

BÖLÜM 8

MİTOKONDRI

Mitokondrilerin Şekilleri, Büyüklükleri, Sayıları ve Yerleri

Mitokondrilerin ışık mikroskopunda incelenmesi için **ozmik asit, potasyum bikromat** kullanılır. **Fuksin asidi** ve **demir hematoksilin** de genellikle kullanılan boyalardır.

Bu organelin sitokimyasal boyanması için de teknikler geliştirilmiştir.

Mitokondrilerin ışık mikroskopunda görülen ve tipik biçimleri olan sosis şekilleri hücreden hücreye değişirse de aynı görevi yapan hücrelerde oldukça benzerlik gösterir.

Mitokondri şekli hücredeki görev durumuna göre de değişir.

Meselâ balıkların karaciğerinde besinin alınmasından birkaç saat sonra bir uçtan şişerek kalp veya raket şeklini alırlar. 48 saat sonra da eski şekillerine dönerler.

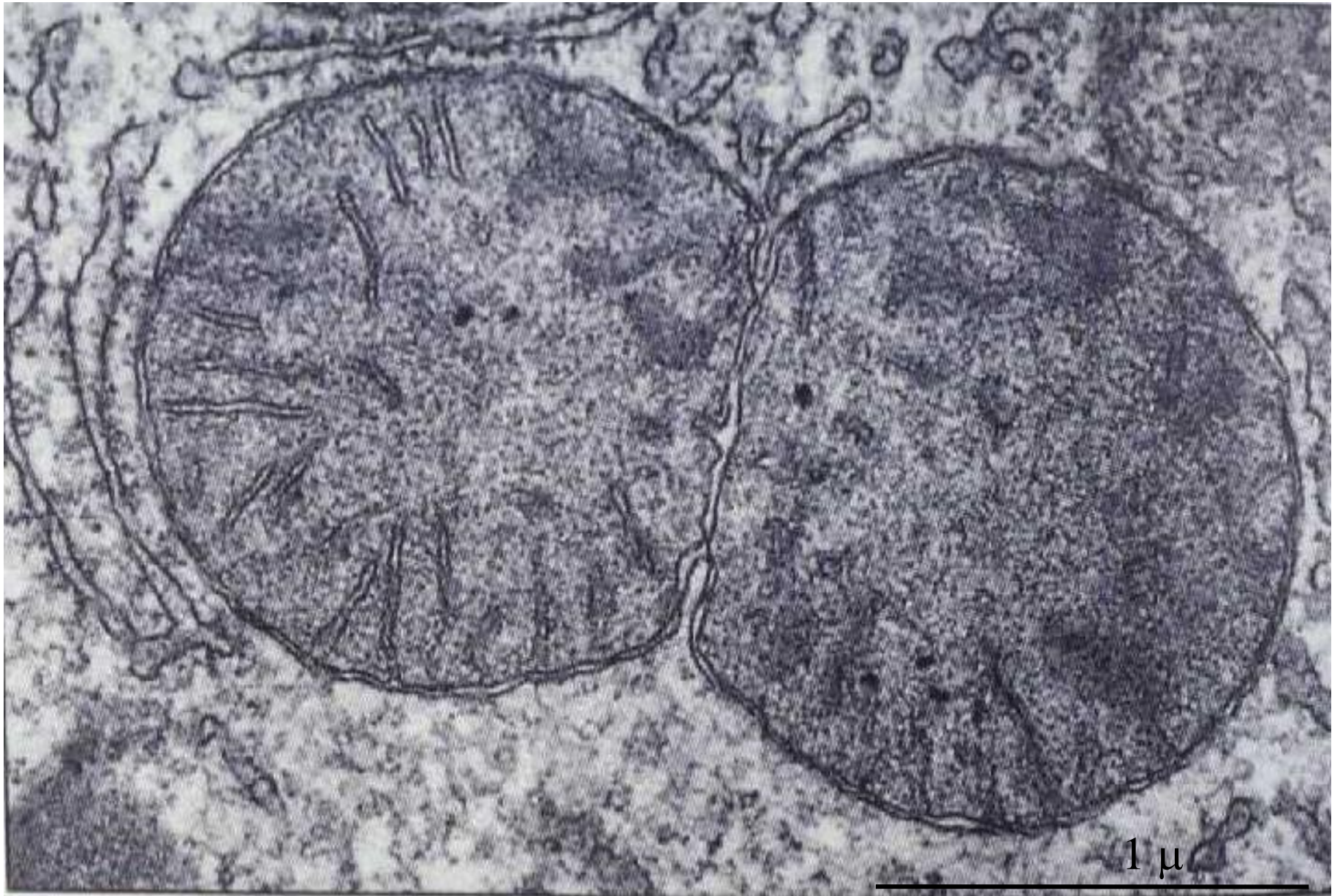
Canlı hücrede faz-kontrast mikroskobu ile incelenince devamlı olarak hareketli oldukları ve bir dakikadan daha kısa bir süre içinde uzadıkları, dallandıkları, bölündükleri ve birleştikleri gözlenmiştir. Bu durum organelin, hücre zarı gibi, çok dinamik olduğunu göstermektedir.

