

Destek ve hareket sistemleri

Tek Hücrelilerde ve hücrelerde destek ve hareket yapıları:

a-Destek yapıları:

1. **Hücre zarı:**Hücreye destek olur,korur ve şekil verir
2. **Endoplazmik retikulum:**Hücre içi iskelet olarak görev yapar
3. **Hücre çeperi ve turgor:**Bakteri,su yosunları,mantar ve bitkilerde hücrelere şekil ve desteklik sağlar.
4. **Pelikula:**Paramecium,Euglena gibi tek hücrelilerde şekil ve desteklik sağlar

b-Hareket yapıları:

- 1-Siller 2-Kamçılar 3-Yalancı ayaklar

c-Hareket biçimleri

1-Pasif hareket:

- Belli bir hareket organeli ve yapısı olmayan canlılarda görülür
- Bu canlılarda hareket su,hava akımı ve diğer organizmalar sağlar.
- Canlı harekette enerji harcamadığı için pasif hareket olarak adlandırılır.
- Hareketin yönü ve süresi canlı tarafından kontrol edilemez.

2-Aktif hareket:

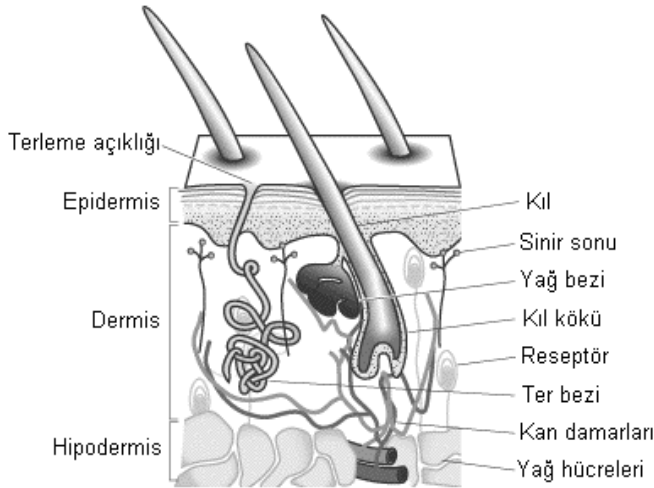
- Canlıların hareket organelleri ile gerçekleşir
- canlıların enerji harcamasına neden olan harekettir.
- Taksi (Göçüm) hareketi olarak adlandırılır.
- Hareket belli bir uyarana bağlı olarak gerçekleşir.
- Adlandırılması uyarana göre yapılır.
- Uyarana doğru yapılan taksi hareketine pozitif taksi, uyarandan uzaklaşma şeklinde yapılan harekete negatif taksi hareketi denir.

*Fototaksi.....(Uyarın:Işık)

*Kemotaksi.....(Uyarın:Kimyasal madde)

Hayvanlarda destek ve hareket sistemleri

I Deri



A-Deri bağlı oluşumlar

1-Kemiksi yapılar:Kemiksi özellikler gösterir

- Kıkırdaklı balık pulları
- Kemikli balık pulları
- Sürüngen plakları
- Memeli dişleri(Kıkırdaklı balık pullarına homolog yapıdır)

2-Boynuzumsu yapılar:Keratin yapılarıdır

- Bağa (Kaplumbağalarda)
- Boynuz
- Tüyler (kuşlar)
- Kıllar (memeliler)
- Tırnak (insan)
- Toynak (koyun, inek, at, vb)
- Pençe (Sürüngenler, kuşlar ve memeliler)

3-Deriye bağlı bezler:

- Yağ bezleri
- Ter bezleri
- Süt bezleri
- Koku bezleri

B-Derinin görevleri:

