



İNSAN BEDEN YAPISI VE FİZYOLOJİSİ

SAG210U



KISA ÖZET

DİKKAT...Burada ilk 4 sahife gösterilmektedir.
Özetin tamamı için sipariş veriniz...
www.kolayaof.com

Bölüm 1- Fizyolojiye Giriş

Canlı bedenini bir bütün olarak ele aldığımızda karşımıza şöyle bir tablo çıkmaktadır. Canlının en temel yapı ve fonksiyon birimi olan hücreler, hücreler arası destek yapılarla bir araya gelmesi ile dokuyu; dokular organları; organlar sistemleri ve sistemler de canlıyı oluşturmaktadır.

DİKKAT: Hücrelerin genel anlamda ortak özellikleri çevresinden yani hücre dışı sıvısından gerekli materyalleri (besin, oksijen, iyonlar, vb.) almaları, metabolik faaliyetleri için enerji üretmeleri, yaşamlarını ve yapılarını sürdürebilmek için protein sentezlemeleri, belli bir düzen içinde büyümeleri çevreden gelen uyarılara yanıt oluşturabilmeleri ve bazı hücrelerin çoğalmasında rol almaları olarak sayılabilir.

FIZYOLOJİ, PATOLOJİ VE HOMEOSTASİS

Canlının en küçük yapısal ve fonksiyonel birimi olan hücre içerisinde çok sayıda birbirinden bağımsız ve bağımlı biyokimyasal ve fizyolojik olaylar gerçekleşir. Bu olayların hepsi hücrelerin dolayısıyla beden canlı kalabilmesi için şarttır. Hücrelerin organize olarak dokuları, dokuların da organları ve sonrasında bir bütün olarak sistemleri ve canlı bedenini oluşturduğunu düşündüğümüzde karşımıza mucizevi bir yapı çıkar. Bu yapının saklı kalan ve çözülemeyen bazı yönleri olağanüstü tıp ve teknoloji gelişimine rağmen günümüzde halen araştırılmaktadır. İşte bu gizemi açıklamaya çalışan, araştıran dallardan birisidir fizyoloji.

Fizyoloji ve Homeostasis İlişkisi

Fizyoloji canlı bedenini oluşturan sistemlerin, organların, dokuların ve hücrelerin birbirinden bağımsız ve birlikteliklerindeki ilişkileri inceler, yaşamın gereği için varolan mekanizmaları araştırır. Basitçe de beden içinde meydana gelen her türlü biyolojik, kimyasal ve fiziksel olayları inceleyerek yaşamın mantığını araştırır. Fizyoloji bu incelemeleri yaparken optimum sınırlar içerisinde kalır. Yani yaşam için gerekli unsurları ortaya koyar.

DİKKAT: Tansiyon basitçe kanın atardamarlarının duvarına yapmış olduğu basınç anlamında kullanılır. Dinlenme halinde yetişkin sağlıklı bir kişide normal kan basıncı, büyük tansiyon 100–140 mmHg ve küçük tansiyon 60–90 mmHg arasında olmalıdır.

Basitçe beden ve hücrenin her türlü stres yaratan iç ve dış uyarılara karşı iç ortamlarını sabit tutmalarına **Homeostasis** (canlı denge, iç denge, kararlı durum) adı verilir.

DİKKAT: Yunanca kelimelerinden “aynı” ve “sabit” sözcükleri olan homeostasis, canlıların hayatta kalmak için gerekli olan oldukça kararlı koşulları aktif bir şekilde sürdürmek için kullandıkları herhangi bir sürece atıfta bulunur. Terim, 1930 yılında doktor Walter Cannon tarafından yapılmıştır. Vücudunun Bilgeliği adlı kitabında, insan vücudunun, sürekli olarak sıcaklık ve kandaki su, tuz, şeker, protein, yağ, kalsiyum ve oksijen içeriği gibi diğer hayati koşulları nasıl koruduğunu açıklar. Benzer süreçler, Dünya'nın ortamında kararlı durum koşullarını dinamik olarak sürdürür. Homeostasis, sabit bir iç ortamı korumak için içten ve dıştan gelen değişime direnmedir.

