren besinler ve moleküller vücut ve dış ortam arasında gidip gelmeleri bu durumun düzenlenmesinin gerektirir).

- 1.** Hareket sistemi – Systema locomotorium
İskelet sistemi – Systema skeletale
Kas sistemi – Systema musculare
- 2.** Sinir sistemi – Systema nervosum
- 3.** Duyu organları – Organa sensuum
- 4.** Endokrin sistem – Glandulae endocrinae
- 5.** Dolaşım sistemi – Systema circulatorium
- 6.** Solunum sistemi – Systema respiratorium
- 7.** Sindirim sistemi – Systema digestorium
- 8.** Boşaltım sistemi – Systema renale
- 9.** Üreme sistemi – Organa genitalia

SİSTEMLER



Solunum sistemi vücut ile çevre arasında gaz değiş tokuşu yapar

NE TERS GİDEBİLİR

BRONŞİT

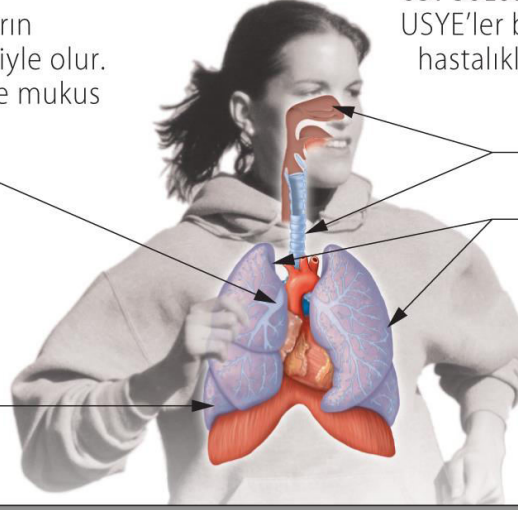
Bronşit genellikle bronşçukların virüslerle enfeksiyonu nedeniyle olur. Belirtileri inatçı bir öksürük ve mukus üretimidir.

ÜST SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARI (USYE)

USYE'ler burun, yutak veya gırtlığın çeşitli hastalıklarını içerirler. Viral enfeksiyon en yaygın sebeptir, bunu bakteriyel enfeksiyonlar takip eder.

AMFİZEM

Genellikle uzun süre sigara dumanına veya hava kirliliğine maruz kalma nedeniyle meydana gelen amfizem gittikçe artan nefes darlığına yol açar.

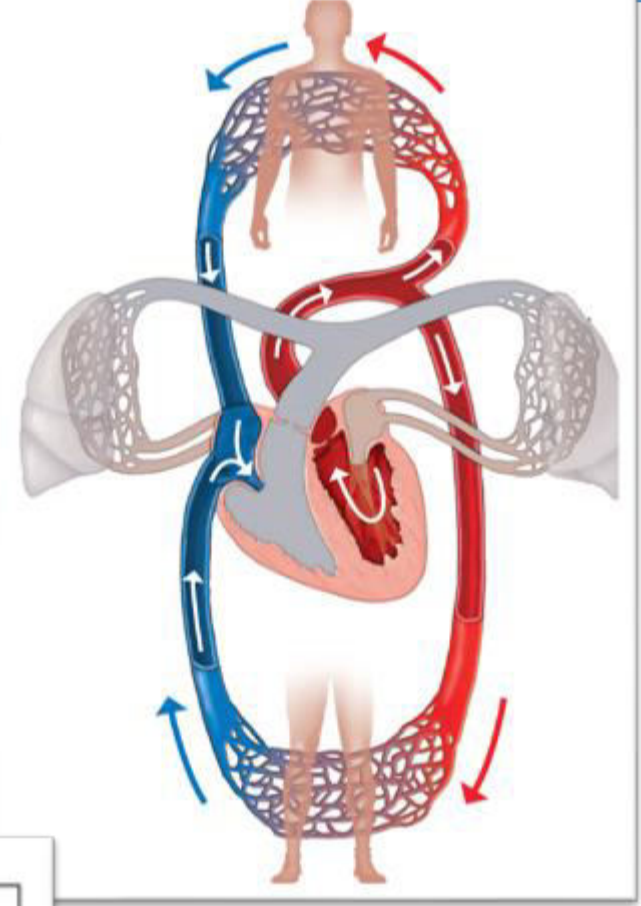
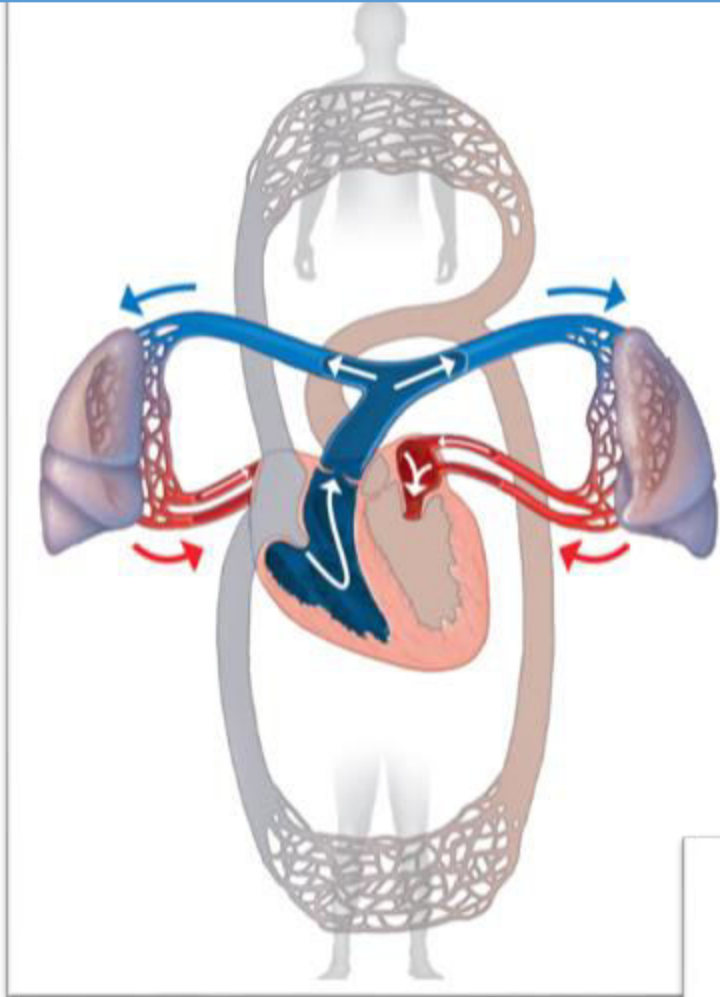


ASTİM

Astım solunum yollarının uzun süreli (kronik) yangısıdır. Çevresel tahriş ediciler soluk almada zorluğa yol açar.



Dolaşım sistemi maddeleri vücut boyunca taşır

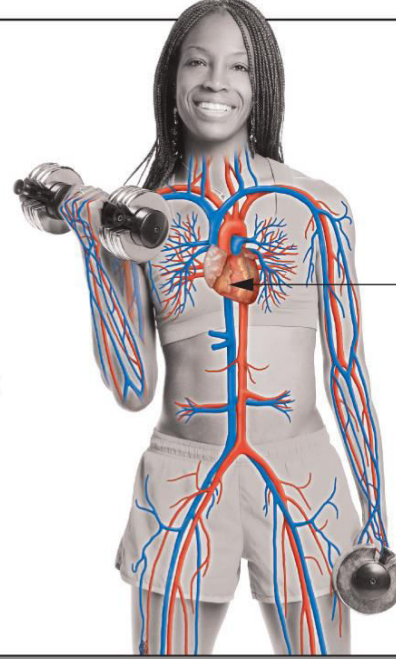


- Oksijence zengin kan
- Oksijence fakir kan

NE TERS GİDEBİLİR

HİPERTANSİYON (YÜKSEK TANSİYON)

Hipertansiyon veya **yüksek kan basıncı**, Amerikan yetişkinlerinin üçte birini etkiler. Kalp krizi, kalp hastalıkları ve felç riskini oldukça arttırmaya rağmen, pek çok kişi yüksek tansiyona sahip olduğunu bilmez. Düzenli sağlık kontrolleri, sağlıklı beslenme, sigaradan uzak durmak, düzenli egzersiz ve ilaç tedavisi hipertansiyon riskinizi azaltır.



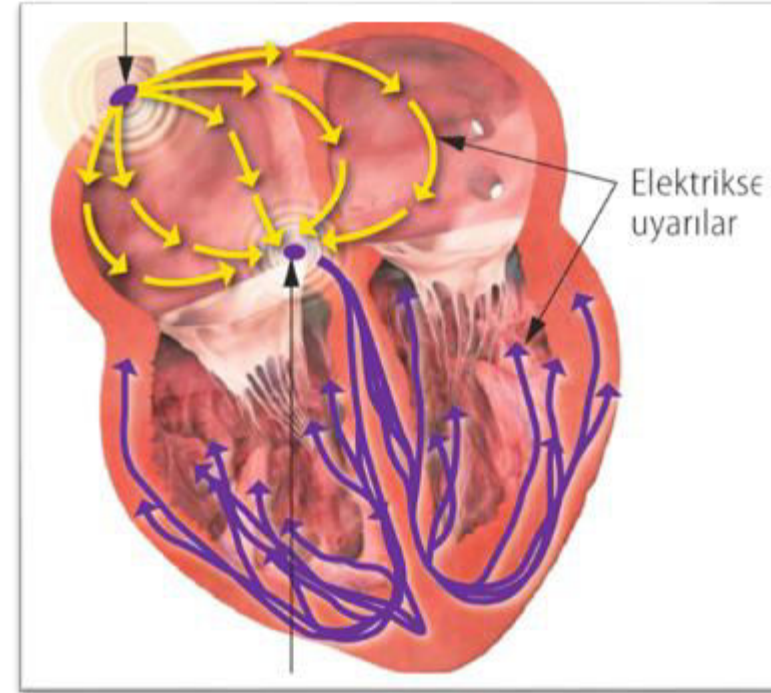
KALP HASTALIĞI

Kalp hastalığı Amerikalılar arasında en yaygın ölüm sebebidir. Genellikle kalp kasını oksijenle besleyen atardamarların yağlı birikintilerle tıkanmasından meydana gelir.

ANEMİ (KANSIZLIK)

Anemi aşırı düşük miktarda hemoglobin (kırmızı kan hücrelerindeki oksijen taşıyan molekül) veya düşük sayıda kırmızı kan hücresi olduğunda meydana gelir. Vücut hücreleri yeterli oksijeni alamadığı için kansız olan bir kişi sürekli yorgun ve sağlıksız hisseder.

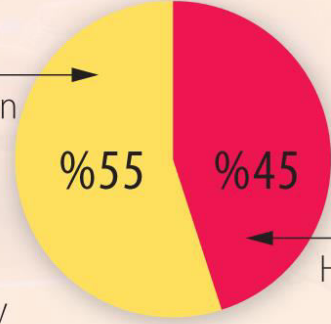
Kalp insan dolaşım sisteminin merkezidir



Kan sıvı içinde hücreler içerir

Plazma kan hacminin yarısından fazlasını (%55) oluşturan açık sarı renkli bir sıvıdır. Plazmanın kan hacminden aldığı pay aşağıdakilerden oluşur:

- Su (%52)
- Proteinler, elektrolitler (sodyum, potasyum, kalsiyum gibi) ve taşınan maddeler (O₂, CO₂, besin maddeleri, atıklar, hormonlar gibi) (%3)



Hüresel elementler kan hacminin yarısından azını (%45) oluşturur. Bunlar aşağıdakileri içerir:

- Kırmızı kan hücreleri (%44)
- Beyaz kan hücreleri ve kan pulcukları (%1)

BEYAZ KAN HÜCRELERİ (LÖKOSİTLER)

Tüm kan hücrelerinin %1'inden daha azını oluşturan **beyaz kan hücreleri**, bağışıklık sisteminin bir parçası olarak enfeksiyonlarla savaşıyor. Çok çeşitli beyaz kan hücre tipleri vardır.



