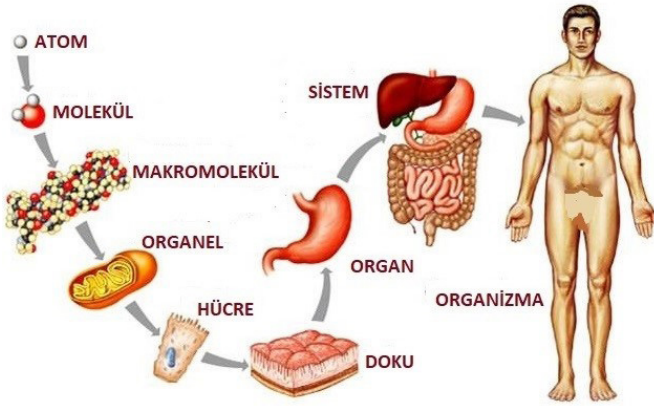


HAYVANSAL DOKULAR



Her canlı basitten karmaşığa uzanan belli bir organizasyona sahiptir. Atomlar belli bir düzende bir araya gelerek molekülleri, moleküller organelleri ve diğer hücre kısımlarını, organeller belli bir düzende hücreyi oluştururlar.

Tek hücreli canlıların organizasyon şeması burada sonlanır. Her canlı organizma tek ya da daha fazla sayıda hücreden oluşmuştur.

Çok hücreli canlılarda yapı ve görev bakımından benzer hücreler bir araya gelerek dokuları, dokuların uyumlu birlikteliği organları, organların birlikteliği sistemleri ve tüm sistemlerin birlikteliği de organizmayı ortaya çıkarır.

Çok hücreli organizmalarda hayatın devamlılığı yapı ve görev bakımından farklılaşmış hücrelerin sağlıklı bir işbirliği ile devam edebilir. Belli bir hücre grubu yaşamına devam edebilmek için diğer hücre gruplarının görevlerini en iyi şekilde yapmalarına ihtiyaç duyar.

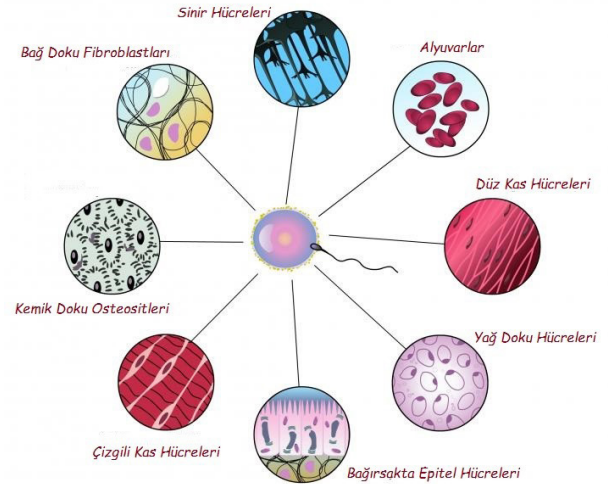
Çok hücreli canlılarda her ne kadar yapı ve görev bakımından özelleşmiş hücre tipleri mevcut olsa da bütün hücrelerin kökeni zigota dayanmaktadır.

Zigotun mitoz bölünmelerle meydana getirdiği hücrelerin kalıtsal yapısı aslında birbirinin aynıdır. Peki kalıtsal yapısı aynı olan hücreler nasıl olup ta yapı ve görev bakımından bu kadar farklı özelliklere sahip olabilmektedir.

UNUTMA !

Yapı ve görev bakımından benzer hücrelerin oluşturduğu topluluğa doku denir.

Dokunun işlevlerini yerine getiren hücresel kısım ve hücrelere yaşam ortamı hazırlayan ara madde bütünlüğü dokuyu temsil eder.



