

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

istanbul Gelişim Üniversitesi



Bölüm Adı

FİZYOLOJİ I

Dersin Adı

HOMEOSTASİZ VE HÜCRE

Dersin Haftası: **2. Hafta**

Dersin Öğr. Üyesinin Adı: **Doç. Dr. Kıvanç Derya Peker**

Vücut Kontrol Sistemleri ve Karakteristikleri

- **Binlerce kontrol sistemi**
- Bunlardan **en karmaşığı** hücre içi ve hücre dışı işlevleri düzenleyen **genetik kontrol** sistemleridir.
- Diğer bazı sistemler **organ seviyesinde** düzenleme yaparken, başkaları **organlar arası** düzenleme yaparlar.
- **Vücut fonksiyonlarının regülasyonu**
 - Hormonal
 - Sinirsel
 - Otoregülasyon (dar alanda)

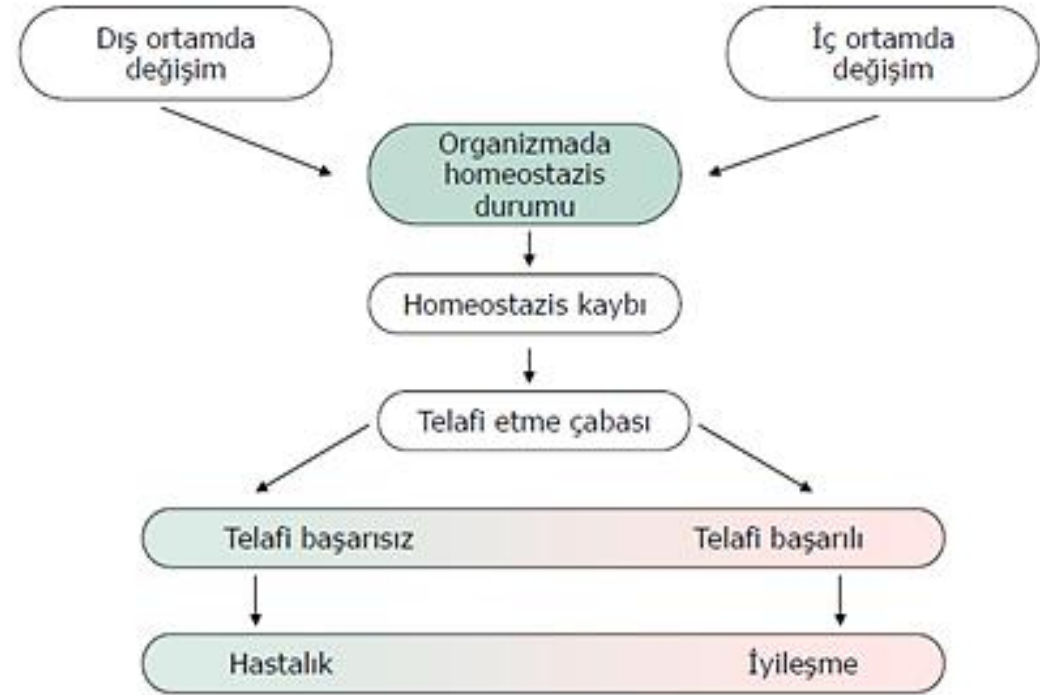
- Genel anlamda **stabiliteyi, dengeyi** ifade eden **homeostasis (homeostazi)** biyolojinin anahtar kavramlarından biridir.
- Canlı vücudunda gerçekleşen **her türlü değişikliğe karşı var olan denge** korunmalıdır.
 - Örneğin kış ortasında dışarı çıksanız da, dünyanın geri kalanı donmuş olsa da vücut sıcaklığınız sabit kalır.
- **Homeostazinin Temel Adımları**
 - Homeostazinin temel yapısının daha iyi anlaşılabilmesi için genel bölümleri bilinmelidir. Son derece karmaşık olan homeostazi **süreci 4 temel adımla** yürütülür.
 - 1-Değişiklik**
 - 2-Reseptör**
 - 3-Kontrol merkezi**
 - 4-Efektör**

Homeostazis Tanımı ve Genel Prensipler

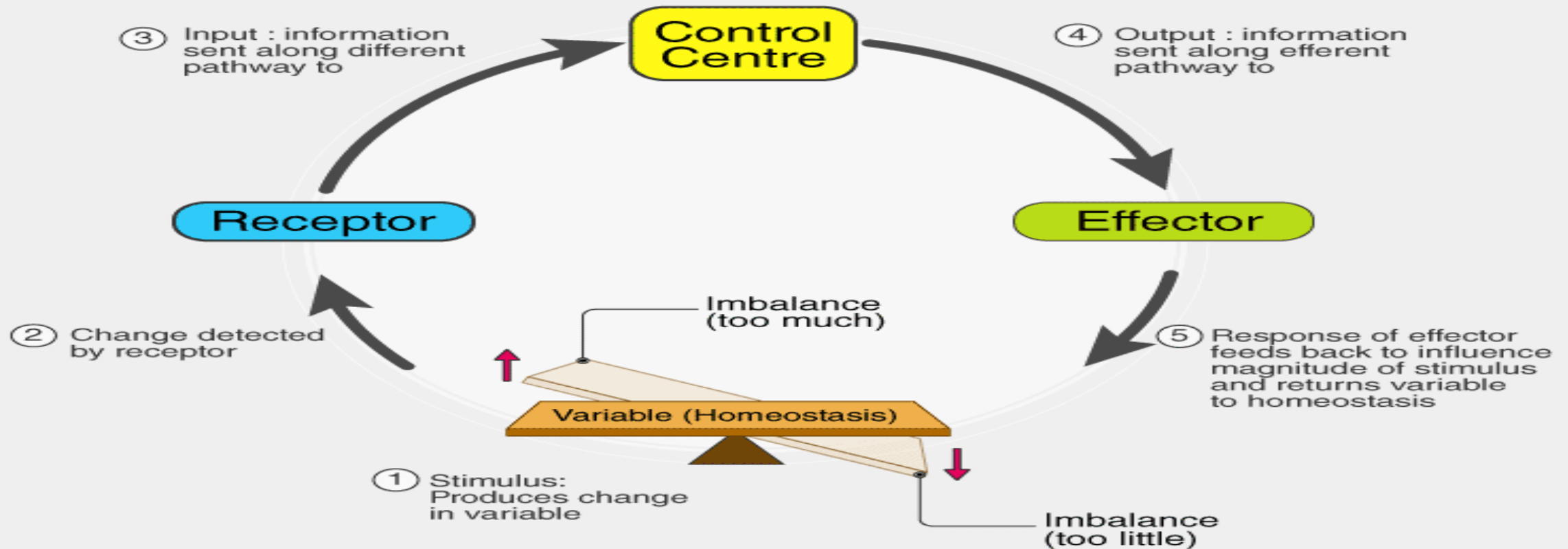
Homeostazis

- Dış dünyanın değişimleri içerisinde iç çevrenin sabitliğinin sürdürülmesi
- Organizmanın iç çevresinin **dinamik** dengesi

Homeostazis **durağan değil dinamik** bir dengedir ve her an kendini yenilemesi gerekir

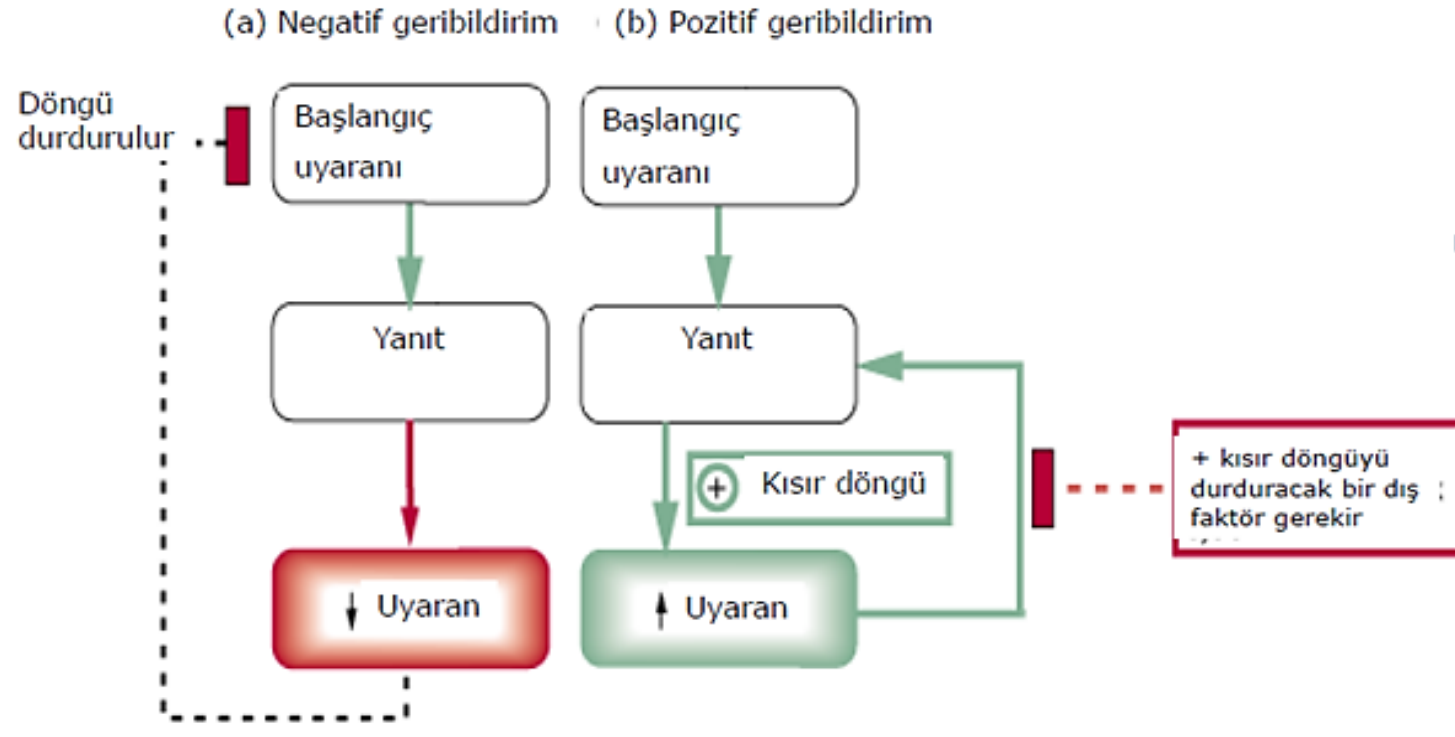


HOMEOSTASIS



Homeostasis is a property of a human biological system where the self-regulating process tends to maintain the balance for the survival. The regulation takes place in a defined internal environment

Feedback Mekanizmaları



KONTROL SİSTEMLERİNİN KARAKTERİSTİKLERİ

- Çoğu kontrol sistemi **negatif geri besleme (feedback)** ile çalışır.
 - Örneğin CO₂ konsantrasyonu düzenlenirken hücre dışı sıvıdaki CO₂ konsantrasyonu algılanır.
 - CO₂ konsantrasyonu yüksek ise akciğer ventilasyonu artırılarak CO₂ dışarı atılarak konsantrasyonu normal seviyeye indirilir.
 - Tersine CO₂ konsantrasyonu düşük ise akciğer ventilasyonu azaltılarak CO₂ konsantrasyonu normal sınırlara getirilir.
 - Her iki durumda da organizmanın yanıtı mekanizmaları başlatıcı uyarıların tersi (negatif) yönündedir.

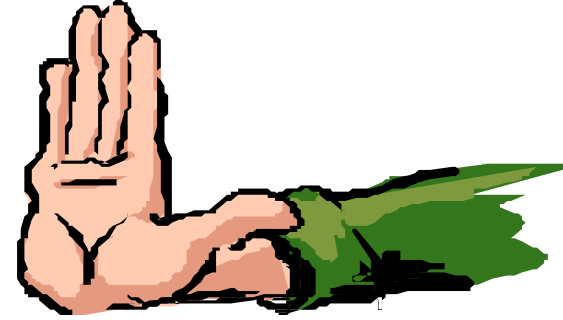
Feedback Mekanizmaları ve Feedback Mekanizmalarının işleyişi

Negatif Feedback

- Yanıt, kendini oluşturan uyarıyı azaltır

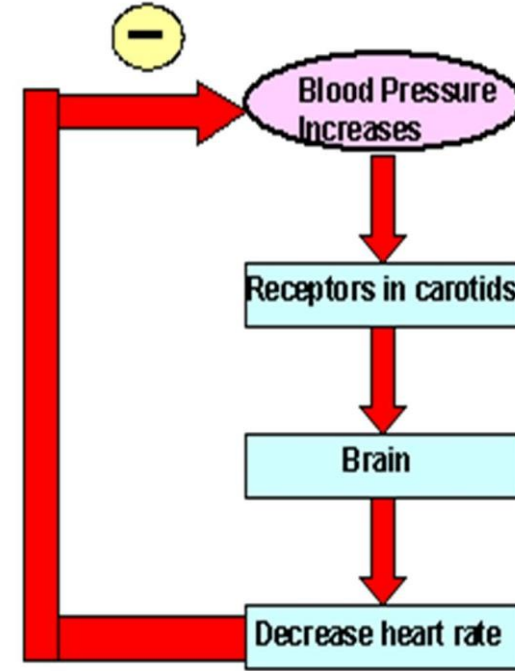
Örnek:

- Kan glukoz düzeyinin düzenlenmesi
- Kan oksijen-karbondiyoksit düzeylerinin düzenlenmesi
- Kan sodyum ve sıvı bileşiminin düzenlenmesi
- Vücut ısısının düzenlenmesi
- Vücut sıvıları asitliğinin düzenlenmesi
- Beden ağırlığının düzenlenmesi



Negatif Feedback

- *Kan basıncı düzenlenirken de **yüksek kan basıncı**, kan basıncını düşürücü mekanizmaların düşük kan basıncı da kan basıncını yükseltici mekanizmaların çalışarak, mekanizmaları çalıştırarak uyarıların tersi etkileri sağlarlar.*
- *Böylece normal değer aşımaları normal seviyelere geri getirilir.*