500x

KIRMIZI KAN HÜCRELERİ (ERİTROSİTLER)

Kırmızı kan hücreleri diğer kan hücrelerine kıyasla kat kat fazla sayıda bulunan kan hücresi tipidir. Her biri, hayvan hücrelerinde bulunan pek çok organelden yoksun (çekirdek gibi), küçük ve ortası çukur disk şeklindedir.

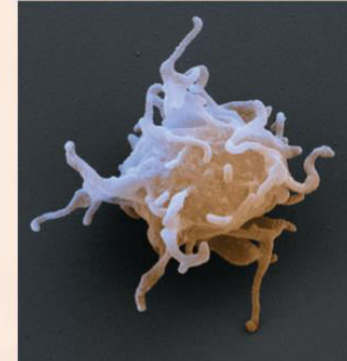
Kırmızı kan hücreleri akciğerlerde oksijen bağlamak ve onu vücut hücrelerine vermekle sorumludur.



600x

KAN PULCUKLARI (PLATELETLER, TROMBOSİTLER)

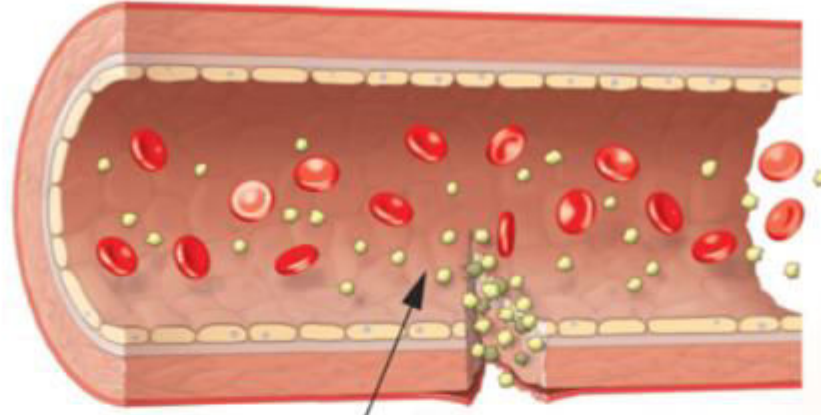
Kan pulcukları kanın pıhtılaşmasına yardım eden hücre parçalarıdır.



300x

KAN PULCUKLARI

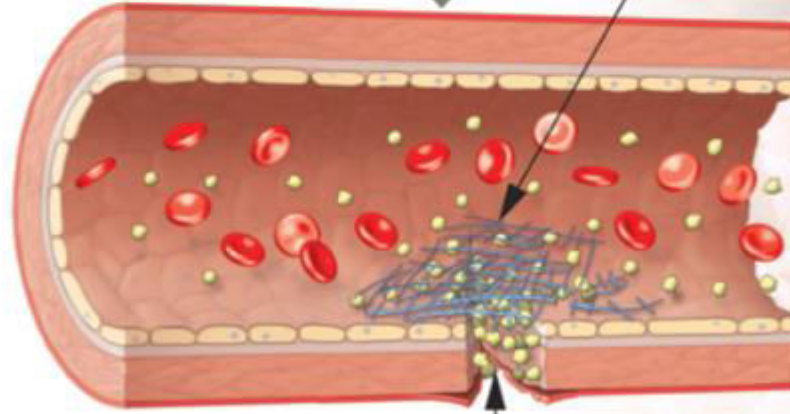
Bir kan damarını astarlayan doku zarar gördükten hemen sonra kan pulcukları yapışkan bir tıkaç oluşturarak küçük bir yarayı kapatabilir.



Kan pulcukları aralığı doldurmak için hızlıca gider

FİBRİN

Kan pulcukları fibrinojen denilen bir kan proteinini, fibrin denilen ipliksi bir proteine dönüştürecek molekülleri salgılar. Fibrin molekülleri çapraz bağlanarak pıhtı oluşturur, bu derinizde ise yara kabuğu adını alır.

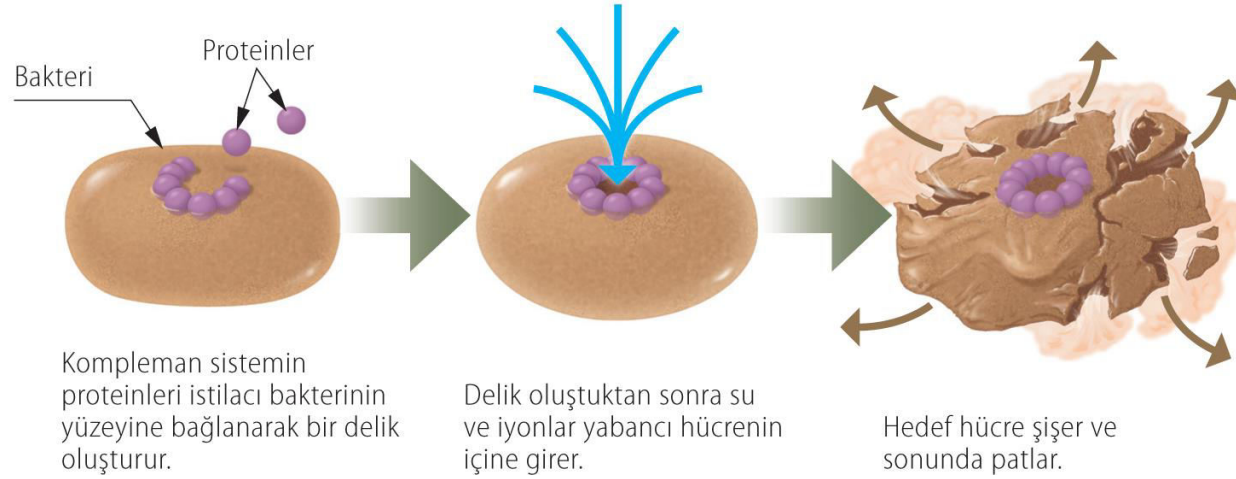


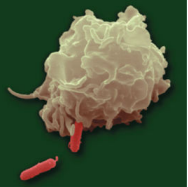
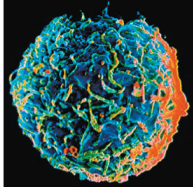
Fibrin iplikleri

Kan pıhtısı oluşumu



Bağışıklık sistemi çok sayıda savunma elemanı içerir



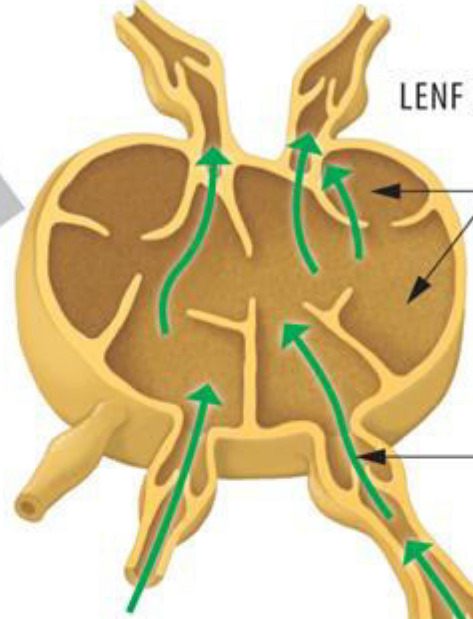
BEYAZ KAN HÜCRELERİ			
DOĞAL		LENFOSİTLER	
Bu hücreler doğaldır: Daha önceden yapılmıştır ve saldırıya hazırdır.		Her bir lenfosit tipi normal olarak fazla sayıda bulunmaz, ancak özel bir tip istilacı ile temas ettikten sonra bağışıklık sistemi tarafından hızlıca üretilebilir	
Fagositik hücreler	Doğal öldürücü hücreler	B hücreleri	T hücreleri
<p>Fagositik hücreler, yabancı istilacıların veya ölü hücrelerin moleküllerini veya hücrelerini sararak içine alır. Bu işlem fagositoz olarak adlandırılır.</p>  <p>320x</p>	<p>Doğal öldürücü hücre virüs tarafından enfekte edilen veya kanserleşmiş bir vücut hücrelerini tanıdığı anda o hücreyi hedef alan ve onu parçalayabilecek kimyasalları salgılar.</p>	<p>B hücreleri kemik iliğindeki kök hücreleri tarafından üretildikten sonra olgunlaşana kadar orada kalır. Olgun B hücreleri antikor denilen savunma proteinlerini üretir ve salgılar.</p>	<p>T hücreleri kemik iliğinde üretildikten sonra timüs bezinde olgunlaşır. T hücreleri anormal vücut hücrelerine saldırır.</p>  <p>440x</p>

