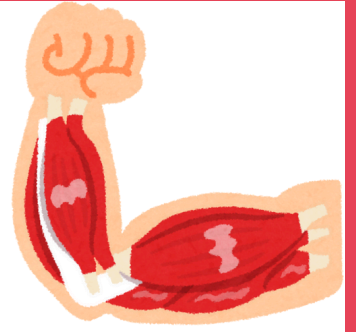




Destek ve Hareket Sistemi



Görevleri

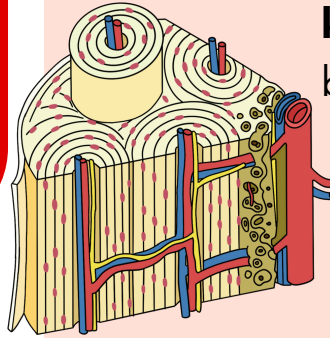
- İç organları korur.
- Vücudun hareket etmesini sağlar.
- Besinlerin sindirim kanalında ilerletilmesi ve fiziksel sindiriminin gerçekleşmesini sağlar.
- Kanın damar içinde ilerletilmesini sağlar.
- Minerallerin depolanmasını sağlar.
- Kan hücrelerini üretir.

Tüm kemiklerde sert ve süngerimsi kemik doku bulunur.

- Sert kemik doku, uzun kemiklerin gövdesinde; diğer kemik çeşitlerinin dışında bulunur.
- Süngerimsi kemik doku, uzun kemiklerin ucunda; diğer kemik çeşitlerinin içinde bulunur.

Kemik Doku

- Hücrelerine **osteosit**, ara maddesine **osein** denir.
 - Osteositler **lakün**lerde bulunur.
- **Sıkı (sert)** ve **süngerimsi** olmak üzere 2 çeşit kemik doku vardır.
 - **Sıkı (Sert) Kemik Doku:**
 - Osteositlerin yoğun olduğu kemik dokudur.
 - Osteositlerin ortasında **havers kanalları** geçer. Bu kanallar da **walkmann kanalları** ile birbirine bağlanır.
 - Bu kanallar içerisinde kan damarları ve sinirler bulunur.



- **Süngerimsi Kemik Doku:**
 - Osteositler arasındaki boşlukların fazla olduğu kemik dokudur.
 - Boşluklarında **kırmızı kemik iliği** bulunur.

- Kemiklerin dışında bulunan periost kemiğin enine büyümesi ve onarımında görevlidir.

Aşağıdakilerden hangisi destek ve hareket sisteminin görevlerinden biri değildir?

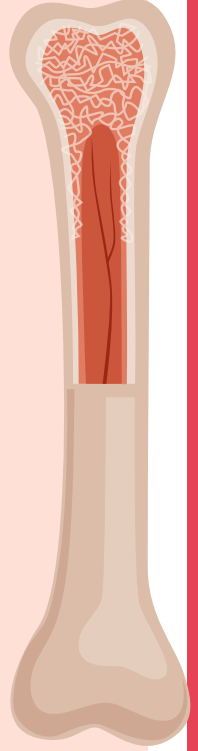
- A) Kanın damar içerisinde hareket etmesini sağlamak
- B) Besinlerin fiziksel sindirimine yardımcı olmak
- C) Mineral depolamak
- D) Kan hücrelerini üretmek
- E) Eritropoietin hormonu üretmek



Limit Yayınları AYT Biyoloji Ders Notları Kitabından Alınmıştır.

Özellik	Uzun Kemik	Kısa, Yassı ve Düzensiz Şekilli Kemik
Sert Kemik Dokunun Yeri	Gövde	Dış
Süngerimsi Kemik Dokunun Yeri	Uç	İç
Kırmızı Kemik İliği	var	var
Sarı Kemik İliği	var	yok
Periost	var	var

Uzun Kemik



Kısa Kemik

Yassı Kemik

Düzensiz Şekilli Kemik

Kemik gelişiminde;

- genetik faktörler,
- sağlıklı beslenme,
- spor yapma,
- vitamin,
- hormon,
- güneş ışığı ve
- mineraller etkilidir.

İskeletimizde; uzun, kısa, yassı ve düzensiz şekilli olmak üzere dört farklı kemik bulunur.