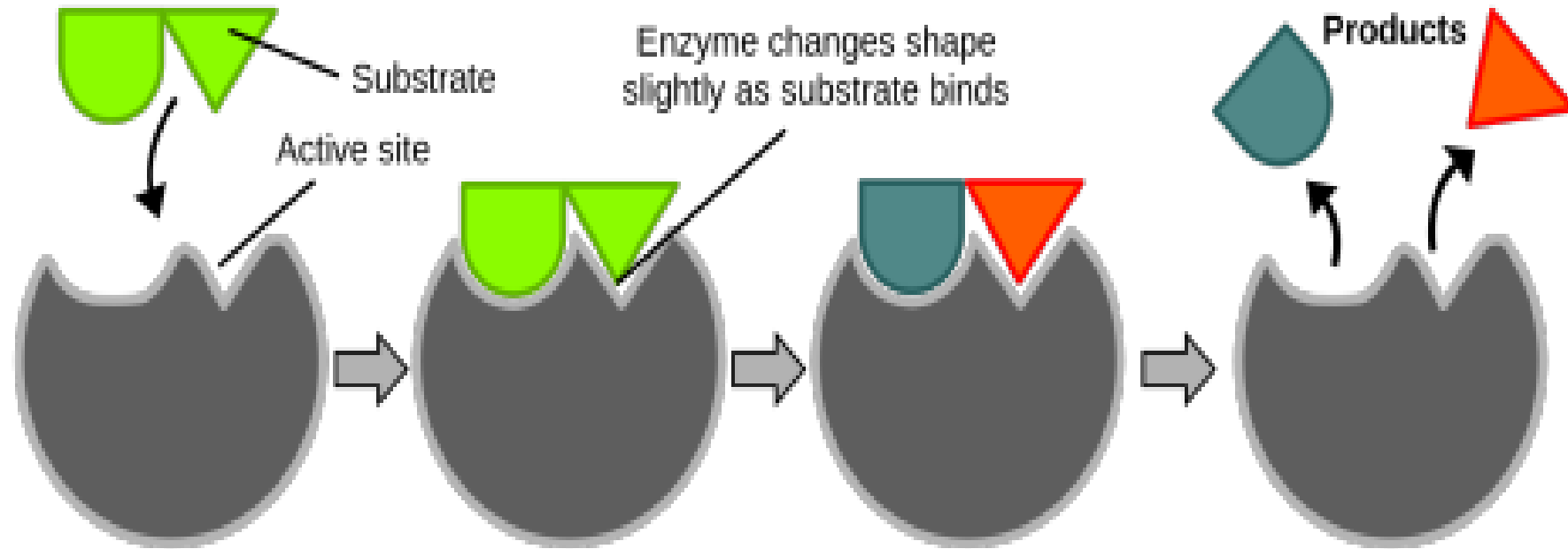
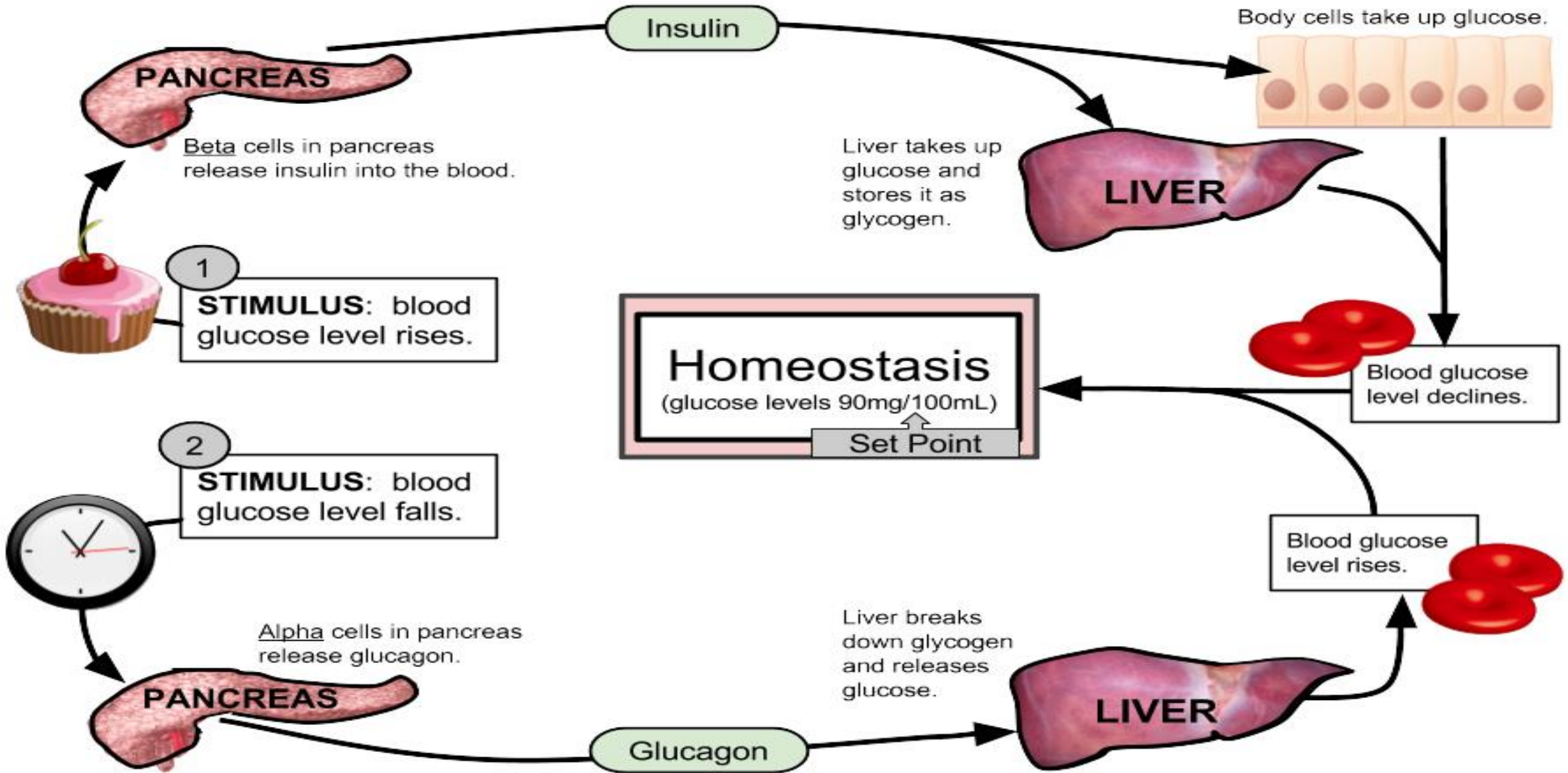
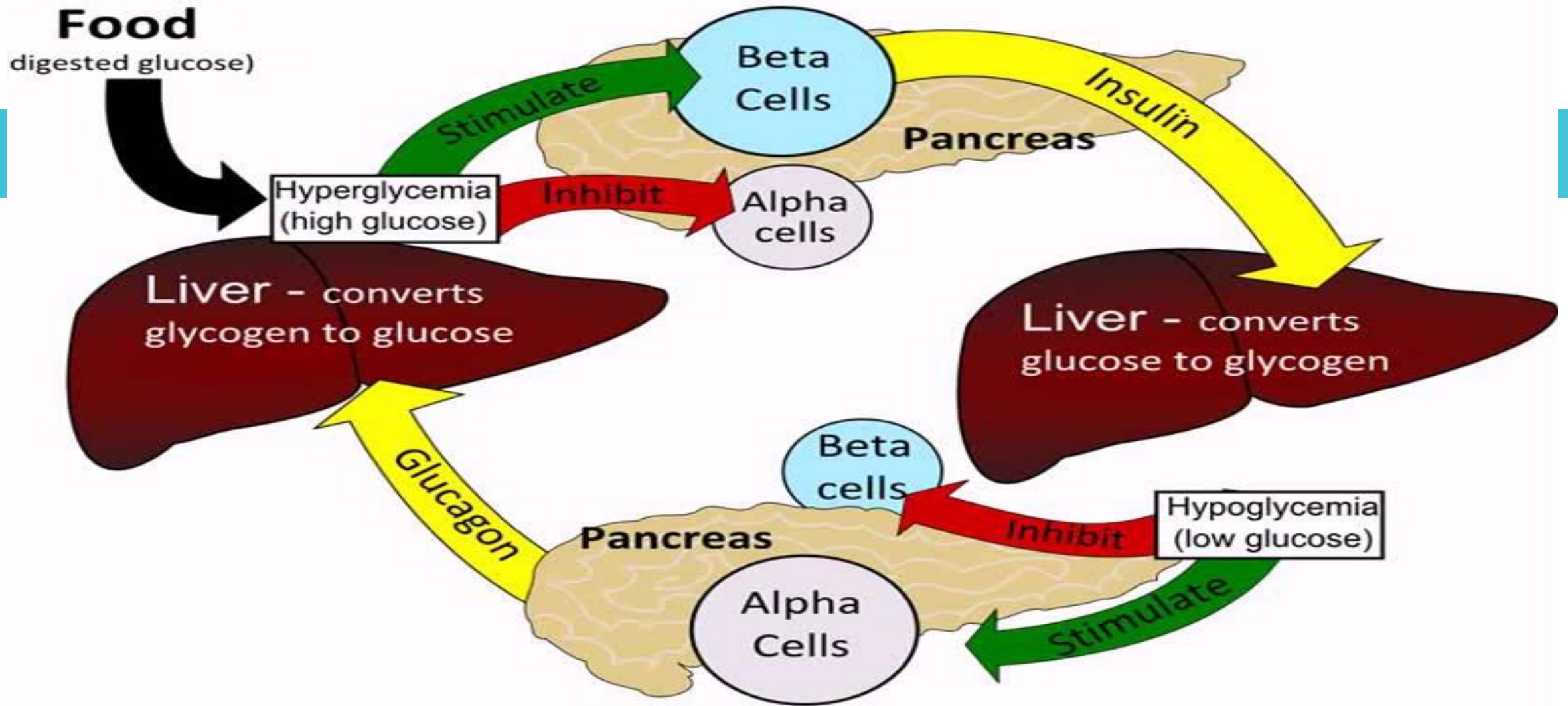
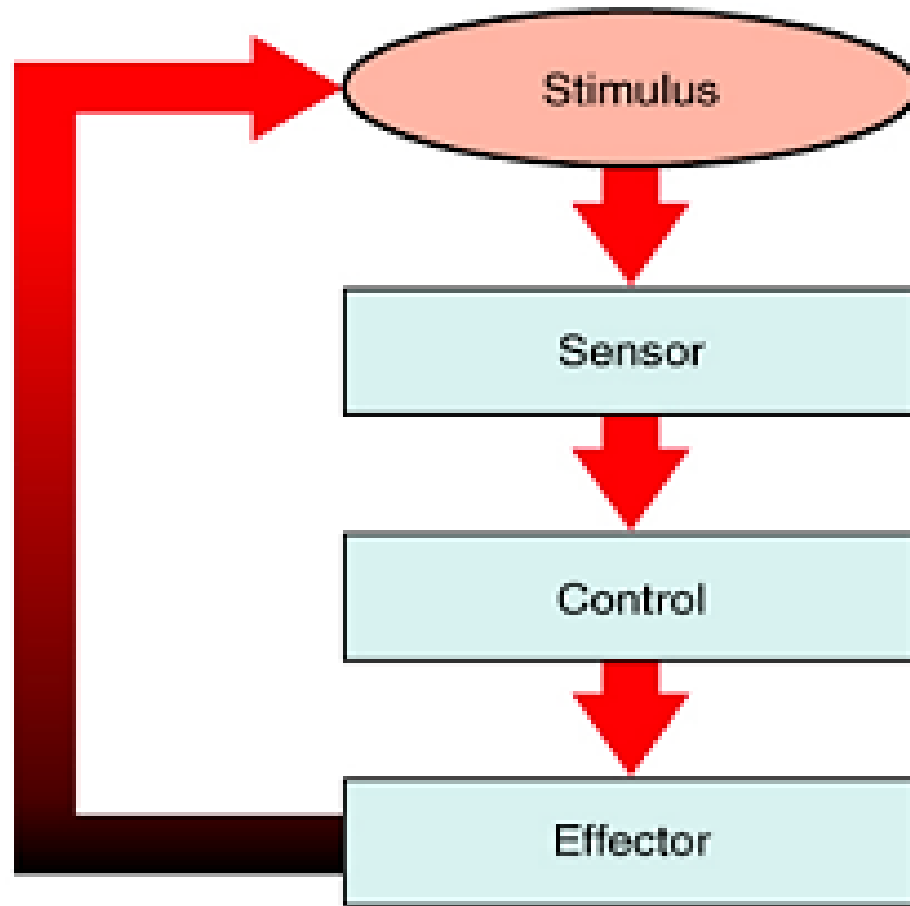


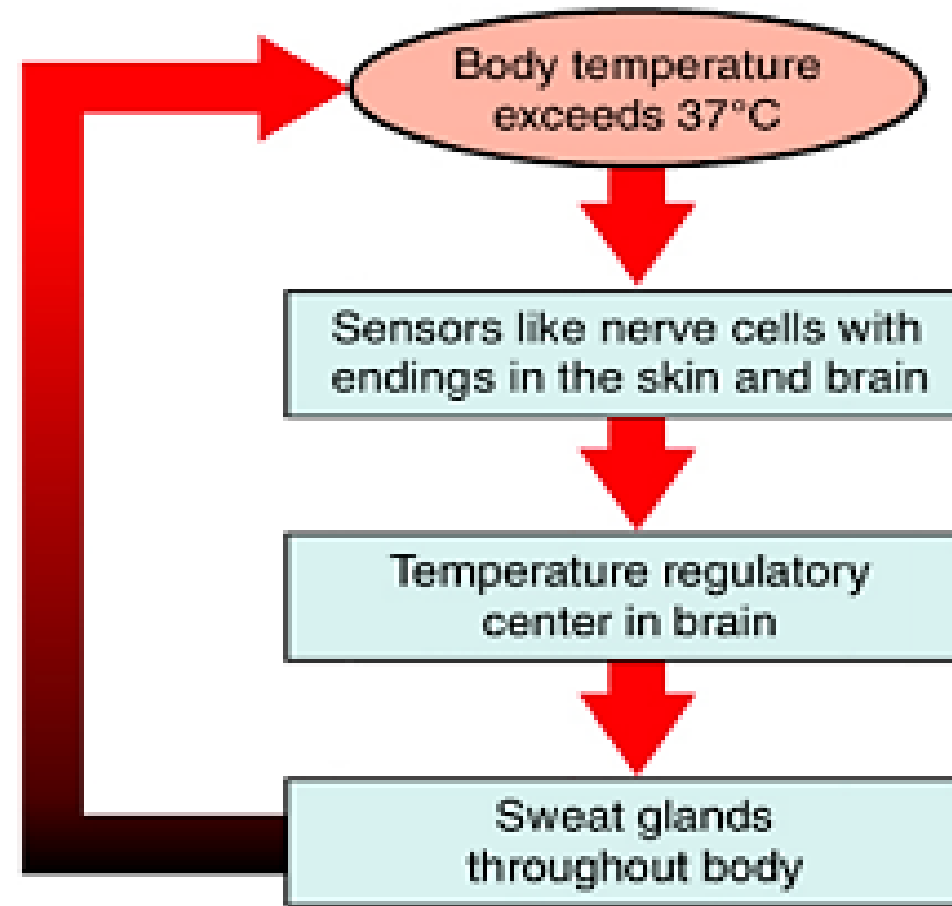
Fig 1. Homeostasis and Enzyme Action. Homeostasis maintains optimum conditions for enzymes.