- Örtme ve koruma sağlar
- Ter bezleri ile vücut ısısının ayarlar
- Memelilerde süt bezleri ile gelişimde beslenmede görev alır
- Duyu organıdır
- Kuşlarda tüy oluşumu ile su kaybını önler ve uçmayı sağlar
- Bazı memeli ve kuşlarda yağ depolayarak vücut ısısının korur
- Memeli , kurbaçalarda ve bazı omurgasızlarda solunum yüzeyi olarak görev yapar
- Özel koku bezleri ile hayvanlar arasında haberleşme ve etkileşimi sağlar
- Memelilerde kıl oluşumu ile vücut ısısının korunmasını sağlar
- Tatlı su balıklarında mukus salgıları ile yüzmeyi kolaylaştırır
- Pençe ve tırnak oluşumları ile korunma ve beslenmeyi sağlar
- Balıklarda pul oluşumları ile vücudun su alış verişini engeller ayrıca yüzmeyi kolaylaştırır
- Sürüngenlerde plak oluşumları ile su kaybını önler
- Bazı omurgasızlarda dış iskeletin oluşumunu sağlar

II İskelet

Tek hücrelilerde:

Işınlar,bazı amip türlerinde hücre zarından salgılanan organik salgılara inorganik maddelerin (Ca,Si,Mg vb.) birikimi ile oluşan ışınlar ve evcikler şeklindedir.

Omurgasızlarda:

A.iç iskelet

- Süngerler,Mürekkep balığı ve derisi dikenlilerde görülür
- Özel hücreler tarafından salgılanan inorganik ,organik veya bunların karışımından meydana gelmiştir
- Üzerlerinde doku veya hücre tabakası bulunur
- Organizmanın büyümesine engel olmaz
- Organizmanın hareketine engel olmaz
- Vücut şeklinin korunmasında rol alır
- Genelde endoderm orijinlidir

B.dış iskelet

- Mercanlar,yumuşakçalar,eklem bacaklıların iskeleti bu tiptir
- Deriden salgılanan organik,inorganik veya ikisinin karışımından meydana gelir
- Evcik (Yumuşakçalarda) veya Zırh (Eklem bacaklılarda) şeklindedir
- Zırh şeklinde olanlar büyümeye engel olduklarından zaman zaman değiştirilir
- Evcik şeklinde olanlar büyümeye engel olmazlar büyümeye paralel olarak her yıl yeni ve büyük ilaveler yapılır
- Evcikler CaCO₃ ten yapılmış ağır yapılardır.Harekete engel olurlar
- Kabuklularda dış iskelet CaCO₃ ten yapılmıştır.Harekete engel olmazlar
- Karada yaşayan eklem bacaklılarda dış iskelet kitinden yapılmış olup hafiftir.(Uçma ve hareket kolayca yapılabilir)
- Hareketi sağlayan kaslar dış iskeletin iç yüzeyine bağlıdır
- Vücut korunması,desteklenmesi, karasal ortamda yaşayanlarda su kaybının önlenmesi,hareketin sağlanmasında rol alır.
- Madde depolanmasında rol almaz.
- Ektodermal kökenlidir
- Üzerinde vücut örtüsü bulunmaz

D. hidrostatik iskelet:

- Solucanlarda ve bazı yumuşakçalarda görülür
- Kan veya doku sıvısının oluşturduğu basınçla meydana gelir
- Vücut şeklinin korunmasında rol alır

Omurgalılarda:

- Özel dokulardan meydana gelen iç iskelettir
- Büyüme engelleyemez
- Hareketi engellemez
- Hareketi sağlayan kaslar dış yüzeye tutunmuştur
- İnorganik maddelerin (Ca vb.) depolanmasında rol alır
- Bazı dokuların (Kan) oluşumunda rol alır
- Organizma ile beraber büyüme gösterir
- Vücutta hayati organların korunması, şekli oluşması ve hareketin gerçekleşmesinde rol alır.
- Kıkırdaklı balıklar ve omurgalı embriyolarında kıkırdaktan oluşur
- Kıkırdaklı balıklar hariç diğer omurgalı erginlerinde kemikten oluşur
- Mezodermal kökenlidir

- Sıkı kemik dokusu: Gözle görülen boşlukları olmayıp, mikroskobik kanallar taşır. Kan damarları ve sinirler bu kanallarda bulunur. Uzun kemiklerin diafiz (Gövde) kısmında diğer kemiklerin merkezinde bulunur. Uzun kemiklerin gövdesindeki kanalda sarı kemik iliği bulunur.