Buna göre kemik dokuda bulunan aşağıdaki yapılardan hangisi her kemik çeşidinin yapısında bulunmaz?

- A) Kırmızı kemik iliği B) Periost
C) Sarı kemik iliği D) Süngerimsi kemik doku
E) Sert kemik doku



Kıkırdak Doku

- Kıkırdak doku hücrelerine **kondrosit**, ara maddesine ise **kondrin** denir.
- Yapısında kan damarı bulunmaz. Bağ dokudan difüzyon ile beslenir.
- Kondrosit, kondrin ve liflerden oluşur.

Hiyalin Kıkırdak

- Ara maddesinde kolajen lifleri bulunan çok sayıda hücreden oluşmuş kıkırdak dokudur.
- Embriyonik iskelet, burun ve soluk borusu yapısında bulunur.

Elastik Kıkırdak

- Ara maddesinde elastik lifleri bulunan kıkırdak dokudur.
- Kulak kepçesi ve östaki borusunun yapısında bulunur.

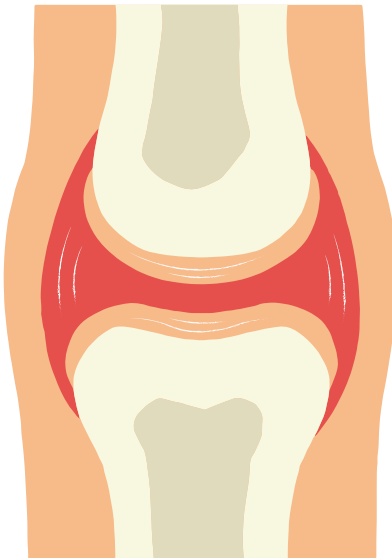
Fibröz Kıkırdak

- Ara maddesinde kolajen lifleri bulunan ve az sayıda hücreden oluşmuş kıkırdak dokudur.
- Omurlar arası disklerde ve diz ekleminin yapısında bulunur.

Eklemler: Hareket yeteneğine göre 3 gruba ayrılır.

Oynar Eklem

- Diz eklemi, alt çene eklemi oynar ekleme örnektir.
- Hareket yeteneği yüksek olup eklem bölgesinde bulunan **sinovial zar** tarafından üretilen **sinovial sıvı** ile hareket sağlanır.
- Sıvı, kemiklerin sürtünmesini engeller.



Yarı Oynar Eklem

- Omur kemikleri arasında bulunur.
- Eklem bölgesinde kıkırdak diskler bulunur. Bu yapılar ekleme hareket yeteneği kazandırır.

Oynamaz Eklem

- Hareket yeteneği yoktur.
- Kafatası ve kuyruk sokumu omurları arasında bulunur.

Sağlıklı bir insanın tüm kemiklerinde

- I. kırmızı kemik iliği,
- II. sarı kemik iliği,
- III. periost

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

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

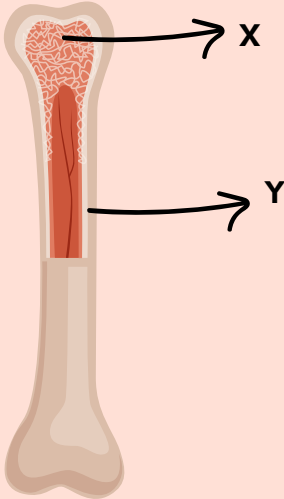


Aşağıdakilerden hangisi insanda kemikler tarafından gerçekleştirilmez?

- A) Minerallerin depolanmasını sağlar.
- B) Vücudun hareket ettirilmesinde görev alır.
- C) İç organları korur.
- D) Kan hücrelerini üretir.
- E) Besinlerin sindirim kanalında iletilmesini sağlar.



Aşağıda sağlıklı bir insana ait uzun kemik yapısı şematize edilmiş X ve Y kemik dokuları gösterilmiştir.



Buna göre X ve Y dokuları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X, sert kemik doku olup kısa kemiklerin dışında da bulunur.
- B) Y dokusunda Havers ve Volkmann kanalları bulunur.
- C) X dokusunun boşluklarını kırmızı kemik iliği doldurur.
- D) Y dokusunda ara madde sıkı ve serttir.
- E) X ve Y dokuları tüm kemik çeşitlerinde bulunur.