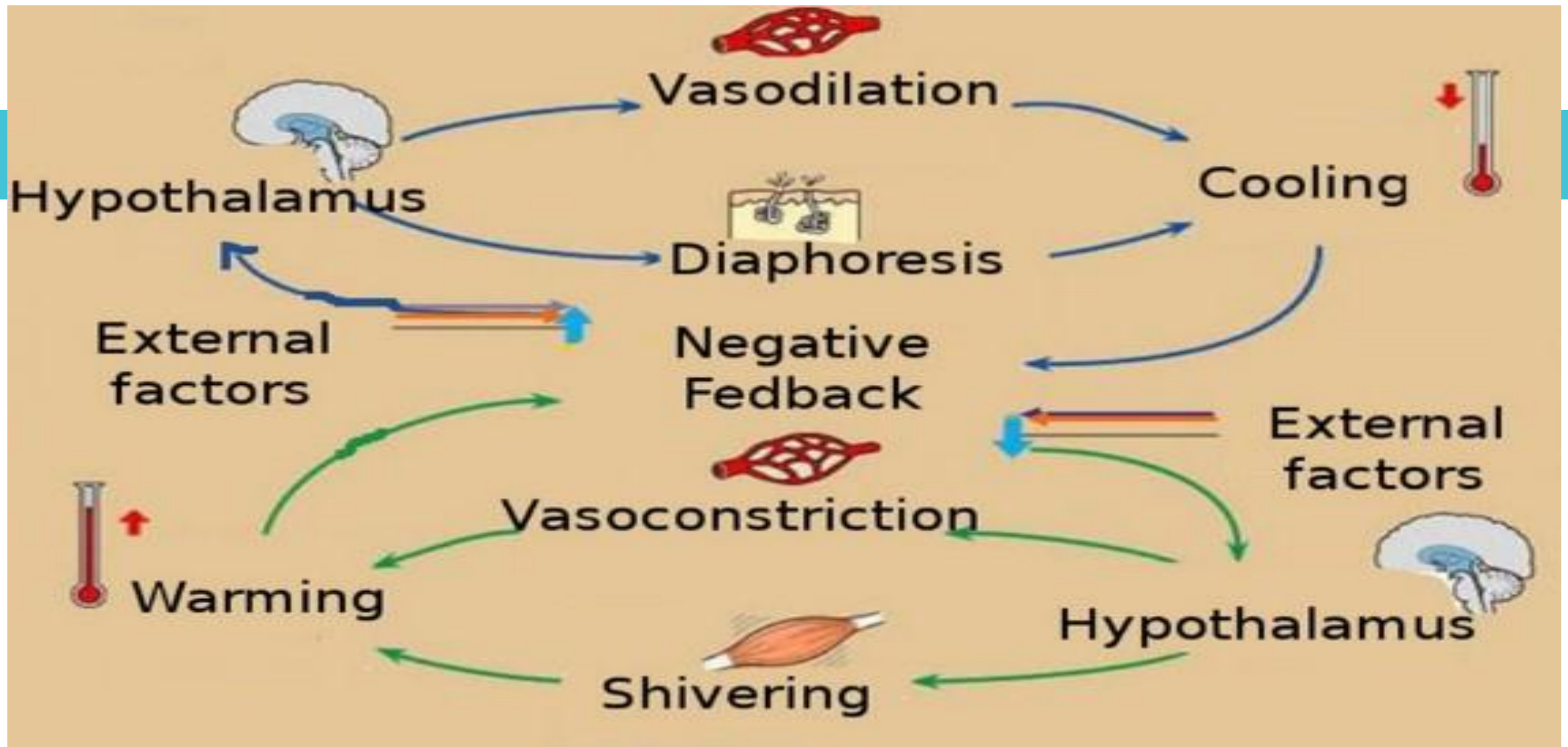




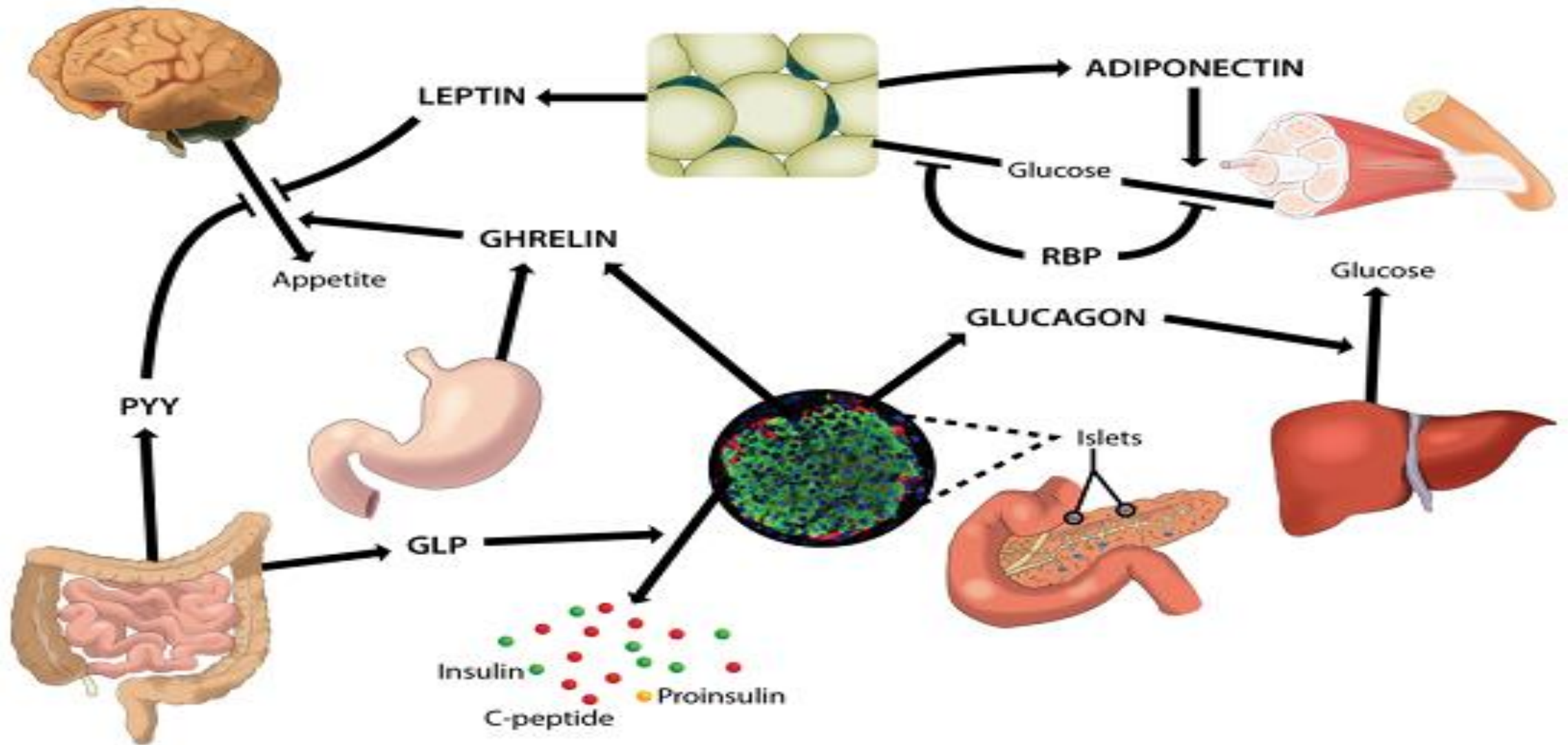
Negative feedback loop



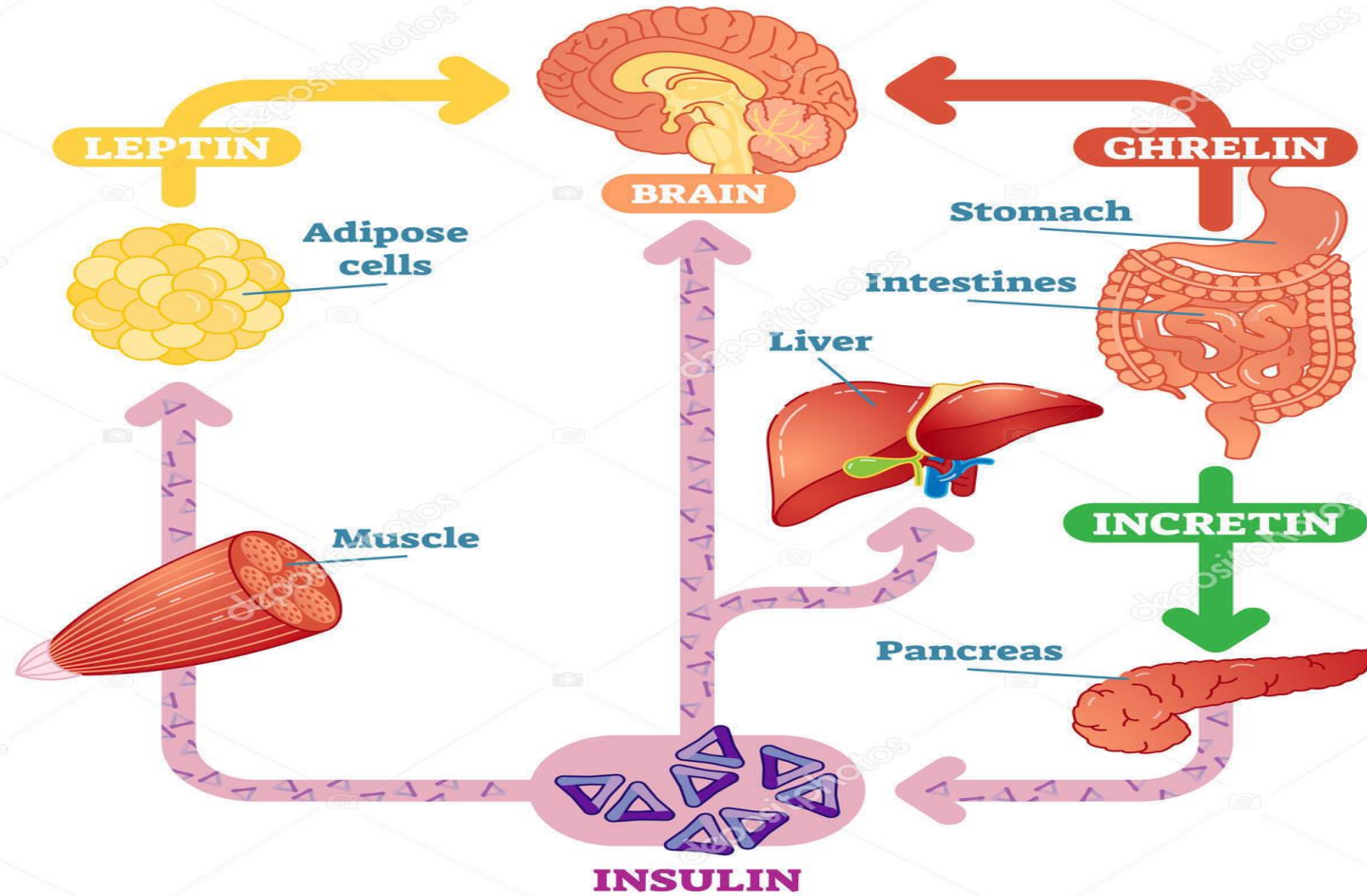
Body temperature regulation



- **Hipotalamus açlık ve tokluğun** yönetildiği beyin bölgesidir.
 - Memelilerde **iştah artırıcı peptit ghrelin** hormonudur.
 - Ghrelin **midenin fundus bölgesinden** üretilerek dolaşıma salınır.
 - Ghrelin'le **antagonist etki gösteren ve adipoz dokudan ifade edilen leptin**
 - **pro-opiomelanokortin (POMC), kokain ve amfetamin** ile düzenlenen transkriptinin (CART) aktive edilmesi yoluyla iştahı baskılar.
- Obezitenin patogenezinde yer alan bu hormonların reseptör ya da genlerinde meydana gelen mutasyonlar ve alınan gıdanın niteliği obezitenin önemli nedenlerindendir.



APPETITE AND HUNGER HORMONES



LEPTIN & GHRELIN



Pozitif Feedback

- Pozitif geribildirimde ise bir **kısır döngü söz konusudur** ve sonuç, **kendi sebebini artırarak**, sürecin gittikçe artan oranda daha fazla etki göstermesini sağlar.
- Normalde organizma için ölümcül olan bu mekanizma, **kısır döngüyü kıracak ilave engelleme** mekanizmaları ile kontrol altında tutulur.

Yanıt, başlangıç uyarısını daha da artırır
Örnek:

- **Kanın pıhtılaşmasının düzenlenmesi**
- **Doğum eylemi**
- **AP oluşumunda Na iyonu girişi**

Pozitif Feedback

- Negatif geri beslemeye karşın **pozitif geri besleme daha az kullanılır.**
- Burada kontrol sistemlerini harekete geçiren ilk uyarı artırılarak devam ettirilir. Bu mekanizma genellikle **kısır döngüye ve ölüme yol açar.**
 - Örnek: **İnsan kalbi dakikada ortalama 5 litre kan pompalar.** Kişi aniden 2 litre kan kaybederse vücuttaki kan miktarı kalbin **pompalayamayacağı miktara** düşer. Bu durumda kan basıncı düşer, kalp kasına bile yeteri kadar kan gelemediğinden kan daha az pompalanır (**kalp besin alamaması nedeni ile zayıfladığından**) kan basıncı daha da düşer ve bu durum kişi **ölünceye kadar sürer.**

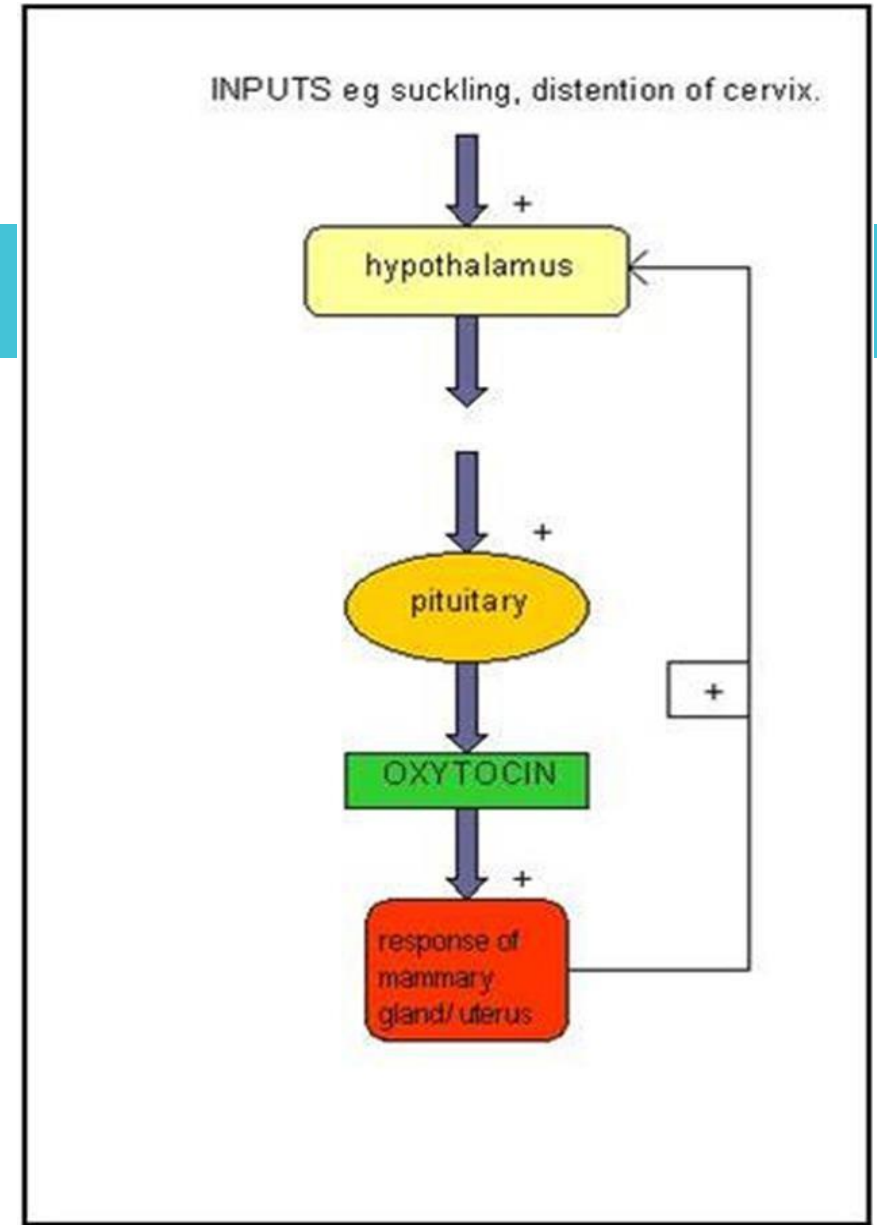


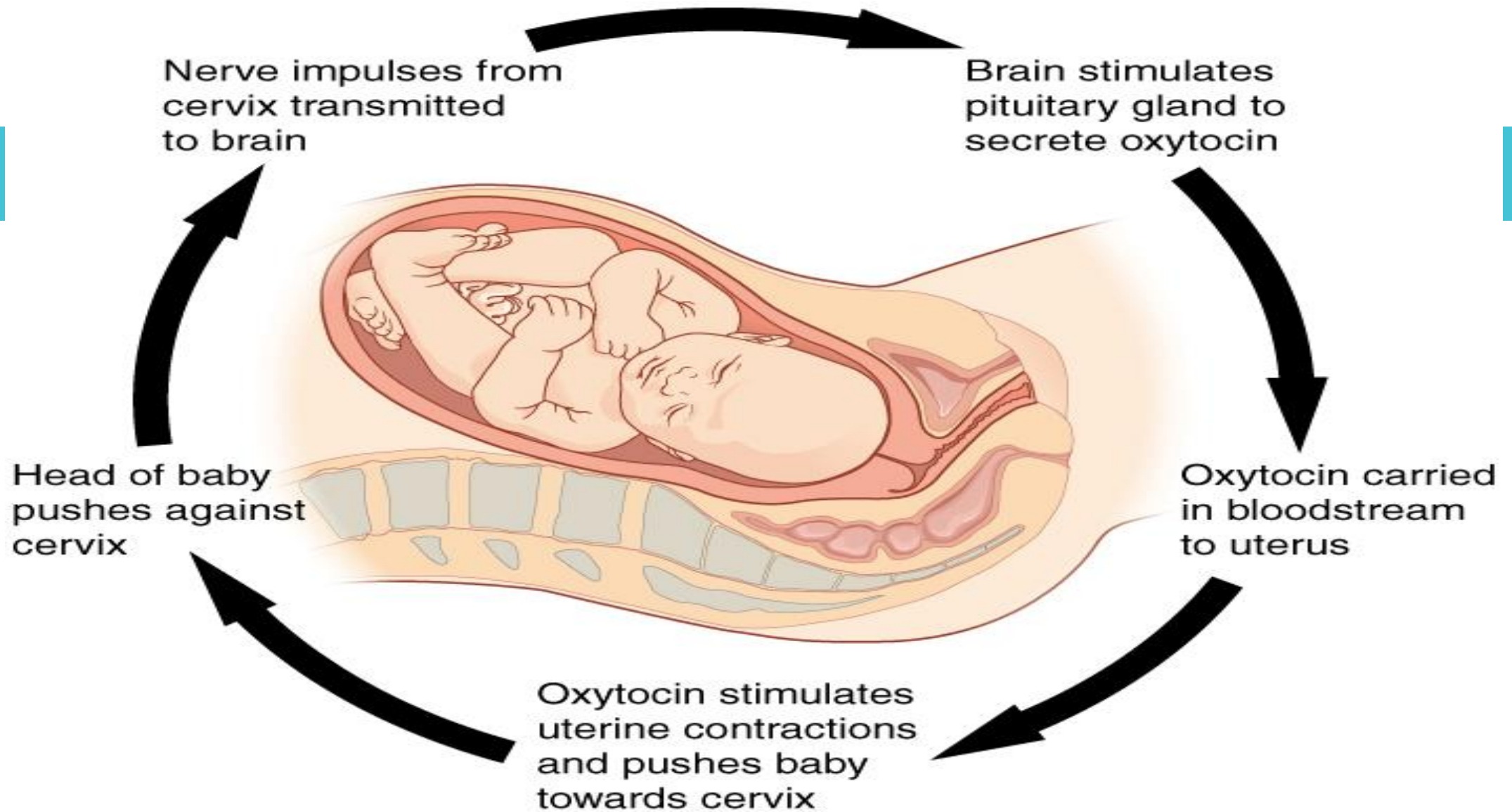
Pozitif Feedback

- **Bazı nadir** durumlarda pozitif geri **besleme vücut yararına çalışır**. Kan pıhtılaşması, aksiyon potansiyeli oluşması ve doğum kasılmaları buna örnektir.
- Bir kan damarı yırtıldığında **pıhtılaşma faktörleri** adı verilen birçok enzim birbirlerini etkinleştirir. Etkinleşme pıhtı oluşuncaya kadar artarak sürer.
- Ancak bazı durumlarda **pıhtılaşma faktörleri etkinleşmesi durmaz** ve hasarlı olmayan damarlarda da pıhtılaşma ve dolaşım durması ortaya çıkar.
- **İlk aşama iç denge için gerekli, ikinci durum ise iç dengeyi bozucudur.**

Pozitif Feedback

- *Doğum sırasında rahim kasılmaları başlayarak bebeği rahmin son bölümü olan servikse doğru iter.*
- *Serviks gerildikçe rahmin üst bölümündeki kasılmalar artar böylece bebek doğar.*





Adaptif Kontrol Sistemi

- **İleri beslemeli (feed-forward) kontrol**

Örnek: Bazı vücut hareketleri çok hızlı bir şekilde gerçekleşir. Hareketleri kontrol etmek için sinir iletisinin vücudun periferinden beyine ve tekrar perifere gitmesi zaman alır. Bu gibi durumlarda beyin ileri besleme mekanizmasını kullanır. Bunun **diğer bir adı da gecikmiş negatif geri beslemedir.**