DİKKAT: Hemoglobinin akciğerlerden oksijeni vücuttaki dokulara ve organlara taşıyan kırmızı kan hücreleri içindeki bir proteindir. pH değeri ise bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimidir. Power of Hydrogen” (Hidrojenin Gücü)’dür. 1-14 rakamları arasındadır. 1-7 arası asidik; 7 nötr; 7-14 arası bazik anlamına gelir.

DİKKAT: Patoloji hastalıkların incelenmesi bilimidir. Patoloji “hastalığın altında yatan doğasını araştıran, tedavi etmeye çalışan bir tıbbi alan” olarak tanımlanır. “Patoloji” kelimesi Yunanca “hastalık” anlamına gelir. Patolog, patoloji alanında tıpta uzmanlaşmış kişidir.

DİKKAT: Beden ısısı yükseldiğinde yüksek sıcaklık, deride ve beyinde bulunan sinir hücreleri ile algılanan reseptörler tarafından algılanır. Bu algılama sonucunda beyindeki ısı merkezi uyarılırlı merkezi sıcaklık bilgisini değerlendirerek ilgili yapıları örneğin ter bezlerini aktive ederek beden ısısını düşürmeye çalışır.

HÜCRE ORGANİZASYONU

Buraya kadar anlatılan konular ve verilen örnekler sistemsel olarak değerlendirilebilir. Hücre düzeyine inildiğinde ise hücre yapısını ve fizyolojisi çok iyi bilmek gerekir.

Hücre

1665 yılında varlığı ilk kez net biçimde Robert HOOKE tarafından ortaya konan hücre canlılığın yapısal ve fonksiyonel en küçük yapı taşıdır. Hücreyi oluşturan başlıca yapılar su, elektrolit, protein, lipid ve karbonhidratlardır. Hücreler yapılarına, şekillerine ve fonksiyonlarına göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Buldukları doku ve organların yapısına göre, kan damarı içinde bulunan hücrelerde olduğu gibi yuvarlak, yassı, ipliksi, iğsi, prizmatik, küp ya da farklı bir biçimde olabilirler.

Hücre Yapısı

Hücreler genel olarak üç temel kısımdan oluşur. **Hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek.** Hücre zarı sadece hücreyi çevreyelen bir zar olarak ele alınmamalıdır. Hücre zarı tüm hücrelerin etrafını saran, hücrelerin içeriğinin dışarıya çıkmasını engelleyen, seçici geçirgen yapısıyla madde giriş ve çıkışına aracılık eden, hücrelerin sınırlarını belirleyen, hücre dışından gelen bazı sinyalleri tanıyarak ilgili yapılara ulaştıran fonksiyonel bir yapıdır.

Hücre zarının yapısı ile ilgili olarak çok farklı sayıda model öne atılmışsa da günümüzde en çok kabul gören model **akıcı-mozaiik zar modelidir.**

Zarın iç kısmına yerleşik olan ve zarı boylu boyunca kat eden proteinlere **integral protein**; zarın üzerinde yüzeysel olarak bulunan proteinlere **periferik protein** adı verilir. Hücre zarlarında bulunan proteinlerin tipleri ve sayıları hücreden hücreye farklılık gösterir. Hücre zarında bulunan proteinler hücrelerin ve hücre zarlarının özel fonksiyonlarına aracılık ederler. Bu proteinler hücrelerde;

- Zar yapısının önemli bir komponentidir.
- İyon pompası olarak iyonların hücre içine girişine ve çıkışına aracılık ederler.
- Çeşitli kimyasal habercilerin (örneğin hormonların) bağlanma noktasıdır, reseptörüdür.
- Enerji taşıyıcısı olarak görev alırlar.
- Hücrelere antijenik bir özellik yani spesifite kazandırır.
- Enzim fonksiyonunda bulunurlar.

