

Hücre ve hücre membranının özellikleri

Hücre; yaşayan tüm canlı organizmaların yapısal ve fonksiyonel birimi hücredir. Tüm türlerin hücreleri belirli yapısal özelliklere sahiptir.

Membranların karakteristikleri

- ✓ Membranlar, membran komponentleri arasındaki non-kovalent etkileşimlerle oluşurlar.
- ✓ Membranlar asimetrikler. Membranlar bir iç ve bir de dış yüzeye sahiptirler.
- ✓ Lipidler membran içerisinde serbestçe hareket edebilirler.
- ✓ Membranların özel bazı fonksiyonları membran proteinlerince gerçekleştirilir.
- ✓ Plazma membranı hücre ve organeller ile çevreleri arasında bir bariyer olarak görev yapar.
- ✓ Plazma membranı yarı-geçirgen özelliktedir (semipermeable).
- ✓ Lipitler, proteinler ve karbonhidratlardan oluşur.
- ✓ Membran lipitleri amfipatik (hem hidrofilik hem de hidrofobik kısımlar içerir) özelliktedirler.
- ✓ Lipid olarak büyük oranda fosfolipidler içerir.

Hücre Membranı

Hücrede sitoplazmayı kuşatan, hücre içi sıvı ortamla hücre dışı sıvı ortamı ayıran bir sınırın varlığı çeşitli yollarla açıklanmıştır. Örneğin bir hücrenin, hücre içi ortamdan daha yoğun bir çözeltiye konulması halinde hücrelerde görülen büzülme veya bazı boyaların çözeltileri içine konulan hücrenin, iç kısmının boyanmaması hücreyi sınırlayan bir sınır (engel) yapının bulunduğunu gösterir. Bir hücrenin sitoplazmasını kuşatan bu sınır yapı sitoplazmik zar (hücre zarı=plazma zarı) olarak adlandırılır.

Hücre zarı ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda, hücre zarının kimyasal kompozisyon olarak lipit ve proteinlerden oluştuğu belirlenmiştir. Son yıllarda ökaryot hücre zarının dış

tarafında %2-10 gibi çok düşük düzeyde de olsa karbonhidrat tespit edilmesine rağmen hücre zarının başlıca kimyasal kompozisyonu lipit ve proteinlerden oluşur.

Hücre zarındaki lipit ve proteinlerin organizasyonu hakkında değişik hipotezler öne sürülmüştür. Elektron mikroskobu ile yapılan çalışmalar ve biyokimyasal çalışmalar sonucu, hücre zarının dinamik özellikleri de dikkate alınarak, zardaki lipit ve proteinlerin organizasyonu hakkında Singer ve Nicolson tarafından, 1972 yılında, ileri sürülen ve günümüzde de kabul edilen görüş **sıvı (akıcı) mozaik zar** modeli dir. Bu modele göre hücre zarı bir çift lipit tabakasından ibaret olup, bu lipit tabakasına çok çeşitli büyüklük ve kompozisyonda globuler proteinler gömülü veya yüzeyden tutunmuş halde bulunurlar.

Yapısına dahil protein ve diğer maddelerle birlikte bir fosfolipit çift tabakası ünit (birim) zar olarak tanımlanır. Tüm biyolojik zarlarda çift fosfolipit tabakası bulunur. Hücre zarında yer alan lipit elemanlar fosfolipitler başta olmak üzere glikolipitler ve kolesterolden ibarettir.

Hücre zarı elektron mikroskobuyla incelendiği zaman açık bir bölgeyle ayrılmış iki koyu hat halinde görülür. Koyu bölgeler fosfolipitlerin hidrofilik başlarının bulunduğu bölgeyi, açık bölge ise hidrofobik kuyrukların bulunduğu bölgeyi temsil eder.

Genel zar şekillerinde hidrofilik baş grupları yuvarlak olarak, hidrofobik kuyruklar ise iki çizgi ile gösterilir. Hücre zarında yağ asitlerinin polar olmayan hidrofobik yağ asiti zincirleri ortada karşı karşıya veya üst üste yer alırken, polar ve hidrofilik başlar dışa doğru sıralanırlar.

Yapılan analizler sonunda hücre zarının iç ve dış yüzeylerini oluşturan iki lipit tabakasının kompozisyonunun farklı olduğu tespit edilmiştir. Dış tabakanın özellikle kolin fosfolipitler (fosfatidilkolin gibi) ve glikolipitler bakımından, buna karşılık zarın hücre stoplazması tarafında yer alan iç lipit tabakasının aminofosfolipitler (örneğin fosfatidiletanolamin) ve fosfatidilserin bakımından zengin olduğu tespit edildi. Bu durum zarda bir asimetri, yani zarın iki yüzü arasında yapı ve fonksiyon bakımından farklılık meydana getirir.

Dış lipit tabakasının yağ asitleri fazlasıyla **doymuş yağ asitleridir**. İç lipit tabakasının yağ asitleri ise **aşırı doymamış yağ asitleridir**.

Zar akışkanlığı, yağ asiti kompozisyonu ve fosfolipitler arasında yer alan kolesterol tarafından kontrol edilir. Prokaryotlarda zarın akışkanlığı yağ asitlerinin hidrokarbon zincirinin uzunluğunu ve buradaki çift bağların sayısını değiştirerek düzenlenir.

Ayrıca zardaki lipit tabakaları, yağ asitleri zincirinin hidrofobik etkileşimleri ve fosfolipitlerin polar baş grupları ile çevredeki su molekülleri arasında kurulan iyonik ve hidrojen bağlarıyla stabilize edilir. Zardaki lipit tabakaları basit bir topluluk olmayıp, kendi kendilerini tamir

edebilen bir topluluktur. Bu nedenle zar lipid bölgesinde bir delik açılırsa, bu delik kendisine en yakın yerde yer alan lipid kısım tarafından tamir edilerek kapatılır.

Hücre zarındaki lipid bölge sıvı matriks şeklinde olup, proteinler bu lipid denizinde tıpkı aysbergler gibi yüzerler. Hücre zarında yüzden fazla yapısal protein vardır. Bu proteinleri bulundukları yere göre;

1-Integral (Intrinsik) proteinler,

2-Periferal (Ekstrinsik) proteinler olarak iki grup altında toplayabiliriz.

Biyolojik membranların temel fonksiyonları

- 1) Hücreleri çevreleyerek sınırlarını belirlerler ve yarı geçirgen bir bariyer olarak görev yapar: Toksik molekülleri engeller, nütrientlerin birikimine yardım eder.
- 2) Spesifik fonksiyonların gerçekleştiği yerlerdir: hücre hareketini kolaylaştırır, üremede yardımcıdır.
- 3) Transportu regüle eder: basit difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon, aktif transport.
- 4) Elektriksel ve kimyasal sinyalleri alır ve iletir.
- 5) Hücre- hücre iletişimini sağlar.