Kemik dokusu hücreleri ve hücreler arası maddesi

a- Hücreleri:

1- Osteoblastlar: Kemik dokusu ara maddesini oluşturan hücrelerdir. Bu hücreler periost denen zarın hemen altında bulunurlar. Olgunlaştıklarında ara madde içinde kalıp osteositlere dönüşürlü. 2-Osteoklastlar: Kemik kanalı ve boşlukların iç yüzeyinde bulunurlar. Fagositoz yetenekleri olup ara maddenin yıkılmasına neden olurlar. Kandan gelen monositlerin birleşmesinden oluşurlar. Kanda Ca dengesinin sağlanmasında rol oynarlar.

b- Ara madde:

Osein denir organik ve inorganik olmak üzere iki kısımda oluşur.

1-Organik: Kollajen lifler ve şekilsiz proteinsel yapılardan meydana gelirler.

2-İnorganik: Dokuya sertlik veren esas kısımdır. Kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, magnezyum fosfat, kalsiyum florid vb. maddelerden oluşur.

Not: Sert olan ara maddenin kolay kırılmasını önleyen ara maddede bulunan kollajen liflerdir.

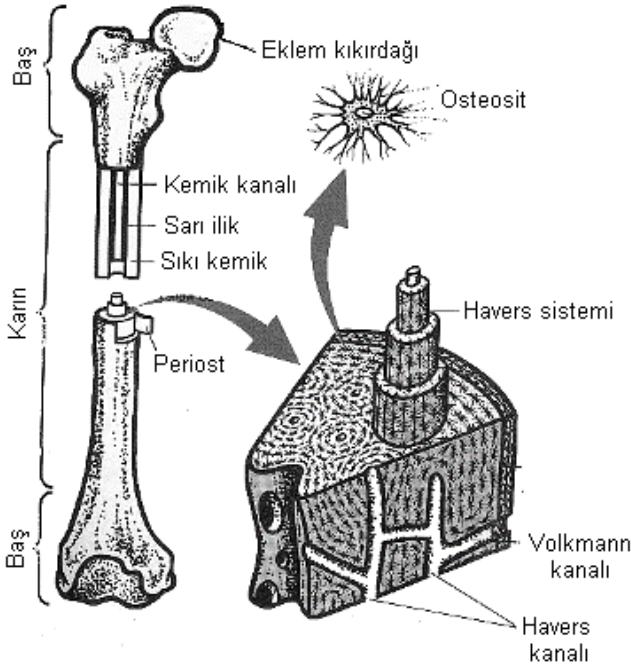
Kemik dokusunda büyüme :

1-Enine büyüme: Periost tarafından sağlanır.

2-Boyca büyüme: Diafizle epifiz arasında kalan kıkırdakın kemikleşmesiyle gerçekleşir.

not: Eşey hormonlarının etkisiyle epifiz eklenti yerindeki hücre bölünmesi dolayısıyla boyca büyüme durur.

Not: Kandokusunun bütün hücrelerinin oluşumu ve olgunlaşması kemik dokuda gerçekleşir. (Sadece T lenfositleri timusta, B lenfositleri sindirim sistemi lenfoid yapılarında olgunlaşır.)