Sağlıklı bir insanın vücudundaki kemik ve kıkırdak doku için

- I. Kan damarı bulunmaz.
 - II. Hücreler arası ara maddeye sahiptir.
 - III. Vücudun hareketinde görev alır.
- ifadelerinden hangileri ortaktır?**
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 - D) I ve III E) II ve III



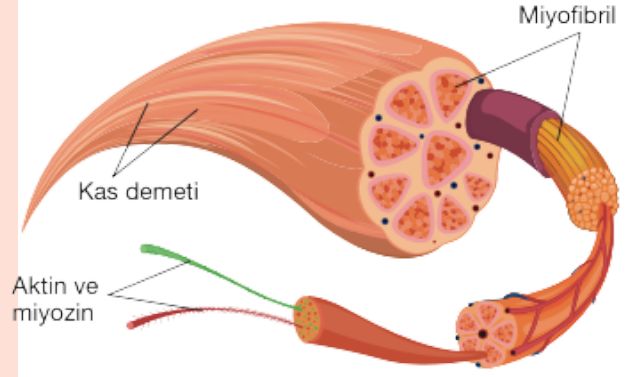
Sağlıklı bir insan vücudunda bulunan eklemler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Oynar eklem bölgesinde bulunan sıvı, sürtünmeyi azaltarak hareketi kolaylaştırır.
- B) Boyun ve bel omurları arasında yarı oynar eklemler bulunur.
- C) Kafatası kemikleri arasında oynamaz eklem bulunur.
- D) Yarı oynar eklem bölgesinde elastik kıkırdak vardır.
- E) Eklem kapsülü sadece oynar eklemlerde bulunur.



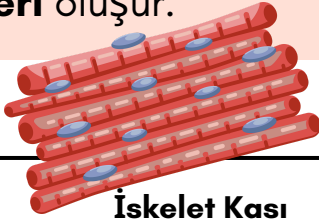
Kas Doku

- Kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çeviren dokudur.
- Kas hücreleri, **kas lifi** veya **kas teli** olarak adlandırılır.
 - Hücre zarına: **Sarkolemma**
 - Sitoplazmasına: **Sarkoplazma**
 - Endoplazmik retikulumuna: **Sarkoplazmik retikulum**
 - Mitokondrisine: **Sarkozom** denir.
 - Sitoplazmasında kasılıp gevşemede görev alan **miyofibriller** bulunur. Bunlar; **aktin** ve **miyozindir**.
- Kas liflerinin bir araya gelmesi ile **kas demetleri** oluşur.



Miyofibriller tüm kas çeşitlerinde bulunur. Ancak, iskelet ve kalp kasında miyofibriller bantlı yapı gösterirken düz kaslarda ise dağınıktır.

Kas Çeşitleri



Özellik	İskelet Kası	Düz Kas	Kalp Kası
Hücre şekli	Uzun, çok çekirdekli ve silindiriktir.	Mekik şeklinde ve tek çekirdeklidir.	Dallanma gösteren silindirik, genellikle tek çekirdeklidir.
Bağlı olduğu sinir sistemi	Somatik sinir sistemine bağlıdır. Sinir bağlantısı kesilirse çalışamaz.	Otonom sinir sistemine bağlıdır.	Otonom sinir sistemine bağlıdır. Sinir bağlantısı kesilse bile bir süre çalışmaya devam edebilir.
Miyogloblin durumu	İki çeşit iskelet kası vardır. 1-Miyoglobini fazla olan hızlı çalışan kırmızı kaslar , 2-Miyoglobini az olan yavaş çalışan beyaz kaslardır .	Yok denecek kadar azdır.	Çoktur.
Miyofibril durumu	Enine bantlaşma gösterir.	Dağınıktır.	Enine bantlaşma gösterir.
Çalışma şekli	Tüm kas lifleri sinirlere bağlı olduğundan hızlı çalışır.	Bazı kas lifleri sinirlerle bağlı olduğundan yavaş çalışır.	Ritmik olarak düzenli çalışır. Kasılması için gerekli ritmik uyarıları kendisi oluşturabilir.
Bulunduğu yer	İskelet yapısında bulunur.	İç organ yapısında bulunur.	Kalbin miyokard tabakasında bulunur.

