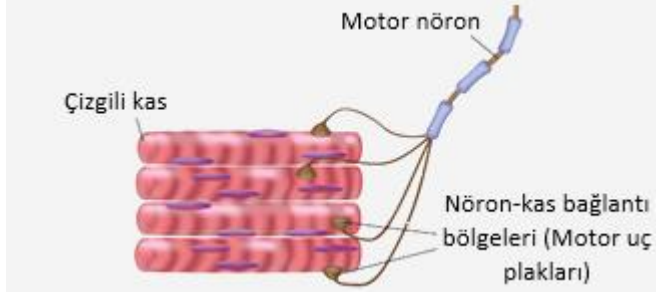


DESTEK ve HAREKET SİSTEMİ 5 (KASILMANIN KİMYASAL AÇIKLANMASI)

Kas Kasılmasının Kimyasal Olarak Açıklanması

- Çizgili kasların kasılmaları beyin tarafından kontrol edilir.
- Çizgili kasın kasılmasını kontrol eden motor nöronların akson uçları çizgili kaslar ile sinaps yapar.
- Motor nöronların kas zarına bağlandığı kısma motor plak (sinir-kas sinapsı) denir. www.biyolojiportali.com



Şekil: Çizgili kasın motor nöronları ile uyarılması

-Bir kasın uyarılarak kasılması sürecinde, sırası ile şu olaylar gerçekleşir.

1. Motor sinirin akson ucundan sinir-kas boşluğuna asetilkolin salgılanır.
2. Asetilkolin, kas hüresindeki reseptörlere bağlanır ve kas hücre zarının Na⁺ geçirgenliğini artırır.
3. Kas hücre zarından içeri giren Na⁺ iyonları, hücrede elektriksel bir değişime neden olur ve aksiyon potansiyelini başlatır. (Depolarizasyon)
4. Aksiyon potansiyeli kas lifi boyunca yayılır. Sarkoplazmik retikulumda depolanan Ca²⁺ iyonları serbest kalarak aktin ve miyozin ipliklerinin arasına dağılır.
5. Serbestlenen Ca²⁺, troponin molekülüne bağlanır ve yapısını değiştirir. Bağlı bulunduğu tropomiyozin iplikliğinin bulunduğu yerden kaymasını sağlar. Böylece miyozin başları aktine bağlanarak kasılmayı başlatır.
6. Ca²⁺ iyonları endoplazmik retikulumların içine aktif taşıma ile tekrar taşınır ve gevşeme gerçekleşir.

Kasılmış kasta Ca²⁺, sarkoplazmadaki aktin - miyozin arasındadır. Gevşemiş kasta Ca²⁺, sarkoplazmik retikulum içindedir.

Kasılmanın enerji metabolizması

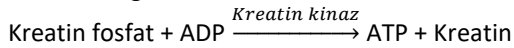
Kasların hem kasılması hem de gevşemesi sırasında enerji harcanır. Bu nedenle kas hücrelerinde mitokondri sayısı fazladır.

Bu enerji sırasıyla aşağıdaki şekilde elde edilir:

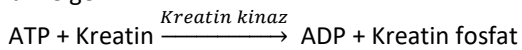
1. Enerji ilk olarak kas hücrelerinde hazır bulunan ATP molekülünden sağlanır.



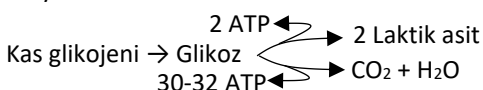
2. ATP hücrede depolanmadığından çok kısa bir sürede (0,5 sn) tüketilir. Bu durumda gerekli olan enerji ilk önce dinlenme hâlindeki kas hücrelerinde sentezlenen kreatin fosfattan karşılanır. Sadece kas hücrelerinde bulunan bir enerji kaynağı olan kreatin fosfat, yapısındaki fosfatı ADP'ye vererek ATP'nin sentezlenmesini sağlar.



-Dinlenme sırasında kreatin, ATP'den bir fosfat olarak kreatin fosfat haline gelir.