D-Kemik Dokusu

- Mezodermden köken alır.
- Hücre ve hücreler arası maddeden meydana gelir.
- Vücutun dışardan sonra en sert yapılarıdır.
- Kıkırdak ve bağ dokusunun kemikleşmesi ile oluşur.
- Yapısında kan damarları ve sinirler bulunur.
- Arsa madde sert ve geçirimsizdir; beslenme, solunum ve boşaltım doku içine kadar özel kanal sistemi ile ulaşan kan damarlarından difüzyonla olur.
- Yaşam boyu metabolik ve hormonal etkilerle; yenilenme, büyüme ve küçülme görülür.
- Vücutta inorganik maddelerin depolandığı dokudur.
- Hücrelerine osteosit, ara maddeye ise osein denir.
- Kan dokusunun bütün hücreleri kırmızı kemik iliğinde oluşur.

Kemikleşme: kıkırdak ara maddesine minarelerin çökmesi ile sertleşmesine denir. Kemikleşme için gerekli koşullar:

- Yeterli ve dengeli beslenme.
- Vit-D ve vit-C.
- Dengeli hormon salınımı (Tirokalsitonin ve Parathormon)
- Dengeli ve yeterli mineral (Ca, Mg, P, F)
- Güneş ışını ve spor.

Kemik dokusu çeşitleri:

- Süngersi kemik dokusu: İçleri kırmızı kemik iliği ile dolu düzensiz boşluklardan meydana gelmiştir. Uzun kemiklerin epifiz (Uç) kısmında bulunur. Kısa ve yassı kemiklerin merkezinde bulunur.

İnsanlarda iskeletin kısımları:

1.Baş iskeleti:Toplam 29 kemik

a-Kafatası iskeleti

*Alın kemiği(1) *Yan kafa kemikleri(2) *Şakak kemikleri(2)

*Art kafa kemiği(1) *Temel kemik(1) *Kalbursu kemik(1)

b-Yüz iskeleti

*Alt çene kemiği(1) *Sapan kemiği(1) *Üst çene kemikleri(2)

*Elmacık kemikleri(2) *Burun kemikleri(2) *Tırnaklı kemikler(2)

*Boynuzsuz kemikler(2) *Damak kemikleri(2)

c-Dil kemiği(1)

d-Kulak kemikleri(6)

2-Gövde iskeleti:Toplam 57 kemik

a-Omuz kemeri

*Köprücük kemikleri(2) *Kürek kemikleri(2)

b-Kalça kemeri

Sağda ve solda kalça, oturga, çatı kemiklerinin birleşmesinden oluşmuş Leğen kemiklerinden(2) meydana gelir

c-Omurga:

*Boyun omurları(7)(Atlas ve eksen omurları burada bulunur)

*Sirt omurları(12) *Bel omurları(5) *Sağrı omurları(5 Omur birleşmiş)(1)

Kuyruk sokumu omurları(4 Omur birleşmiş) (1)

d-Kaburgalar(24) *Göğüs kemiği(1)

3-Üyeler iskeleti:Toplam 120 kemik

a-Ön üyeler

*Pazu kemiği(1) *Ön kol kemiği(1) *Dirsek kemiği(1)

El bilek kemikleri(8) *El tarak kemikleri(5) *El parmak kemikleri(14)

b)Arka üyeler

*Uyluk kemiği(1) *Diz kapağı kemiği(1) *Baldır kemiği(1)

*Kaval kemiği(1) *Ayak bilek kemikleri(7) *Ayak tarak kemikleri(5)

*Ayak parmak kemikleri(14)

İnsan iskeletinde toplam 206 kemik bulunur. Bu sayı bazı bilim adamlarına göre ölçüt alınan normlara göre değişiklik gösterir.