Kas hücrelerinde

- I. mitokondri,
- II. çekirdek,
- III. endoplazmik retikulum

hücresel yapılarından hangileri bulunabilir?

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



Aşağıdakilerden hangisi insanda kaslar tarafından gerçekleştirilmez?

- A) Vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol alır.
- B) Vücudun hareket ettirilmesinde görev alır.
- C) Kanın damarda hareketini sağlar.
- D) Kan hücrelerini üretir.
- E) Besinlerin sindirim kanalında iletilmesini sağlar.



Aşağıdaki kas çeşidi ve özelliği eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Hücrelerinde bol miktarda miyogloblin bulunur. - Düz kas
- B) Miyofibrilleri enine bantlaşmıştır. - İskelet kası
- C) Somatik sinir sistemine bağlı olarak çalışır. - İskelet kası
- D) Silindirik hücreleri arasında dallanmalar vardır. - Kalp kası
- E) Mide, kan damarı ve bağırsak gibi organların yapısında bulunur. - Düz kas



İskelet ve kalp kası için

- I. Miyofibriller enine bantlaşmıştır.
- II. Hücrelerin sinir bağlantısı kesilirse bir süre çalışmaya devam eder.
- III. Otonom sinirlere bağlıdır.

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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



İskelet kasında bulunan,

- I. aktin,
- II. miyofibril,
- III. kas demeti,
- IV. kas teli

yapılarının büyükten küçüğe doğru sıralanması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I-III-II-IV B) II-I-IV-III
- C) II-III-IV-I D) III-IV-II-I
- E) IV-III-I-II



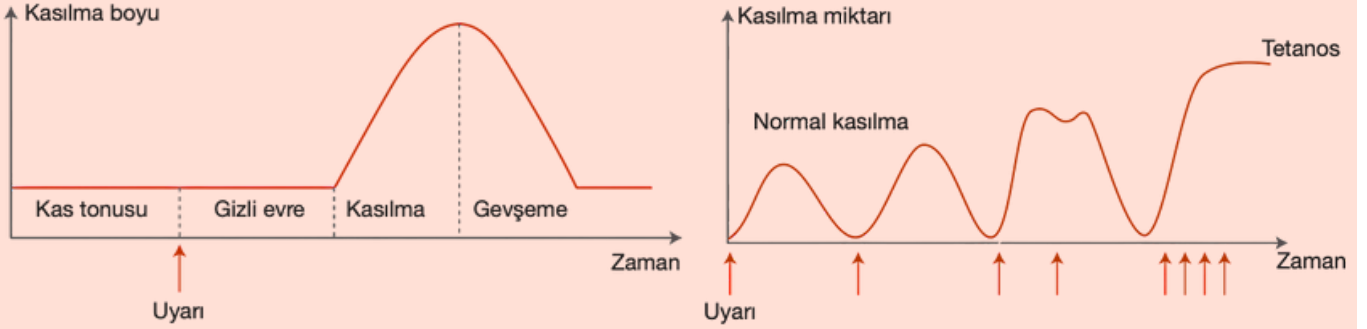
Düz kaslar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücreleri mekik şeklinde olup çekirdeği ortadadır.
- B) Aktin ve miyozinler bantlaşma göstermez.
- C) Otonom sinirlerin kontrolünde çalışır.
- D) Hücreleri arasında ara lameller bulunur.
- E) Çalışması için gerekli olan enerjiyi oksijenli solunum ile sağlar.



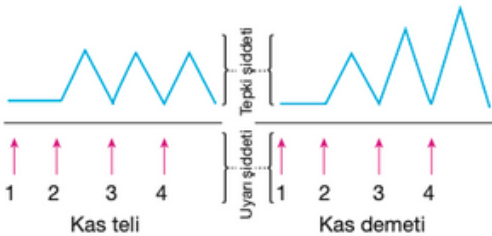
İskelet Kaslarının Çalışma Mekanizması

- Kas lifleri **ya hep ya hiç prensibine** göre çalışır ancak kas demetlerinde ya hep ya hiç prensibi görülmez.
- Bir kasa eşik şiddetinde veya üstünde uyarı geldiğinde kasın kasılması ve gevşeyerek eski halini alması ile tamamlanan evrelerin tümüne **kasıl sarsılma** veya **kas sarsı** denir.



