

BÖLÜM 6

HÜCRE ZARI

Hücreler birim halinde faaliyette bulunmak ve varlıklarını devam ettirebilmek için çeşitli kısımlarını bir arada tutmak zorundadır.

Bu amaçla sitoplâzmanın çevresinde canlı bir **hücre zarı (plâzma zarı)** meydana gelmiştir. Çok ince olduğu için ışık mikroskobu ile görülmez, ancak dolaylı olarak gösterilirdi.

Üzerindeki örtüleri kaldırılmış çıplak bir yumurtaya bir mikro iğne batırılırsa hücre yüzeyinde bir kırışıklık meydana gelir. Bu kırışıklık zarın varlığından dolayıdır.

Aynı şekilde, bir amip, kırmızı fenol boyası içine konursa boyanmaz. Çünkü oldukça büyük mol.lerden yapılmış olan boya parçacıkları hücre zarından içeri giremez. Eğer bir mikropipetle kırmızı fenol boyası amipe enjekte edilirse, boya hücre içine yayılır, fakat hücrenin çevresine gelince durur ve dış çevreye geçemez.

Elektron mikroskobu ile hücrenin 100 Å kadar bir zarla çevrili olduğu görülür

Hücre Zarının Kimyasal Yapısı

1950'lere kadar hücrelerin organize olmamış bir şekilde birlikte bulunan enzimlerin meydana getirdiği bir kitle olduğu düşünülüyordu.

Fakat daha sonra, özellikle mitokondri ve kloroplâstların incelenmesiyle gerek hücre zarının gerekse hücre içinde varlığı gözlenen hücre içi zar sisteminin çok iyi bir şekilde organize olduğu anlaşılmıştır.

Böylece zarların ince yapıları incelenmeye ve molekül düzenleri araştırılmaya başlanmıştır.

Hücre zarlarının ilk kimyasal analizleri bunların **lipoprotein**'lerden yani lipitlerden ve proteinlerden yapılmış olduğunu göstermiştir.

Bu analizlerde çeşitli hücreler kullanılmıştır. Çizgili kas hücreleri, karaciğer hücreleri, kan hücreleri, deniz kestanesi yumurtaları ve amibin (*Amoeba proteus*) hücre zarları çeşitli şekillerde izole edilmiş ve analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmalarda en çok memeli eritrositleri kullanılmıştır.

Kimyasal analiz için kullanılan zarların, herhangi bir bulaşmayı önlemek için hücrenin diğer elemanlarından iyi bir şekilde temizlenmiş olması gerekmektedir.

Tipik hücre olmayan eritrositlerin boş zarlarını oldukça temiz olarak kolayca elde etmek mümkündür.

Boř eritrosit zarları elde etmek için bu hücreleri hipotonik bir çözeltiye koymak gerekir.

Hipotonik özeltide eritrositlerin içindeki hemoglobinin tamamen çözeltiye geçer (**hemoliz olayı**) ve geriye içi boş olan hücre zarları kalır.

Çok sayıda elde edilen bu zarlardan yapılan ilk analizler sonucu zarın kalınlığının 140 Å kadar olduğu, bunun % 60 kadarının protein ve % 40 kadarının da lipit olduğu hesaplanmıştır.

Daha sonra yapılan incelemeler plâzma zarının, başlıca, protein ve lipitlerden oluştuğunu, buna % 1-5 kadar da karbonhidrat da katıldığını göstermiştir.

Zarlarda bulunan karbohidratlar **oligosakkaritler** olup ya **glikolipit** halinde lipitlere veya **glikoprotein** halinde proteinlere bağlanmış olarak bulunurlar.

Zarda **kolesterol** olduğu da artık bilinmektedir.

Zarda inorganik iyonlar, özellikle K^+ , Na^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} iyonları bulunur.

Çeşitli hücrelerin zarlarında bulunan protein/lipit oranı farklı olursa da genellikle protein miktarı yüksektir.

Hücre Zarı Üzerinde İlk Çalışmalar

Yirminci yüzyılın başında hücre zarı ışık mikroskobu ile görülemediği için zarın kimyasal yapısı fizikokimyasal ve fizyolojik metotlarla araştırılmaya başlanmıştır.

İlk çalışma 1890'larda OVERTON tarafından yapılmıştır.

Hücrelerin hipotonik çözeltilere konduğu zaman su alarak şiştiği, hipertonic çözeltiye konduğunda ise büzüldüğü bilinmekteydi.