Lenf düğümleri
Lenfatik damarlar



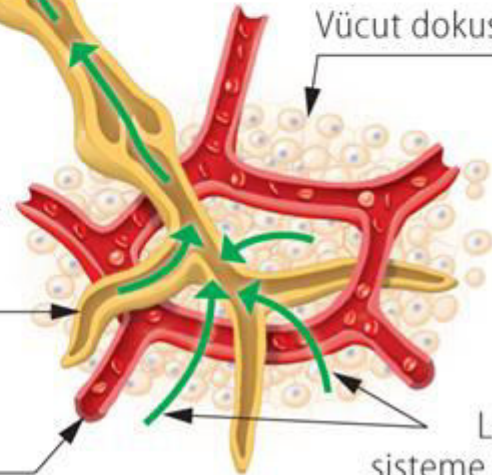
LENF DÜĞÜMÜ

Lenfosit ve fagositik hücrelerle dolu lenf düğümü



Lenf düğümüne akan lenf sıvısı

Vücut dokusu



Lenfatik damar

Kan kılcal damarı

Lenfatik sisteme taşınan patojenler

Kan kılcal damarı

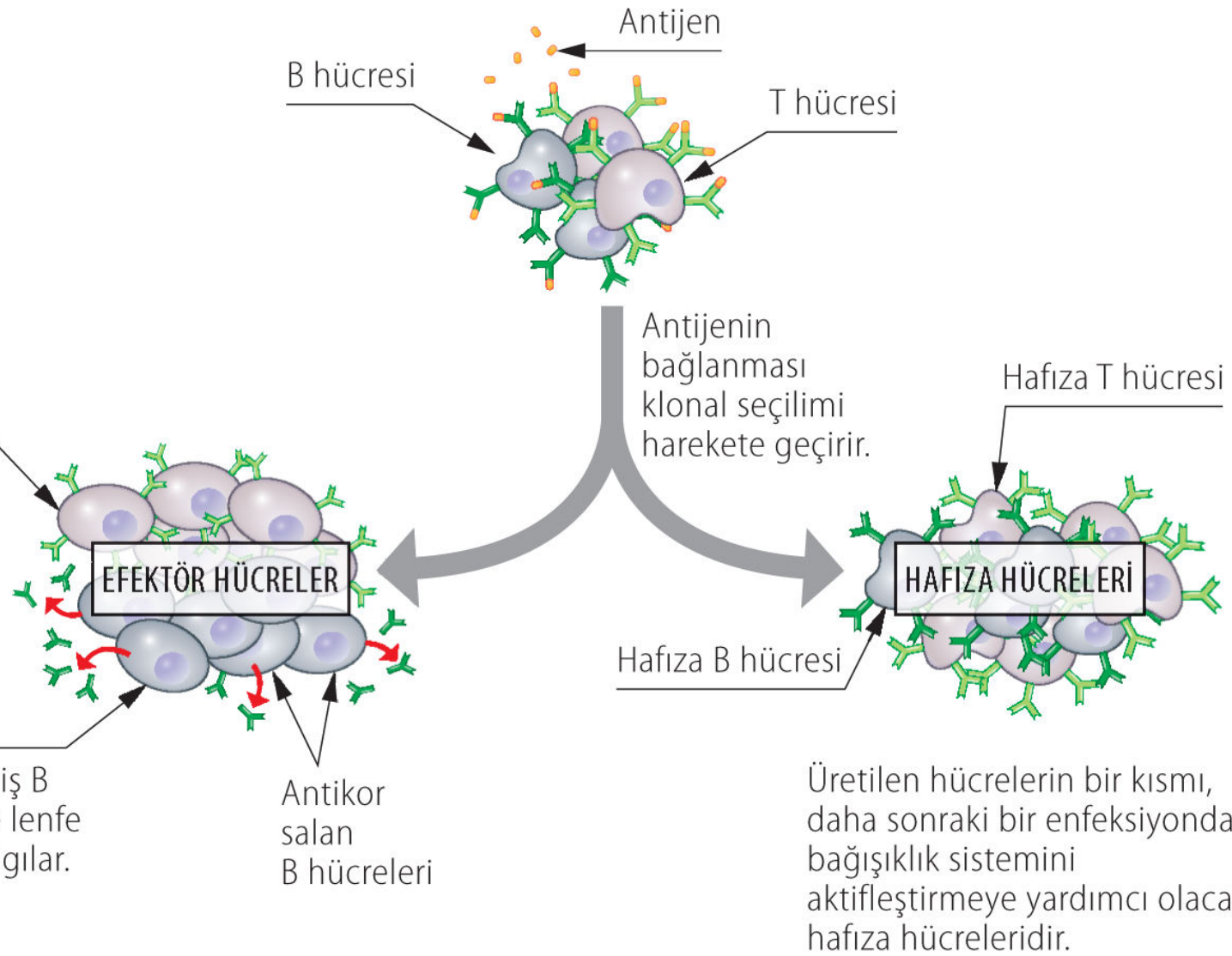
Lenfatik sisteme taşınan patojenler

Lenfatik damar



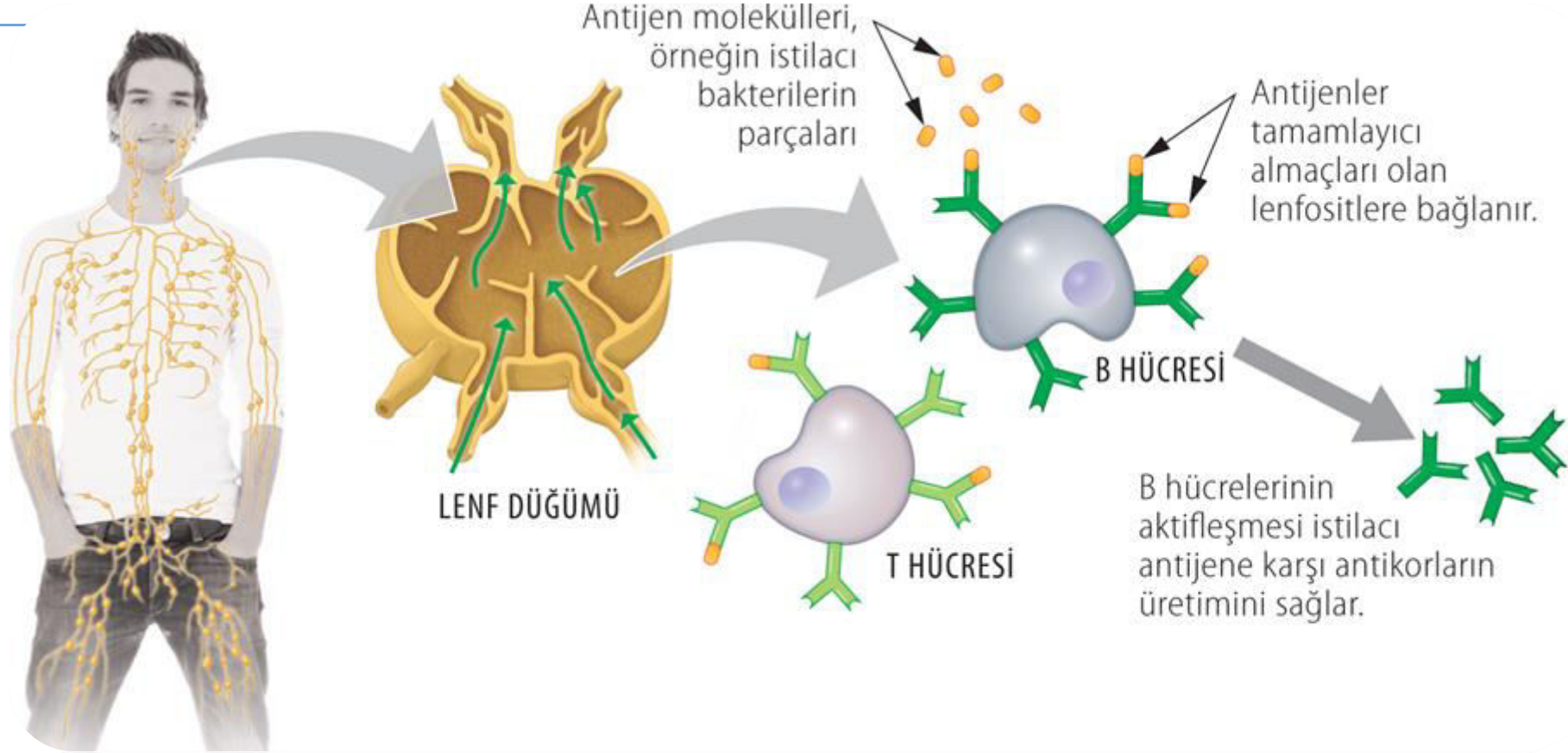
T efektör hücreleri enfekte olmuş vücut hücrelerini parçalamaya yardım edebilir. Bu **hücre sel bağışıklık cevabı** olarak adlandırılır.

Klonal seçilimle üretilmiş B efektör hücreleri kan ve lenfe bol miktarda antikor salgılar. Bu **humoral (sıvısal) bağışıklık** adını alır.



ANA SORU: Suçiçeği hastalığını küçükken geçirmek sizi yetişkin olduğunuzda hastalığı genellikle tekrar geçirmekten niçin korur?

Bağışıklık sistemi istilacılara karşı çok özel bir saldırıya geçer



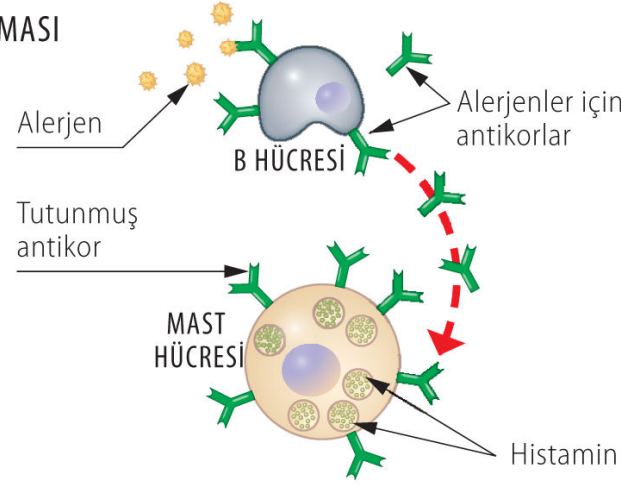
T HÜCRESİ

Antijenler tamamlayıcı

Antijenler tamamlayıcı

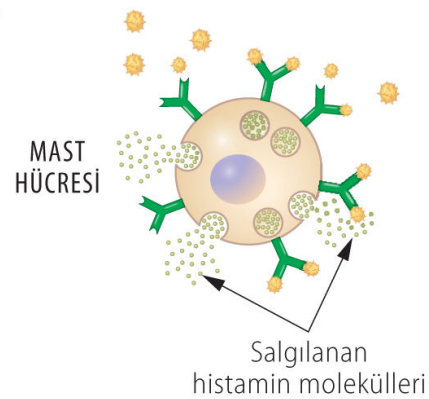
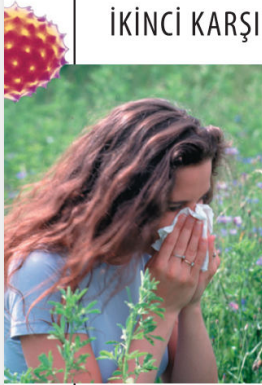
Bağışıklık sisteminin işlev bozuklukları çeşitli hastalıklara yol açar

DUYARLILIK AŞAMASI



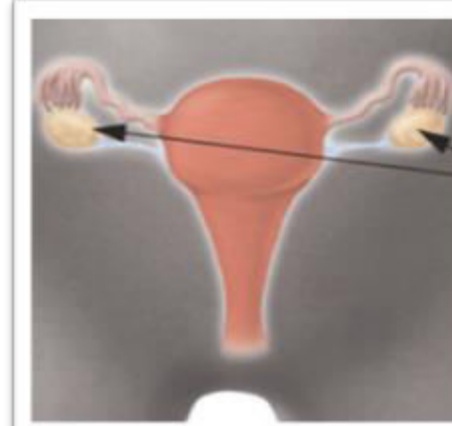
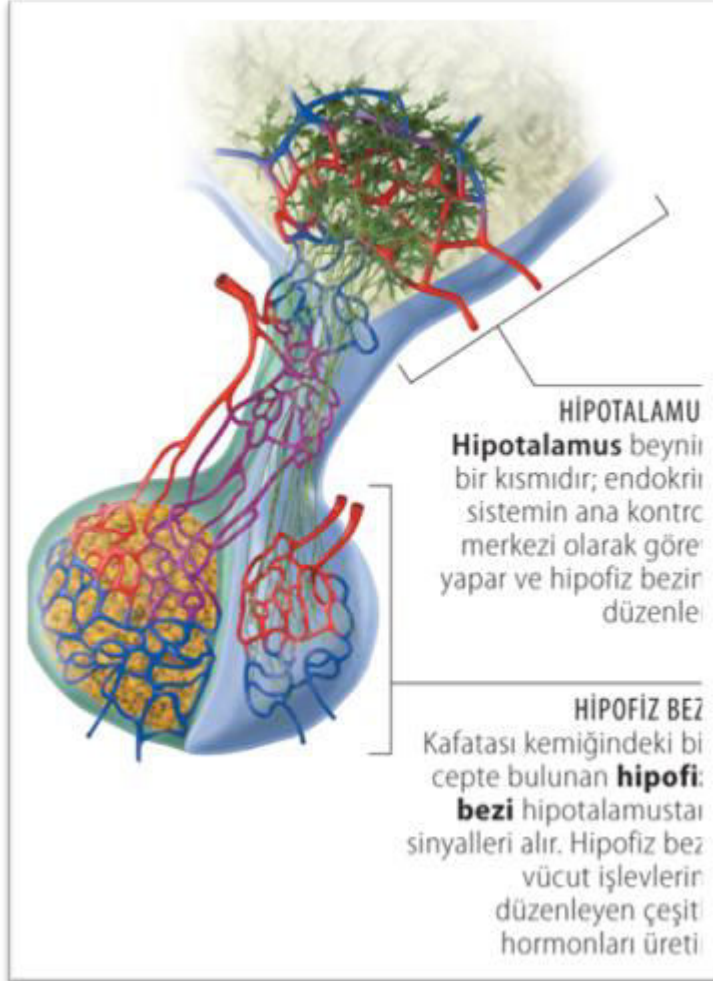
Kan akışında alerjen molekülleri uygun almaçları olan B hücrelerine bağlanır. Bu bağlanma, B hücrelerini çoğalması ve alerjene karşı bol miktarda antikor salgılaması için uyarır. Bu antikorların bazıları yangı cevabını başlatan histamini ve diğer kimyasalları üreten mast hücrelerinin yüzeylerine tutunurlar.

