



**ANKARA
ÜNİVERSİTESİ**

KAS DOKU

2. Kısım

Çizgili Kasın Kasılma Mekanizması

Kas, aktin ve miyozin filamentlerinin birbiri içinde kayması temel prensibine dayanan **kayan filamentler hipotezine** göre kasılıp gevşer.

Dinlenme halindeki kasta ATP, miyozin başındaki ATPaz bölgesinde bulunur.

Ancak ATP'nin parçalanıp enerji salınması için bir kofaktör olarak ortamda mutlaka **aktin** bulunması gerekir.

Bu durumda bir uyarı geldiğinde **kasılma** için,

- 1) Motor nöronun ucundan asetilkolin salınır.
- 2) Asetilkolin presinaptik bölgedeki sinaptik keseciklerden ekzositoz ile sinaptik yarığa boşaltılır.
- 3) Asetilkolin, asetilkolin reseptörüyle birleşir ve zarda Na^+ iyonu geçirgenliğini artırır. Zarın Na^+ geçirgenliği bir aksiyon potansiyeli yaratır. Sarkolemma ve özellikle T tübülüsleriyle hücre içine iletilen bu potansiyel, sarkoplazmik retikulumda depolanan kalsiyumun hücre içine bırakılmasına neden olur.
- 4) Ca^{++} troponin C' ye bağlanır.
- 5) Tropomiyozin molekülü, aktin - miyozin arasından çekilir.
- 6) Aktin ve miyozin filamentleri birleşir.
- 7) Aktinler miyozin başlarına değer değmez, ATPaz ATP'yi parçalar. Elde edilen enerji ile aktinler miyozin başları üzerinde kayar.
- 8) Kas hücresi kısalır ve kasılma gerçekleşmiş olur.

Gevşeme için ise,

- Asetilkolin esterase, asetilkolini parçalar. Böylece artık uyarı gelmez.
- Ca^{++} sarkoplazmik retikuluma Ca^{++} ATPaz ile geri pompalanır.
- Aktinler miyozin başlarını bırakıp, ayrılır.
- Aktin ve miyozin arasındaki boşluk tropomiyozin molekülü ile doldurulur.
- Kas dinlenmeye geçer.

KALP KASI

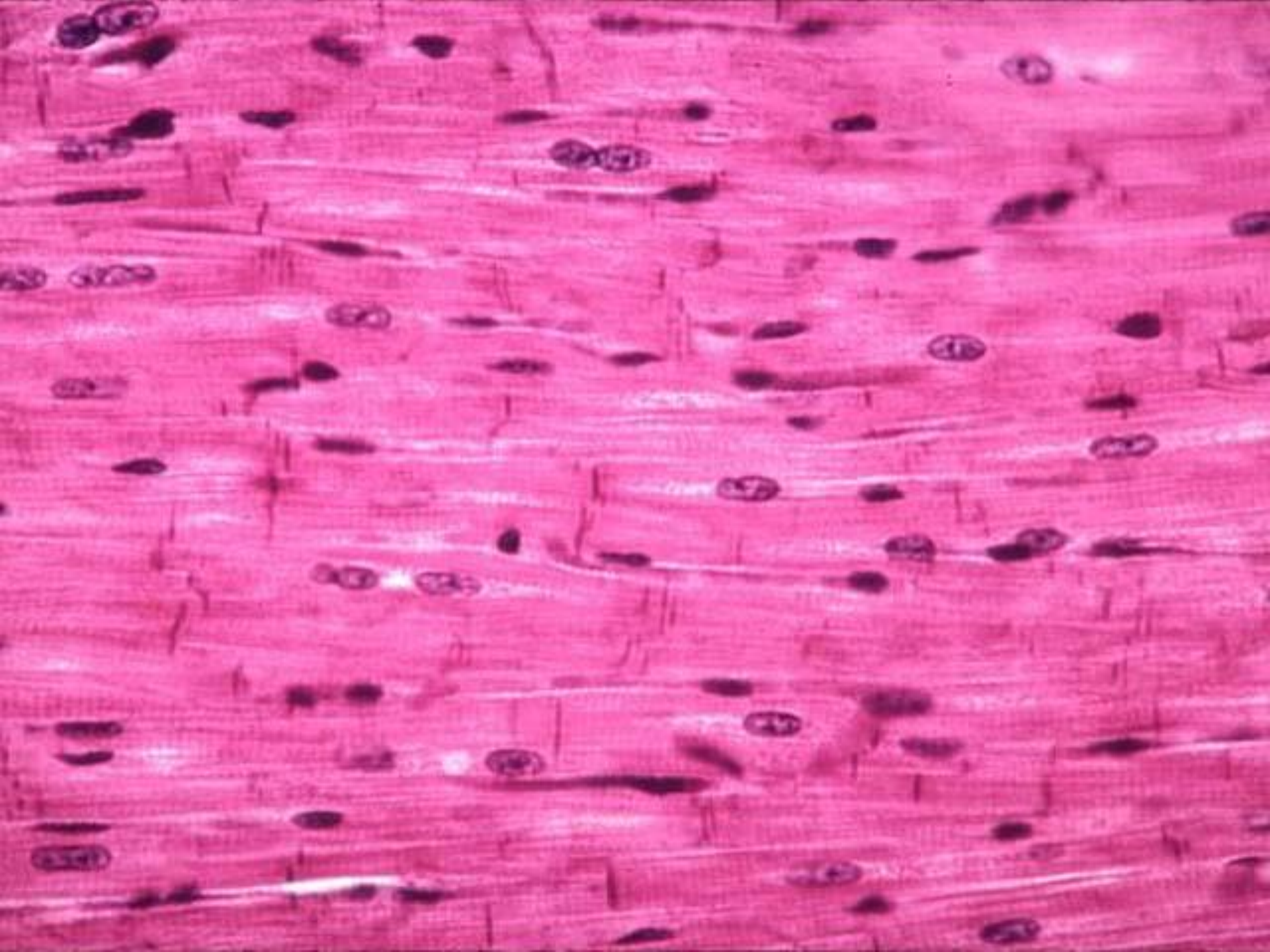
Kalp Kasının Gelişmesi: Embriyonik gelişim sırasında ilkin kalp boşluğunu çevreleyen endotel hücrelerinin etrafındaki mezenşimal dokudan kök alır.