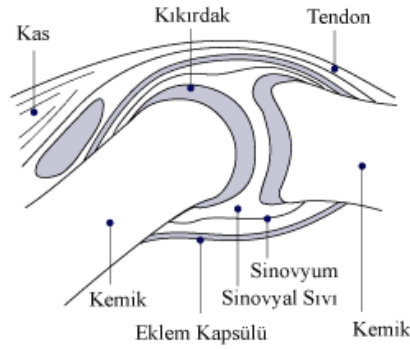
III Eklem:

İskeleti oluşturan kemik yapıların birbirleri ile bağlandığı ve kemikler arası hareketin gerçekleşmesini sağlayan yapılardır. Özelliklerine göre üç çeşittir.

a-Oynamaz eklem: Aralarında bulunan bağ dokusu aracılığı ile birbirlerine dişli yüzeylerle hareket etmeyecek şekilde bağlanmışlardır. Örnek: Kafatası kemikleri, Kalça kemeri oluşturulan kemikler. Alt çene kemiği hariç yüz kemikleri.

b-Yarı oynar eklem: Aralarında bulunan kıkırdak yastıklar sayesinde kısıtlı harekete sahip eklemelerdir. Örnek: Omurlar, El ve ayak bilek kemikleri

c-Oynar eklem: Aralarında yer alan özel eklem yapısı ile geniş açılar oluşturacak şekilde hareket edebilen eklemelerdir. Eklem bölgelerinde eklem sıvısı denilen sinovyal sıvı bulunur. Örnek: Omuz, Kalça, Parmak kemikleri arasındaki, diz, dirsek eklemeleri.



Kıkırdak Dokusu:

- 1-Mezodermden meydana gelir.
- 2-Hücre ve hücreler arası maddelerden oluşur.
- 3- Omurgasızlardan sadece yumuşakça ve kafadanbacaklılarda bulunur.
- 4-Kan damarı ve sinir içermez.
- 5-Hücrelerin beslenmesi çevredeki bağ dokularından gerçekleşir.

a-Hücreleri :

Kondrositlerdir. Ara maddenin şekilli ve şekilsiz elemanlarını yaparlar. Ara madde içinde lakün adı verilen boşluklarda bulunurlar.

b-Ara madde :

- 1-Şekilsiz Eleman : Temel madde olup kondrin adı verilir.
- 2-Şekilli Elemanlar : Elastik ve kollejen liflerdir.

Kıkırdak doku ara maddesine göre üçe ayrılır.

1-Hiyalin kıkırdak : Kollejen lifler taşımasına karşın homojen yapı gösterir. Kıkırdaklı balıklarda iskelet , embriyonal dönemde iskelet , burun , trake , kaburga uçlarında bulunur. Metabolizması çok düşük ve regenerasyon yeteneği yoktur.

2-Elastik Kıkırdak : Ara madde elastik lifler taşırlar. Kulak kepçesi , ses telleri östaki borusu , dış kulak yolunda bulunur.

3-Fibröz (lifli) Kıkırdak : Bol miktarda Kollejen lifler taşırlar. Omurlar arasındaki diskte , diz kapağında , göğüs ve köprücük kemiğinin oynak (eklem) yerlerinde bulunur.

Görevi :

- Bazı organların şekil kazanması (burun , kulak vb.)
- Bazı organların yapı ve şekillerinin bozulması (Trake , bronş , östaki borusu)
- Kemiklerin eklem bölgelerinde tahribatın önlenmesi , kayganlığın sağlanması
- Kemikleşme (Kemiklerde boyca büyümenin sağlanması)

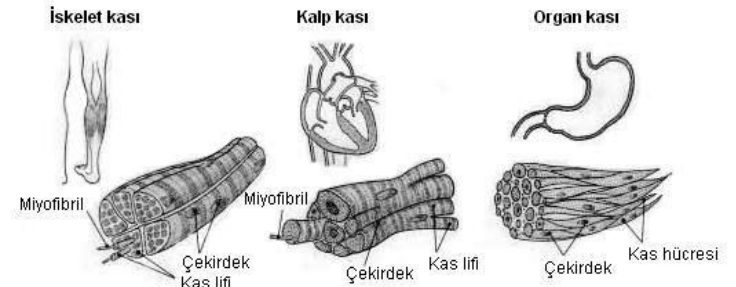
NOT: Kıkırdığın regenerasyon , büyümesi ve beslenmesi yapısında bol miktarda kan damarı ve sinirler taşıyan bağ dokusu yapısında olan ve perikondrium adını alan kıkırdak zarı ile gerçekleşir.