Hücre zarlarının dışı bakan yüzeylerinde proteinlere bağlı şeker moleküllerine **glikoprotein**; lipidlere bağlı şeker moleküllerine **glikolipid** denir. Hücre zarını oluşturan lipidlerin çoğunluğunu **fosfolipid, glikolipid ve kolesterol** oluşturur.

Hücre zarının temel bileşeni lipidler olarak değerlendirilse de hücrenin fonksiyonu ile ilgili temel görevler proteinlere aittir. Hücre zarını oluşturan proteinlerin çeşidi, miktarı ve sayısı hücreden hücreye farklılık gösterir. Hücre zarında iki tip protein bulunmaktadır.

a. **Integral protein:** Hücre zarının lipid tabakasında bir taraftan diğer tarafa uzanan proteinlerdir. Integral proteinler hücre zarını boydan boya kat edebildikleri için hücre zarlarında por adı veren kanalları oluştururlar. Bu porlardan su ve su içinde eriyen maddelerin geçişleri sağlanır. Integral proteinlerin başka bir görevi de kimyasal habercilerin (hormon, nörotransmitter gibi) bağlanma yerleri olmasıdır. Bu tip proteinlere reseptör adı da verilir. Hücreler arası bağlantıları sağlayan yine protein yapısındaki moleküllerdir.

b. **Periferik protein:** Zarın herhangi bir yüzeyine tutunarak zarı boydan boya kat etmeyen yüzeysel proteinlerdir. Periferik proteinler genel olarak integral proteinlere tutunarak hücrelerde enzim fonksiyonu gösterirler.

Hücre Organizasyonu

Hücre zarının etrafını çevirdiği hücresel bir alan bulunmaktadır. Hücre zarı ile çekirdek arasında kalan akıcı yoğun sıvıya sitoplazma adı verilir. Sitoplazma hücre içinde yüksek düzeyde organize olmuş fiziksel yapılar olan organeller ve bunların içinde bulunduğu sıvı kısımdan oluşur. Etrafı zarlarla çevrili bu başlıca bu organeller mitokondri, endoplazmik retikulum, Golgi aparatı, peroksizom, lizozom ve ribozomdur. Organellerin ve partiküllerin içinde dağıldığı sıvıya da sitozol adı verilir. Hücrenin yaşamsal fonksiyonları organellerce gerçekleştirilir.

Sitozol

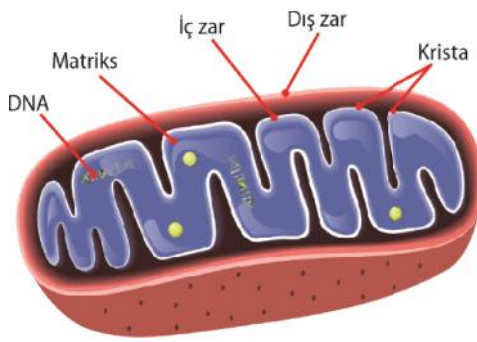
Hücre zarı ile çekirdek arasındaki boşluğu dolduran organellerin içinde bulunduğu sıvı kısma sitozol adı verilir. Sitoplazma içinde sadece lipid, protein glikoz, enzim bulunmaz aynı zamanda hücrenin belirli bir şekilde olmasını sağlayan hücre içi iskelet proteinleri bulunur.

Endoplazmik Retikulum

Hemen hemen tüm canlı hücrelerde endoplazmik retikulum bulunur. Endoplazmik retikulumun görevi hücre içinde madde dağıtımı, madde taşınımı ve kalsiyum gibi maddelerin depolanmasından sorumlu olmasıdır. Görev tanımına uygun olarak da endoplazmik retikulumun yapısı tübüler ve düz-yassı veziküllerden oluşmuş bir ağ şeklindedir. Granüler endoplazmik retikulumda zarın sitoplazmik tarafına ribozomlar bağlanmıştır. Bu ribozomlarda hücre dışına sentez edilecek proteinler sentezlenmektedir. Temel fonksiyonlarının dışında endoplazmik retikulumun bulunduğu hücre tipine göre de farklı görevleri olabilir.