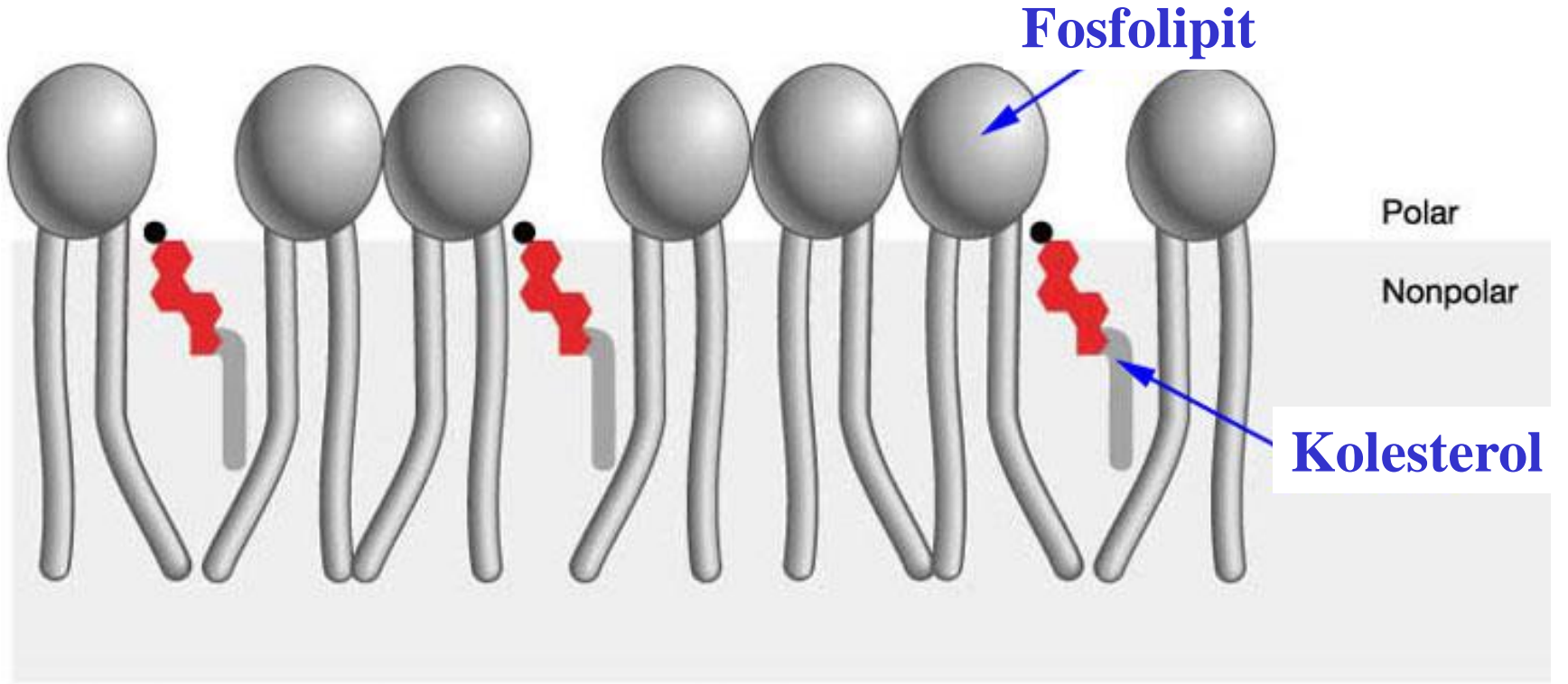
Yani hücre ile çevresi arasındaki ozmotik basınç farkına göre hücre su alıyordu veya suyunu kaybediyordu. O halde hücrelerin etrafında bir zar vardı ve bu zar seçici permeabilite özellikleri gösteriyordu.

Suyun zardan kolayca geçmesine rağmen diğer birçok maddeler zardan geçemiyordu. Zardan geçebilen maddelerin zarda çözünmesi gerektiğini düşünen OVERTON, maddelerin ne kadar çok yağda çözünür iseler o kadar hızla zardan içeri gireceklerini keşfetmiştir.

Bitki kök hücreleri % 7 süzkroz çözeltisine konduğu zaman su hücreye ne girmekte ne de çıkmaktadır. Süzkroz zardan geçememektedir.

Bitki kök hücrelerinin ozmotik basıncı da tam % 7'dir. Bu sebeple zarın iki yönünde eşit sayıda su molekülü geçmektedir.

Hücreler % 7.5 süzkroz çözeltisine konduğu zaman, hücrelerin süratle büzüldüğünü gören OVERTON, süzkroz çözeltisinin hücreye göre hipertonic, yani o hücre protoplâzmasından daha yüksek ozmotik basınca sahip olduğunu açıklamıştır. Bu olaya **plâzmozis** denir.



Zarda fosfolipitlerin arasına kolesterolün yerleşmesi

8.10 Sıvı Mozayik Zar Modeli

Zarların molekül düzenlenmesi hakkındaki bugünkü bilgimiz çeşitli biyofiziksel tekniklerle kimyasal analizlerin birleştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Proteinlerin zara nasıl bağlı oldukları elektron mikroskobu ve X ışınları saptırması gibi tekniklerle gösterilmeye çalışılmaktadır.

Şimdiye kadar kimyasal ve fiziksel olarak elde edilen bilgilere göre, lipidlerin zar da bimoleküler tabaka halinde, yani daha önce düşünöldüğü gibi, dizilmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Protein yaptığı göreve göre yer alır ve zarın bütönlüğünü tamamlar. Böylece belli bir proteinin faaliyeti o zara belli bir karakter verir. S.J. SINGER ve WALLACH proteinlerle lipidler arasında mozayik şeklinde bir düzenleme olduğunu ileri sürmüştür

Daha sonraları, biyolojik zarların yarı sıvı zarlar olduğu, 1972'de, SINGER ve G.L. NICOLSON tarafından ileri sürölerek zarın statik değil dinamik bir yapı gösterdiği anlatılmıştır.

Gerek integral proteinler gerekse lipidler görev sırasında çift tabaka içinde yer değıştirme yaparlar. Bu iki araştırmacı zarın **SIVI mozayik model**'e sahip olduğunu söylemiştir. Bu modele göre proteinler bimoleküler lipid tabakasının arasına mozayik şeklinde serpiştirilmiştir, yerleri sabit değildir. Görev sırasında yer değıştirirler.