İKİNCİ KARŞILAŞMA

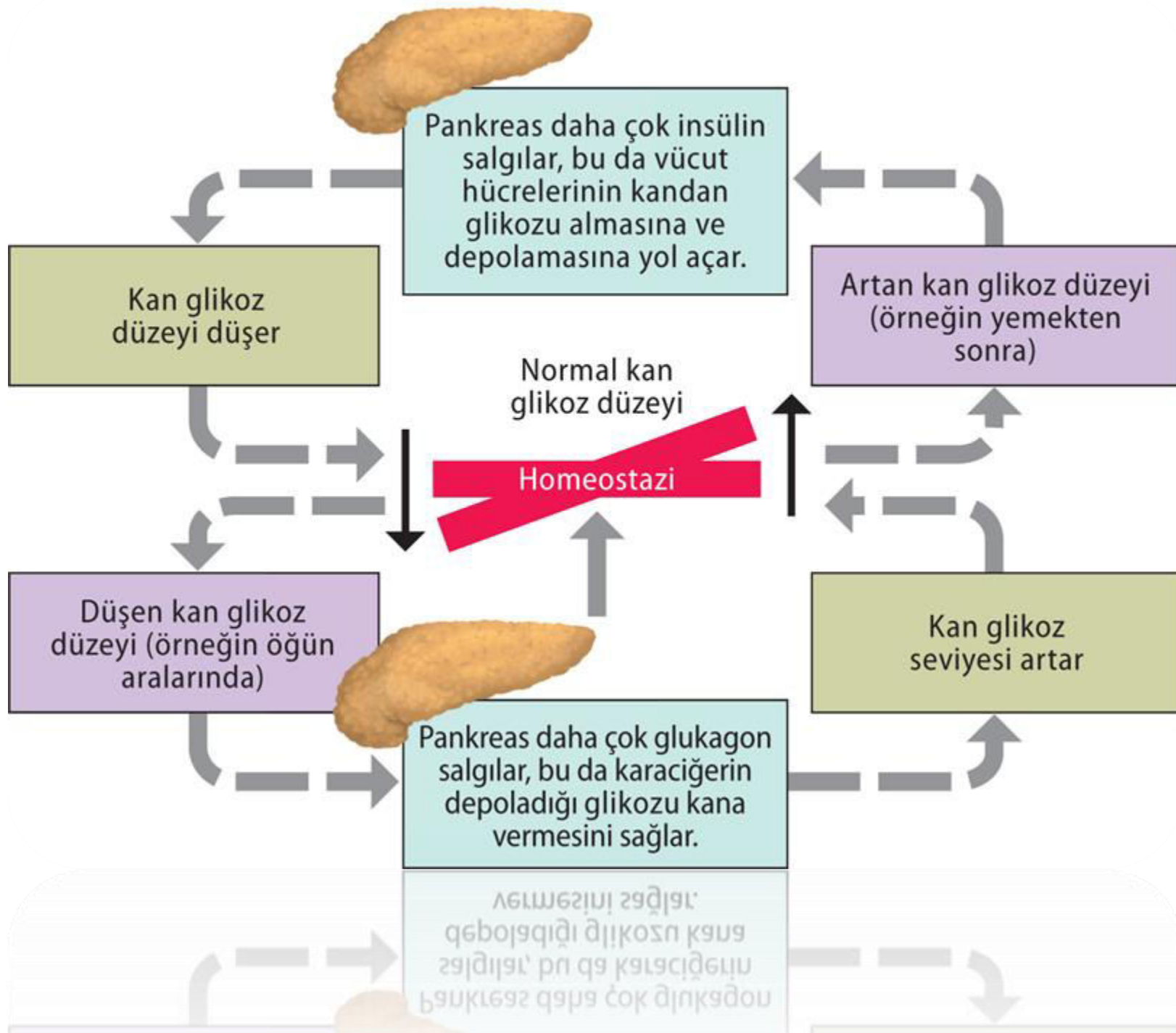


Aynı alerjen kan akışına daha sonra tekrar girerse mast hücrelerinde tutunmuş antikorlara bağlanır. Bu durum, alerjenin girdiği dokularda (genellikle burun ve boğaz) yangı cevabını başlatan histaminin hücrelerden salgılanmasına yol açar. Kan damarları genişleyerek ve sıvıyı sızdırarak alerji belirtileri oluşturur.

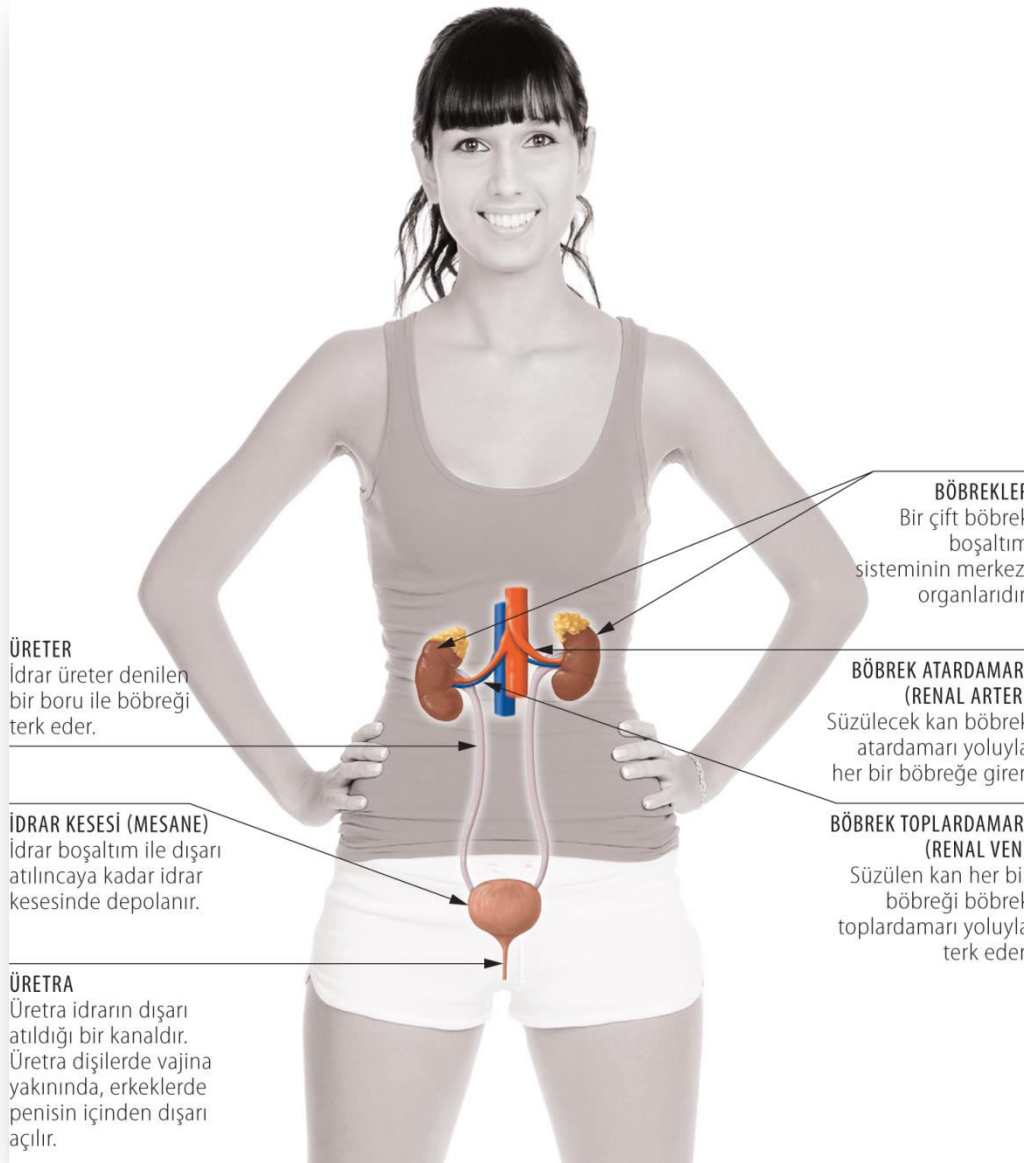
Endokrin sistem vücudu hormonlarla düzenler



OVARYUMLAR (YUMURTALIKLAR)
Dişilerde, bir çift **ovaryum** büyüme ve gelişmeyi etkiler, dişi eşey özelliklerini geliştirir, üreme döngüsünü düzenler.



Boşaltım sistemi vücutta su dengesini düzenler ve atıkları uzaklaştırır



ÜRETER

İdrar üreter denilen bir boru ile böbreği terk eder.

İDRAR KESESİ (MESANE)

İdrar boşaltım ile dışarı atılincaya kadar idrar kesesinde depolanır.

ÜRETRA

Üretra idrarın dışarı atıldığı bir kanaldır. Üretra dişilerde vajina yakınında, erkeklerde penisin içinden dışarı açılır.

BÖBREKLER

Bir çift böbrek boşaltım sisteminin merkezi organlarıdır.

BÖBREK ATARDAMARI (RENAL ARTER)

Süzülecek kan böbrek atardamarı yoluyla her bir böbreğe girer.

BÖBREK TOPLARDAMARI (RENAL VEN)

Süzülen kan her bir böbreği böbrek toplardamarı yoluyla terk eder.

İDRAR BİLEŞENLERİ

İdrar çoğunlukla sudur. Kalanı çözünmüş maddeler ve azot içeren bir atık ürün olan üreden oluşur.

