

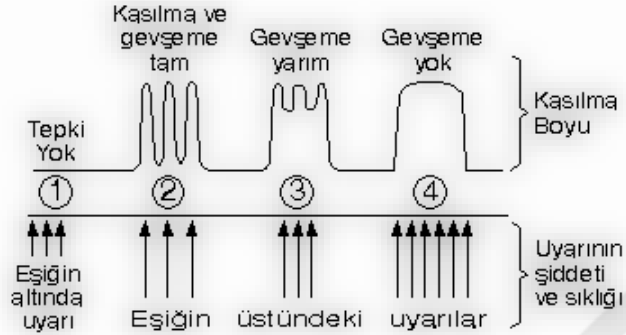
# SİSTEMLER

## DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

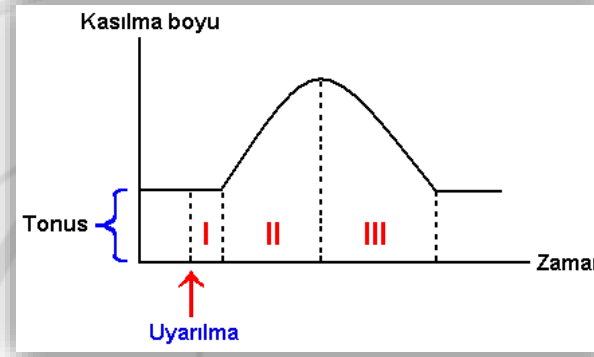
# ÇİZGİLİ KASLARIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

## Çizgili Kasların Çalışma Mekanizması

- ✓ Herhangi bir kasın uyarılması için belirli bir şiddette uyarının kasa ulaşması gerekir.
- ✓ Sinir hücreleri gibi **ya hep ya hiç** kuralına göre çalışırlar. Kasın tepki oluşturması için gerekli en düşük uyarı şiddetine **eşik değeri** denir.



- ✓ Tepki oluşumuna yetecek bir uyarı nedeni ile kasta meydana gelen değişiklikler üç evrede gerçekleşir. Kasın, kasılıp gevşeme sürecinde gerçekleşen evrelerin tümüne **kas sarsısı (kasıl sarsılma)** denir.



- I. Bekleme (Gizil) Evresi:** Kasın uyarılması ile kasılmanın başlamasına kadar geçen sürenin olduğu evredir.
- II. Kasılma Evresi:** Kasın kasıldığı evredir.
- III. Gevşeme Evresi:** Kasın gevşeyerek eski haline döndüğü evredir. Kas gevşedikten sonra yeniden uyarılana kadar dinlenir.

**Fizyolojik Tetanoz:** Kasa kısa aralıklarla çok fazla uyarı verirse kas gevşeme evresini gerçekleştiremeden kasılı kalır. Bu durumda kas esnekliğini kaybeder ve sertleşir. Buna **fizyolojik tetanoz** denir.

**Kas Tonusu:** Kaslar, vücut duruşunu düzenlemek ve gelen uyarılara hemen cevap verebilmek amacıyla dinlenme durumunda bile bir miktar kasılı kalır. Bu durum orta beyin tarafından kontrol edilir. Buna **kas tonusu** denir.

Selin Hoca

# HUXLEY KAYAN İPLİKLER MODELİ

## Huxley'in Kayan İplikler Modeline Göre Çizgili Kasın Kasılması

- ✓ Bu modele göre kasılma aktin ipliklerinin miyozin iplikleri üzerinde kaymasıyla gerçekleşir.
- ✓ Aktin ve miyozin ipliklerinin beraber oluşturdukları yapıya **aktomiyozin** denir.