Ribozom

Protein sentezinin yapıldığı organeldir. Sitoplazmada serbest ya da endoplazmik retikuluma bağlı olarak bulunur. Temel görevi hücrenin yapısına katılan proteinleri sentezlemektir. Proteinlerin yapıtaşı aminoasitlerdir. Aminositler ribozomlarda bir araya getirilerek proteinler sentezlenir.



Mitokondri

Hücrelerde enerji üretiminden sorumlu olan mitokondri sitoplazmasının bütün alanlarına yerleşmiştir. Şekilleri yuvarlakraktan çubuk şekline kadar değişkenlik gösteren mitokondrilerin sayısı hücreden hücreye değişkenlik gösterir. Mitokondri sayılarının fazla olma sebeplerinden birisi de mitokondrilerin çoğalabilme özelliğidir. Mitokondrilerin kendine özgü DNA ları vardır. Bu da onların çoğalmalarına yol açar. Sinir ve kas hücrelerinde çok sayıda mitokondri bulunmaktadır. Mitokondri içinde enerji üretmek için gerekli enzimler bulunur. Oksijenli solunum sonucu ATP adını verdiğimiz enerji oluşur.

Golgi Aygıtı

Mikroskopa incelendiğinde birbirine dizilmiş kese yığılması şeklinde görülmektedir. Golgi aygıtı endoplazmik retikulumla sıkı bir ilişki içerisinde. Salgı yapan hücrelerde özellikle gelişmiştir. Golgi aygıtının görevleri başlıca hücre zarının yapısına katılmak, lipid ve glikoliplerin sentezini yapmak, çeşitli salgıların sentez ve depolanmasını sağlamak ve lizozomların oluşumuna katkıda bulunmaktır. Endoplazmik retikulumla sıkı bir ilişki içinde bulunan golgi aygıtı ribozomlarda sentezlenen proteinlerin işlenmesine de katkıda bulunur.

Bu proteinlere ve lipidlere şeker eklemek gibi görevleri vardır. Golgi aygıtının en spesifik görevi endoplazmik retikulumla birlikte salgı veziküllerini oluşturmaktır. Ribozom içeren endoplazmik retikulumda yeni sentezlenen proteinler Golgi aparatına ulaştıktan sonra burada işleme uğrar ve salgı veziküllerine alınır.

Lizozom

Lizozom sitoplazmada bulunan yoğun bir matrikse sahip zarla çevrili bir organeldir. Sayıları hücreden hücreye değişse de genelde bir hücrede 200-300 kadardır. Katı haldeki büyük molekül yapı maddelerin, birmiktar hücre zarı ile birlikte hücre içine alınmasına olayı olan **fagositoz** işlemini sıklıkla gerçekleştiren hücrelerde sayıları çok daha fazladır. Lizozomlar golgi tarafından oluşturulur. Şekilleri düzensizdir.

İçerisinde 50'nin üzerinde enzim barındırır. Lizozomlar bir anlamda hücrelerin yıkım odacılarıdır. Lizozomda hücre içine alınan çeşitli makromoleküller küçük parçalarına ayrılır.