- Öğrenme

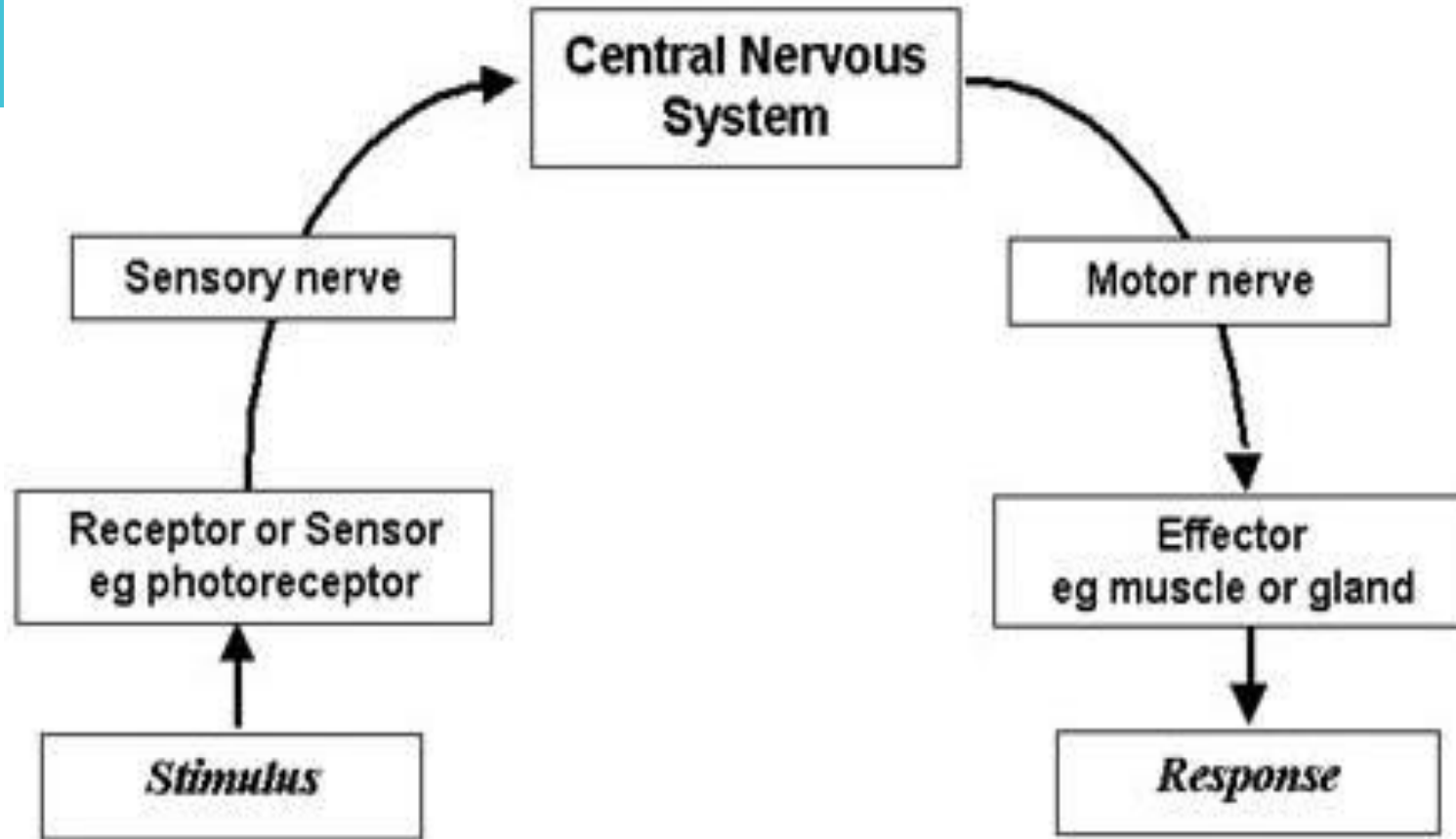
Hayatınızda denge sorunu varsa etrafınıza dikkatlice bakın.
Muhtemelen birini yanlış yere koymuşsunuzdur.
Jean-Christophe Grange



PEK GÜZEL SÖZLER
DUYGULARA TERCÜMAN OLAN SİTE

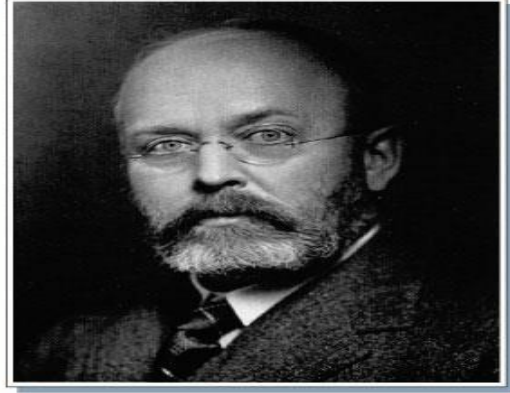
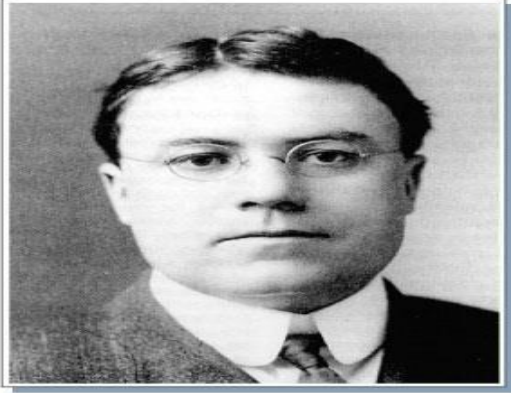
Hayat bisiklet gibidir,
dengeyi kaybetmemek için ilerlemek gerekir.
Albert Einstein





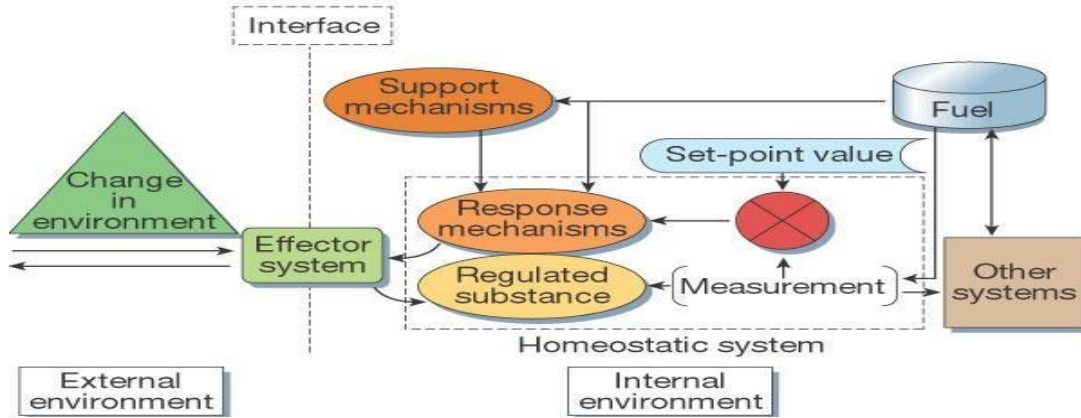
- Homeostasis, Yunancada “aynı” ve “sabit” kelimelerinden köken alır ve canlıların hayatta kalmak, istikrarlı koşulları sürdürebilmek için kullandıkları işlemleri ifade eder.
- Amerika’nın en iyi fizyolog ve nörolog hekimlerinden ve 20. yüzyılın en saygın bilim insanlarından biri olan Walter Cannon tarafından 1926 yılında ortaya konulan homeostasis kavramı yine kendisi tarafından 1930 yılında geliştirilmiş, vücudun diğer temel değişkenlerin yanı sıra sıcaklığını nasıl koruduğunu açıklanmıştır.
- W.Cannon yazmış olduğu “Bedenin Bilgeliği” adlı kitapta insan vücudunun sabit sıcaklık seviyelerini ve kanın su, tuz, şeker, protein, yağ, kalsiyum ve oksijen içeriği gibi diğer hayati koşulları nasıl koruduğunu anlatmaktadır.
- Teknik açıdan **bakılırsa homeostasis, canlı organizmaların yaşamsal dengelerini korumak için yürüttüğü süreçleri tanımlayan genel bir terimdir.** Homeostazi temel olarak en küçük tek hücrelilerde, böceklerde, akla gelebilecek her çeşit canlıda var olan, gezegenimiz Dünya’da yaşamın ve dengenin sürmesini sağlayan bir koruma biçimini ifade eder.

Homeostazis



Homeostazis kimyasal, ısısal ve sinirsel faktörler ile sürdürülür.

Walter Cannon



Homeostazis

- *Dış ve iç değişiklikler*
- *Homeostasizten uzaklaşma*
- *Düzeltilme çabaları*
Algılayıcılar, eşgüdümleme merkezleri
Hücre ve organ yanıtları

Başarılı telafi



- *Homeostasis tekrar sağlanır*

Telafi başarısızlığı

- *Patofizyoloji*
- *Hastalık*
- *Ölüm*



• **Fizyoloji:** Canlılardaki yaşamsal olayları (işleyişi) inceleyen bilim dalıdır.

- **Kardiyovasküler Sistem** Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu besin maddelerini dokulara taşırken, artık maddeleri de vücut dışına atılmak üzere ilgili organ ve dokulara ulaştırır
- **Solunum Sistemi** Vücudun ihtiyaç duyduğu oksijen gazını sağlarken, karbondioksit gibi zararlı artıkları vücuttan uzaklaştırır; ayrıca vücudun asitliğinin düzenlenmesinde de rol oynar.
- **Sindirim Sistemi,** vücuda dışarıdan alınan maddeleri parçalamak ve kan dolaşımına vererek ihtiyaç duyan dokulara ulaştırmakla yükümlüdür.
- **Üriner sistemde** Böbrekler aracılığıyla kanın süzülmesi, vücudun sıvı ve elektrolit dengesinin sağlanması, kan basıncının ve asitliğin düzenlenmesi gibi işlevleri yürütür.
 - Üreme sistemi canlıların neslini devam ettirmesi için gereken hücrelerin üretildiği ve bazı üreme ile ilgili hormonların salgılanıp etki ettikleri yerlerdir.

Haftanın Özeti

- **Destek ve hareket sistemi** Kaldıraç şeklinde birbirine eklemlenmiş kemiklere bağlı olan kaslar kasıldığında kemikleri ve dolayısıyla vücudu hareket ettirir.
- **Sinir sistemi** Vücudumuzun iç ve dış değişkenliklere karşı uyum sağlaması için gerekli kontrol işlevlerini yürütür.
- **Bağışıklık sistemi** vücudun yabancı organizmalara ve bozucu etki yapan kimyasallara karşı savunma sistemlerini içerir.
- **Endokrin Sistem** Tüm vücudun uyum içinde çalışması için gerekli olan hormonları salgılayan ve hedef dokulara kan yoluyla ulaştırarak vücudun eşgüdümünü sağlanmasına katkı yapan sistemdir.
- **Homeostazis**; durağan değil dinamik bir dengedir ve her an kendini yenilemesi gerekir
- **Negatif Feedback mekanizmasında**; Yanıt, kendini oluşturan uyarıyı azaltır
- **Pozitif Feedback mekanizmasında** Yanıt, başlangıç uyarısını daha da artırır

- *Homeostazis ne demektir?*
- *Feedback Mekanizmaları nedir?*
 - *Vücutta homeostazis sağlanmasındaki yeri ve önemini açıklayınız.*
- *Pozitif feedback mekanizması sonucu kısır döngüye bağlı gelişen bir hastalık örneği veriniz.*

Gelecek ders işlenecek olan hücre fizyolojisi üzerine çalışarak hazırlanınız.

Başvurulan Kaynaklar

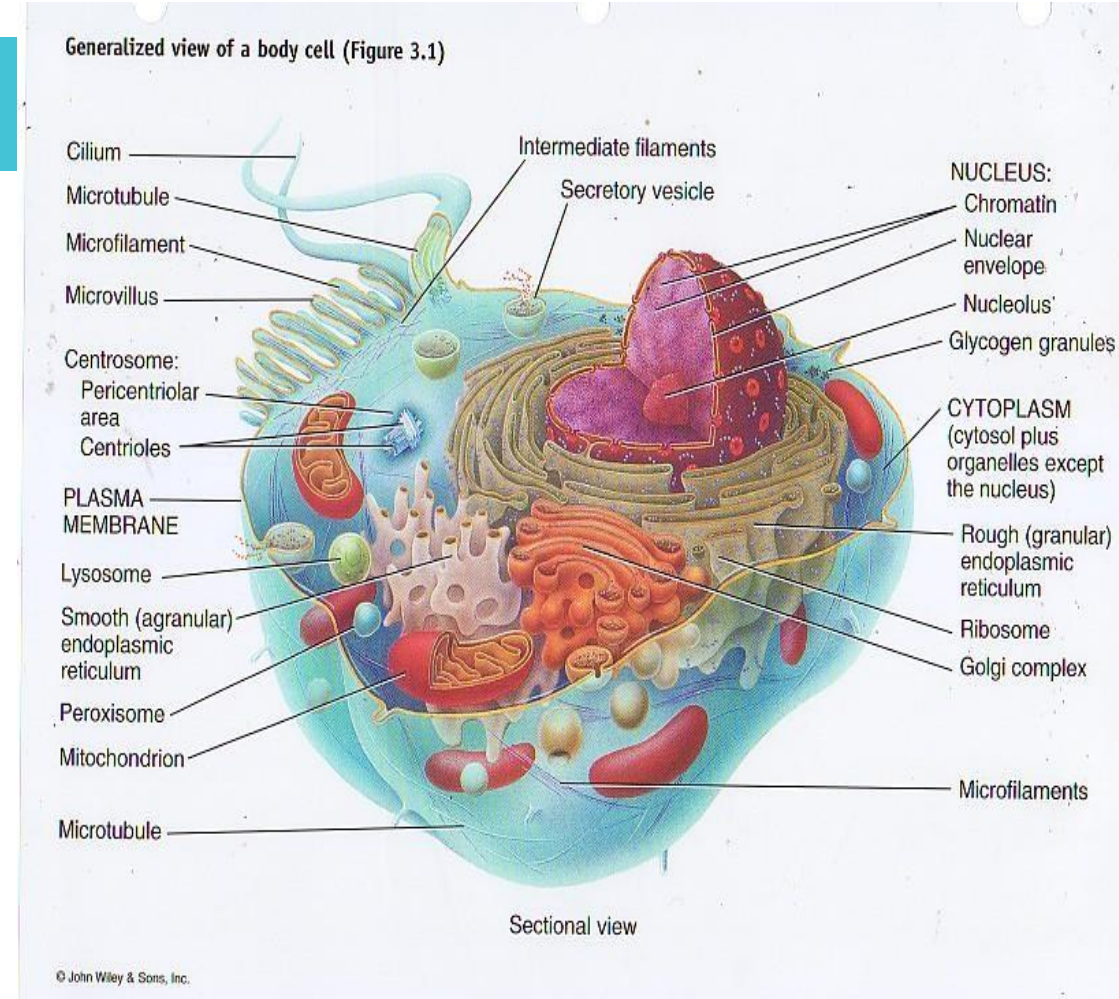
- Prof. Dr. Halis Köylü (2017). *Sağlık Bilimleri için Temel Fizyoloji, İstanbul Tıp Kitabevleri*

Hücre, Hücresel Yapı, Doku ve Organeller Hakkında Genel Bilgi

- Hücre Membranı
- Sitoplazma
- Endoplazmik retikulum
- Golgi apereyi
- Lizozom
- Peroksizom
- Mitokondri
- Ribozom
- Hücre İskeleti ve Görevi
- Sentrozom
- Nükleus DNA ve RNA
- Hücrelerin hareketi
- Ameboid Hareket
- Siliyer Hareket
- Hücreler arası Bağlantılar
- Hücrelerde Büyüme ve Yaşlanma Olgusu
- Kanser Genel Bakış

HÜCRE

- Hücre, vücudun **temel biyolojik ve yapısal birimidir.**
- Hücre, içerisinde çok sayıda organeller taşıyan akışkan sıvı karakterde bir **sitoplazma ve bir plazma membranından oluşur.**
- **Değişik anatomik karakteristikleri ve değişik işlevlerine rağmen hücrelerin benzer özellikleri vardır.**
- **Organeller özgün ve özelleşmiş fonksiyonlara sahiptir ve çoğunlukla sitoplazma içerisinde kendi membranlarıyla sarılıdır.**
 - **Bunlar, çekirdek, mitokondri, ribozom, endoplazmik retikulum, golgi cisimciği, lizozomlar ve hücre iskeletidir.**



DOKU

- Hücreler, **her biri özelleşmiş** fonksiyonlara sahip dokuları **oluşturmak üzere bir** araya gelirler.
 - Örnek: kan, kas, kemik
- Vücut dokuları oldukça fazla sayıda hücrelerden oluşmaktadır. **Dokular, bu hücrelerin ebat, şekil ve fonksiyonlarına göre sınıflandırılırlar.**
- Her birinin kendine ait alt bölümleri olan **4 ana doku tipi** vardır.
 - **Epitel Doku**
 - **Destek Doku**
 - **Kas Doku**
 - **Sinir Doku**

ORGAN

- **Dokuların anatomik ve fonksiyonel olarak bir araya gelmesiyle organlar oluşur.**
 - Örnek: kalp, mide, beyin gibi.
- Organlar ise kişilerin sağlığına katkı sağlayan ve homeostazi devam ettiren, her biri özel bir fonksiyonu yerine getiren sistemleri oluştururlar.

Doku Tipleri

Haftalık Öğrenim Kazanımları

EPİTEL DOKU

- Hücreleri **çok sıkı bir şekilde** bir aradadır ve **hücrelerarası ortam (matriks) çok azdır**.
- Epitel doku **örtü epiteli ve bez epiteli** olarak ikiye ayrılır.
 - Örtü **epiteli vücudun dış yüzeyini örterek** koruma sağlar. **Boşluklu organların (mide, bağırsak gibi) iç yüzeyini** örter.
 - Örtü epiteli genelde koruma, emilim ve taşımadan sorumludur.
 - **Bez epiteli ise salgı** yapar.
 - Bezler **ekzokrin ve endokrin** olmak üzere ikiye ayrılır.
 - Ekzokrin bezler, salgılarını boşaltıcı kanallar aracılığıyla **dış ortama ya da iç epitel yüzeyine** salgılar.
 - Endokrin bezler ise salgılarını doğrudan **kana** verir.

Doku Tipleri

Haftalık Öğrenim Kazanımları



DESTEK DOKU

- Bağ Dokusu: Bağ dokusunun **destekleyici ve şekillendirici görevi vardır. Hücrelerin arasını** doldurarak dokuların şekillenmesini, **dokuların arasını** doldurarak organların şekillenmesini, **organları birbirine bağlamak** suretiyle de sistemlerin organizasyonunu sağlar.
 - Bağ dokusu **kan damarlarında zengin** olduğu için epitel ve kas dokusundaki hücrelerin beslenmesine aracılık eder.
- Kıkırdak ve kemik dokusu: Kıkırdak dokusu **yumuşak dokulardan oluşmuş organların** (burun, gırtlak gibi) desteklenmesini sağlar.
 - **Kemikler vücuttaki en sert yapılardır.** Koruma, desteklik etme, hareket , içerdği kemik iliği ile kan hücresi yapımı ve metabolizmaya yardımcı olma fonksiyonları vardır.
- Kan ve lenf dokusu: **Kan ,plazma** adı verilen açık sarı renkte sıvı bir ortam ve bu ortamda bulunan hücrelerden oluşur. Bu nedenle kan , **ara maddesi sıvı olan bir doku** diye tanımlanır.
 - Lenfatik sistem, **sıvıların interstisyel alanlardan kana dönüşü için yardımcı bir yoldur. Lenfatik doku, lenf düğümleri ve lenfatik** sisteme ait tüm organlarda bulunur.