3. Kasların uzun süre çalışması hâlinde kreatin fosfat da yeterli olmaz. Bu durumda kaslarda depo edilen glikojen kullanılır. Glikojen önce glikoza çevrilir. Glikoz moleküllerinden oksijenli veya oksijensiz solunumla kasların ihtiyacı olan ATP sentezlenir.



-Laktik asit fermantasyonu sonucunda açığa çıkan laktik asit, dinlenme anında karaciğerde tekrar pruvata dönüştürülerek O₂'li solunumda kullanılabilir veya önce glikoza dönüştürülüp sonrasında glikojene çevrilerek depolanabilir. Çok fazla açığa çıkması durumunda ise idrarla atılır.

-Uzun süre egzersizlerde yağ aitleri O₂'li solunumda kullanılarak ATP üretilir.

-Sonuç olarak ağır bir egzersiz sırasında moleküllerin öncelikli kullanım sırası:

ATP- Kreatin fosfat-Glikoz- Glikojen	
Kasların Kasılması Sırasında Hücredeki Miktarı	
AZALANLAR	ARTANLAR
ATP	ADP + P
Kreatin fosfat	Kreatin
Glikoz + O ₂	CO ₂ +
Glikojen	H ₂ O
Yağ asitleri	Laktik asit
Protein azalabilir.	Isı

Kas-iskelet ilişkisi

iskelet kasları kemiklere lifli bağ dokudan oluşan **kas kırımları (tendon)** ile bağlanmıştır.

-İskelet kaslarının bir tarafı kemiğe bağlanırken diğer tarafı hareketli bir ekleme ya da deriye bağlanır. Kasın kemiğe bağlandığı yere **başlangıç noktası**, eklem bağlandığı yere de **sonlanış noktası** denir. www.biyolojiportali.com

-İskelet kasları çoğunlukla çiftler hâlinde ve zıt yönlü çalışır.

-Çift kaslardan biri kasılırken diğeri gevşer.

Kasların çekme özelliği bulunmasına karşın; itme özelliği yoktur. Bu nedenle vücuttaki kasların çoğu çift olarak bulunur ve birbirinin aksi yönde (antagonist) çalışır.

-Birbirine zıt çalışan bu kaslara **antagonist kas** denir. Kol ve bacaklardaki kaslar antagonist kaslardır. Örneğin kolun hareketini sağlayan kaslardan biri bükücü kas, diğeri de açıcı kas olarak görev yapar. Kol dirsekten büküldüğünde bükücü kas kasılır, açıcı kas gevşer. Kol açılırken de bükücü kas gevşer, açıcı kas kasılır. Bu hareketler sırasında dirsek bir kaldıraç destek noktası gibi görev yapar.



Şekil: Kolda antagonist çalışan kaslar

-Aynı anda kasılıp aynı anda gevşeyen kaslara **sinerjist kaslar** denir. Karın ve sırt kasları bu gruba girer.

Ölüm katılığı (rigor mortis)

-Ölümden birkaç saat sonra bütün vücut kasları, rigor mortis (ölüm katılığı) denilen bir durumla karşılaşır. Bu durumda bütün vücut kasları kasılı kalır. Çünkü kasların gevşemesi için ATP sentezi gereklidir. Öldükten 15-20 saat sonra ise hücrelerdeki lizozomlar otoliz olayıyla kas proteinlerini parçaladığı için ölüm katılığı ortadan kalkar.

-İnsanda ölüm sertliği ilk olarak kalp, diyafram, yüz, ense, boyun, çene ve göz kapaklarından başlar. Bundan dolayı insan ölümlükten göz kapakları kapanmaz, çene çekilmezse bu organlar açık kalır. Ölüm katılığında kasların belli bir sıraya göre katılış, gevşemeleri adli tıp için önemlidir. Bazı, cinayetler ve intihar olaylarının aydınlatılmasında ipucu olarak faydalanılmaktadır.

-Uzun süre kovalanan hayvan avlanırsa, eti katı ve laktik asitten dolayı lezzetsiz olur.