Mezenşimal hücreler mitozla bölünerek çoğalır. İskelet kasındaki gibi hücreler birbiriyle kaynaşıp uzamaz.

Birbirleriyle özelleşmiş yapılar aracılığıyla birleşen hücreler iki tane tüp şeklinde yapı oluşturur. Bu tüpler birbirleriyle önce birleşir daha sonra da yavaş yavaş kıvrılarak primer kalbi oluşturur.

Her bir miyoblast, gelişimin en erken dönemlerinde bile ritmik kasılmalar yapmaya başlar.

Miyofilamentler iskelet kasındakiler gibi yerleşim gösterir. Çekirdek hücrenin ortasında bulunur ve bir tanedir.



Kalp Kasının Genel Özellikleri

Kalp, çizgili kas hücreleri taşıyan ve organizmanın yaşamı boyunca tüm dokulara kanı pompalayan bir organdır. Kalbin çizgili kas lifleri iskelet kasını oluşturan liflerden bazı özellikler açısından farklılıklar gösterir. Bunlar;

1. Hücreler, iskelet kasındaki gibi zarları aracılığıyla birbirleriyle kaynaşmaz; ancak **hücreler arası diskler (discus intercalated)** denilen özel kaynaşma bölgeleri ile uç uca eklenerek ayrı hücresel birimleri oluşturur.
2. Kalp kası hücreleri düzgün silindirik biçimde olmayıp, ikili dallanmalar yapar. Bu yan dallanmalar diğer komşu hücrelerden gelen yan dallarla bağlantı yaparak üç boyutlu bir ağ oluşturur.

3. Hücre birimlerinin oval çekirdekleri sarkolemmmanın hemen altında bulunmayıp, lifin içinde oldukça derin bir bölgede yer alır.

Kalp kası ile iskelet kası arasındaki en önemli fark, kalp kasının kendi kendine atışı ve istek dışı kasılıp gevşemesidir.

Kalp Kasının Yapısı

Kalp kası hücrelerinin eni 10-15 mikron, boyu ise 50-100 mikron kadardır.

Kas hücreleri kalbin tabanından tepesine doğru hafif sarmal yapacak şekilde yerleşir.

Kas lifleri arasında özellikle retiküler fibrillerce zengin gevşek bağ dokusu bulunur.

Her bir kalp kası lifi bazal lamina ile örtülüdür.

Bağ dokusu elemanları kalp kası dokusunda azdır.

Yaşlandıkça kalbin bağ dokusu miktarında artış görülür. Bu bağ dokusuna **intermiyokardiyal bağ dokusu (kalp kası hücrelerarası bağ dokusu)** adı verilir.

Kan ve lenf damarları açısından iskelet kasına göre çok zengindir. Özellikle sıkı bir lenf ağı bulunur.

Kalp kası hücreleri kılcal damarlarla buraya gelen kandan, sarkolemma aracılığıyla difüzyon yoluyla beslenirler.

Kalp Kaslarının İnce Yapısı

Elektron mikroskop resimlerinde, kalp kasının iskelet kasına benzediği görülür. Kasılabilen proteinleri aktin ve miyozin olup, iskelet kasındaki gibi bir yerleşim düzeni gösterir.

Miyofibriller arasında bol mitokondri bulunur. Mitokondri kristalları oldukça geniştir. Mitokondri uzunluğu genellikle bir sarkomer uzunluğu (2,5 mikron) kadardır; nadiren 78 mikron olabilir.

Kalp kasında bulunan sarkoplazmik retikulum, iskelet kasından biraz farklı bir düzenlenme gösterir.

Sarkoplazmik retikulumun kesecikleri daha az gelişmiştir.

Sarkolemma çöküntüleri olan T-tüpçükleri (enine tübülüsler) iskelet kaslarındakinden daha kısa ve daha geniştir.

Basit bir uyarıda sarkoplazmik retikulumdan sarkoplazmaya bırakılan kalsiyumdan daha fazla miktarda kalsiyum bırakır.

T tüpçüklerinden salgılanan fazla kalsiyum, kalp kası hücrelerinin iskelet kası hücrelerinden daha uzun kasılmasını sağlar.

T tüpçükleri çizgili kastaki işlevinden farklı olarak Ca^{++} un sarkoplazmaya girişini sağlar.

T tüpçükleri iskelet kasında olduğu gibi A-I hattı yerine, Z çizgisi seviyesinde bulunur ve kas hücresinin merkezine kadar ilerler.

Kalp kasında terminal sisterna (uç kesecikler) yoktur. Bu yüzden triat da oluşmaz. Bunun yerine T-tüpçüğü zarına bitişik bulunan küçük retikulum çıkıntıları bulunur.

Benzer ilişkiler lifin dış yüzeyinde sarkolemma ve retikulumun küçük yassılaştırmış çıkıntılarıyla da gerçekleştirilir.