Hücrelerin yapı ve görev olarak farklılaşmasının başlangıcında embriyonik gelişimin ilk dönemlerindeki bölünmelerde sitoplazma içeriklerinin farklı olması yatkın ileriki dönemlerde bu farklılık DNA üzerindeki bazı gen bölgelerinin bazı hücrelerde kullanılıp bazılarında kullanılmaması durumunu ortaya çıkarır.

Değişik hücre tipleri ancak kendi görevleri ile ilgili gen bölgeleri üzerinden bilgi alarak kendisine lazım olan enzimleri üretir ve metabolik faaliyetlerini gerçekleştirir. Örneğin insanda insülin ve glukagon hormonlarının sentez bilgisi çekirdekli tüm hücrelerde mevcut iken bu bilgi sadece pankreasdaki özel hücreler tarafından okunur ve kan şekerinin ayarlanmasında görevli hormonlar sentezlenir.

Diğer hücrelerde ise adı geçen bilgiyi içeren gen bölgeleri aktif halde değildir. Yine insanda tüm hücrelerin zar kompozisyonu, **glikolipit** ve **glikoprotein** dizilimleri de birbirinin aynısı değildir ve bu durum farklılaşmanın bir sonucudur.

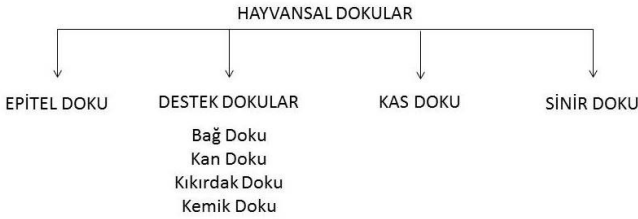
Dokulardaki farklılaşmanın sebebi kullanılan gen bölgelerinin farklı olmasından kaynaklandığına göre farklı dokularda sentezlenen mesajcı RNA molekülleri ile bunlar üzerinden sentezlenen protein molekülleri de farklı olacaktır.

Çok hücreli canlılarda yapı ve görev bakımından benzer hücrelerin oluşturduğu hücre toplulukları **doku** adını alır.

Tüm dokularda yapı ve görev uyumu mükemmelliğe ulaşmıştır. Her hücre görevini en iyi şekilde yapabilecek yapı ve şekle sahiptir. Dokuların uyumlu bir şekilde düzenlenmesi ile organlar oluşmuştur.

Organ bütünlükleri sistemleri, sistemlerin uyumlu birlikteliği ise organizmayı oluşturur. Canlıların organizmaların yapı ve işleyişlerini anlamadan temel bilgileri edinmemizi sağlayan biyoloji alt dalı fizyoloji olarak adlandırılır. Fizyoloji bilimi vücut yapılarının işlevlerini ve çalışma prensiplerini açıklamaktadır.

Hayvansal dokular en temel itibarıyla aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.



DENETLEYİCİ ve DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER

Canlıların bir içi bir de dış çevresi vardır. Çok hücreli organizmalarda iç ortam, hücrenin içinde bulunduğu ortam yani doku sıvısıdır. Canlılığın devam ettirilebilmesi için iç ortamdaki şartların dış ortamın değişkenliğine karşı oldukça sabit tutulması gerekmektedir.

Homeostazi ve vücut fonksiyonlarının canlının ihtiyaçlarına göre yapılabilmesi için bir takım düzenleyici kontrol sistemlerine ihtiyaç vardır.

Hayvanlarda **sinir sistemi** ve **endokrin sistem** olmak üzere iki iç haberleşme ve düzenleme sistemi bulunur.