**I Bandı:** Sadece aktin ipliklerinin olduğu bölgedir. Açık renkte görülür.

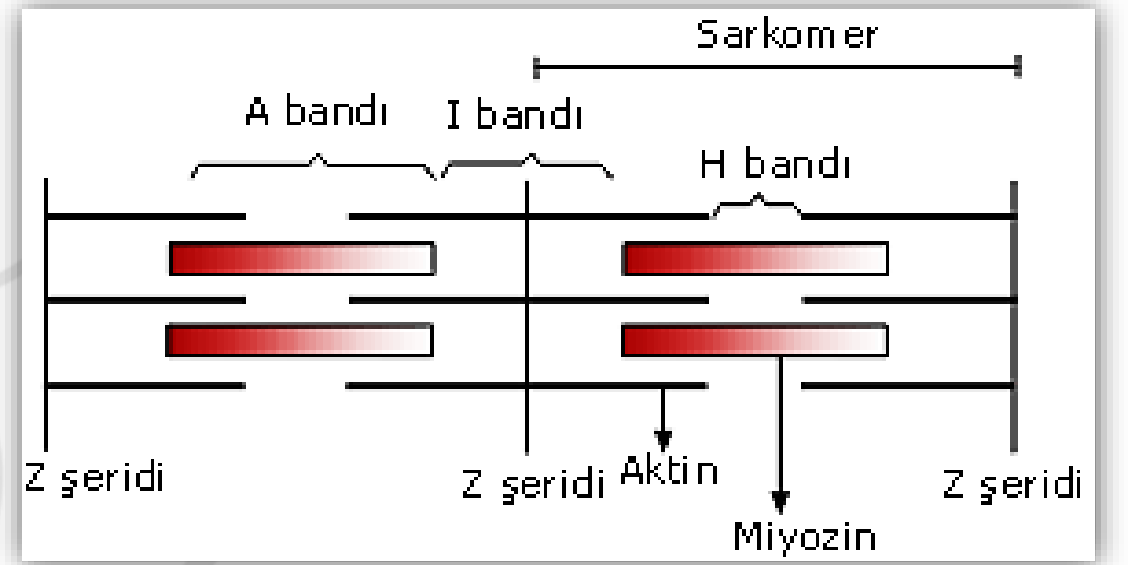
**A Bandı:** Miyozin ve aktin ipliklerinin beraber bulunduğu bölgedir. Kasılma ve gevşeme sırasında boyu değişmez ve daima miyozin ipliklerinin boyu kadardır. Koyu renkle görülür.

**H Bandı:** Sadece miyozin ipliklerinden oluşur.

**Z Çizgisi:** Aktin ipliklerini tam ortasından enine kesen çizgidir.

**Sarkomer:** İki Z çizgisi arasında kalan bölgedir. Kasın kasılma birimini oluşturur.

Selin Hoca



# HUXLEY KAYAN İPLİKLER MODELİ

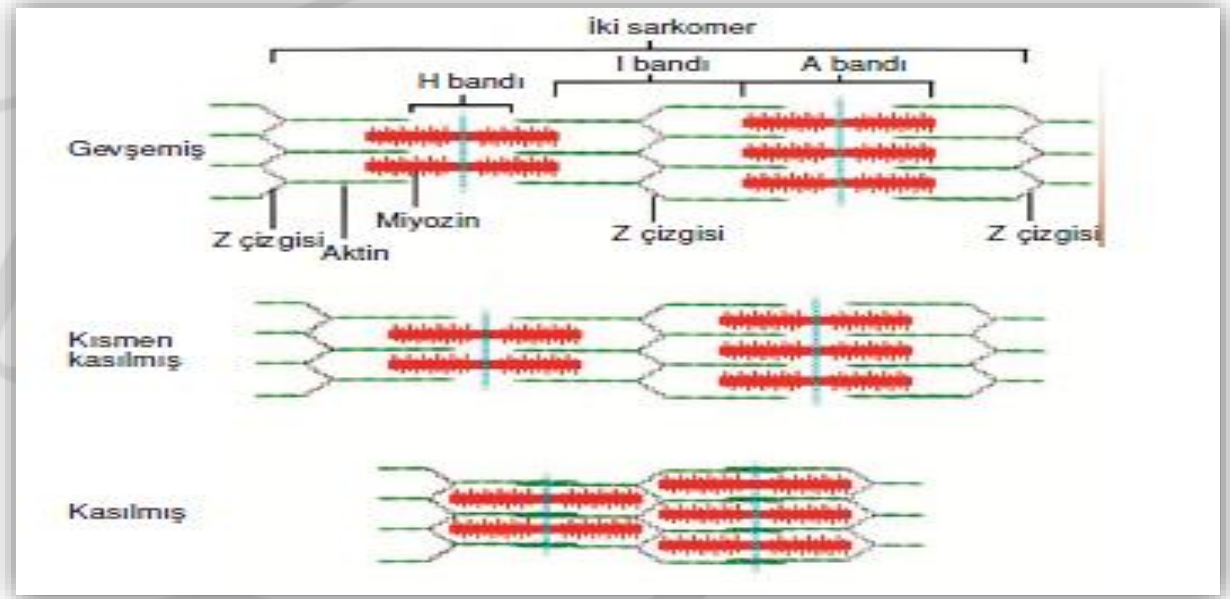
## Kasılma Sırasında Gerçekleşen Olaylar

- ✓ Z çizgileri birbirine yaklaşır.
- ✓ Sarkomer daralır.
- ✓ I Bandı kısalır.
- ✓ H Bandı kısalır. (Görülmez, kaybolur.)
- ✓ A Bandı değişmez.
- ✓ Kasın boyu kısalır.