Doku Tipleri

Haftalık Öğrenim Kazanımları

KAS DOKUSU

- Kasılma için özelleşmiş doku tipidir. Kasılıp gevşeme özelliğine sahiptir.

İskelet kası
Kalp kası
Düz kas } olmak üzere üç tip kas dokusu mevcuttur.

SİNİR DOKUSU

- Sinir dokusu, uyarıları ileten **nöron** ve **nöronlara destek görevi gören nöroglialardan** oluşur.
- Nöronlar **hücre gövdesi, dendrit ve akson** olmak üzere genellikle üç bölgeye sahiptir.

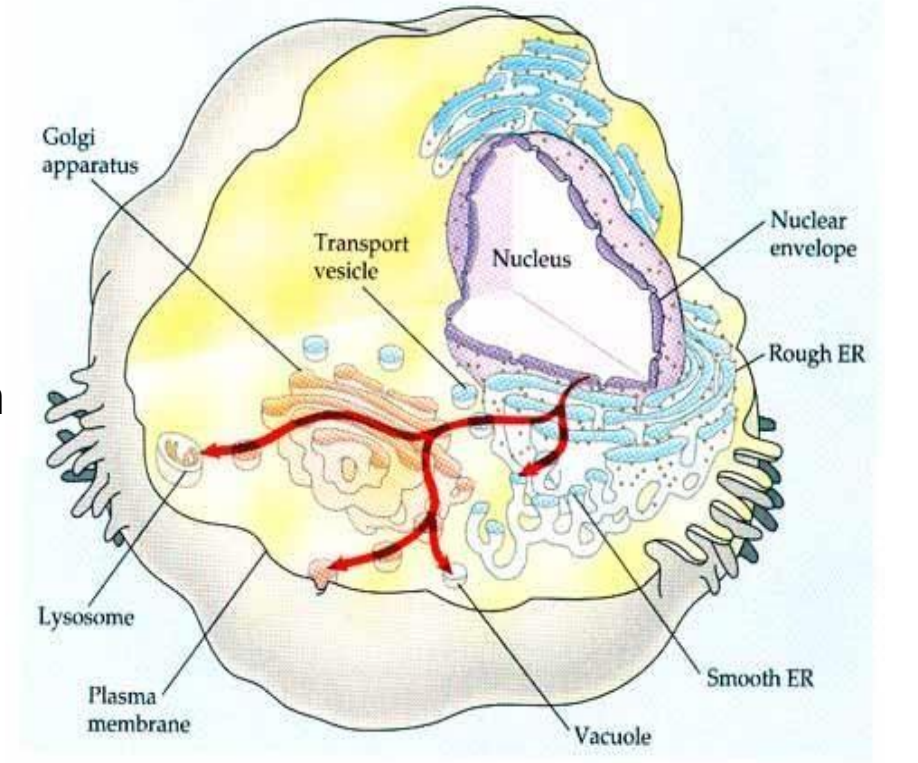


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

- Hücre Yapıları:

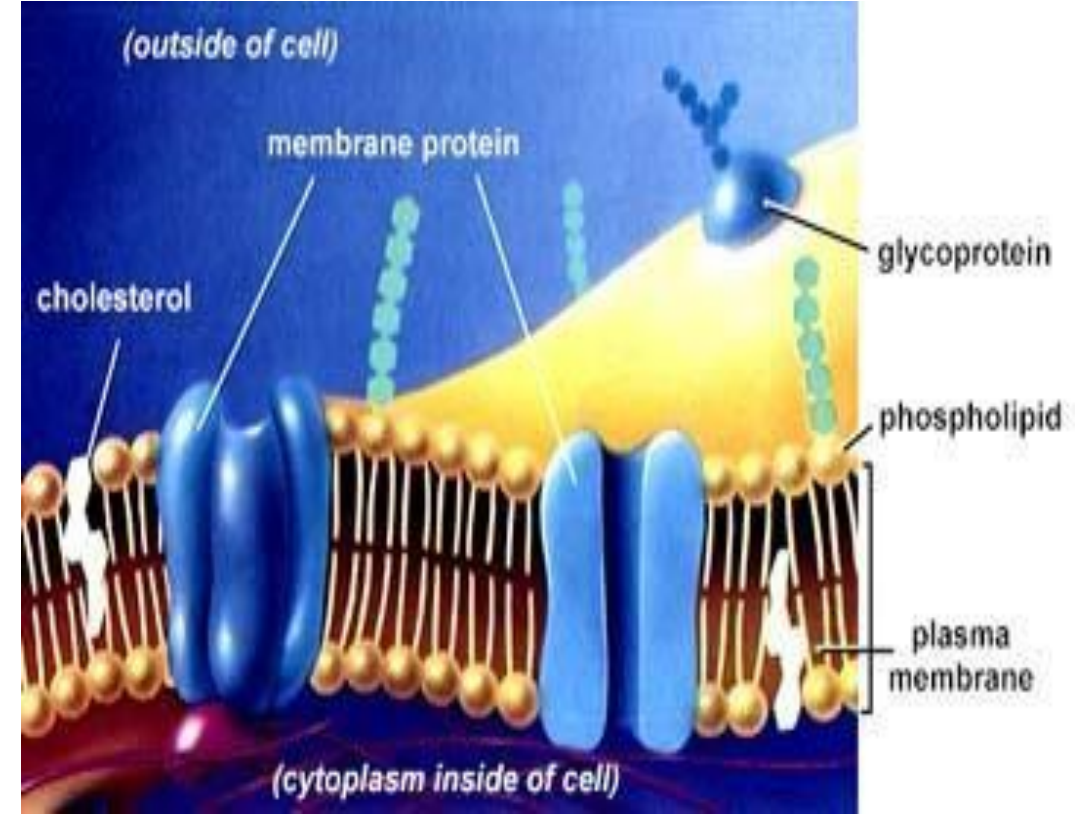
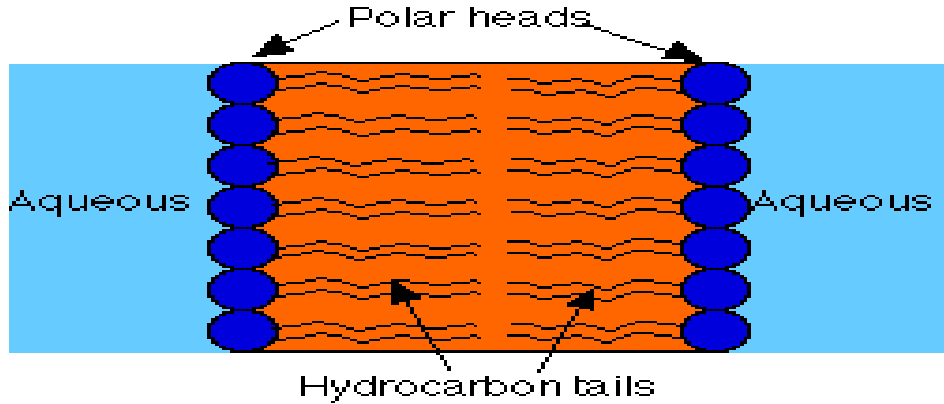
- Plazma Membranı:** hücreyi çevresindeki oluşumlardan ayırır.
- Sitoplazma:** hücrenin içini dolduran yoğun sıvıdır.
- Organeller:** Nukleus da dahil olmak üzere sitoplazmada bulunan ve her biri ayrı işlevleri gerçekleştiren çeşitli yapılardır.



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

- Hücre Membranı
- 7,5-10 nm kalınlığında, elastik bir yapıda
- Protein (%55), fosfolipid (%25), kolesterol (%13), diğer lipidler (%4) ve karbonhidratlardan (%3) oluşur
- Hücre membranının **esas yapısı çift katlı lipit tabakasıdır.**

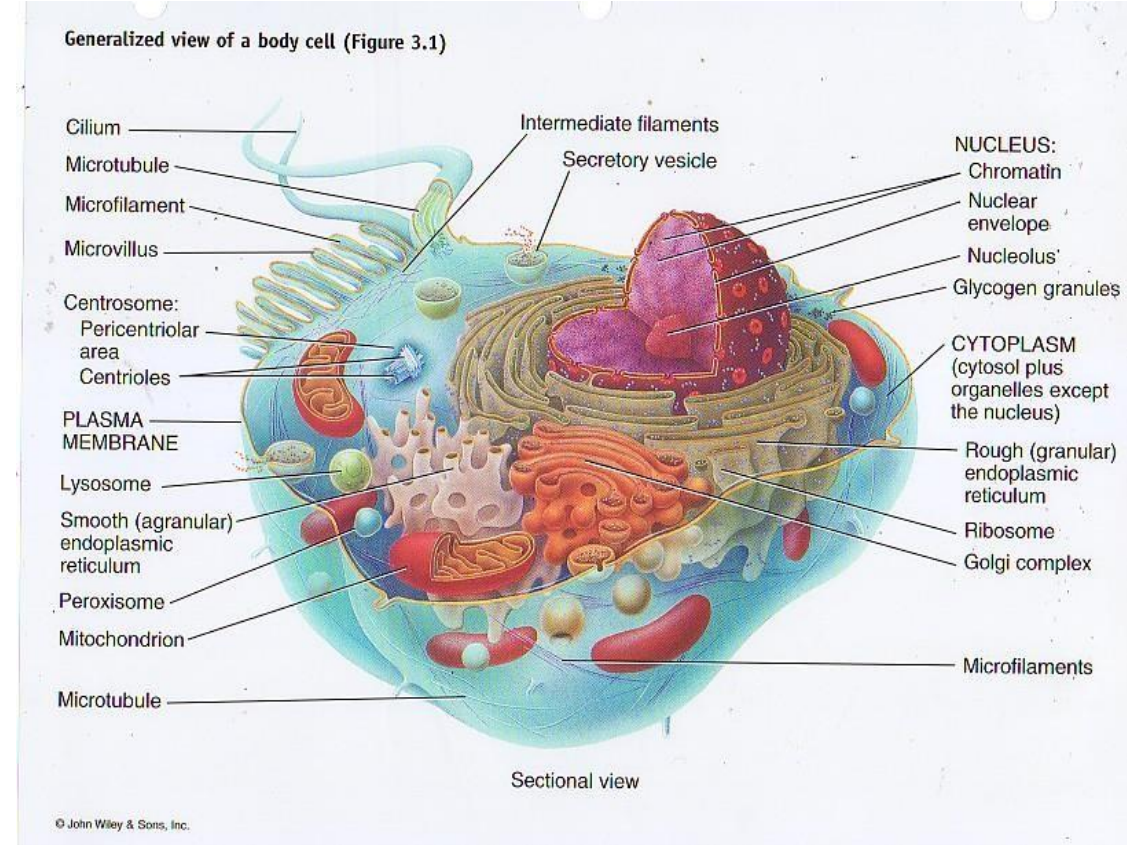


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Sitoplazma

- Partiküller ve organeller ile doldurulmuştur.
- Sitoplazmanın berrak sıvı kısmına **sitozol** denir. Protein, glukoz ve elektrolitleri içerir.
- Partiküller; yağ, glikojen, ribozomlar, veziküller ve organellerdir (ER, Golgi a, mitokondriler, lizozomlar ve peroksizomlar)



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

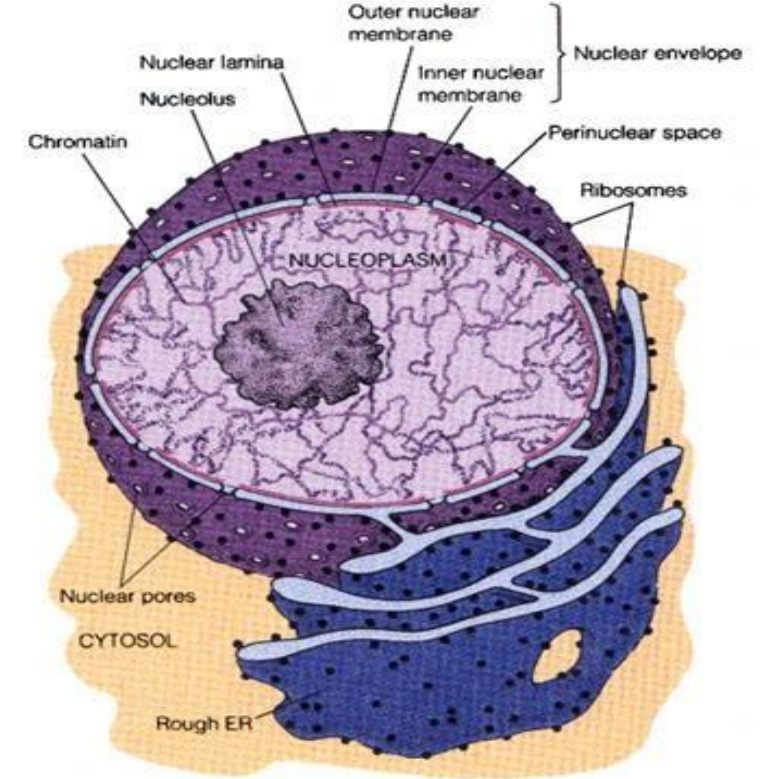
Endoplazmik Retikulum

• **DÜZ ER (DER)**

- **Lipidleri, özellikle fosfolipid ve kolesterolü sentezler.**
- **Diğer görevleri;**
 - **Glikojen yıkımı için gerekli enzimleri içerir.**
 - **İlaçların detoksifikasyonunu sağlayan oksidasyon, hidroliz, glukuronik asitle konjugasyon işlemleri için gerekli enzimleri içerir.(Örnek; P450 enzim sistemi)**

• **KABA ER =Granüllü ER (GER)**

- **Ribozomlarla döşelidir. Bunlar, başka hücreler tarafından kullanılacak ve eksositozla ana hücreden ayrılacak enzimler ve hormonlar gibi hücre dışına gönderilecek proteinlerin üretildiği yerlerdir.**

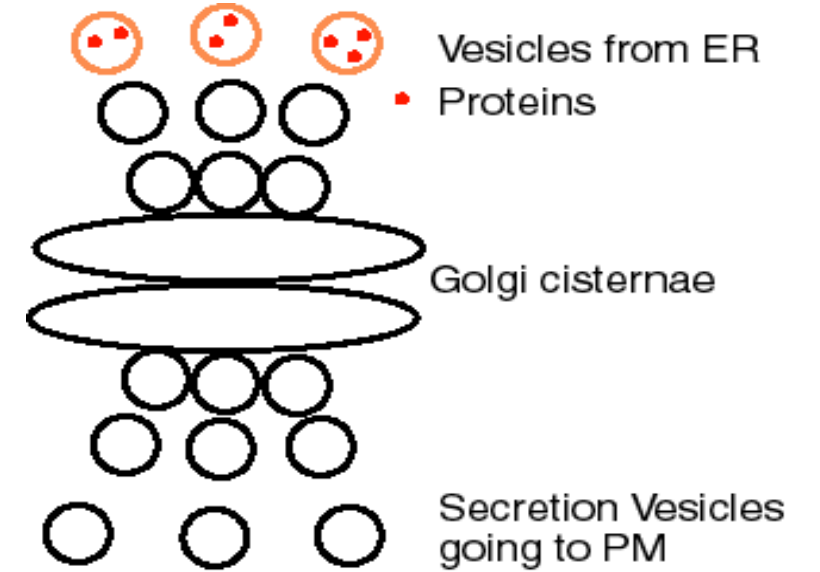


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Golgi apereyi

- Camillo Golgi (1898)
- **ER ile yakın ilişkilidir.**
- **Membran yapısı ER'a benzer.**
- **Salgı yapan hücrelerde çok gelişmiştir ve salgılanan maddenin hücre dışına verildiği kenarda yerleşmiştir**
- **ER'dan kopan veziküller Golgi apereyi ile birleşir.** Burada işlenerek lizozomları ve salgı veziküllerini oluşturur.



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Golgi apereyi Görevleri

- ER'da sentezlenen **proteinleri işler.**
- **Karbonhidrat sentezler.**
- Bazı polisakkarit polimerlerini yapar;
 - **Hyaluronik asit**
 - **Kondroitin sülfat**
 - Bunlar ne işe yarar?
 - Mukus gibi sekresyonların yapısına katılır
 - İnterstisyel alanda temel maddenin yapısına katılır
 - Kemik ve kıkırdak organik matriksinin yapısına katılır
- ER'da yapılan sekresyonları yoğunlaştırarak paketler salgı vezikülü şeklinde hücre içerisine verir. Bunlara **sekretuar veziküller** denir.
- Golgi apereyinin özelleşmiş bir bölümü de **lizozomları** oluşturur.