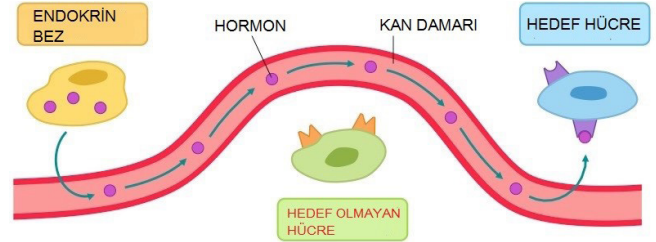
Sinir sistemi **nöron** denen özelleşmiş hücrelerle yüksek hızda sinyal iletimi yaparken (elimizi bir alevden çekmek gibi ani tepkiler), daha yavaş haberleşmeler (erkek ve dişi cinsiyet arasında farkların belirginleşmesi, kelebeğin gelişim süreçleri v.b) endokrin sistem tarafından sağlanmaktadır.

Sinir sistemi elektrokimyasal yolla sinyal iletimi yaparken, endokrin sistem hormon denen özel maddeler üreterek düzenleme işinde görev alır.

UNUTMA !

Değişken çevresel koşullara karşılık şartları stabil bir iç denge oluşturma prensibine **homeostazi** denir.

Tüm sistemler homeostaziyi sağlamak üzere birlikte işlev yürütür.



Hormonların üretimi, kan yoluyla hedef doku ya da organlara taşınması ve etkinliği sona erdiğinde yıkılması zaman gerektiren süreçler olduğundan endokrin sistem çok daha yavaş etkinlik göstermektedir.

Genel olarak basit prokaryotlardan insana kadar tüm canlılarda sinir sisteminin birbiriyle örtüşen 3 temel işlevi vardır. Bunlar;

- ◆ Duyu girdisi (uyarının fark edilmesi ve iletilmesi)
- ◆ Bütünleştirme
- ◆ Motor çıktısı

olarak değerlendirilebilir.

Duyu reseptörleri (örneğin gözdeki fotoreseptörler) vücut içi ve dışından bilgi toplar ve oluşturulan bu duyu girdisini bütünleştirici merkeze iletir.

Bütünleştirme, girdinin yorumlanıp vücudun uygun tepkileriyle birleştirildiği dönemi ifade eder. Bütünleştirmenin büyük bir kısmı merkezi sinir sisteminde yapılır ve omurgalılarda beyin ve omurilikten oluşmuştur.

Motor çıktısı süreci ise bütünleştirme evresinde oluşturulan uygun cevabın **efektör** kas ya da bez hücrelerine iletilmesi işlemlerini kapsar.

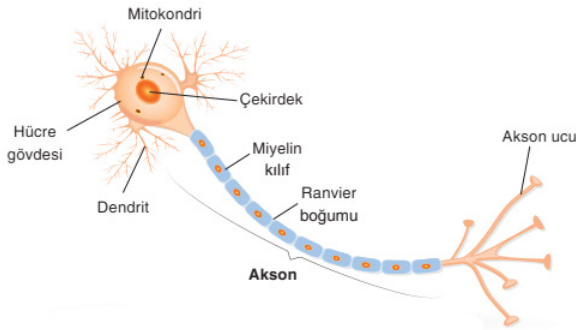
UNUTMA !

Uyarı — Reseptör — Duyu Nöronu — Ara Nöron
— Motor Nöron — Efektör Organ (Kas / Bez)

Çok hücrelilerde bu evrelerin her biri için özelleşmiş hücreler mevcuttur. Ancak tek hücreliler sinir hücreleri olmadan bu evreleri gerçekleştirirler. Bu canlıların hücre zarı üzerinde uyarıyı alan reseptör proteinleri vardır.

İnsanda Sinir Hücresi (Nöron)

İnsanda sinir sistemi çeşitli ve karmaşık faaliyetlerin kontrolünü sağlar. Sinir sisteminin temel yapı ve görev birimi nöron adı verilen sinir hücreleridir. Nöronlar, uyarıları alma, iletme ve cevap verme yeteneğinde olan ileri derecede farklılaşmış hücrelerdir. Bölünme yetenekleri yoktur.



Bir nöronda çekirdek ve diğer organelleri taşıyan bir hücre gövdesi ile birlikte genellikle iki tip iplikli uzantı bulunur.