- Kas tonusu:** İskelet kaslarının uyarı almadığında bile bir miktar kasılı kalma halidir.
 - Orta beyin tarafından kontrol edilir.
- Gizli Evre:** Kasa uyarı geldikten sonra kasılma başlayana kadar geçen evredir.
- Fizyolojik Tetanos:** Kasa gevşemeye fırsat verilmeden kısa aralıklarla çok sayıda uyarı verildiğinde kasın kasılı kalma durumudur.

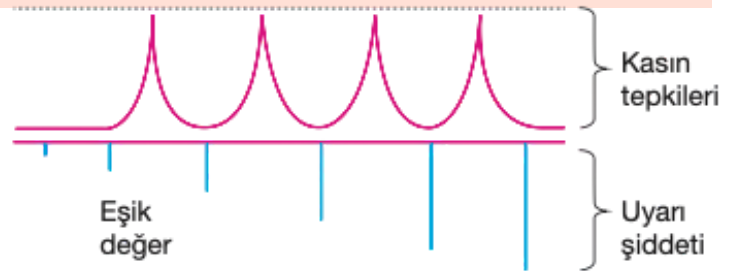
Aynı bireye ait aşağıdaki yapılara 1'den 4'e doğru şiddeti artacak şekilde uyarı verilmiştir. Uyanlar sonucunda kas teli ve kas demetindeki tepki şiddetleri verilmiştir.



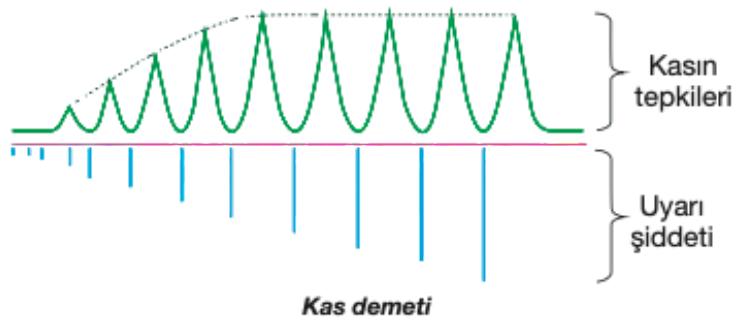
Buna göre kas teli ve kas demeti ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **kesinlikle yanlıştır**?

- Kas teli ya hep ya hiç prensibine göre çalışmaktadır.
- 1, her iki yapıda da tepkiye yol açmamıştır.
- Uyarı şiddeti arttıkça her iki yapıda da tepki şiddeti artmıştır.
- Kas demetindeki en düşük eşik şiddeti 2'dir.
- Kas demetine etki eden 3, 4'ten daha az hücreye etki etmiştir.

Limit Yayınları AYT Biyoloji Ders Notları Kitabından Alınmıştır.



Kas teli için kasılma grafiği



Kas demeti

Kas telleri ya hep ya hiç prensibi ile çalışırken birden fazla kas telinden oluşan kas demetlerinde ya hep ya hiç prensibi görülmez.

Huxley Kayan İplikler Modeli

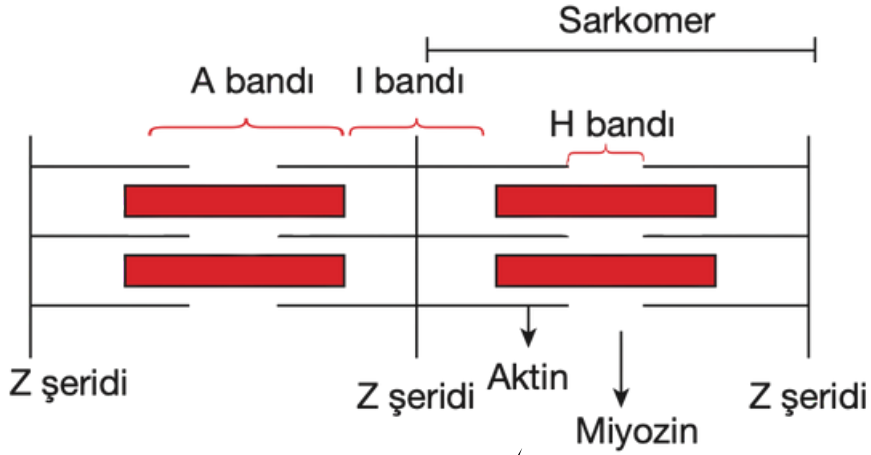
Kas teli incelendiğinde miyofibrillerin bantlaşması ile bazı bantlı oluşumları olduğu görülür.