Mitokondrilerin büyüklükleri değişebilir. Çoğunluk enleri 0.5 mikron olmakla beraber uzunlukları farklı olur. Kesitlerde en fazla 1–7 mikron uzunluğunda olabilirler. Bu büyüklükleri ile bakterilere benzerler.

Hücrenin fizyolojik durumuna bağlı olarak 0.2 mikrona kadar incelebilen ve 2 mikrona kadar kalınlaşabilen çubuklar teşkil ederler.

Genç embriyo hücrelerinde hemen hemen yuvarlak olurlar.

Fibroblastlarda uzun iplik şeklinde yapılar teşkil ederler



Bölünmekte olan mitokondri

Mitokondriler, genel olarak, sitoplâzmanın her tarafına düzgün bir şekilde dağılmışlardır. Bununla beraber bazı hücrelerde yerleri oldukça sabittir.

Böbrek hücrelerinde kapiler kan yumağına yakın olan bazal bölgede bulunurlar.

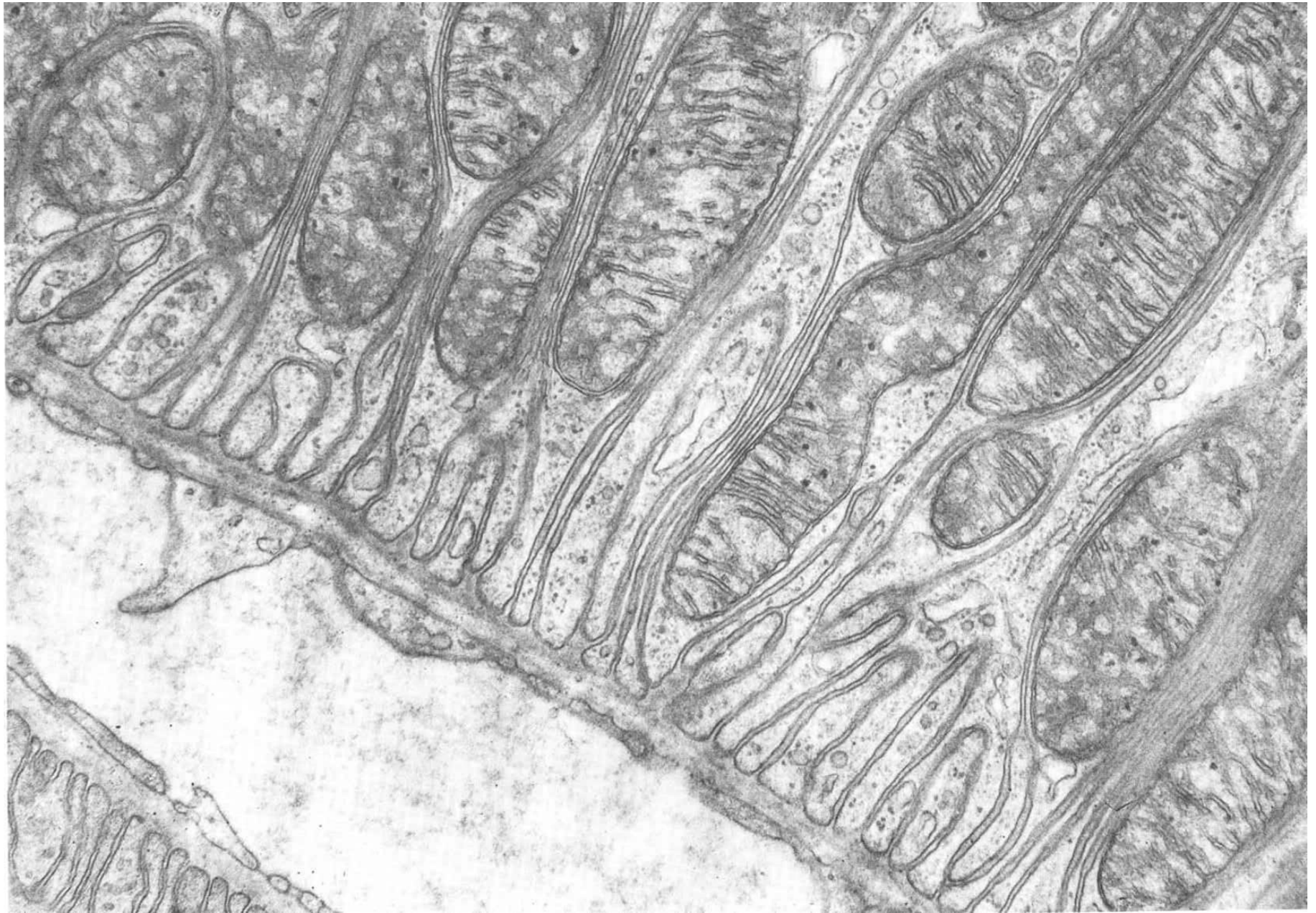
Birçok bez hücrelerinin bazal bölgelerinde yer alırlar. Çekirdeğin çevresine ve hücrenin kenarına yığılabirler.