Hücre gövdesi diğer hücrelerde olduğu gibi çekirdek (genellikle 1 nadiren 2), ribozom, mitokondri ve Golgi aygıtı bulundurulur. Ancak sentrozom içermez.

Sitoplazmasında **nörofibril** (hücre iskeleti elemanları) adı verilen ince telcikler mevcuttur. Ribozom ve E.R 'un (GER) yoğun olarak bulunduğu bölgeler koyu boyandığı için **Nissl Cisimcikleri** olarak adlandırılırlar.

Hücre gövdesinden çıkan bir veya daha çok sayıda olabilen kısa uzantılara **dendrit** denir. İyapısı hücre gövdesi ile aynıdır. (Yunanca Dendro, Ağaç) Dendritler, başka nöronlardan veya reseptörlerden gelen sinyalleri alıp hücre gövdesine iletmekten sorumludurlar.

Dendritlerin çok sayıda olması hücrenin çok sayıda nörondan bilgi almasını sağlar. Bir sinir hücresi 10 bin kadar hücreyle bağlantı kurabilir.

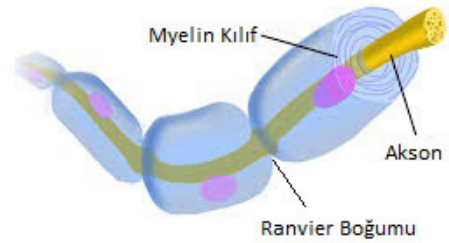
Uyarıları hücre gövdesinden alarak hedef hücreye ulaştıran uzantı ise **akson** ya da **sinir lifi** adını alır.

Bir nöronda çok sayıda dendrit bulunabilmesine rağmen bir sinir hücresi asla birden fazla akson içeremez.

Aksonun hücre gövdesine bağlandığı bölge akson tepciği adını alır. Akson ucunda görülen dallanmalar ne kadar fazla ise aksonun etki alanı da o kadar fazladır demektir.

Aksonlarda zar özel olarak **aksolemma**, sıvı kısım ise özel olarak **akso plazma** adını alır.

Bazı aksonlarda aksolemmanın üzerinde düzenli aralıklarla devam eden yağlı ve proteinli maddelerce zengin **myelin kılıf** bulunur.



Komşu destek hücrelerince yani glialarca (Glia Yapıştırıcı) oluşturulan (defalarca oluşturulan zarların üst üste birikmesiyle) myelin kılıfın temel vazifesi aksonun elektriksel olarak yalıtımını sağlamaktır.

Ayrıca myelin kılıf impuls iletim hızını yaklaşık 10 kat artırmaktadır. Myelin kılıfın kesintiye uğradığı bölgelere Ranvier boğumu adı verilir. Ranvier boğumlarının arası ortalama olarak 1 - 4 mm arasındadır.

UNUTMA !

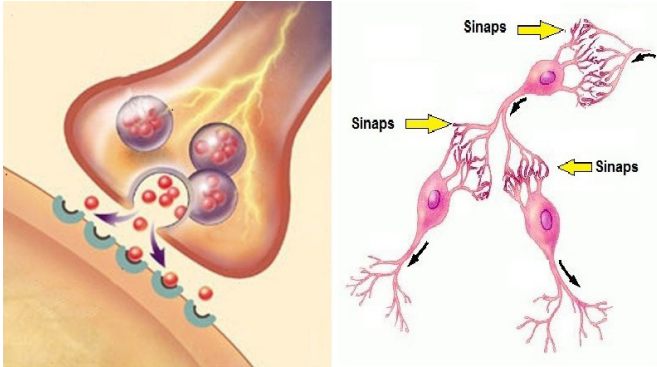
İmpuls iletim hızı akson çapı ile doğru orantılı olarak artarken, miyelin kılıf varlığı da impuls iletim hızını artıran bir diğer faktördür.