Sarkomer: Kasın iki Z çizgisi arasında kalan kasılma birimleridir.

I Bandı: Sarkomer yapısındaki sadece aktinlerden oluşan bölgedir.

A Bandı: Miyozinin boyu eşit olan bölgedir.

H Bandı: İki aktinin arasında sadece miyozinlere denk gelen bölgedir.



Kasılma Sırasında

- İki Z çizgisi birbirine yaklaşır.
- Sarkomer daralır.
- I ve H bandı daralır. H bandı görünmez olur.
- A bandı değişmez.
- Kasın kütle ve hacmi değişmez, boyu kısalır ve şişkinleşir.

VS

Gevşeme Sırasında

- İki Z çizgisi birbirinden uzaklaşır.
- Sarkomer genişler.
- I ve H bandı genişler.
- A bandı değişmez.
- Kasın kütle ve hacmi değişmez, boyu uzar ve inceler.

Aşağıdaki tabloda bir çizgili kasın kasılıp gevşemesi sırasında görülen bazı olaylar verilmiştir.



Kasılma	Gevşeme
I. Miyozin boyu değişmez.	II. Aktin boyu uzar.
III. H bandı görülmez hâle gelir.	IV. A bandının boyu değişmez.
V. I bandı genişler	VI. Enerji harcanır.

Buna göre bu olaylardan hangileri yanlıştır?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve V

D) III ve IV E) V ve VI

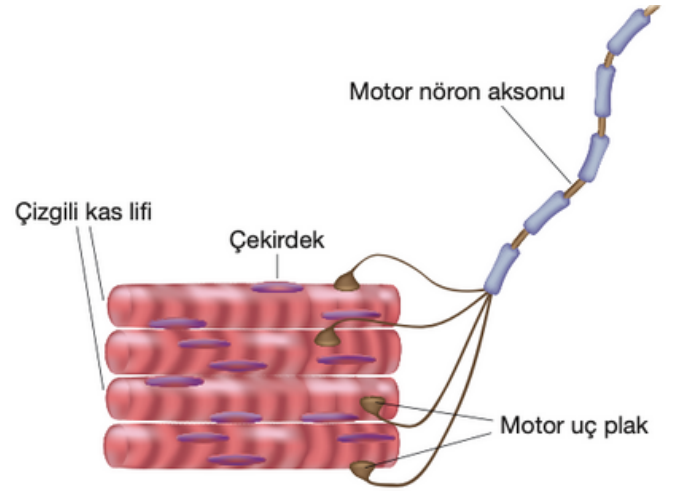
Limit Yayınları AYT Biyoloji Ders Notları Kitabından Alınmıştır.

- Kasılma ve gevşeme sırasında enerji harcanır ve aktinler miyozinler üzerinde kayarak ilerler.
- Aktin ve miyozinin boyu değişmez.

Kasın Çalışması Sırasında Gerçekleşen Olaylar

İskelet kasları somatik sinir sisteminin etkisi ile çalışır.

1. Motor uç plaklardan gelen impuls sinapstan geçerek sarkolemmaya ulaşır.
2. Sarkolemmaya sodyum iyonlarının girmesi ile depolarize olur.
3. Sarkoplazmik retikulumdaki kalsiyum iyonları sarkoplazmaya salgılanır.
4. Kalsiyumlar, aktinlerin miyozinler üzerinde kaymasını sağlar ve kasılma gerçekleşir.
5. Kalsiyumlar, aktif taşıma ile sarkoplazmik retikuluma alınır ve aktinler miyozinler üzerinde geriye doğru hareket ederek gevşeme gerçekleşir.