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

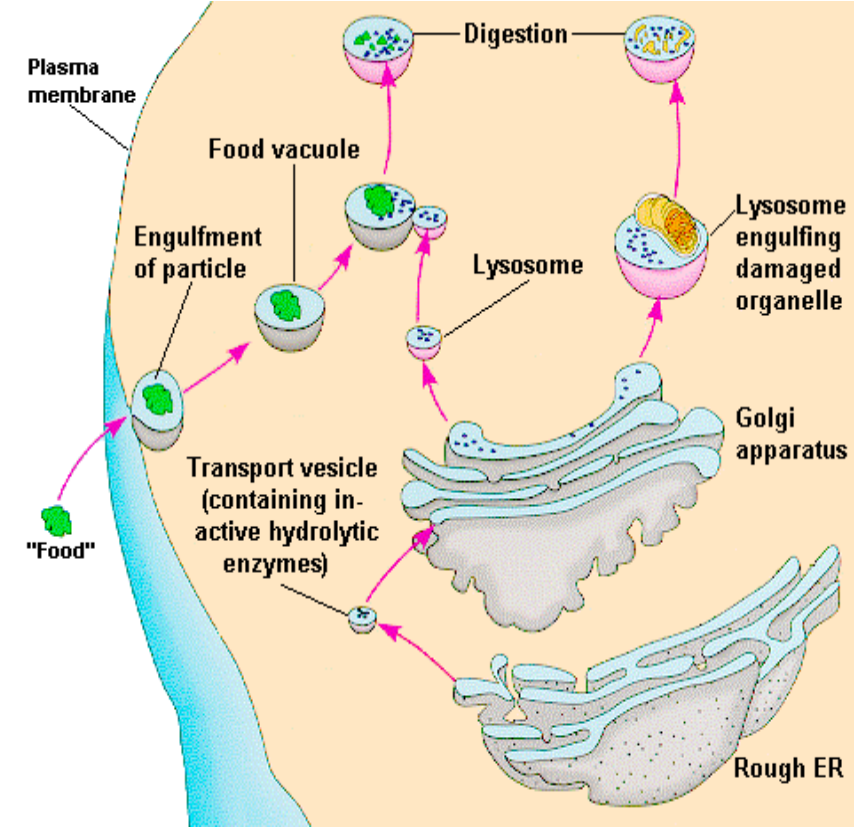
Lizozom

- **Hücre içi sindirim** sistemini oluştururlar.
- Hücrenin haraplanmış yapılarını, besin partiküllerini ve istenmeyen maddeleri parçalarlar.
- **Hidrolitik enzimler içerir.**

(lizozim, fosfataz, lipaz, glikozidaz, proteaz gibi) Lizozom içinde $pH=5$, sitozolde $pH=7.2$)

- Lizozomlar atrofi olayında önemli

ATROFİ: Gelişimini tamamlamış hücrelerin hacimce küçülmesi veya sayılarının azalması sonucu, organ ve dokuların boyutlarının küçülmesi.



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Lizozom aktivitesinin önemli olduğu bazı fizyolojik mekanizmalar;

- *Hücre içi sindirim sistemini oluştururlar.*
 - *Osteoklast işlevleri*
 - *Sperm akrozom reaksiyonu*
 - *Corpus luteum dejenerasyonu*
 - *Kana tiroid hormonlarının salınması*
 - ...
- Bakterisidal ajanlar
 - Lizozim
 - Lizoferrin
 - Asit hidrolazlar

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Peroksizomlar

- **Fiziksel özellikleri lizozomlara benzer.**
- **Önemli farkları;**
 - Golgi tarafından değil **kendilerini çoğaltarak** (self replication) oluşurlar
 - Hidrolazdan çok **oksidaz enzimleri içerirler.** (hidrojen peroksit, katalaz, asit oksidaz gibi)

Görevleri

- **Alkol karaciğer peroksizomlarında detoksifiye edilir.**
- **Kc ve böbrek hücrelerindeki peroksizomlar nükleik asitlerin yapısındaki pürinlerin yıkımında önemli**

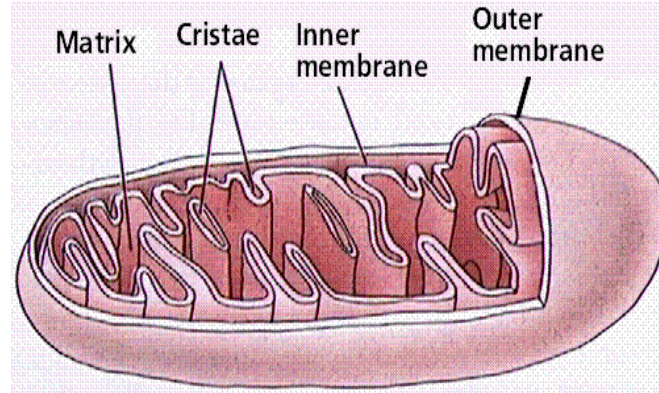
HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Mitokondri

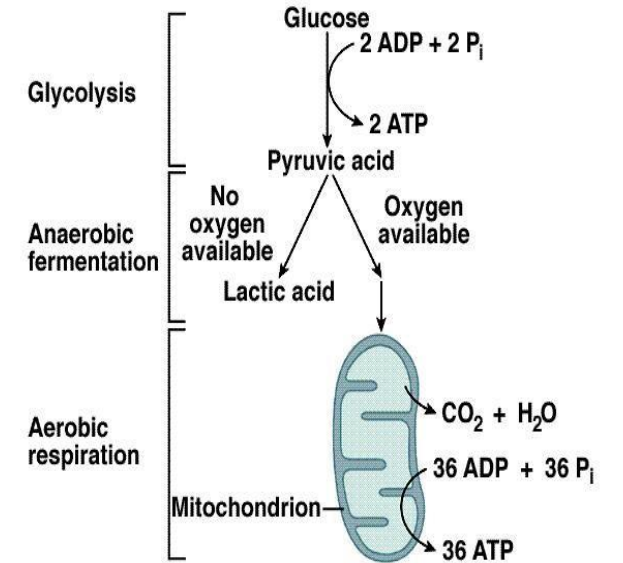
- Hücrenin **enerji gereksinimine göre sayısı** değişir.
- **İç ve dış membranı** var.
- İç zarı kıvrımlıdır ve bu kıvrımlara **oksidatif enzimler** tutunur.
- İç boşluk **matriks ile** doludur. Oksijenli ortamda enerji elde etmek için gerekli enzimleri içerir.

- **Mitokondri DNA içerir ve kendisini çoğaltabilir**
- Oksijenli ortamda **karbonhidrat, yağ ve proteinlerden mitokondri içerisinde serbest enerji açığa çıkarılır ve bu enerji ATP sentezinde kullanılır.**



Kenneth S. Saladin, ANATOMY AND PHYSIOLOGY: THE UNITY OF FORM AND FUNCTION, Copyright © 1998, The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Production of ATP — Overview



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücre İskeleti

- 3 tip fibrilden oluşur;
 - Mikrofilamentler:
 - Aktin filamentleri hücre zarının altında toplanarak **ektoplazma denen destek bölgeyi oluştururlar.**
- Ara (intermedier) filamentler;
 - **Vimentin (ve benzerleri: desmin ,periferin) fibroblast ve endotelde bulunur**
 - Keratin
 - Sitokeratin
 - Nörofilament
 - Laminin (nukleer membran)

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim
Kazanımları

Hücre İskeleti

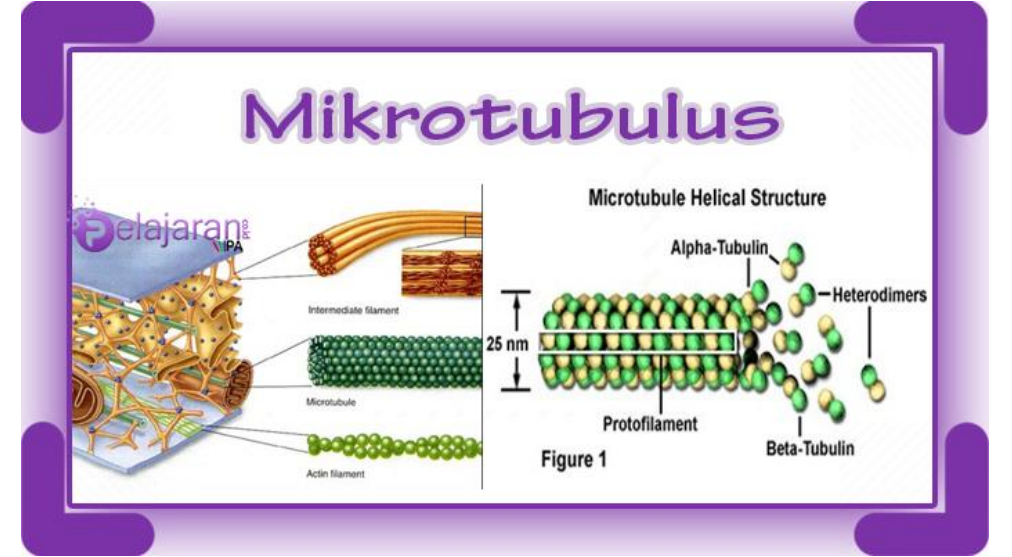
- *Ara filamentlerin görevleri;*
 - *Hücreler arası bağlantılar*
 - *Epitel sağlamlığı*
 - *Akson yapısına katılırlar*
 - *Deri ve saç hücrelerinin yapısına katılırlar*

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücre İskeleti

- Mikrotübüller; Tubulin moleküllerinin biraraya gelmesiyle oluşur.
 - Kinesin
 - Dynein
 - Miyozin
- Hücre içi vesikül ve organel hareketlerini düzenler.
- **ATP kullanır.**
- **Mitotik ağ oluşumunu sağlar**

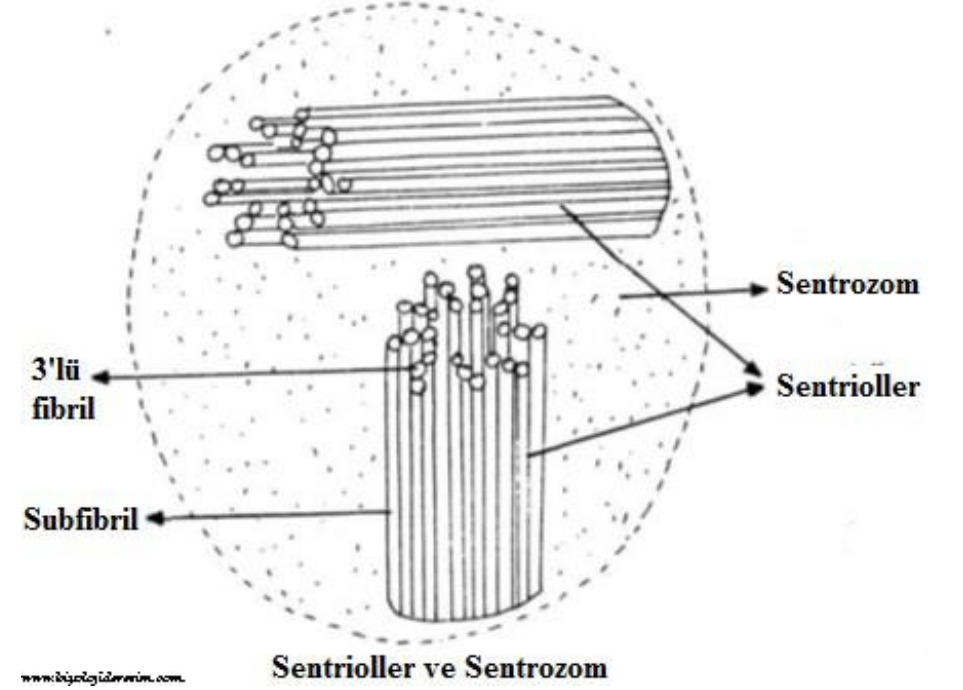


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Sentrozom

- 2 sentriyolden oluşur.
- Nukleusa yakın yerleşmiş kısa silindirlerdir, birbirleri ile dik açı yapacak şekilde yerleşirler.
- Mikrotübüllerin organizasyon merkezidir.
- Hücre bölünmesi sırasında sentrozomların sayısı 2 katına çıkar ve mitotik iğciklerin kutuplarını oluşturur.



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

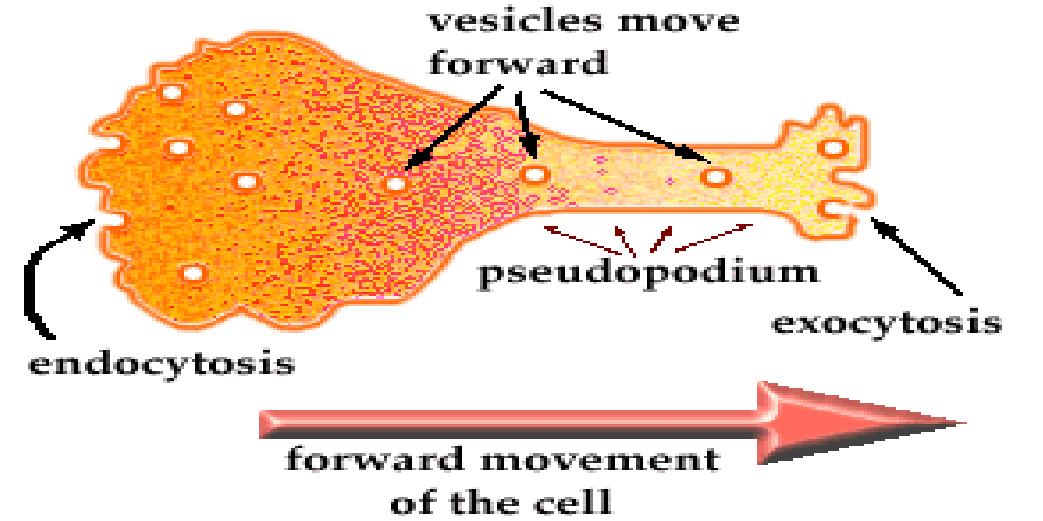
Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücrelerin Hareketi

- Ameboid hareket
- Hücrenin çevresi ile bağlantılı olarak hareket etmesi
- Hücrenin bir ucundan **psödopod** uzatılır
- Bu bölge yeni **bir doku bölgesine** tutunur
- Hücrenin geri kalan **bölümü** bu **psödopodu** izler
- **Doku makrofajları (lökositler) ve fibroblastlar** ameboid hareket yapabilir
- Kemotaksi nedir?

Endositoz ekzositoz ve reseptör proteinler gerekir

Amoeboid movement

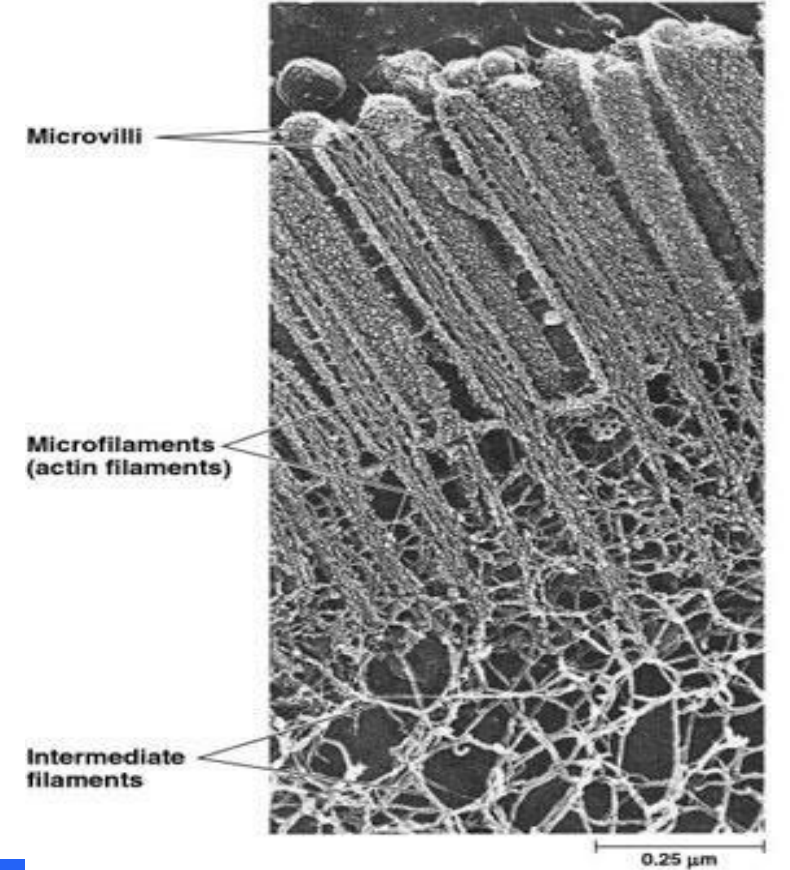


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

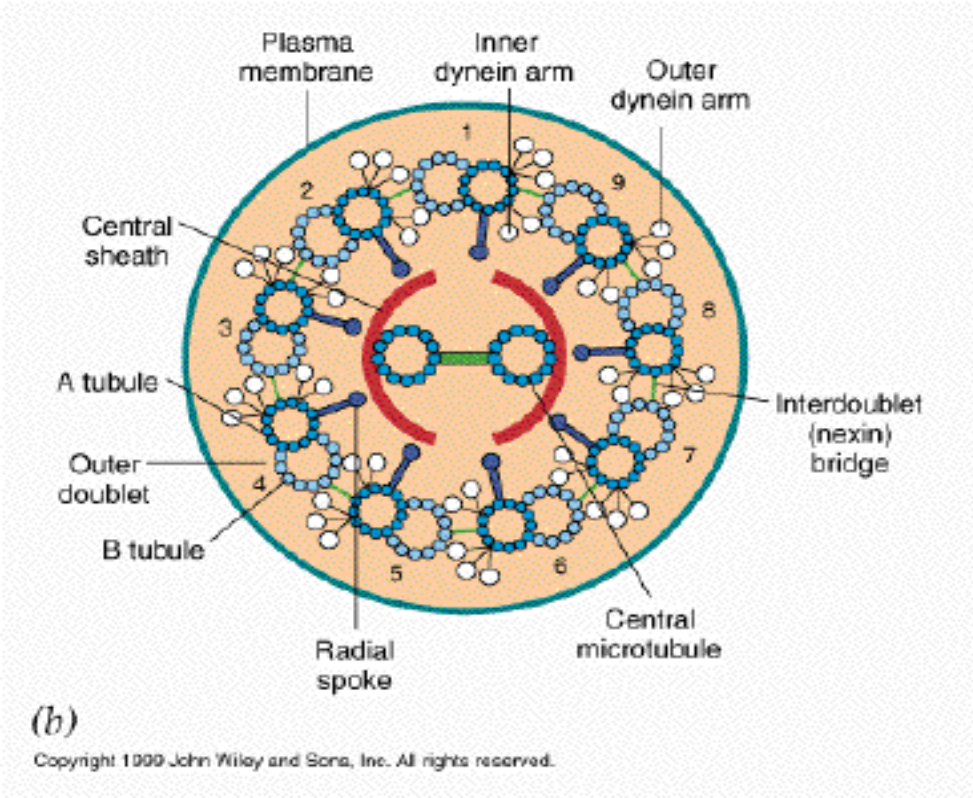
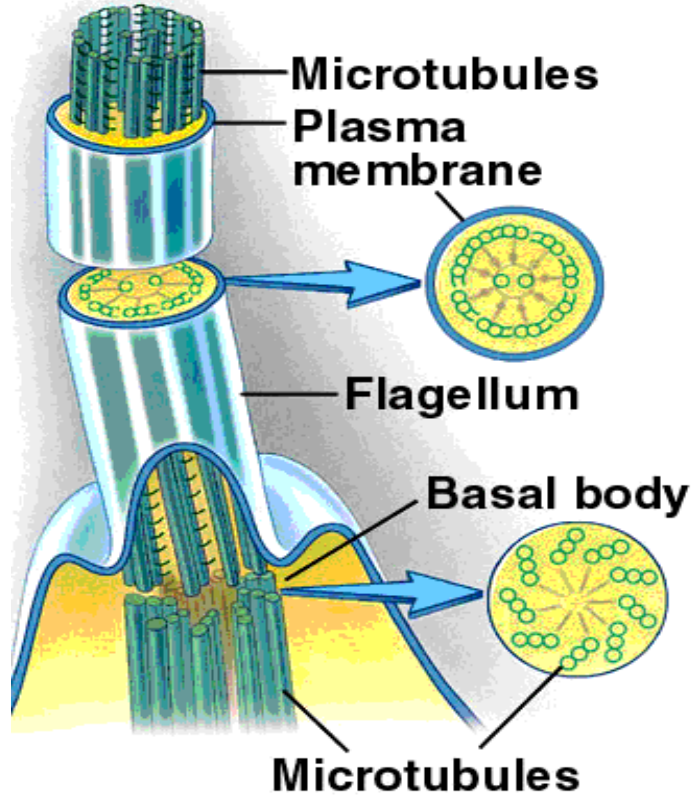
Hücrelerin Hareketi