## Gevşeme Sırasında Gerçekleşen Olaylar

- ✓ Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
- ✓ Sarkomer genişler.
- ✓ I Bandı uzar.
- ✓ H Bandı uzar.
- ✓ A Bandı değişmez.
- ✓ Kasın boyu uzar.

Selin Hoca



## Kasılma ve Gevşeme Sırasında Ortak Görülen Olaylar

- ✓ A bandının boyu değişmez.
- ✓ Kasın kütlesi ve hacmi değişmez.
- ✓ Aktin ve miyozin ipliklerinin boyu değişmez.
- ✓ Solunum yapılır.
- ✓ ATP harcanır, CO2 ve ısı üretilir.
- ✓ Miyozin yeri değişmez ancak aktinin yeri değişir.

# DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ



1) Bir çizgili kasın kasılması sırasında aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Sarkomer boyu kısalır.
- B) Defosforilasyon gerçekleşir.
- C) İki Z çizgisi birbirine yaklaşır.
- D) A bandı kısalır.
- E) Miyofibrillerin boyu değişmez.

2) I. I bandı  
II. A bandı  
III. H bandı

Yukarıda bir çizgili kasın yapısında bulunan bant bölgeleri verilmiştir.

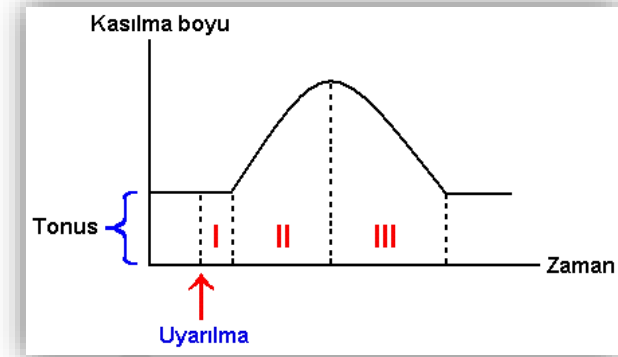
**Verilenlerden hangilerinin hem kasılma hem de gevşeme sırasında boyunda değişiklik meydana gelmez?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Selin Hoca



3)



Grafikte bir çizgili kasın belirli bir zaman diliminde kasılma boyu verilmiştir.

**Bu kas ile ilgili;**

- I. I. de enerji harcamamaktadır.
- II. Kasa uyarı II. anda gelmiştir.
- III. III. de gevşeme yapmaktadır.
- IV. Tonusun oluşumu beyincik tarafından kontrol edilir.

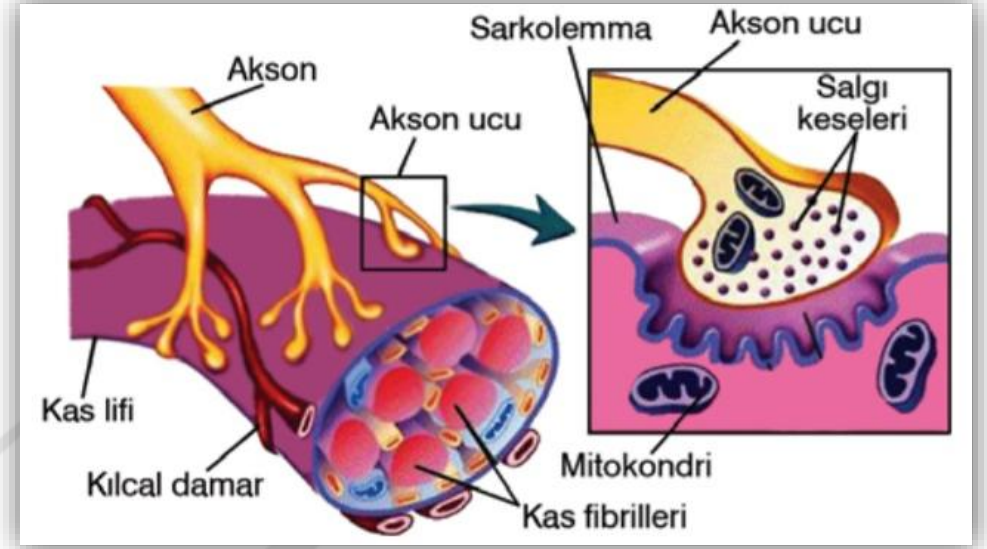
**verilenlerden hangisi doğrudur?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