Peroksizom

Peroksizomlar lizozomlara benzerlik gösterse de lizozomlardan farklı olarak içlerinde daha çok oksidaz ve katalaz enzimleri içerirler. Peroksizomlarında da etrafı bir zarla çevrilmiştir. Oksijen her yaşamsal fonksiyonların sürdürülebilmesi için gereklidir. Enerji üretmek için oksijen kullanıldığında yan ürün olarak reaktif oksijen türleri de oluşur. Rekarif oksijen türleri serbest radikaller olarak mitokondri tarafından sürekli üretilmektedir. Enerji

üretimi sonucu oluşan bu serbest radikaller lipidlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin yapısında değişiklik meydana getirebilir. Serbest radikaller çift yönlüdür. Faydası da vardır zararı da. Beden savunmasına katkıda bulunmak, kanserli hücrelerin öldürülmesini sağlamak, detoksifikasyon işlemlerini gerçekleştirmek, çeşitli kimyasal habercilerin oluşumuna katkıda bulunmak gibi faydalı işleri varken; yüksek düzeyde olması hücrenin yaşlanmasına, hücrenin temel yapıtaşları olan lipidlerin ve proteinlerin hatta DNA'nın hasar görmesine yol açar. Peroksizomların içinde bulunan oksidaz enzimi hidrojen iyonları ile birleşerek hidrojen peroksit üretiminden; katalaz enzimi de oluşan bu hidrojen peroksinin yıkımından sorumludur. Böylece hidrojen peroksit zararsız duruma getirilir.

Nukleus (Çekirdek)

Hücrelerin ana komuta merkezi çekirdektir. İnsan bedeninde eritroistler haricinde tüm hücrelerde bulunan çekirdeğin büyüklüğü ve şekli hücreden hücreye değişkenlik gösterir. Çekirdeğin büyüklüğü genelde hücre büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Çekirdek sayısı genel olarak tüm hücrelerde tektir.

MADDE TAŞINMASI

Homeostasisin sağlanabilmesi için gerekli temel şartlardan birisi de hücrelerin iç ve dış ortamda meydana gelen değişimlere uyum sağlayarak mevcut fizyolojik değerlerini koruyabilmesidir. Hücrenin basitçe temel yapısını düşündüğümüzde aklınıza hücre zarı, çekirdek ve hücre zarı ile çekirdek arasında kalan sıvı kısımlar akla gelir. Hücrenin içi-dışı, organellerinin içi-dışı, çekirdeğin içi-dışı hep sıvı bir ortamdır. İşte hücrelerin ve temel yapılarının canlılığını sürdürebilmesi için gerekli olan maddeleri bu sıvı ortamdan alması; gerekli maddeleri kullanması ve kullanım sonrası açığa çıkan zararlı, atık ya da gereksiz maddeleri hücrelerden dışarı atması gerekir. Bu işlemlerin yapılabilmesi için de maddelerin hücreye tek giriş ve çıkış alanı olan hücre zarlarını kullanmak gerekir.

Difüzyon

Maddelerin çok yoğun ortamdaki az yoğun olduğu ortama doğru geçişlerine difüzyon adı verilir. Hücre zarından difüzyon basit **difüzyon** ve kolaylaştırılmış difüzyon olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.

Basit difüzyon herhangi bir protein molekülünün yardımı olmaksızın sadece **konsantrasyon farkına** bağlı olarak maddelerin seçici geçirgen bir zarından çok yoğun ortamdaki daha düşük yoğunluktaki ortama geçişleridir.

Kolaylaştırılmış difüzyon ise taşıyıcı aracılı difüzyondur.

DİKKAT: Difüzyonu etkileyen önemli faktörler hücre zarının kalınlığı, lipidde eriyebilirlik, maddelerin geçebildiği protein kanal sayısı ve kanal geçirgenliği, ısı, maddelerin moleküller ağırlığı- büyüklüğü ve konsantrasyon farkıdır.

Suyun difüzyonu (Osmoz): Suyun difüzyonu da suyun içinde bulunduğu ortamın yoğunluğuna bağlıdır. Su molekülleri de su açısından çok yoğun olduğu ortamdaki daha düşük yoğunluktaki ortama seçici geçirgen zar aracılığıyla enerji kullanmaksızın geçiş yapar. Suyun geçişindeki en büyük itici ya da emici güç osmotik basınçtır. Belli bir hacimdeki sıvı içinde çözülmüş madde miktarı o çözeltinin ozmolaritesi olarak ifade edilir.