Kasın çalışması sırasında görülen aşağıdaki olaylar kendi içinde sıralandığında 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 ATP sentaz enzimini aktif etmesi

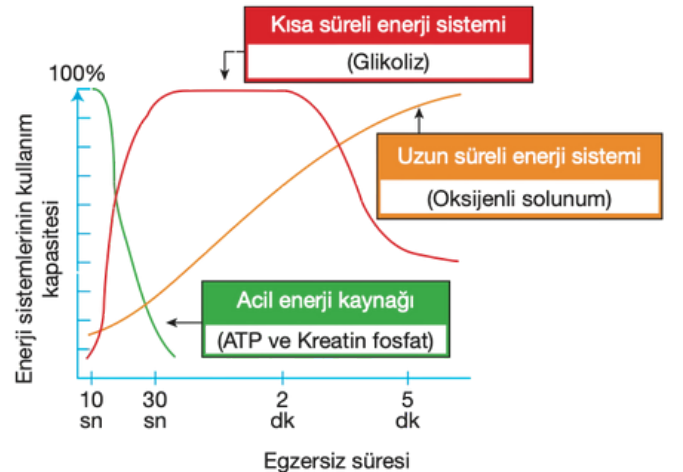


Limit Yayınları AYT Biyoloji Ders Notları Kitabından Alınmıştır.

Rigor Mortis (Ölüm Katılığı): Ölüm nedeni ile ATP yetersizliğinden kalsiyumların sarkoplazmik retikuluma geri alınamaması nedeni ile kasın kasılı kalmasıdır.

Kas Enerjisinin Sağlanması

1. **ATP ve Kreatin Fosfat:** Kas ilk olarak hazır ATP yi ve dinlenme durumunda oluşmu olan kreatin fosfatı ATP ye dönüştürerek kullanır.
2. **Laktik Asit Fermantasyonu:** Kas oksijen kullanmadan hızlıca laktik asit fermantasyonu ile ATP üretir.
3. **Oksijenli Solunum:** Kasa yeterli oksijen ulaştığında kas oksijenli solunum ile ATP üretir ve kullanır.



İskelet kaslarının ihtiyaç duyduğu enerjiyi karşılamasında kullanılan

- I. kreatin fosfat,
- II. ATP,
- III. glikoz

moleküllerinin kullanım sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

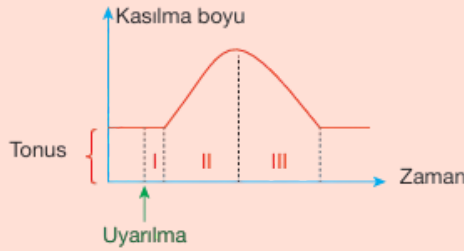


Huxley'in Kayan İplikler Modeline göre, kasılmakta olan bir iskelet kasında aşağıdaki değişimlerden hangisi gerçekleşemez?

- A) İki Z çizgisi birbirine yaklaşır.
- B) I ve H bantlarının boyu daralır.
- C) Miyofibrillerin boyu kısalır.
- D) Kasın toplam kütle ve hacmi değişmez.
- E) Kasın boyu kısalır ve şişkinleşir.



Aşağıda bir iskelet kas lifinin zamanla kasılma boyunda meydana gelen değişim verilmiştir.



Buna göre, kas lifi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kas lifi, ya hep ya hiç prensibine göre çalışmaktadır.
- B) Tüm evrelerde kas enerji harcamaktadır.
- C) Kasa uyarı gelmeden önce de kas lifi bir miktar kasılı haldedir.
- D) III. evrede sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salgılanır ve sarkomer daralır.
- E) Kas lifine çok sık aralıklarla uyarı verilirse fizyolojik tetanos görülür.



Rigor mortis (ölüm sertliği) durumu ile ilgili

I. Ölüm sonrası ATP üretilmemesi nedeni ile oluşur.

II. Kalsiyum iyonları sarkoplazmik retikuluma geri alınamaz.

III. Kas tamamen gevşer.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



Kas demetleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Eşik şiddetinin altındaki uyarılarda tepki oluşmaz.
- B) Uyarı şiddetinin artması merdiven etkisi göstererek tepki şiddetini artırır.
- C) Demet yapısındaki kas lifi sayısının fazla olması tepki şiddetine etki etmez.
- D) Kasılma ve gevşeme sırasında kasın hacmi değişmez.
- E) Çalışması için gerekli olan enerjiyi oksijenli solunum ve fermantasyon ile sağlar.

