

1. **Hafta** : Hücre Yapısı ve Hücre Zarından Madde Taşınması

Prof. Dr. Şule Pekyardımcı

Canlıların en küçük yapısal ve fonksiyonel ünitesi hücrelerdir. Biyokimyasal reaksiyonların hepsi ya hücre içinde veya hücre organellerinde meydana gelmektedir. Bu nedenle hücrelerin ve hücre organellerinin yapı ve fonksiyonlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bir hücrenin boyutu 1-100 µm arasındadır ama yumurta hücresi gibi çok büyük olanları bulunduğu gibi çok daha küçük hücreler de bulunmaktadır.

Hücrelerin farklı şekil ve büyüklükte, farklı fonksiyon gösteren binlerce çeşidi vardır. Bir insan vücudunun yaklaşık bir trilyon hücreden meydana geldiğine inanılmaktadır. Bir organizma ne kadar karmaşık olursa olsun, hücre tipleri genellikle birbirine benzer. Hücreler prokaryotik ve Ökaryotik olmak üzere ikiye ayrılırlar.

1. Prokaryotlar (Çekirdekten önce) : Bakteriler, mavi-yeşil algler (Siyanobakterler)

2. Ökaryotlar (Gerçek çekirdek) : Hayvanlar, bitkiler, fungi ve protistalar.

Prokaryotik Hücreler

Prokaryotlar çok küçük ve basit hücrelerdir ve yeryüzünde çok yaygın olarak bulunurlar. Buldukları ortama kolayca uyum sağlayabildikleri için çok büyük bir hızla çoğalırlar. Hücre bölünmeleri uygun koşullar sağlandığında her 20 dakikada bir gerçekleşir. Bakteriler, mavi-yeşil algler, spiroketler ve riketsiyalar prokaryotik organizmalardır.

Prokaryotik hücreler çok küçük ve basit hücrelerdir, büyüklükleri genellikle 1–10 µm arasındadır. Gerçek anlamda çekirdekleri yoktur, bunun yerine sitoplazma içindeki uzun ve dairesel bir DNA molekülü yoğun bir şekilde paketlenerek bir çekirdek bölgesini oluşturur, bu DNA bölgesinin dış kısmında zar bulunmaz. Prokaryotik hücrelerde mitokondri, endoplazmik retikulum ve diğer zarlı organeller de yoktur.

Yeryüzündeki canlıların dörtte üçünü oluşturan prokaryotik hücreler, diğer yüksek organizasyonlu bitki ve hayvanlar gibi çıplak gözle görülemezler. Prokaryotik hücrelerin yeryüzündeki madde ve enerji değişiminde önemli görevleri vardır. Deniz ve göllerde yaşayan fotosentetik bakteriler güneş enerjisini kullanarak karbonhidratları sentezler. Bu maddeler de diğer canlıların besin maddesi olarak kullanılır. Bazı bakteriler atmosferdeki moleküler azotu tutarak azotlu bileşikleri

sentezlerler. Prokaryotlar ayrıca ölü bitki ve hayvanları parçalayarak onların tekrar havaya, suya ve toprağa karışmasını sağlarlar. Böylece azot, oksijen ve karbon döngüsünü sağlarlar.

ÖKARYOTİK HÜCRELER

Bunlar prokaryotik hücrelerden daha büyük ve daha gelişmiş hücrelerdir. Hücre hacımları prokaryotlardan 1000 ile 10 000 kez daha büyüktür. Hayvan ve bitki alemindeki yüksek organizmaların hemen hemen tümünün hücreleri ökaryotiktir. Ayrıca maya hücreleri, protozoalar ve birçok alglerin bu tip hücreleri bulunmaktadır. Ökaryotik Hücrenin Temel Kısımları şunlardır.

Hücre Membranı (Zarı) : Değişik oranlarda lipit ve proteinden yapılmış olan hücre zarı, hücreye şekil verir ve onu komşu hücrelerden ayırır. Ayrıca seçimli geçirgenlik göstererek hücre içindeki sıvının bileşimini tayin eder. Amino asitler, glikoz ve diğer besin maddeleri zarda bulunan taşıyıcı proteinler tarafından hücreye alınır, istenmeyen atık maddeler ve toksik bileşikler de dışarı atılır.

Hayvan ve bitki hücrelerinde solunumun yapıldığı yer, yani besin maddelerinin parçalanarak su ve CO₂'e dönüştüğü yer mitokondrilerdir. Hücrelerin şekilleri de fonksiyonlarına göre değişmektedir. Örneğin kan dolaşımında bulunan kırmızı kan hücreleri konkav biçimdedir, sinir hücreleri ise uzun ve dallanmış durumdadır, çünkü uzak mesafede bulunan diğer sinir hücrelerine ulaşmak durumundadır.

Hücrenin dış yüzeyi glikoproteinlerden yapılmıştır ve yapışkan özellik gösterir. Bu yapışkan özellik oldukça spesifiktir ve hücreler arası farklılıkta ve dokuların oluşumunda önemli rol oynar.

Zar proteinleri zardaki yerleşim şekillerine göre ikiye ayrılır.