Enerji Gerektiren (Aktif) Transport

Daha önce de belirtildiği gibi enerji harcamaksızın hücre zarından moleküllerin ya da maddelerin geçişi için belli bir gradient-yoğunluk farkı ya da basınç farkı gerekir. Hiç bir madde kendinden daha çok yoğunluktaki ortama kendi başına enerji kullanmaksızın geçemez. Ancak enerji kullanarak daha yoğun bulunduğu ortama taşınması gerekir. Bu tür taşınmaya yani maddelerin elektrokimyasal farka karşı enerji sarfedilerek taşıyıcı proteinler aracılığı ile hücre zarından taşınmasına aktif transport denir.

Sekonder Aktif Transport

Aktif taşınmada maddelerin az yoğun oldukları ortamdaki çok yoğun ortama taşınmaları enerji bağımlıdır. Daha önce anlatıldığı üzere bazı maddelerin (sodyumun aktif taşınması gibi) taşınması sırasında oluşan başka bir güç vardır. Şöyle ki; sodyum potasyum pompası 3 sodyum iyonunu hücre dışına atarken 2 potasyum iyonunu hücre içine almaktaydı. Sodyum ve potasyumun pozitif yüklü iyonlar oldukları düşünülürken her bir pompa aktivitesinde net 1 pozitif iyon kaybı yaşanmaktadır. Bu nedenle gerek bir pozitif iyonun net kaybı gerekse hücre içinin negatifliği hücre dışındaki sodyum iyonunun hücre içine doğru yönelmesine yola açar. Yani sodyum için büyük bir konsantrasyon farkı olur. Bu fark bir anlamda enerji kaynağı olarak düşünülebilir.

Endositoz ve Eksositoz

Doğrudan hücre zarı kullanılarak hücre içine madde alınmasına ENDOSİTOZ; doğrudan hücre zarı kullanılarak hücre dışına madde atımına EKSOİTOZ adı verilir.

Endositoz olayı kendi arasında 3 farklı başlıkta ele alınabilir.

a. **Fagositoz:** Bakteri, hücre veya doku atıklarının hücre içine alınması adeta yutulmasıdır.

Fagositoz olayında hücre zarı öncelikle hücre içine alınacak maddenin-canlının etrafını yalancı ayaklarla uzantılarla sarar, sarılan bölgedeki zar yapısı içeriye doğru çekilir ve madde hücre içine alınmış olur.

Hücre içine alınan maddenin-canlının etrafı hücre zarı ile çevrilidir. Hücre içine alınan bu hücre zarı ile çevrili yapıya vezikül adı verilir. Veziküller lizozoma taşınır ve orda bulunan enzimler aracılığıyla vezikül zarı parçalanarak madde parçalanır. Savunma sistemin en önemli elemanlarından olan makrofajlar ve nötrofillerin en önemli silahı fagositozdur. Fagositoz olayı ile beden içine giren patojenlerin yakalanıp öldürülme işlemleri gerçekleşir.

b. **Pinositoz:** Fagositoz daha çok katı moleküllerin hücre içine alınması iken pinositoz suda çözünmüş çok küçük moleküllerin hücre içine alınmasıdır. Bu da adeta içme olarak isimlendirilir. Yine hücre içine alınacak moleküllerin etrafı yalancı ayaklarla zarla çevrilir. Hücre zarı o bölgeden içeri doğru katlanır ve madde hücre içine alınmış olur.

c. **Reseptör bağımlı endositoz:** Çeşitli moleküllerin hücre içine taşınması için spesifik yollar da geliştirilmiştir. Kolesterolün hücre içine alınması reseptör bağımlı endositoz örnek verilebilir. Daha önce anlatıldığı üzere hücre zarı çift kat lipid ve üzerinde protein moleküllerinden oluşmaktaydı. Hücre zarında bulunan bu proteinlerin temel görevlerinden birisi de zarla reseptör göreviydi. Hücre zarındaki reseptörler kendine özgü olarak bir molekülün bağlanması için özelleşmiş bir yapıya sahiptir. Nasıl ki her kapının bir kiliti ve bu kilide uyumlu anahtarı oluyorsa her reseptörün de kendine özgü bir bağlanma molekülü vardır. Hücre zarının önemli bir komponenti olan kolesterol, düşük yoğunluktaki lipoprotein