Aksonlar, birkaç mikron uzunluğunda olabileceği gibi bir metreden daha uzun da olabilir.

Aksonların özelleşmiş uç bölgelerine **sinaptik uçlar** denir. Bu yapılar salgıladıkları **nörotransmitter maddeler** ile sinyalin nörondan diğer hücrelere iletilmesini sağlarlar.

Bir sinaptik uç ile hedef hücrenin karşı karşıya geldiği bölgeye **sinaps** denir.

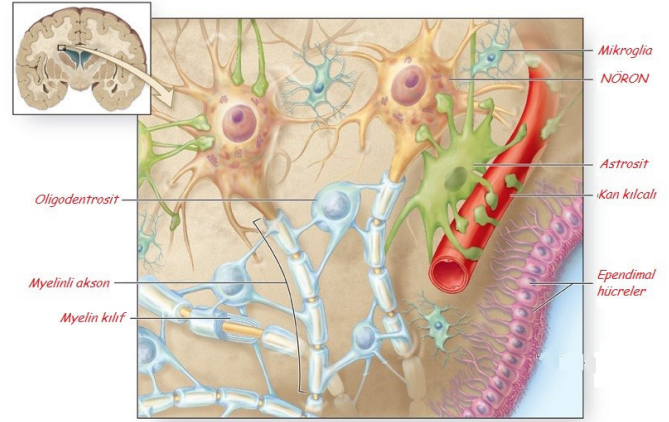
Hedef hücre başka bir nöron olabileceği gibi bir kas ya da salgı bezi hücresi de olabilir. Bu yapılar **efektör organ** adını almaktadır.



Sinir sisteminde nöronların yanında sayıları nöronlardan 10 ila 50 kat daha fazla olan destek hücreleri ya da diğer adıyla **glia** (nöroglia) hücreleri de bulunur.

Bu hücreler sinir sisteminin bütünlüğünün sağlanması nöronların metabolizma ve işlevlerini normal şekilde yürütebilmeleri için elzem hücrelerdir. Bölünme yetenekleri vardır. Farklı görevler üstlenmiş 5 tip glia hücresinden bahsetmek mümkündür.

- ◆ Schwann Hücreleri
- ◆ Oligodendrositler
- ◆ Astrositler
- ◆ Ependimal Hücreler
- ◆ Mikroglialar



Schwann Hücreleri

Çevresel yani periferik sinir sistemine ait nöronlarda miyelin kılıf oluşturan hücrelerdir. Çevresel sinir sistemine ait nöronların yaralanmasında rejenerasyonlarını sağlarlar.

Oligodendrositler

Merkezi sinir sistemine ait nöronlarda miyelin kılıf oluşturan hücrelerdir.

Astrositler

Merkezi sinir sistemi nöronlarının içerisinde bulunduğu sıvı ortamın içeriğinin düzenlenmesini sağlar. Beyin - kan bariyeri oluşturarak birçok maddenin kandan sinir dokuya geçişini engeller. (Örneğin Na^+ ve K^+ iyonlarının kontrolsüz geçişi, sinirsel iletim üzerinde anormal etkiler doğurabilir.) Bu şekilde sinir hücrelerinin etkileşimde bulunduğu sıvı ortamın bileşimi son derece sıkı şekilde denetlenir. Beyin kan bariyerinin bozulması doku sıvısının sinir dokuya sızmasına sebep olarak ödem oluşturur.

Ependimal Hücreler

Beyin karıncıklarını ve omurilik duvarını döşeyen kübik epitel hücreleridir. Beyin omurilik sıvısının (BOS) oluşumunu sağlarlar. Günlük ortalama 850 ml BOS salgılanır.

Mikroglia Hücreleri

Merkezi sinir sisteminde savunma görevi yapan makrofaj benzeri hücrelerdir. Kuvvetli fagositik özellikleri vardır. Ölmüş glia ve nöronları fagositoz ile yok ederler.