1. Periferik (ekstrinsik) Proteinler : Bunlar zarın yüzeyine çok gevşek olarak tutunmuşur. Kolayca ekstrakte edilerek ayrılabilir. Periferik proteinler diğer proteinlere veya zar lipitlerindeki polar baş gruplara elektrostatik etkileşimler veya H bağları ile bağlanmaktadır.

2. İntegral (intrinsik) Proteinler : Bu proteinler daha büyük bir grubu oluşturur(%70) ve lipit tabakasına gömülmüş olarak bulunur. İntegral proteinlerin apolar amino asit yan zincir grupları ile lipitlerin hidrofobik zincirleri arasında hidrofobik etkileşimler bulunmaktadır. Bunlar ancak sodyum dodesil sulfat gibi özel deterjanlar kullanılarak ayrılabilir.

MEMBRANIN SIVI- MOZAİK MODELİ

Zar yapısını açıklayabilmek için değişik teoriler ortaya atılmıştır. Bunlar arasında en uygun model 1972 yılında Sanger ve Nicolson tarafından ortaya atılan sıvı - mozaik modelidir. Bu modele göre zardaki fosfolipitler akışkan bir sıvı kristal matriks oluştururlar. Lipitler bir çift tabaka verecek şekilde, polar baş grupları zarın iki yüzüne, hidrofobik zincirler ise zarın ortasına gelmek üzere dizilmiştir. Bunun üzerinde integral ve periferik proteinler mozaik görünümü verecek şekilde dizilmiştir. Sıvı mozaik modeli statik değildir, bu da çift tabakalı membrana akıcılık, esneklik, yüksek elektrik direnci ve polar moleküllerin geçişine karşı engel olma özelliği kazandırır. Bu hareket yardımıyla taşıyıcı proteinler konformasyon değişimleri ile taşıma işlemlerini yapabilirler. **Ribozomlar:** Ribozomlar, hücrede protein sentezinin yapıldığı merkezlerdir. Protein ve ribonükleik asitlerden meydana gelmişlerdir. İki alt ünitesi bulunur. E-coli hücresinde yaklaşık 15 bin ribozom bulunmaktadır. Bunlar % 65 RNA ve %35 proteinden meydana gelmiştir. Ribozomlarda bulunan 55 adet protein, protein sentezinde görev almaktadır.

Sitozol (Sitoplazma): Bu homojen ve viskoz bir çözeltilidir ve %20 si proteinlerden meydana gelmiştir. Sitoplazma enzimler, metabolik ara ürünler ve inorganik tuzlarca zengindir. Hücre sitoplazmasında yüzlerce enzim bulunur ve tüm metabolik olaylar bu enzimler tarafından katalizlenir. Tüm hücreler nükleus (hücre çekirdeği) adı verilen bölgelerinde kalıtsal bilgiyi taşıyan DNA (deoksiribonükleik asit) ları içerir.

Endoplazmik Retikulum: Bazı hücrelerde çekirdek zarının hücre içine uzanması ile oluşmuştur. Tek zarlı kanalcık ve keseciklerden oluşmuştur. Bu keselere sisterna adı verilir.

Golgi Kompleksi (Organeli) : 1898 yılında İtalyan sitoloğu Golgi tarafından bulunmuştur. Tek zarlı kanalcıklar şeklindedir. Bazıları düz endoplazmik retikulumun genişlemesi ile oluşmuştur. Sülfatlayıcı ve glikozilleyici enzimleri içerir. Bu kompleks özellikle salgı yapan hücrelerde gelişmiştir.

Lizozomlar : Hayvansal hücrelere özgü olan ve 0,25-0,5 µm yarıçapındaki tek zarlı organellerdir. Bunlar katepsin, lipaz, oligosakkaridaz, fosfataz, DNA az, RNA az, ribonükleazlar, proteazlar gibi hidrolitik enzimleri içerirler.

FOTOSENTETİK HÜCRELER

Yüksek bitkilerin yaprak mezofillerindeki parankimal hücrelerde gerçekleşir. Bunlar fotosentez yapabilen ökaryotik hücrelerdir. Diğer ökaryotik hücrelerden farklı olarak kloroplast, koful ve plastitler bulunmaktadır. Fotosentetik hücreler enerji kaynağı olarak güneş ışınlarını direkt olarak kullanabilen yani fototrop hücrelerdir. Aynı zamanda C kaynağı olarak CO₂ kullanabildikleri için ototropiktirler.

Kloroplast: Yüksek bitkilerin hücreleri, membranla çevrili ve bazıları da DNA içeren ve plastid adı verilen organellere sahiptirler. Bazı plastidlerde pigmentler vardır (kromoplastlar), bazılarında da pigment bulunmaz (lökoplastlar). Klorofil içeren plastidler, kloroplast adını alır ve fotosentez aktivitesine sahiptirler.

Vakuoller (Koful): Yarı geçirgen bir zarla çevrilidir. Genç hücrelerde küçük olup, yaşlandıkça büyürler. Vakuollerin içinde çözülmüş halde şekerler, organik asitler, tuzlar, oksijen, CO₂ ve pigmentler vardır. Vakuoller, hücrenin hayatı esnasında biriken ve yoğunlaşan atık ve çözünenlerin ayrıştırılması görevini üstlenir, çözünenler bazen vakuollerde kristallenir.