(LDL) molekülü içinde bulunur. Bu LDL moleküllerinin hücre zarlarında kendine özgü reseptöleri vardır. LDL içindeki kolesterol yapısal bir bileşik olduğu için hücre içine alınmalı, LDL içinden çıkartılmalı ve yapısal olarak kullanılmalıdır. Bunun için de öncelikle LDL molekülü hücre zarındaki reseptörüne bağlanır, bu bağlanma sonucu LDL moleküllerinin etrafı zarla çevrilir, yine hücre zarı hücre içine doğru çöker ve etrafı zarla çevrili LDL molekülleri hücre içine alınmış olur. Zarla çevrili içinde LDL bulunan veziküller lizozoma yönlendirilir, etrafındaki zar parçalanır, LDL molekülü ayrıştırılır ve açığa çıkan kolesterol yapıtaşı olarak kullanılır. LDL reseptörleri hasar gören insanlarda LDL bir anlamda da kolesterol hücre içine alınamayacağı için kolesterol kanda birikmeye başlar. Kanda artan LDL yani kolesterol molekülleri damar sertliğine, damar tıkanmalarına, hipertansiyona hatta ölüme bile yol açabilir.

Eksozitoz olayı ise endositozun tam tersidir. Hücre dışına verilecek olan maddelerin atılması yoludur.

Hücre Ölümü

Hücreler fonksiyonlarını yerine getirdikten sonra, hasarlandıktan ya da yaşlandıktan sonra ölmeye programlanmışlardır.

Temel Vücut Sistemleri

Bedenin temel yapı ve fonksiyon birimi olan hücreler belli işlevleri yerine getirmek amacıyla farklılaşarak dokuları oluştururlar. Bedende 4 temel doku tipi vardır. Kas dokusu, sinir dokusu, bağ dokusu ve epitel doku. Dokular belirli fonksiyonları yerine getirebilmek için bir araya gelerek organ oluştururlar.

Hareket (Kas-İskelet) Sistemi

Hareket sistemi kemik, eklem ve kaslardan oluşur.

Dolaşım Sistemi

Kalp, kan ve kan damarlarından oluşan kapalı sisteme dolaşım sistemi denir.

Solunum Sistemi

Solunum sistemi burun boşluğu, yutak, gırtlak, soluk borusu, bronşlar ve akciğerlerden oluşmaktadır. Solunum sisteminin amacı hücre ve dokuların oksijen ihtiyacını karşılamak, metabolizma sonucu oluşan karbondioksiti hücre ve dokulardan uzaklaştırmaktır.

Sinir Sistemi

Tüm sistemler arası organizasyonu sağlayan temel sistem sinir sistemidir.

Boşaltım Sistemi

Boşaltım sistemi böbrekler, idrar boruları, sidik torbası ve idrar kanalından oluşmaktadır.

Sindirim Sistemi

Sindirim sistemi ağız, tükürük bezleri, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsaklar, karaciğer, safra kesesi ve pankreastan oluşur.

Üreme Sistemi

Yeryüzündeki canlı varlıkların 2 temel amacı vardır; biri yaşamını sürdürmek, diğeri üremektir. Birincisi zorunlu bir fizyolojik olaydır ama üreme zorunlu değildir.

Bu Özetin tamamını,Çıkmış Sorularını,Deneme Sorularını adresinize gönderiyoruz!...

Tıklayınız



<https://www.kolaysinavlar.com/insan-beden-yapisi-ve-fizyolojisi-ady212u?search=SA%C4%9E210U>