%3.5 Üre

%1 Klorür

%0.5 Sodyum

%0.25 Potasyum

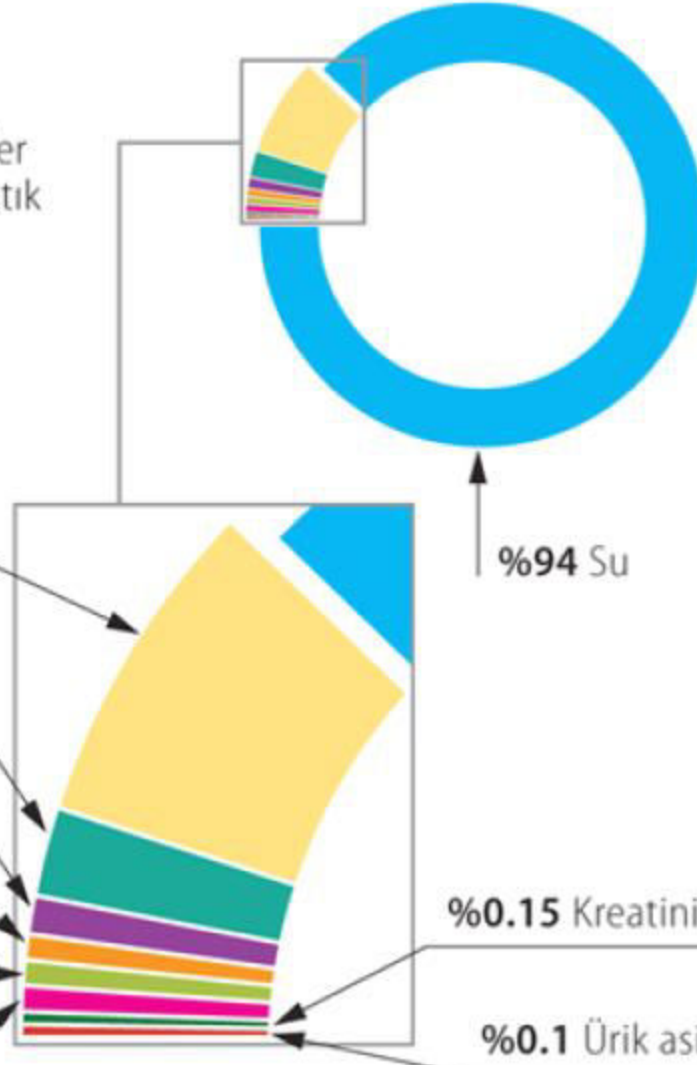
%0.25 Fosfat

%0.25 Sülfat

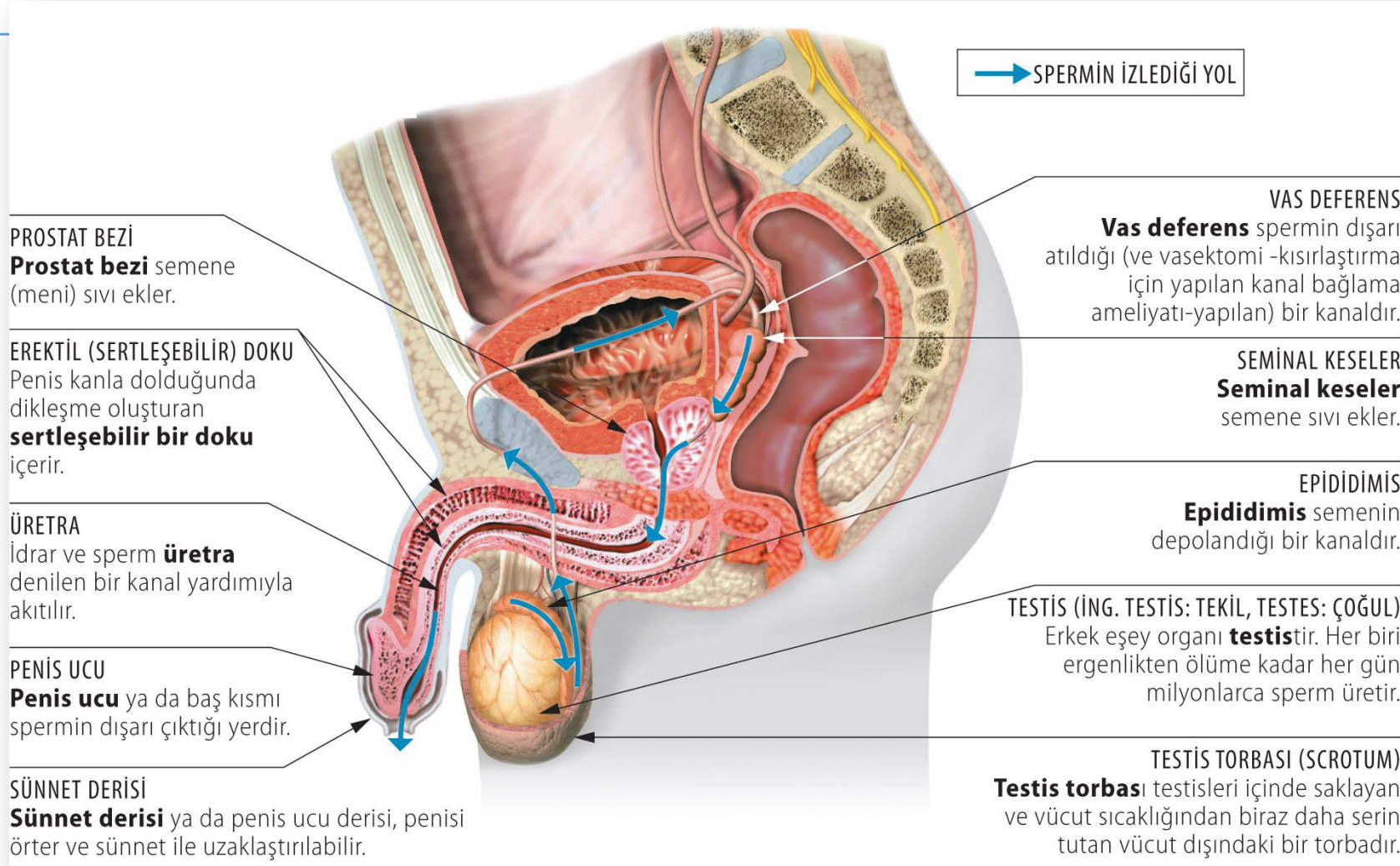
%94 Su

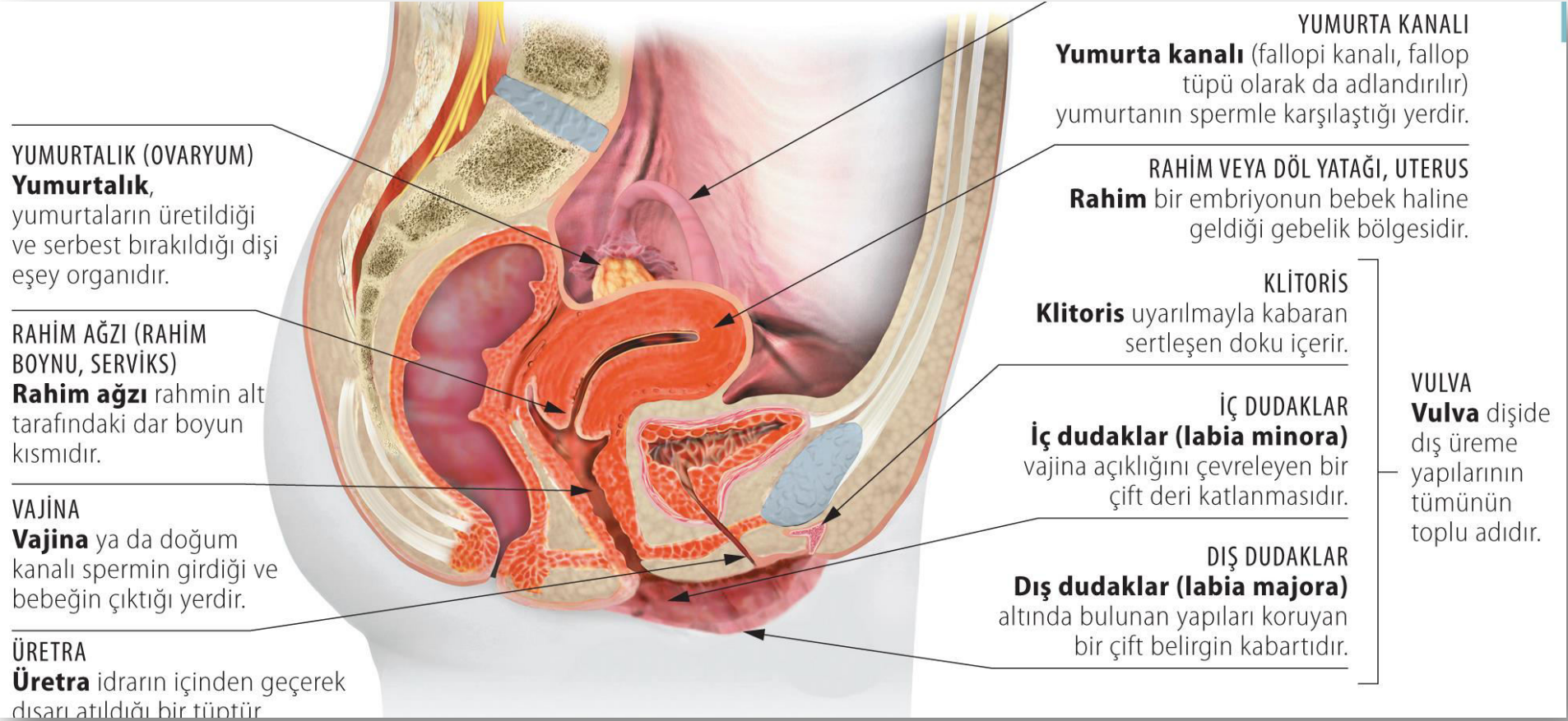
%0.15 Kreatinin

%0.1 Ürik asit

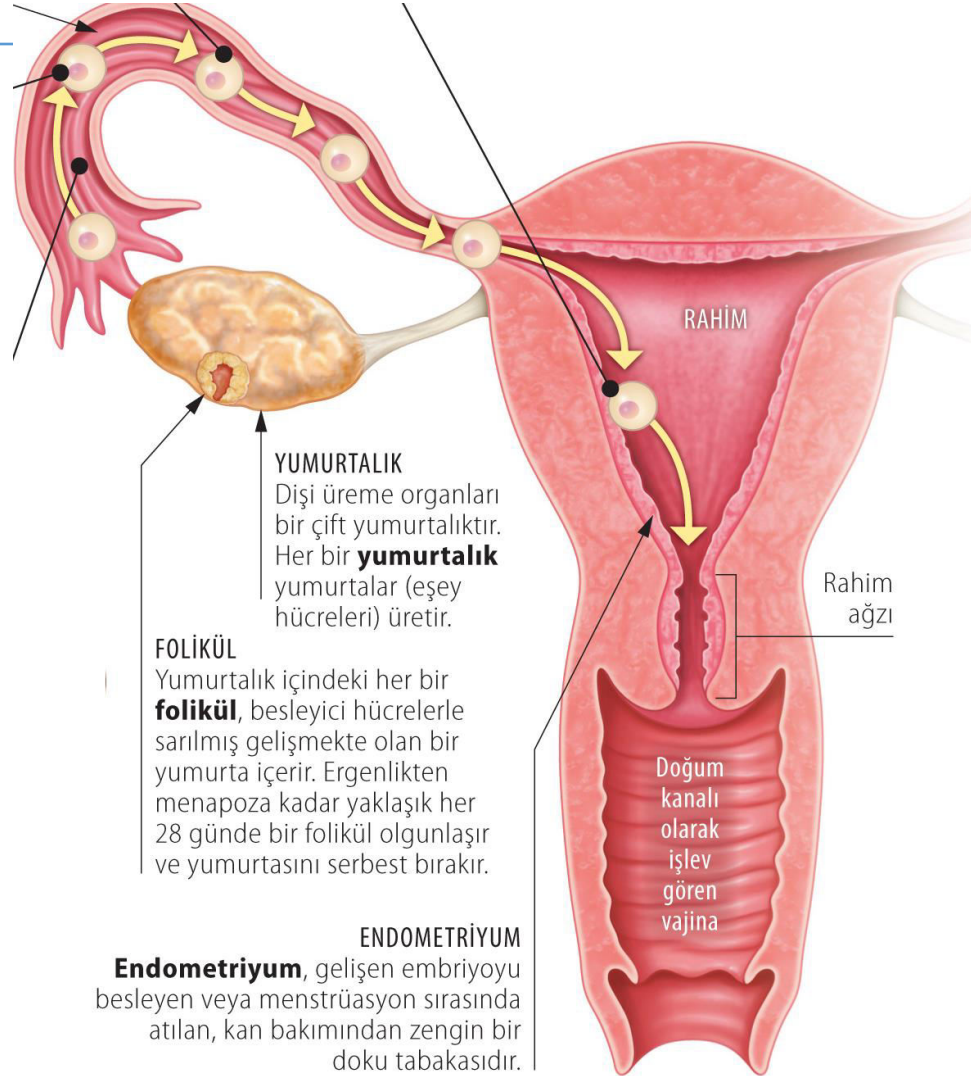


Erkekler ve dişiler eşey hücrelerini (gametleri) üretir, depolar ve dağıtır

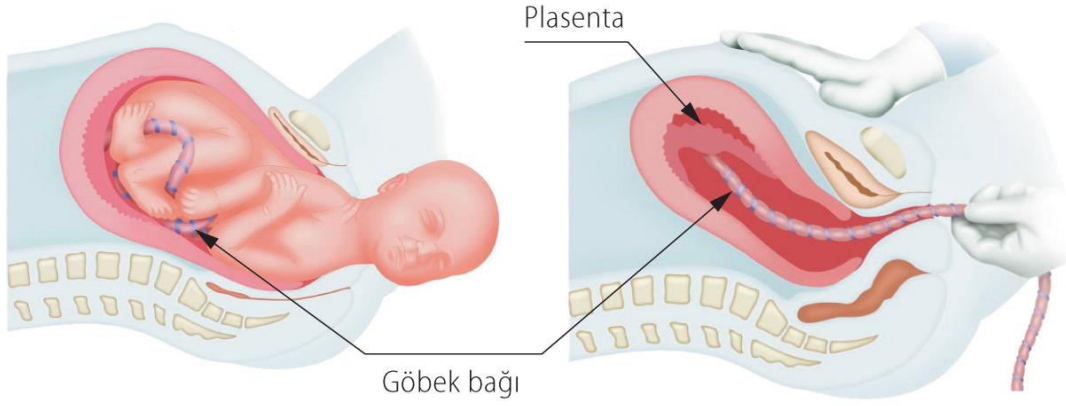




Bir insan tek bir hücreden gelişir



40. HAFTA



10 DOĞUM

Çocuk doğurma **doğum sancısı**yla yani rahmi astarlayan kasların bir dizi kasılması ile gerçekleşir. Doğum sancıları genellikle amniyotik sıvının boşalmasına ("suyun gelmesi") yol açan amniyon kesesinin yırtılmasından sonra başlar. Rahim ağzı açılır (genişler) ve pozitif geribildirim döngüsü gittikçe kuvvetlenen kasılmalar üretir. Bebek rahim ve vajinadan ittirildikten sonra göbek bağı kıskaçla sıkıştırılır ve kesilir ve plasenta ("döl eşi") atılır.

Üreme sağlığı ile ilgili sorunlar hepimizi etkiler

TÜP BAĞLAMA YÖNTEMİ
"Tüplerinizi bağlattırma" olarak da adlandırılan tüp bağlama yönteminde her bir yumurta kanalının bir kısmı uzaklaştırılır ve geri kalan uçlar kapatılır (bağlanır).