IV Kaslar

F-Kas Dokusu:

- Mezodermden orijin alır.
- Hücreler arası madde bağ dokusundan oluşur.
- Hücreler ipliksi ve mekik şeklindedir.
- Hücre sitoplazmasında bol miktarda miyofibriller bulunur.
- Hücrelerin kontraksiyon ve ekspansiyon yetenekleri vardır.
- Hayvansal çok hücrelilerde vücut ve organ hareketini sağlar.
- Dokunun bölünme ve rejenerasyon yeteneği yoktur.
- Bol miktarda kan damarı ve sinirler içerir.
- Uyarı aldıklarında kimyasal bağ enerjisini mekanik enerjiye çevirirler.
- Uyarı alma, uyarı iletme ve uyarma yetenekleri vardır.

Yüksek yapı (Omurgalılarda) İskelet kası (Çizgili kas) dokusu, Organ kası (Düz kas) dokusu ve kalp kası dokusu olmak üzere üç tip kas dokusu vardır.



a-Çizgili kaslar:

- İstemli çalışırlar.
- Motor sinirlerle uyarılır.
- İskelet sistemi üzerinde bulunur; vücut hareketini sağlar.
- Hücrelerin kaynaşması sonucu çok çekirdekli görünürler.
- Kasılmaları hızlı ve şiddetlidir.
- Gerektiğinde oksijensiz solunum yaparlar; yorgunluk görülür.
- Glikojen depolarlar.
- Bolca keratin -P içerirler.
- Actin ve miyozin filamentleri düzgün sıralanış (bantlaşma) gösterir.
- Yapısındaki miyoglobulin den dolayı kırmızı renkte görülürler. (Beyaz çizgili kaslarda vardır.)
- Eklem bacaklılarda hareket çizgili kaslarla sağlanır. Bu nedenle hareket hızlıdır.
- Bütün hücreleri sinirlerle temas halindedir. Gelen uyarı aynı anda temas ettiği bütün hücrelerde kasılma meydana getirir.

-Beyaz kaslar: Tavukların göğüs kasları, Tavşanda bacak, insanda kol kasları büyük ortanda beyaz kaslardan meydana gelmiştir.

Özellikleri:

- Çok az miyoglobulin içerirler.
- Enerjilerini glikojenin oksijensiz solunumuyla yıkımından üretirler.
- Kasılmaları hızlı ve büyük güç üretirler.
- Çok kısa sürede yorgunluk gösterirler.
- Mitokondri oranı azdır.
- Kanlanma oranı azdır.
- Ani hareketler (Kaçma, kurtulma vb.) için uygundur.

-Kırmızı kaslar: İnsanda bacak kasları, uçan kuşlarda kanat kasları gibi.

Özellikleri:

- Miyoglobulin çoktur.
- Enerjilerinin çoğunu öncelikle yağ asitlerinden sağlarlar.
- Yavaş kasılırlar.
- Uzun süre yorulmadan çalışırlar.
- Mitokondri sayısı çoktur.
- Kanlanma oranı fazladır.
- Uzun süreli hareketler (Koşma , yürüme , uçma) için uygundur.

b-Düz kaslar:

- İğ şeklinde hücrelerden oluşur.
- Nükleus tek ve ortadadır.
- Pembe renklidir.
- Kalp hariç organların yapısında bulunur.
- Otonom sistemin kontrolünde çalışır. İstemsiz hareket ederler.
- Çalışmaları yavaş olup yorgunluk göstermezler.
- Oksijensiz solunum yapılmaz.
- Glikojen depolanmaz.
- Omurgalılarda organ hareketini sağlar. Bazı omurgasızlarda (Yumuşakça,Toprak solucanı vb.) vücut hareketinide sağlar. O nedenle bu canlılarda hareket oldukça yavaştır.
- Bantlaşma göstermezler.
- Uterus hariç rejenerasyon (Yenilenme) yetenekleri yoktur.
- Sinirler bir grup hücreyi uyarır, uyarı diğer hücrelere bu hücrelerden yayılır. O nedenle bu kaslarda uyarıya verilen cevap yavaştır ve uzun sürelidir.