- Siliyer hareket
- İki bölgede görülür;
 - **Solunum sistemi epitelinde**
 - **Fallop tüplerinde**
 - **Silia hücre yüzeyinde kıl şeklinde ve sivri uçludur**
 - **Bir hücrede birden fazla silia bulunabilir**
 - **Silianın üzeri membranın oluşturduğu bir kılıf ile kaplıdır ve mikrotübüllerle desteklenmiştir**
 - **Siliaların herbiri hücre membranının altında bir bazal cisim ile bağlantılıdır**



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları



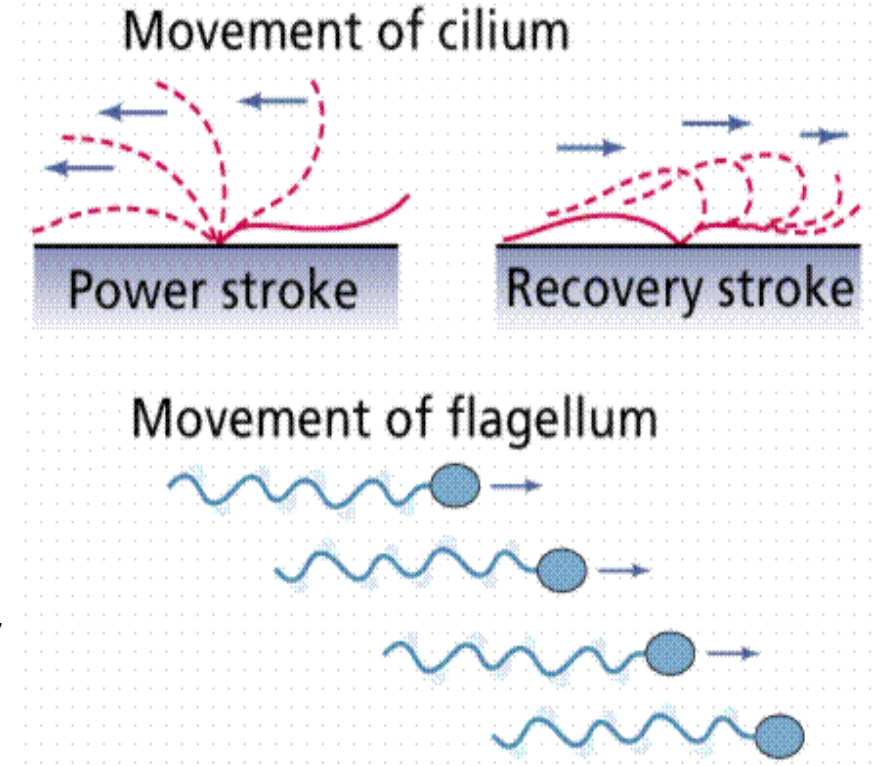
HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücrelerin Hareketi

- Siliyer hareket
- **Hareket için ATP, Ca ve Mg gerekir**
- **Mikrotübüller arasında ATPaz aktivitesine sahip dynein proteininden oluşan bağlantılar vardır**

• ATP'den açığa çıkan enerji ile arka mikrotübüller sabit dururken öndekiler kırbaç hareketi yaparsa silia öne doğru eğilir



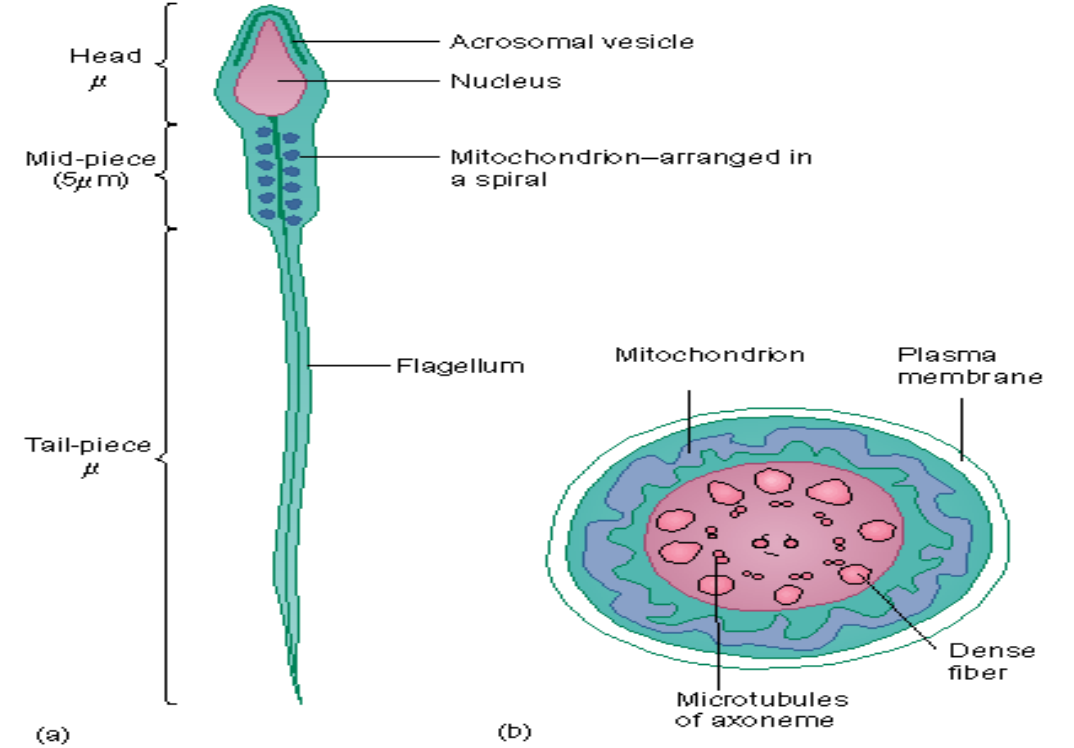
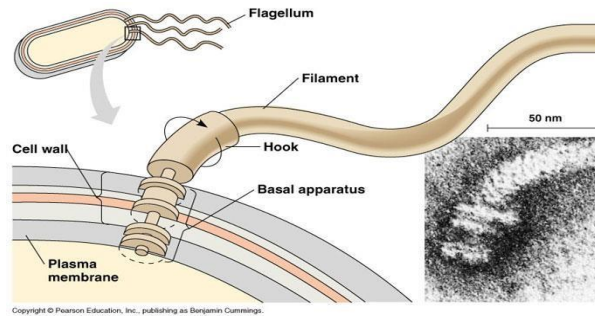
HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücrelerin Hareketi

• Siliyer hareket

- **Spermin flagellumunun yapısı da siliaya benzer**
- **Flagellumla silia arasındaki farklar :**
 - **Flagella tek**
 - **Daha uzun**
 - **Hareketi sinusoidal**

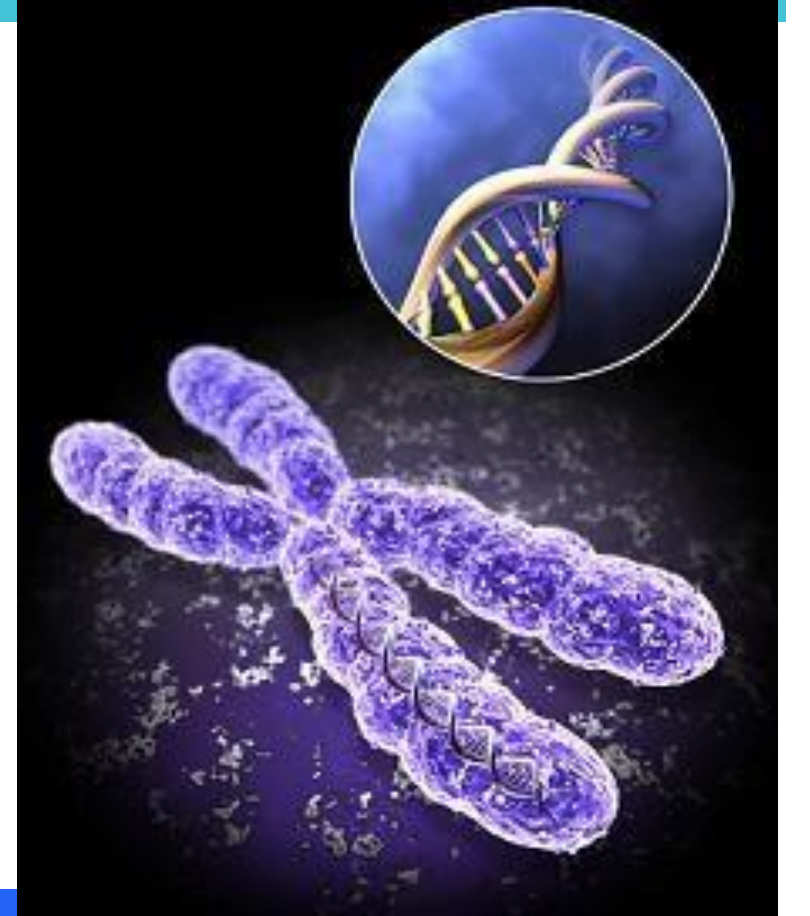
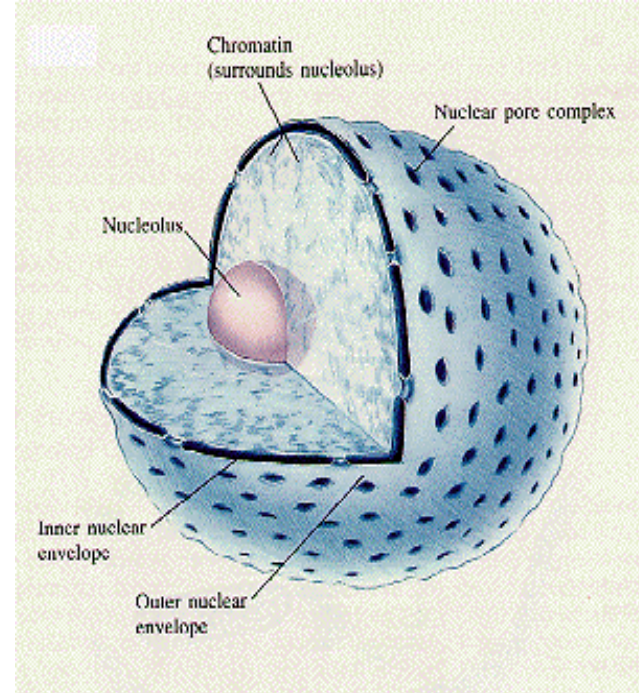


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Nükleus

- *Büyük bölümü kromatinden oluşur*
- *Nukleolus: RNA'dan zengin granüllerin yaptığı bir kümedir*
- *Büyüme sürecindeki hücrelerde sayısı fazla*
- *Ribozom sentez bölgeleridir*

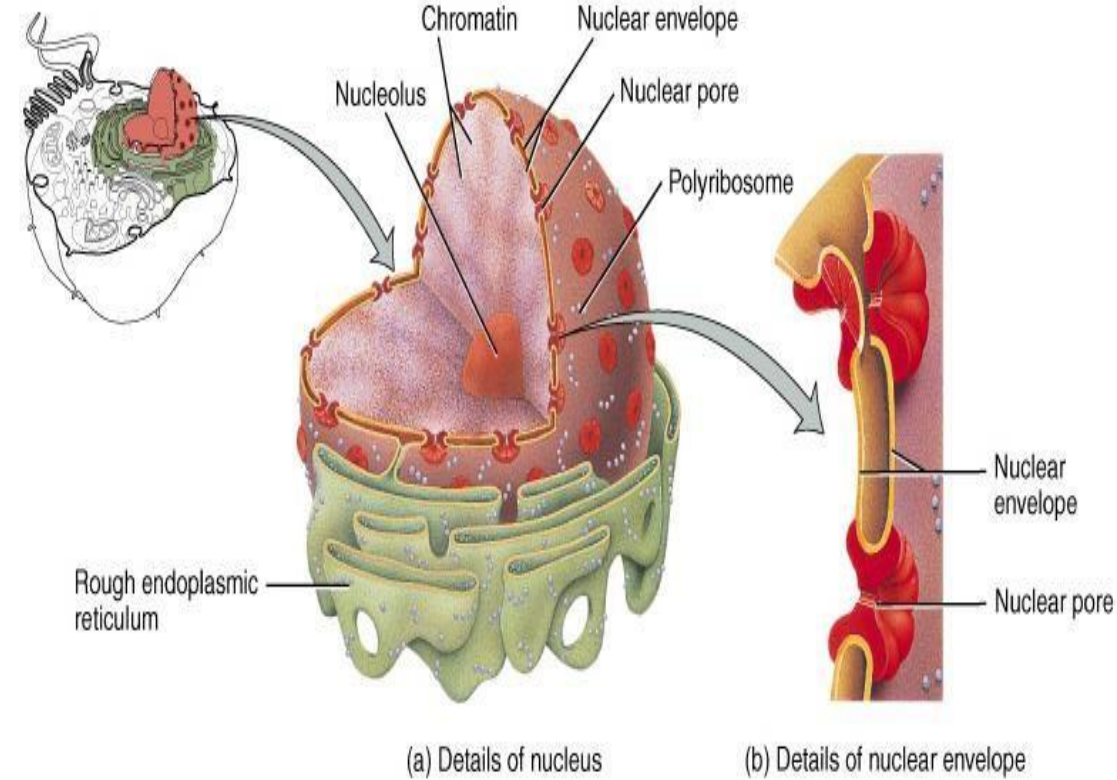


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Nükleus

- Nükleus zarı iki katlıdır ve aradaki boşluğa **perinükleer sisterna** adı verilir
- Nükleus zarı sadece **iyon ve küçük moleküllere** geçirgendir
- **Proteinler ve RNA ise nükleus porları ile taşınır**



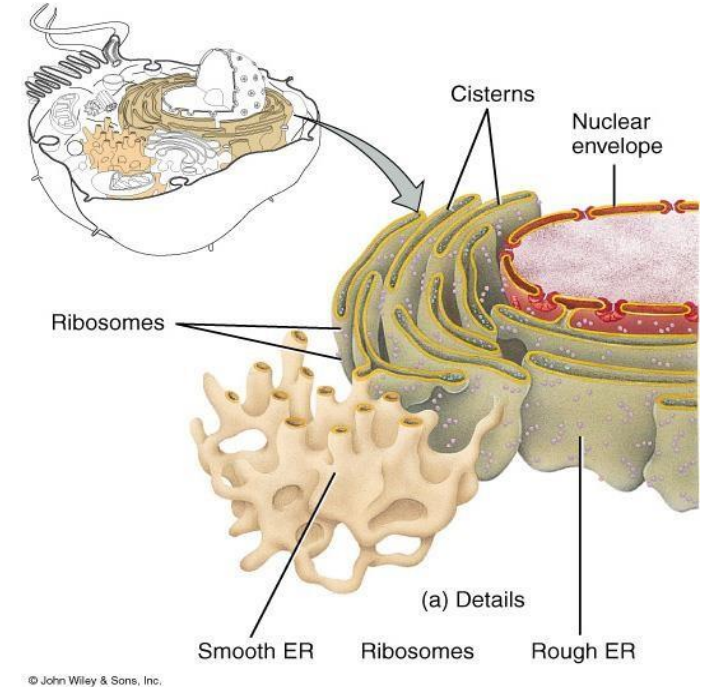
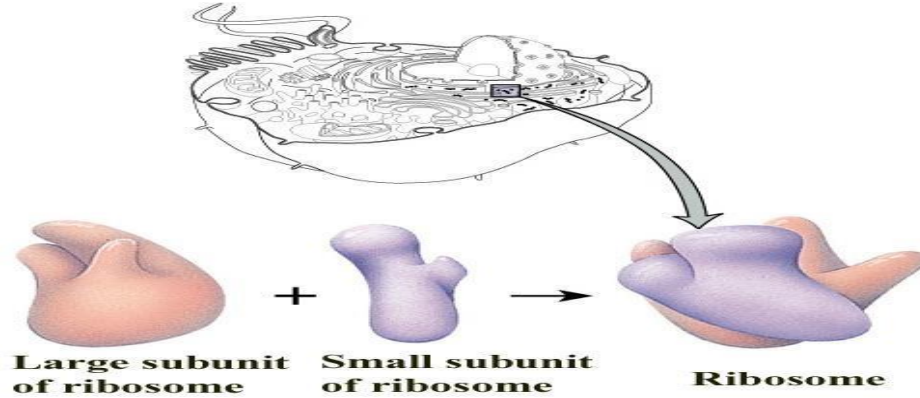
© John Wiley & Sons, Inc.