Silindirik hücrelerde genel olarak bazal–apikal yönde yerleşirler.

Lökositlerde sentriyole göre radyal bir dağılım gösterirler.

Patolojik şartlarda hücrenin çevresine dizilirler.

Mitoz sonrasında iğ ipliklerinin yakınında bulunurlar ve hücrenin bölünmesi ile az çok eşit sayıda oğul hücrelere dağılırlar.



Mitokondrilerin İnce Yapısı ve Kristalar

Işık mikroskobu ile homojen olarak görülen mitokondriler EM ile çok kompleks bir zar organizasyonu gösterirler.

Mitokondrilerin iki zar sisteminden yapılmış olduğunu Palade ve Sjöstrand'ın EM çalışmaları göstermiştir.

Dıştan mitokondriyi saran 60 \AA kadar kalınlıkta bir zar vardır.

Bu zarın iç tarafında ikinci bir zar daha bulunur ve ikinci zar mitokondrinin iç boşluğuna uzanan ve genellikle yassı keseler şeklinde olan kompleks katlanmalar meydana getirir. Bu katlanmalara **krista** adı verilir.

İki zarın arasında $60\text{--}80 \text{ \AA}$ kadar olabilen bir açıklık görülür. İkinci zar da 60 \AA kalınlığındadır. İki zar arasında kalan aralık bir **dış kompartıman** meydana getirir.

İç zarın iç boşluğu ikinci bir **iç kompartıman** teşkil eder. Burası oldukça yoğun olan ve **mitokondri matriksi** denen bir materyal ile doludur.

İki zar yer yer kapalı temas halinde bulunur ve bu temas yerlerinde sitoplâzma ile mitokondri matriksi arasında madde alışverişi olur. Matrikse giren bazı maddeler iç zardan tekrar dış kompartmana verilir.

Matrikste çok çeşitli enzimler bulunur. Ayrıca diğer organellerde bulunmayan bazı yapıların da matrikste bulunduğu gösterilmiştir.

Genel olarak homojen görülen matriks materyali içindeki bu yapılar oldukça yoğun ve büyük granüller, fibriller ve kristalar şeklindedir.

Büyük granüller ribozomlardan 2-3 defa büyük olan yuvarlak yapılardır

Hücre Solunumunun Mitokondrideki Yapısal Yeri

Elektron taşıma sistemi yüksek organizmaların mitokondri ve kloroplast zarlarında yer alır.

Bakterilerde hücre zarının iç yüzüne yayılmış bir sistem olarak bulunur.

Glikoliz olayında üç ve iki karbonlu bileşiklerin sitoplâzma teşekkülü reaksiyonlarının tam nerede meydana geldiği bilinmemekle beraber son yıllarda sitoplâzma içinde çok zor görülen mikrotrabekülanın protein olduğu ve glikoliz enzimlerinin bağlandığı bir temel yapı teşkil ettiği ileri sürülmektedir.

Yakıt moleküllerinin enzimlerle burada karşılaşmaları ile interaksiyonların meydana geldiği kabul edilmektedir.

Mitokondrilerin Kimyasal Yapısı

Hogeboom ve arkadaşları tarafından, 1948'de bütün olarak yapılan mitokondri kimyasal analizleri bu organelde % 65–70 protein, % 25–30 fosfolipit, % 2–3 kolesterol, RNA, DNA, yağ asitleri bulunduğunu göstermiştir.

Dış zarda lipit oranı % 40 olup iç zara göre kolesterol, fosfatidil inozitol, doymuş yağ asitleri miktarı fazla, buna karşılık kardiyolipin miktarı azdır.

İç zarda % 20 oranında olan lipidin hemen hepsi kardiyolipindir. Bu, dış zarın daha kararlı ve oldukça geçirgen olduğunu gösterir.

Dış zarın ömrü 5.2 gün olup ER yapısında ve benzer bir ömür ortalamasındadır. İç zar daha az geçirgen, daha kararsız olup ömür ortalaması 12.6 gündür. Her iki zardaki lipit–protein oranı önemlidir. Genel olarak dış zarda lipit, iç zarda protein fazladır.

Mitokondrilerdeki DNA

Son yıllarda mitokondri ve kloroplastların otonom davranması üzerinde yapılan araştırmalar yeni bir devir başlatmıştır.

Mitokondrilerde ribozomlar bulunur ve DNA' sı vardır.

Kendi proteinini kendi sentezler ve bölündüğü için bir nevi sitoplâzmik kalıtım olarak düşünölen bir biyolojik bilgi taşınması söz konusudur.