RİTİM YÖNTEMİ
Ritim yöntemi ya da doğal aile planlaması yumurtlamaya yakın günlerde ilişkiden kaçınılmasına dayalıdır. Yumurtlamanın kesin olarak belirlenmesi zor olduğu için bu yöntem güvenilir değildir.

DOĞUM KONTROL HAPLARI
Doğum kontrol hapları (oral kontraseptifler) yumurtalıkta bir yumurtanın gelişimini engelleyen sentetik hormonlar içerir. Aynı zamanda bu hormonlar iğne şeklinde veya deri bantları şeklinde de kullanılabilir.

CİNSEL PERHİZ
Cinsel perhiz (cinsel ilişkiden kaçınma) doğum kontrolünün tamamen etkili tek yöntemidir.

RAHİM İÇİ ARAÇ (RİA, SİRİAL)
RİA, bir sağlık uzmanı tarafından rahime yerleştirilen T şeklinde bir araçtır. RİA gebeliği 12 yıla kadar engelleyebilir ve istenildiği zaman güvenli bir şekilde çıkartılabilir.

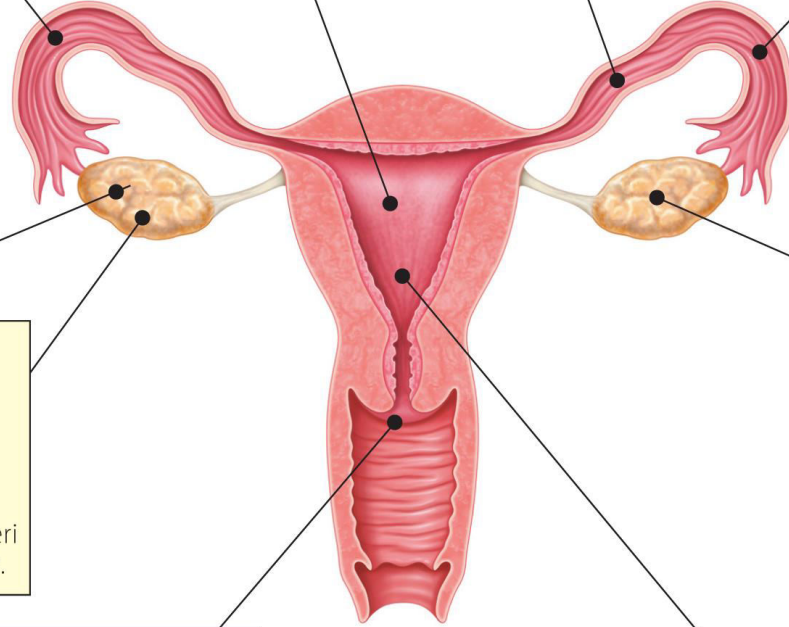
DIŞ GEBELİK
Bir embriyo yumurta kanalında takılıp kalabilir. Dış gebelik olarak adlandırılan böyle bir durum embriyo için kaçınılmaz şekilde ölümcüldür ve anne için de acil tıbbi müdahale gerektirecek şekilde tehlikelidir.



YUMURTA KANALI TIKANIKLIĞI
Bir takım cinsel yolla bulaşan hastalıklar (CYBH) yumurta kanallarını tahrip eder. Oluşan yaralar kanalları tıkayarak spermin yumurtalara ulaşmasını engelleyebilir.

YUMURLAMA PROBLEMLERİ
Dişi kısırlığı, yumurtaların olmaması veya hormonal düzensizliklerden dolayı yumurtlama olmaması nedeniyle meydana gelebilir. Doğurganlık ilaçları bir çare olabilir, ancak sıklıkla bir seferde birden çok yumurtanın serbest bırakılmasına yol açtıkları için çoğul gebelikler (ikiz üçüz veya daha fazlası) ile sonuçlanır. Alternatif olarak bir kadın bir vericinin yumurtalarını kullanarak hamile kalabilir.

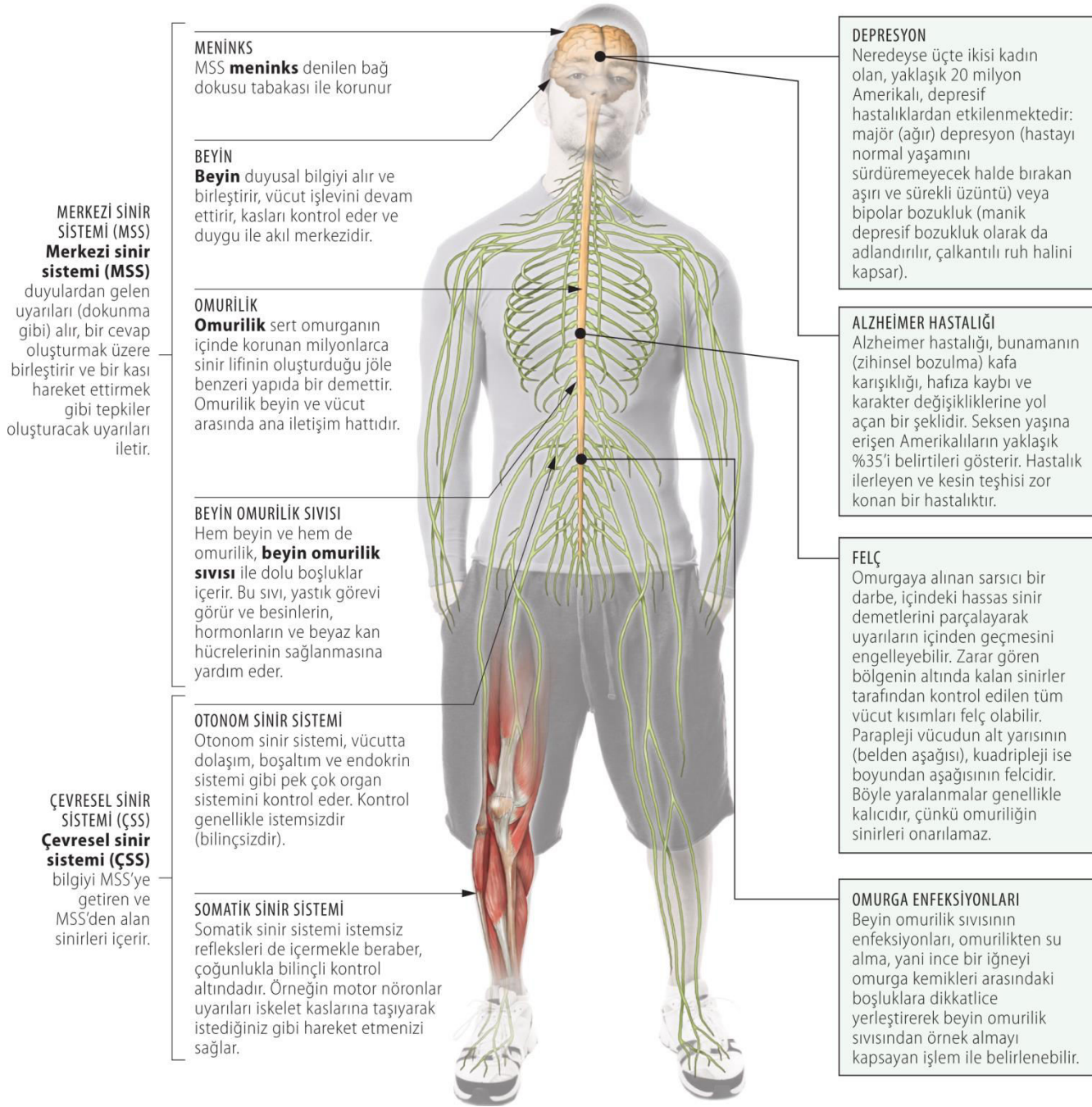
DİYAFRAM
Diyafram spermin rahime girmesini engelleyen, rahim ağzını örten kauçuk bir kapaktır. Doktora gidilmesini gerektirir ve spermisit yani sperm öldürücü kimyasallarla beraber kullanıldığında en etkilidir.

DÜŞÜK YAPMA
Bazı kadınlar hamile kalabilir, ancak uterusu büyüyen embriyoyu taşıyamayarak düşük veya ölü doğum yapar. Bazı kadınlar taşıyıcı annelere, başkasının bebeğini taşımak için yasal sözleşme yapan kadınlara, başvurur.



	Bakteriler	Virüsler	Protistler	Mantarlar
Enfeksiyon ajanının örneği	 <p><i>Neisseria gonorrhoeae</i></p>	 <p>Herpes virüsü</p>	 <p><i>Trichomonas vaginalis</i></p>	 <p><i>Candida albicans</i></p>
Hastalık	<ul style="list-style-type: none"> • Belsoğukluğu (gonore) erkeklerde idrar yaparken ağrı ve yanmaya yol açarken, kadınlarda bir belirti vermeyebilir. • Klamidya en yaygın CYBH'dir. Genellikle belirti vermez, ama pelvik inflamatuvar hastalık ve kısırlığa yol açabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Genital herpesse yol açan virüs yıllarca durağan kalabilir, ama sonra tekrar ortaya çıkabilir ve yeni bir salgına yol açabilir • Genital siğillerin bazıları, aşısı olan, insan papiloma virüsü kaynaklıdır. • HIV' in yol açtığı AIDS, tedavi edilmezse ölümcüldür. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trikomoniyaz üretra veya vajinanın tek hücreli protozoan paraziti ile enfeksiyonu nedeniyle oluşur. Yanma kadınlarda görülen belirtiler arasındadır, ama erkekler belirti göstermeksizin taşıyıcı olabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kandidiyaz, mantar enfeksiyonu olarak da adlandırılır, vajinanın mukoz zarlarının enfeksiyonu sebebiyle oluşur. Kadınların %75'i yaşamlarında kandidiyaz geçirmişlerdir. Neyse ki, kolayca tedavi edilebilir.

**Beyin insan sinir sisteminin
merkezidir**



SEREBRUM (BÜYÜK BEYİN)
Beynin en büyük ve karmaşık kısmı olan serebrum sağ ve sol serebral yarım kürelerden oluşur.

MOTOR KORTEKS
Beynin bu bölgesi iskelet kaslarına emirleri gönderir.

KORPUS KALLOSUM (NASIRLI CİŞİM)
Korpus kallosum iki serebral yarım küreyi birbirine bağlayarak uyumlu çalışmalarını sağlayan kalın bir sinir lifi topluluğudur.

SEREBELLUM (BEYİNCİK)
Serebellum duysal bilgiyi vücut hareketlerini planlamak ve koordine etmek için kullanır.

PONS
Pons solunumu kontrol eder.

MEDULLA OBLANGATA (OMURİLİK SOĞANI)
Medulla oblangata solunum, dolaşım, yutma ve sindirimi kontrol eder.

ORTA BEYİN
Orta beyin işitsel bilgiyi alır ve bütünleştirir, görme reflekslerini kontrol eder ve duysal bilgiyi beyinin diğer kısımlarına iletir.

BEYİN KÖKÜ
Bu üç yapı, diğer beyin bölgelerine aktarılabilecek bilgiyi seçerek duysal bir süzgeç olarak görev yapan beyin kökünü oluşturur. Beyin kökü aynı zamanda uykuyu düzenler, vücut hareketlerinin kontrolüne yardımcı olur.

