

HÜCRE MEMBRANI VE TRANSPORT

H. Arzu ERGEN

3.1. Giriş

Membranlar hücreleri dış ortamdan, hücre organellerini de diğer hücre bölümlerinden ve sitozolden ayıran yapılardır. Membranların ana görevleri arasında; hücre içi ve dışı ortam arasında madde alış-verişi, sinyal iletimi, hücre şeklinin korunması, hücre-hücre tanınması ve hücrede enerji üretiminde rol oynaması ve hücre savunma mekanizmalarından biri olarak görev alması sayılabilir.

Membranlar pasif bariyerler değildir. Sahip oldukları esnek yapı sayesinde şekilsel değişiklik gereken hücre bölünmesi, yer değiştirme, endositoz veya ekzositoz gibi hücre hareketlerinin oluşmasına olanak sağlarlar. Ayrıca yapılarında yer alan proteinler aracılığıyla hem hücre içi sinyal oluşumunda hem de çeşitli iyonların ve maddelerin taşınmasında önemli görev üstlenirler.

Hücre membranının yapısında meydana gelen değişiklikler iyon akışı ve su dengesinin bozulmasına neden olarak hücre içindeki biyolojik aktivitelerde sorunlar oluşturur. Ailesel hiperkolesterolemi (LDL reseptör mutasyonu), kistik fibrozis (CFTR protein mutasyonu), kanser ve metastaz (Hücre yüzey proteinlerinde değişiklikler) hücre membranının yapısında meydana gelen değişiklikler ile ilişkili hastalıklar arasında yer alır.

3.2. Membranların Yapısı ve İçeriği

Tüm memeli hücrelerinin membranları çift tabakalı lipid ve bu lipid tabakaya gömülü proteinlerden oluşmaktadır. Membranların süreklilik gösteren ve geçirgen olmayan bu çift sıra hidrofobik lipid yapısı hücre içi ve dışı ya da hücre içi bölümler arasındaki polar maddelerin geçişini kısıtlar. Membranlar bu yapıları nedeni ile “Sıvı Mozaik” şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.1). Hücre membranında yer alan

proteinler (i) membranı boylu boyunca geçerek içerdeki ve dışardaki ortam ile temas halinde olan “integral proteinler” ve (ii) lipid yapıya veya diğer integral proteinlere elektrostatik bağlarla tutunmuş olan “periferel proteinler” olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilirler.

3.2.1. Membran Lipitleri

Plazma membran lipitlerinin %75 kadarını fosfolipitler (gliserolipit ve sfingolipitler), geri kalanını kolesterol oluşturur. Lipit çift tabakanın çatısını amfipatik moleküller olan fosfolipitler ve glikolipitler oluşturur. Çift tabaka oluşumuna katılmayan kolesterol, membran akışkanlığının düzenlenmesinde rol alır. Lipidler, polar olmayan (apolar/hidrofobik) gruplardan zengin oldukları için suda çözünmezler. Bununla birlikte fosfolipidler, sfingolipidler ve daha az derecede de kolesterol polar (hidrofilik) gruplar da içermektedir. Amfipatik lipidlerin polar gruplarının su ile ilişkili olacak şekilde dizilmesiyle polar olmayan gruplar biraraya gelir ve biyolojik membranların çatısını oluşturan bir lipid çift tabakası oluşturur. Lipid çift tabakanın oluşumundan hidrofobik etkileşimler sorumludur.

Fosfogliseridler ve sfingomyelin membranda bulunan fosfolipidlerdir. Fosfogliseridler bir gliserol-fosfat omurgasına ester bağıyla bağlı iki yağ asidi ve bir alkolden meydana gelir. Bu yağ asitleri genellikle çift sayıda karbon atomu içermekle beraber en sık rastlanılanları 16 veya 18 karbonlu, genellikle dallanmamış, doymuş (çift bağ içermeyen) ve doymamış (çift bağ içeren) yağ asitleridir. En basit fosfogliserid bütün diğer fosfolipidlerin oluşmasında kilit bir ara madde olan fosfatidik asit olup 1,2-diaçilgliseroldür. Diğer fosfolipidlerde fosfat, etanolamin, kolin, serin, gliserol veya inositol gibi yan gruplarla esterleşmiştir. Sfingomyelinlerde

3.5. Kaynaklar

- Ademođlu E. Bölüm: Biyolojik membranlar ve transport. Figen Gürdöl, editör. Tıbbi Biyokimya. 3.baskı. Nobel Tıp Kitapevleri, 2017
- Barret KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL, editors. Ganong's Review of Medical Physiology. 23th edition. Chapter 2: Overview of Cellular Physiology in Medical Physiology. McGraw-Hill Companies, 2010
- Liebermann M, Peet A, editors. Mark's Basic Medical Biochemistry. 4th Edition, Chapter 10: Relationship Between Cell Biology And Biochemistry. Lippincott Williams & Wilkins, 2013
- Murray RK, Weill PA. Membranes: Structure & Function. Victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil, editors. Harper's Illustrated Biochemistry. 30th edition. McGraw-Hill Education, 2015
- Nelson DL, Cox MM, editors. Lehninger Principles of Biochemistry. 5th edition. Chapter 11: Biological Membranes And Transport. W H. Freeman and Company, 2008
- Widmaier EP, Raff H, Strang KT, editors. Vander Human Physiology: The Mechanism of Body Function, 8th Edition. Cell Structure. McGraw-Hill Companies, 2014