# KASLARIN ÇALIŞMASI

## Kasın Çalışması Sırasında Görülen Olaylar

- ✓ Kaslar beyinden gelen sinirlerle uyarılır.
- ✓ Sarkolemmaya gelen sinir uçlarından asetilkolin ve nöradrenalin gibi nörotransmitter maddeler salgılanır.
- ✓ Bu kimyasal maddeler sarkolemmanın  $\text{Na}^+$  iyonlarına geçirgenliğini artırır. (**Depolarizasyon**)
- ✓ Depolarizasyon, kas hücrelerindeki sarkoplazmik retikulumu etkileyerek  $\text{Ca}^{+2}$  iyonlarının aktin ve miyozin iplikleri üzerine salınmasına yol açar.
- ✓  $\text{Ca}^{+2}$  iyonları miyozin üzerindeki ATP sentaz enzimini aktif ederek ATP'nin hidrolizini başlatır. Bunun sonucunda ADP, P ve enerji elde edilir.
- ✓ Açığa çıkan enerji aktinlerin miyozin üzerinde kaymasını ve böylece kasın kasılmasını sağlar.
- ✓ Daha sonra  $\text{Ca}$  iyonları **aktif taşıma** ile sarkoplazmik retikuluma döner ve kas gevşemeye başlar. (**Bu sırada aktif taşıma yapıldığında kasın gevşemesi sırasında da enerji harcanır.**)



- ✓ Kastaki herhangi bir metabolik bozukluk  $\text{Ca}$  iyonlarının sarkoplazmik retikulumdan dışarı sızmasına ve endoplazmik retikulum içerisinde tekrardan alınamamasına yol açar. Bu da kasın kasılı kalmasına neden olur. Vücuttaki tüm kasların, ölümden sonra katılaşmasının sebebidir. Buna **ölüm katılığı (Rigor Mortis)** denir.

Selin Hoca

# KASTA ENERJİ ELDESİ

## Kas Enerjisinin Sağlanması

Kas için gerekli enerji sağlanırken kullanılan moleküllerin sırası vardır.

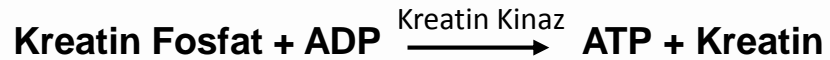
**1) ATP:** Kas hücrelerinde hazır bulunan ATP enerji verici olarak kullanılır.



**2) Kreatin Fosfat:** Dinlenme durumundaki kas hücrelerinde ihtiyaçtan fazla miktarda ATP bulunur. Bu durumda kreatin, ATP'den bir fosfat alarak kreatin fosfat haline dönüştürülür. ATP kreatin fosfat halinde depolanmış olur.



Kasın çalışması sırasında hazır ATP bitince Kreatin fosfat kullanılır. Kreatin fosfat kreatine dönüştürülüp açığa çıkan ADP'lerden ATP üretilir. ATP hidroliz edilerek enerji elde edilir.



**3) Glikoz (O<sub>2</sub>'li):** Hazır bulunan glikozlar ile glikojenlerin hidrolizi ile elde edilmiş glikozların oksijenli solunumu ile açığa çıkan ATP kullanılır.



**4) Glikoz (O<sub>2</sub>'siz):** Kasa gerekli oksijen gitmediğinde ise gerekli enerji laktik asit fermantasyonundan sağlanır.