Meninks

NE TERS GİDEBİLİR

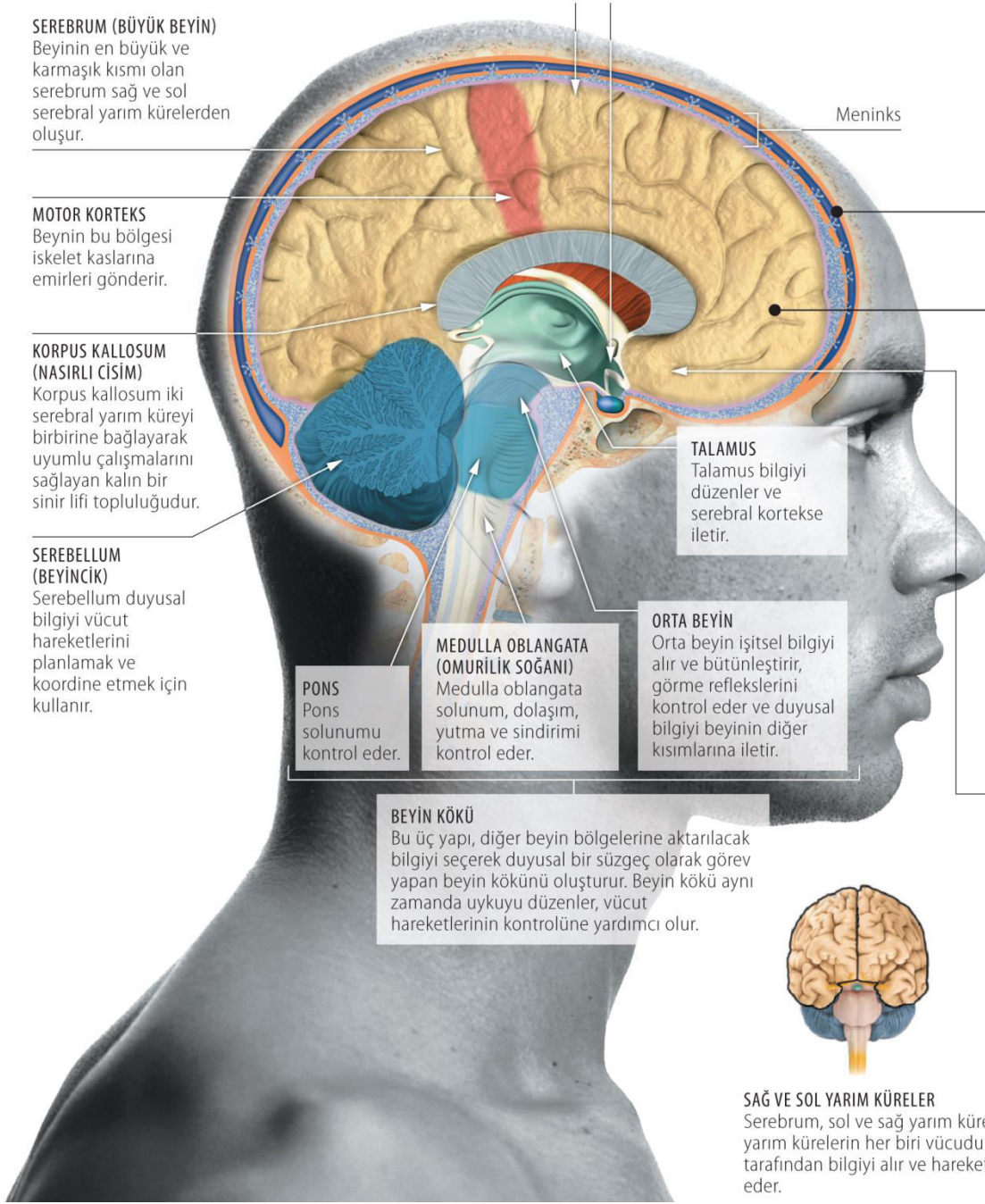
MENENJİT
Beyin omurilik sıvısı enfekte olursa meninks iltihaplanabilir. Viral menenjit genellikle zararsızdır, buna karşılık bakteriyel menenjit ciddi olabilir, ancak genellikle antibiyotiklerle tedavi edilir.

BEYİN SARSINTISI
Travmatik beyin hasarının en yaygın şekli olan beyin sarsıntısı bir veya birkaç beyin fonksiyonunun geçici olarak durmasıdır. Beyin sarsıntısı genellikle beynin, beyin omurilik sıvısının yastık yaparak engelleyebileceğinden daha büyük bir kuvvetle kafatasına çarpması sonucu, örneğin kafaya alınan bir darbeden sonra, meydana gelir. Belirtiler genellikle birkaç hafta içinde kaybolur, ama bununla birlikte, tekrarlayan beyin sarsıntısı kalıcı beyin hasarına yol açabilir.

BAĞIMLILIK
Beynin içinde amfetamin, kokain gibi bağımlılık yapan belirli maddelerden etkilenen "zevk alma merkezleri" bulunur. Bu maddelerin beyin üzerindeki etkisi, yüksek derecede bağımlılık yapma özelliğini açıklamaya yardımcı eder.

SAĞ VE SOL YARIM KÜRELER

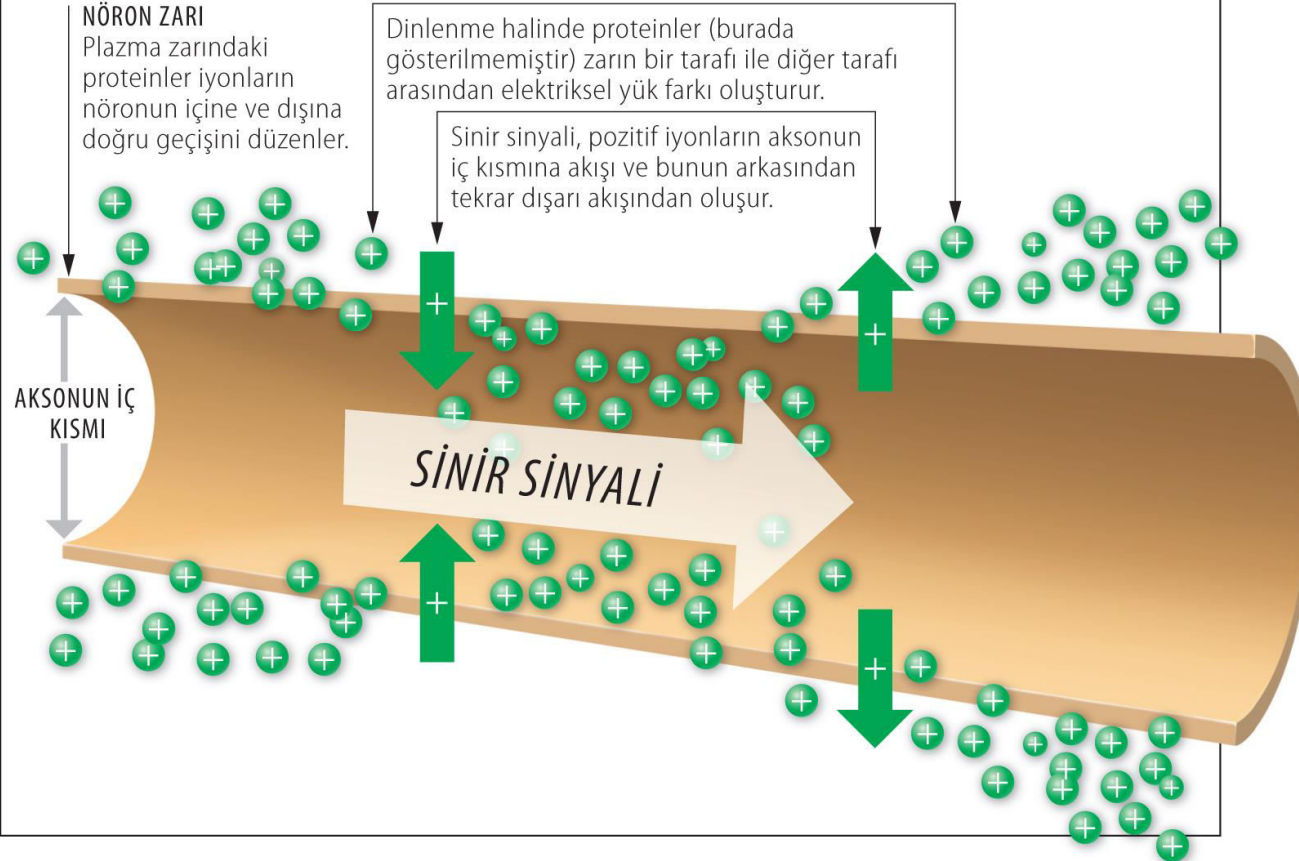
Serebrum, sol ve sağ yarım kürelere ayrılmıştır, yarım kürelerin her biri vücudun karşı tarafından bilgiyi alır ve hareketini kontrol eder.



Sinir sistemi girdileri alır, işler, ve çıktıları gönderir

AKSİYON POTANSİYELLERİ

Dinlenme halindeki aksonda hücrenin dışı içine göre daha fazla pozitif yüke sahiptir. Dinlenme halindeki bir nöronun akson zarının bir tarafı ile diğer tarafı arasındaki bu elektriksel yük farkı, dinlenme potansiyeli olarak adlandırılır. Bir sinir sinyali, iyonların aksonun içine ve dışına doğru akışını nedeniyle elektrik yükünün geçici olarak tersine dönmesine yol açar.



SİNİR SİSTEMİNİN ORGANİZASYONU

Yaklaşan bir futbol topu gördüğünüzde ve ona vurmaya çalıştığınızda davranışınız sinir sisteminizin birbirine bağlı üç işlevini içerir-duyusal girdi, bütünleştirme ve motor çıktı.

DUYUSAL NÖRON

DUYUSAL GİRDİ
ÇSS'nin duyuşal nöronları sinyalleri MSS'ye taşır.

BÜTÜNLEŞTİRME

MSS'deki ara nöronlar, duyuşal bilgiyi işler ve motor tepkileri oluşturur.

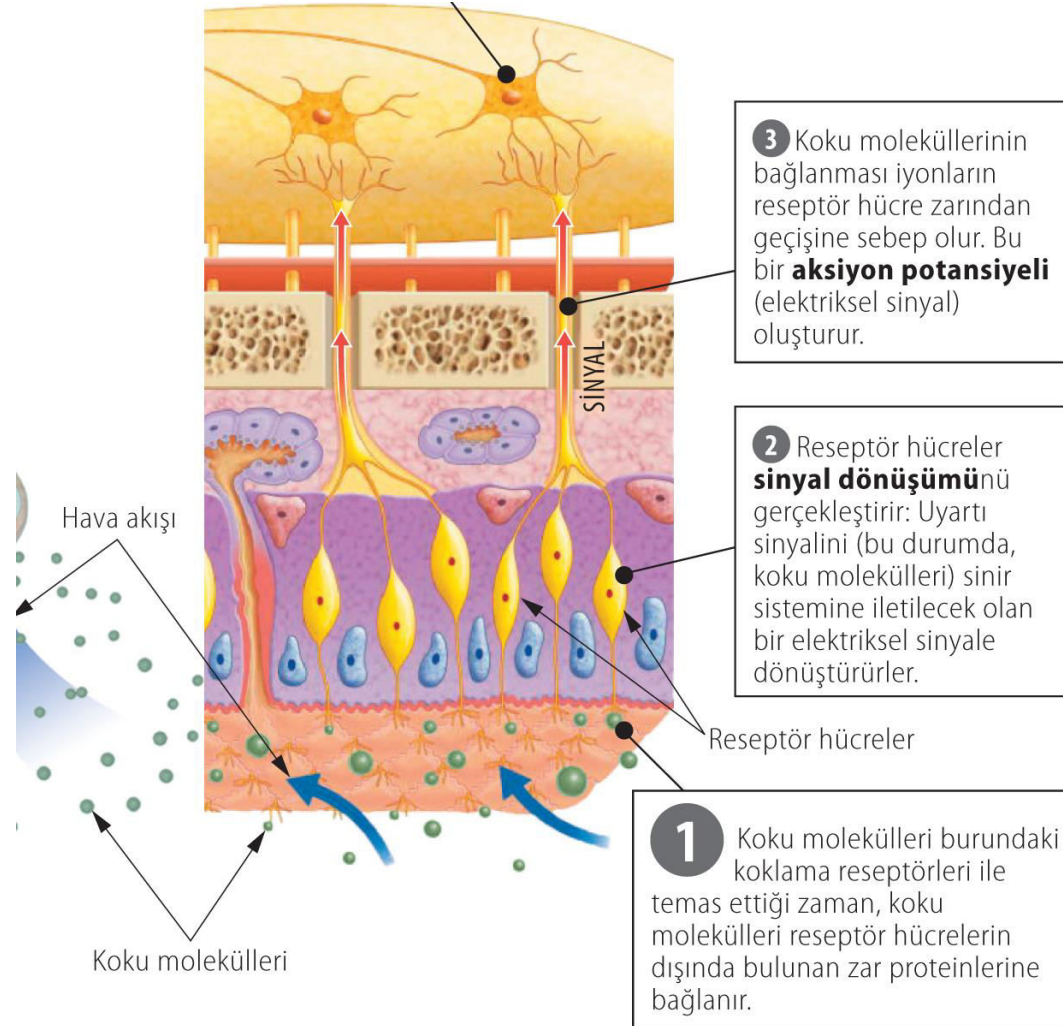
- Çevresel Sinir Sistemi (ÇSS)
- Merkezi Sinir Sistemi (MSS)

MOTOR ÇIKTI

ÇSS'nin motor nöronları kaslara ya da tepki veren diğer hücrelere bir cevap iletir.