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Ribozom

- *Ultrasantrifüjdeki çökme hızına göre 60S ve 40S denen iki alt birimden oluşur*
- *%65 RNA ve %35 protein içerir*
- *Protein sentez noktalarıdır (ER ile)*
- *Serbest bulunan ribozomlar ise hemoglobin gibi sitoplazmik proteinleri sentezlerler*



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

DNA

- Genetik bilgi ve protein sentezinin kontrolü
- Nelerden yapılmış?
 - Fosforik asit
 - Deoksiriboz
 - Nitrojenli bazlar (A-G-C-T)
 - Bunlar **nükleik asiti** oluşturur
 - Nükleik asitler de **H bağları** ile birbirine bağlanır



HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

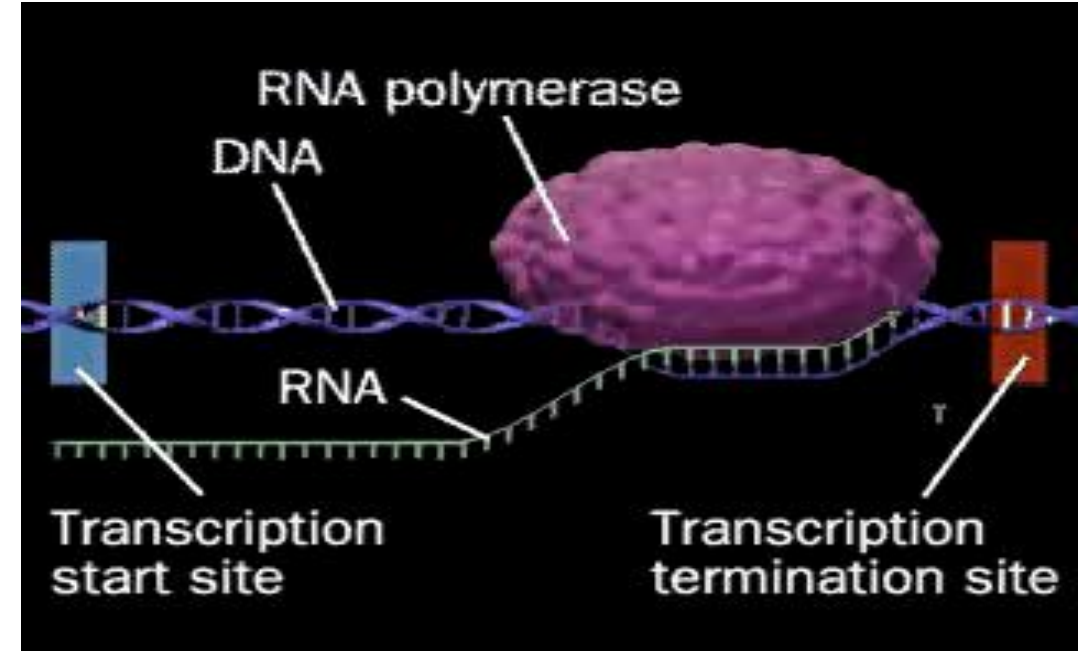
Haftalık Öğrenim Kazanımları

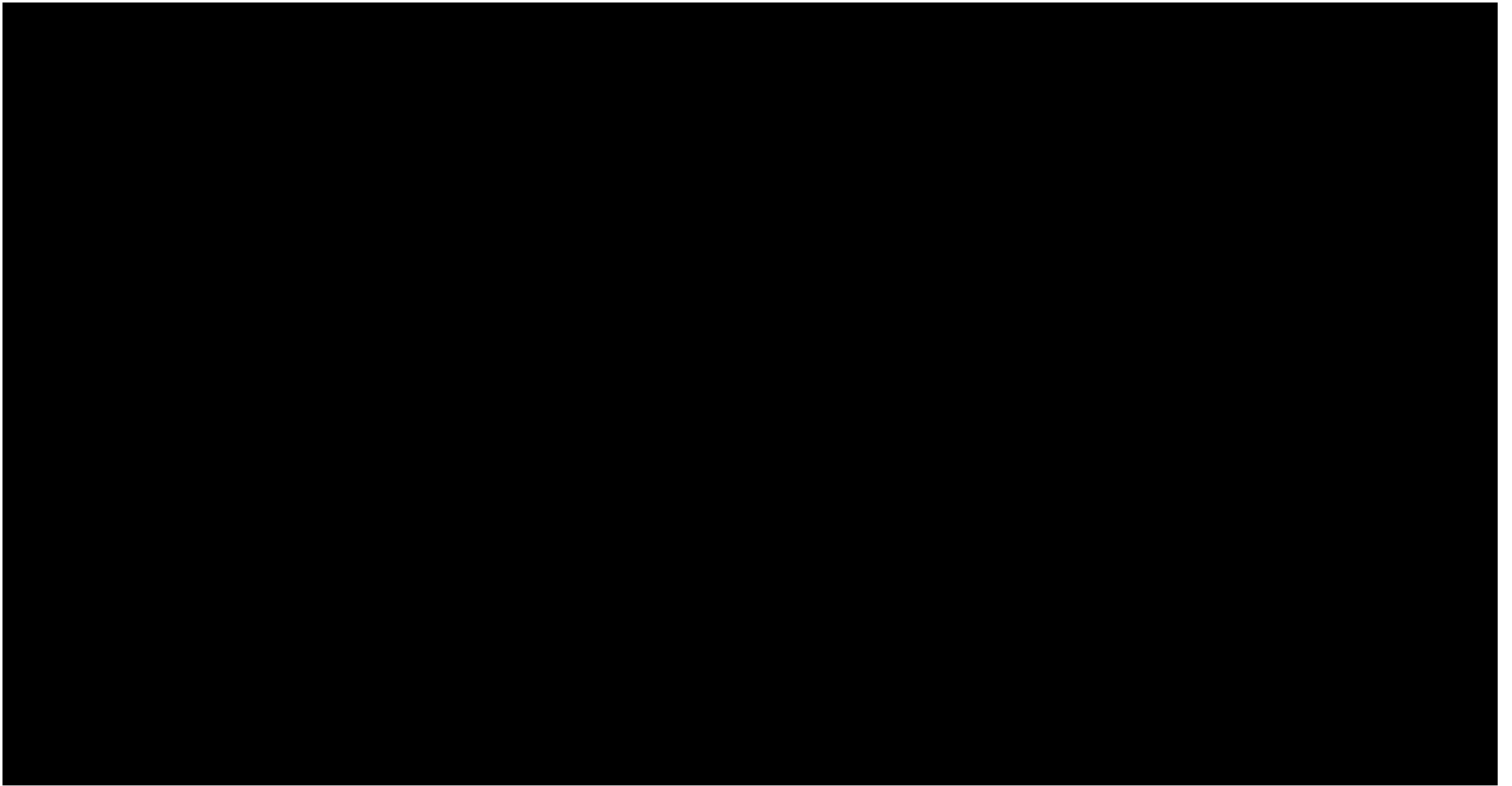
Transkripsiyon

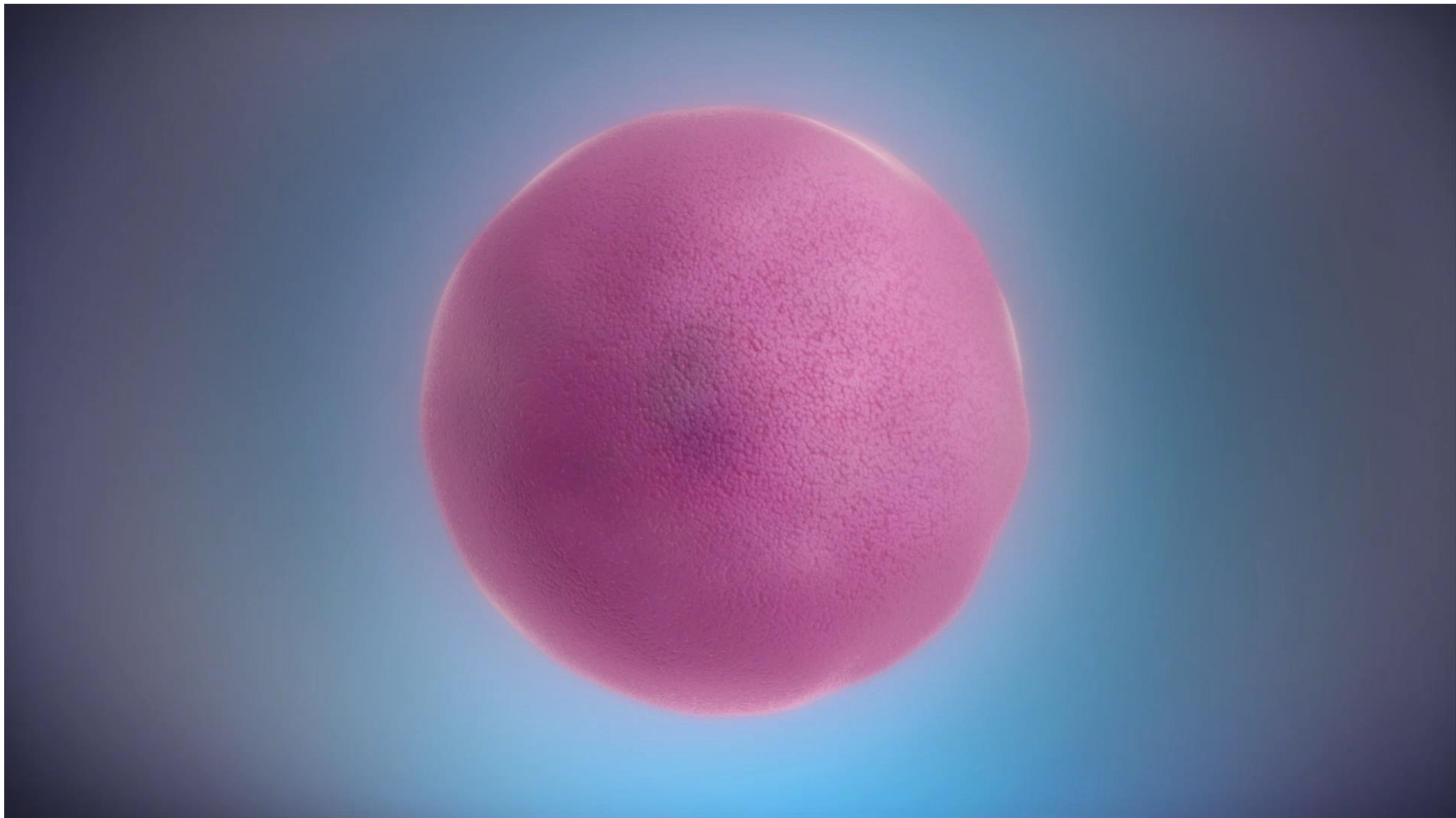
- Nukleusta bulunan genlerin sitoplazmada gerçekleşen kimyasal reaksiyonları kontrol edebilmesi RNA aracılığı ile olur
- Kodun RNA'ya aktarılması işlemine transkripsiyon denir

RNA sentezi

- DNA zincirleri birbirinden ayrılır
- DNA esas alınarak tamamlayıcı **RNA üçlüleri oluşur (kodon)**
- RNA'nın DNA'dan farkları
 - **Deoksiriboz yerine riboz,**
 - **Timin yerine Urasil içerir**





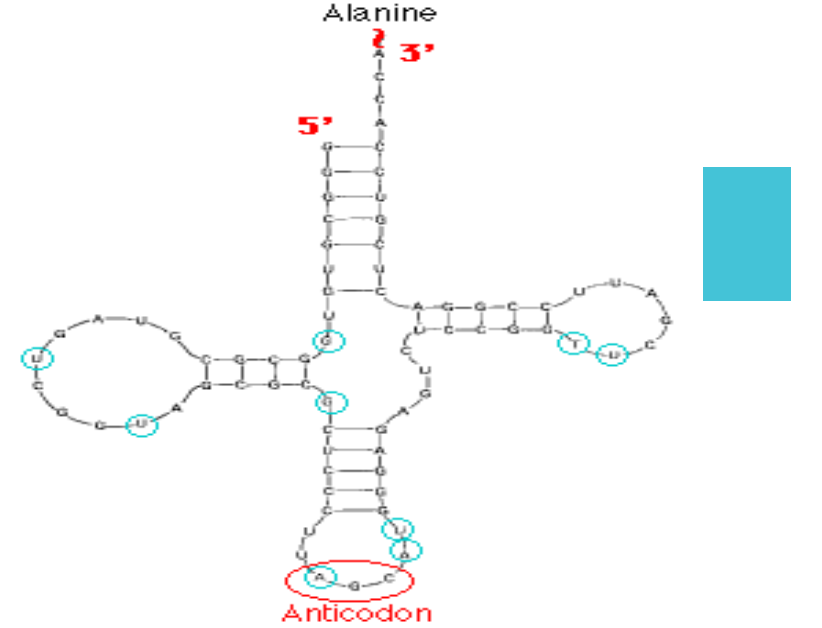


HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

RNA üç tip;

- **mRNA; kodu sitoplazmaya taşır**
- **tRNA; aktive edilmiş aminoasitleri ribozoma taşır**
- **rRNA; diğer proteinlerle birlikte ribozomları oluşturur**



- tRNA daha küçük yapılı
 - Yonca yaprağı şeklinde
 - Antikodon taşır
 - Spesifik kodonun tanınmasını sağlar
- Ribozomal RNA nukleusta oluşur ve nukleolus içinde birikir
 - Protein sentezi çoksa nukleolüs büyür
 - Ribozom altbirimleri burada birleşerek ilkel ribozomlar şeklinde nukleer porlardan geçer ve sitoplazmaya taşınır
 - Sitoplazmada olgun ve fonksiyonel ribozomları oluşturur

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Hücre Büyümesi

- Devamlı çoğalma gösteren veya yaşam süresince çoğalmayan hücrelerimiz var
- Bazı dokularımızın rejenerasyon yeteneği yüksek
- Bütün bunları kontrol eden **büyüme faktörleri** var

Büyüme Faktörleri

- Protein yapıdadırlar;
 - Sinir büyüme faktörü
 - İnsüline benzer büyüme faktörü (ILGF-1)
 - Aktivin ve inhibinler
 - Epidermal büyüme faktörü (EGF)
 - Lenfokin ve sitokinler
 - Koloni stimülan faktörler(CSF)

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Yaşlanma

- *Fizyolojik bir süreç*
- *Ortalama yaşam süresi uzuyor*
- *Olayı açıklamak için bir çok teori var;*
 - *DNA'da oluşan mutasyonlar*
 - *Kollagen ve diğer moleküllerdeki çapraz bağ sayısının artması ile farklı kombinasyonlar oluşması*
 - *Serbest radikal hasarının kümülatif etkisi*
 - *Hipotalamustaki biyolojik saat*

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Kanser

- Hücrede büyüme ve çoğalmayı kontrol eden genlerde mutasyon ve ya anormal aktivasyon
- Kansere yol açan genlere ...**ONCOGEN** denir
- Bunların aktivasyonlarını baskılayan**SUPRESSÖR GEN**... denir
 - Antionkogenler (supressör genler) kaybolursa onkogenler aktive olur
 - Ama yine de bu hücrelerin kanser oluşturması zor;
 - Mutasyona uğrayan hücrelerin yaşaması zor
 - Mutant hücrelerde hala aşırı büyümeyi engelleyen mekanizmalar çalışır
 - İmmün sistem izin vermez

HÜCRE Yapı ve Fonksiyonları

Haftalık Öğrenim Kazanımları

Mutasyonun Nedeni Nedir?

- İyonize edici ışınlar
- Kanserojenler (kimyasal maddeler)
- Fiziksel etkenler
- Kalıtsal eğilim
- Virüsler
- Normal büyüme sınırlarına uymaz
- Birbirlerine sağlam tutunmaz
- Anjiogenik faktör salgılar

Kanser Hücreleri İstilacıdır

Önerilen Haftalık Çalışmalar

- *Feedback mekanizmaların fizyolojik ve patolojik sonuçlarına verilebilecek örnekleri araştırınız.*

Gelecek derslerde anlatılacak organ sistemleri hakkında bilgi edininiz.

Başvurulan Kaynaklar

Prof. Dr. Halis Köylü (2020). *Sağlık Bilimleri için Temel Fizyoloji, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri*
Anne Waugh, Allison Grant (2017) Ross ve Wilson *Sağlıkta ve Hastalıkta Anatomi ve Fizyoloji Prof.Dr. Cem Kopuz(çev.ed.). Nobel Tıp Kitabevleri*

Katılımınız İçin

Teşekkür Ederiz.

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

istanbul Gelişim Üniversitesi