Selin Hoca

# DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ



**4) Kasın çalışması sırasında görülen aşağıdaki olaylardan hangisi baştan üçüncü sırada gerçekleşir?**

- A) Sarkoplazmik retikulumdan Ca salgılanması
- B) Akson ucundan salgılanan nörotransmitter maddelerin sarkolemmayı uyarması
- C) Aktinlerin miyozin üzerinde kayması
- D) Kas hücresinin depolarizasyona uğraması
- E) Ca iyonlarının ATPsentaz enzimini aktif etmesi

Selin Hoca



**5) I. ATP**

II. Glikoz (Oksijenli solunum)

III. Kreatin fosfat

IV. Glikoz (Laktik asit fermentasyonu)

**Çizgili kas hücresinde kasılma ve gevşeme için gerekli olan enerji yukarıda verilen moleküllerden hangi sıra ile karşılanır?**

A) I-II-III-IV

B) II-I-IV-III

C) I-III-II-IV

D) III-I-II-IV

E) I-II-IV-III



# DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

## ROMATİZMA

- ✓ **SebeP:** Bağışıklık mekanizmasında meydana gelen bozukluktur. Çok fazla çeşidi vardır. En bilineni eklem romatizmasıdır.
- ✓ **Sonuç:** Eklemlerde şişlik, ağrı ve sıcaklık ile belirti verir.
- ✓ **Tedavi:** Kronik bir hastalıktır. Tanı konduktan sonra ilaçla tedavi edilmeye çalışılmaktadır.

## KİREÇLENME

- ✓ **SebeP:** Eklemlerde bulunan kıkırdak yapının zarar görmesi ve eklem sıvısının azalması sonucu ortaya çıkar.
- ✓ **Sonuç:** Hareket problemleri.
- ✓ **Tedavi:** ilaç, sağlıklı ve dengeli beslenme, spor

Selin Hoca

## KRAMP

- ✓ **SebeP:** Kaslara aniden ağır bir çalışma ile yüklenildiğinde kas hücrelerinde yeterli besin ve oksijen sağlanamaması, mineral kaybı durumunda kramp oluşur.
- ✓ **Sonuç:** Hareket problemleri.
- ✓ **Tedavi:** Kramp bölgesini rahatlatmak amacı ile masaj uygulamak. Eğer krampa neden olan bir mineral eksikliği ise o minerali besin olarak almak.

## KEMİK ERİMESİ (OSTEOPOROZ)

- ✓ **SebeP:** Genetik nedenler, yaşlılık sonucu kemik hücresi kaybı, D vitamini eksikliği, mineral eksikliği ile kemik ara maddesinin azalması kemik erimesinin nedenleri arasındadır. Ayrıca, menopoz döneminden sonra östrojen hormonunun azalmasıyla da başlayabilir.
- ✓ **Sonuç:** Kemikler zayıflar ve kolay kırılır.
- ✓ **Tedavi:** Güneş ışığından faydalanma, düzenli fiziksel aktiviteler ve yeterli oranda protein ve kalsiyum, mineral ve vitamin alımı bu hastalık yavaşlatabilir.

# DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

## KIRIK

✓ **SebeP:** Kemik bütünlüğünün, vurma, çarpma, düşme sonucu bozulmasıdır.

✓ **Tedavi:** Tedavisi platin çubuklar, alçıya alma ile kemiğin kaynaşmasını sağlama, doku mühendisliği ile kırık bölgenin kemik yamalarla onarma ve protez kullanımı ile sağlanmaktadır.

## ÇIKIK

✓ **SebeP:** Kemiklerin eklem yerlerinden ayrılmasıdır. Oynar eklemlerdeki eklem bağlarının ve eklem kapsülünü zorlayan bir harekette bulunulması sonucunda gerçekleşebilir.

✓ **Sonuç:** Ağrı, şişlik ve morluk gözlenir.

✓ **Tedavi:** Çıkık durumlarına göre ameliyata kadar değişik tedaviler vardır.

## BURKULMA

✓ **SebeP:** Eklemlerin çevresinde yer alan bağların ani bir hareket sonucu kısmen yırtılması olayıdır.

✓ **Sonuç:** Ağrı, şişlik ve morluk gözlenir.

✓ **Tedavi:** Burkulma durumlarına göre farklı tedaviler vardır. İlaç, hareket etmeme, buz tedavisi, ameliyat.

## MENİSKÜS

✓ **SebeP:** Diz eklemlerinde kıkırdak yapılı olan yük ve eklem dengesi sağlayan iki adet menisküs bulunur. Bu yapıların yırtılmasıdır.

✓ **Sonuç:** Ağrı, şişlik, hareket problemi.

✓ **Tedavi:** Ameliyat.

Selin Hoca