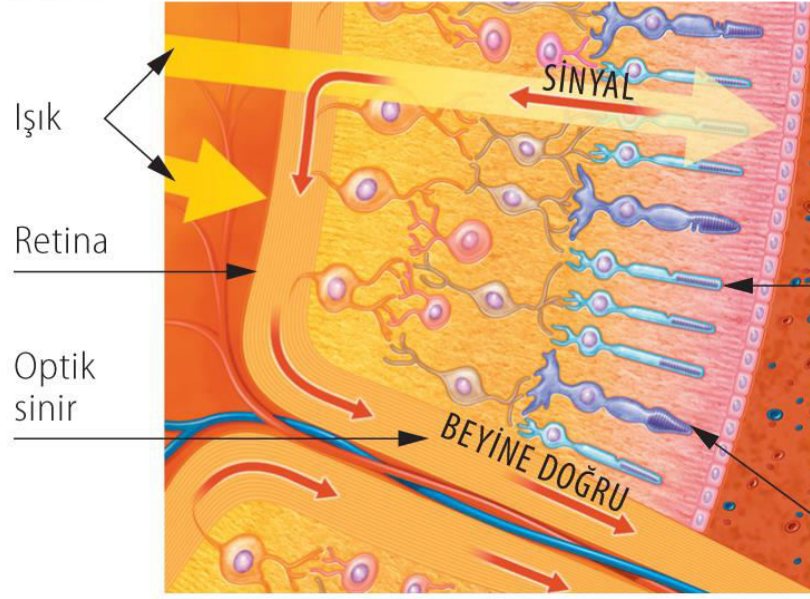


Duyularınız dış dünya hakkındaki bilgileri iletmek için reseptörler (almaçları) kullanır



IŞIĞI ALGILAMA

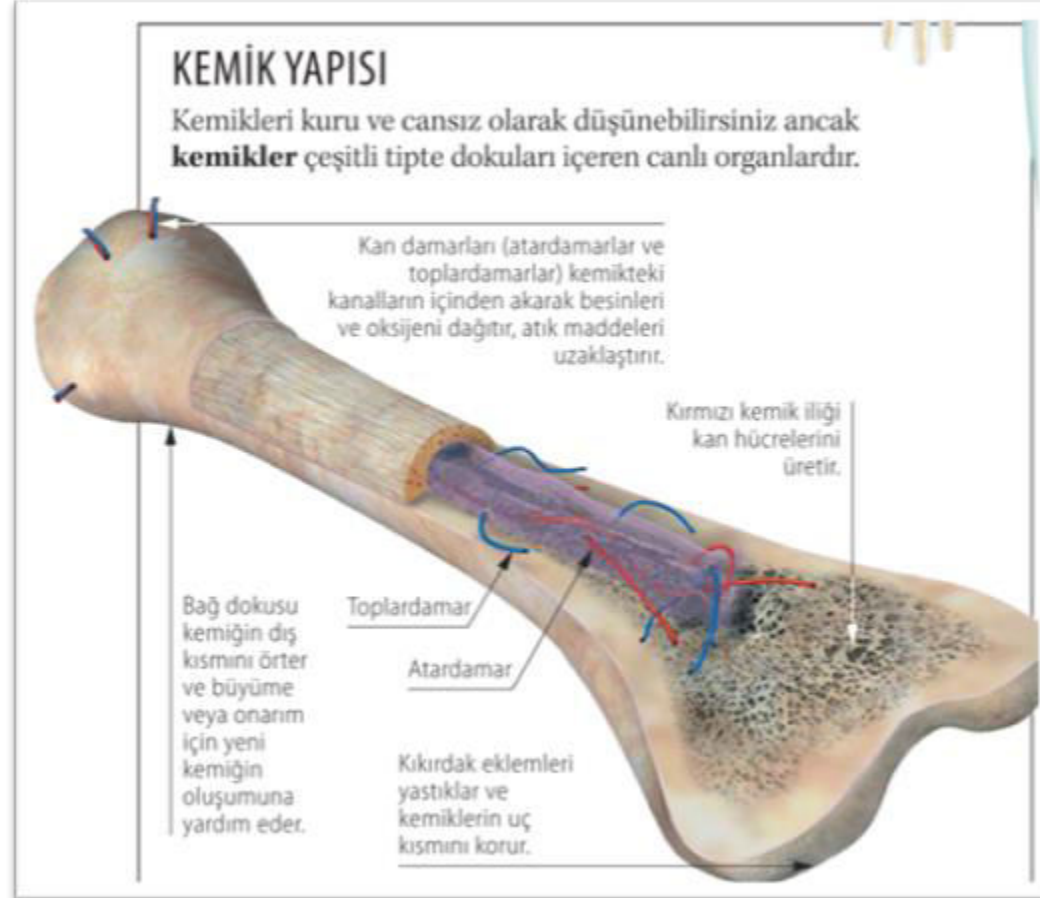
Işık retinanın arka kısmında gömülü fotoreseptör hücrelere çarptığında, çubuk (çomak) ve konilerde bulunan pigment moleküllerinde kimyasal değişikliğe sebep olur. Bu değişiklik potansiyelde bir değişikliği tetikler. Sinyal optik sinir boyunca hareket eder ve beyinin serebral korteksine giderek sinyali görsel algılamayla bütünleştirir.



ÇUBUKLAR
Çubuklar grinin tonlarındaki ışığa çok duyarlı olan fotoreseptör hücrelerdir.

KONİLER
Koniler parlak ışığa ihtiyaç duyarlar, fakat renkleri ayırt edebilirler.

İnsan iskeleti 206 kemikten oluşur



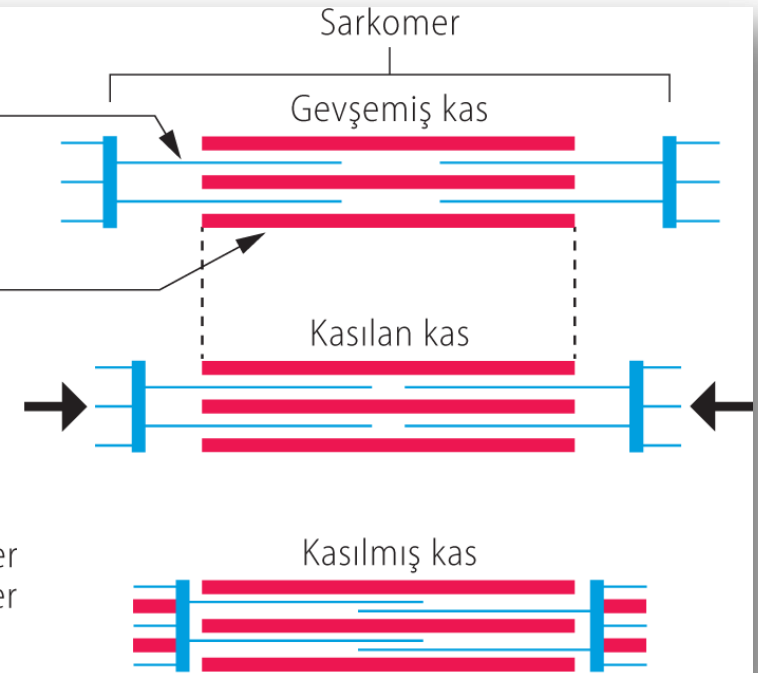
İskelet kasları hareketi sağlar

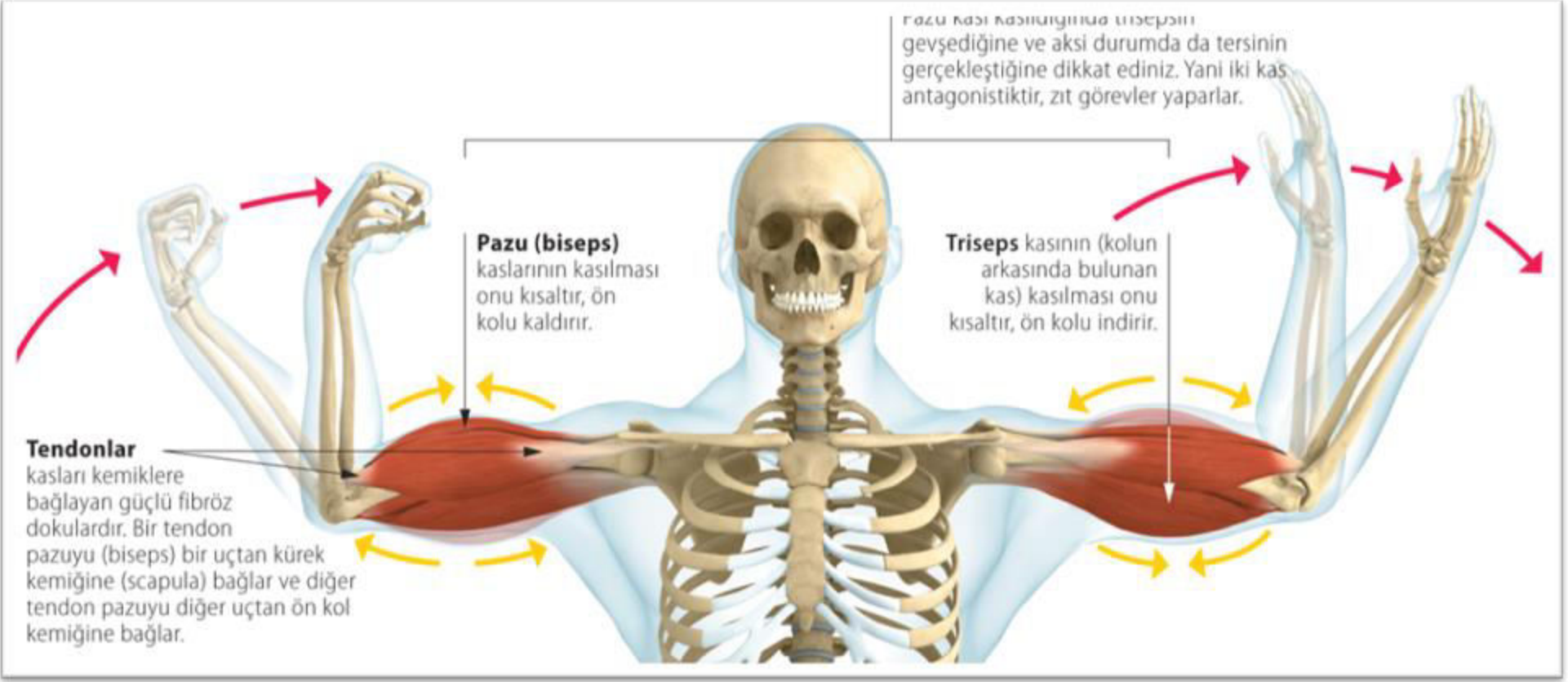


İnce filamentler/iplikçikler, esas olarak aktin proteininden yapılmıştır.

Kalın filamentler/iplikçikler, esas olarak miyozin proteininden yapılmıştır.

Bir sarkomer kasıldığında (kısaltıldığında) ince ve kalın filamentler kısalmaz, onun yerine ince filamentler kayar ve birbirinin ve kalın filamentlerin üstüne gelir.





Kaynaklar

1. Yüksekokullar için Fizyoloji, Nobel Tıp Kitabevleri, Ed. Prof Dr. B.  Yeğen
2. Biyoloji z, Nobel Akademi Yayıncılık, eviri Ed. Prof Dr. Füsun Eyidoğan