c-Kalp kası:

- Bantlaşma gösterirler.
- Sadece kalbin yapısında bulunur.
- Otonom sistem tarafından kontrol edilir.
- Bir veya iki nükleuslu olup nükleuslar merkezde bulunur.
- Mitokondri sayısı oldukça fazladır.
- Nöronlar belli noktalarda sinir düğümleri yaparlar;uyarılar hücrelere buradan yayılır.
- Çalışma temposu sinirlerle ve hormonlarla kontrol edilir.
- Kas telleri yan demetlerle birbirine bağlanır.(Sadece kalp kasında görülen özellik)
- Demetlerin arasını bağ dokusu doldurmuş olup bol miktarda kan damarları içerir.
- Ritmik ve otomatik olarak çalışır.
- Rejenasyon yetenekleri yoktur.

A-Omurgasızlarda kaslar ve hareket:

a-Süngerler ve sölentera grubuna ait canlılarda kas özelliğine sahip hücrelerle hareket sağlanır.Özelleşmiş kas dokusu bulunmaz
b-Solucanlarda yumuşakçalarda ve derisi dikenlilerde hareket düz kaslarla sağlanır. Vücut hareketinin yavaş olmasının nedeni budur
c-Eklemler bacaklılarda vücut hareketi çizgili kaslarla sağlanır.Hareket hızlıdır.

B-Omurgalılarda kaslar ve hareket:

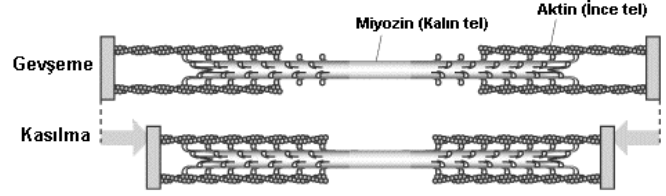
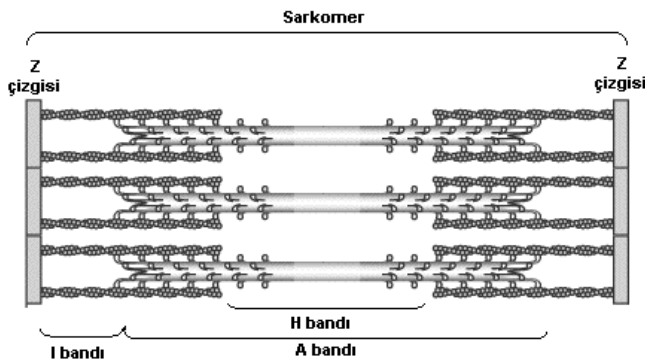
*Omurgalılarda kaslar vücut hareketinde ve bazı organların hareketinde rol alır.
*Beyin,karaciğer,dalak,böbrek,pankreas ,kılcak damarlar, akciğerler gibi organların yapısında kas bulunmaz.
*Bazı organların (Kalp,yemek borusu,mide,ince ve kalın barsaklar, idrar kesesi ve kanalları) yapısını oluşturur.
*Mezoderm orijinlidir
*Kas hücreleri asetil kolinle uyarılır

C-Kasların görevleri:

- 1-Hareket 2-Madde taşınması
3-Şekil ve korumanın gerçekleşmesi 4-Isı üretimi

D-Kasılan kaslarda görülen fizyolojik değişimler

Huxley in kayan filamentler teorisi



a-Gevşeyen kas:

Gevşeyen kaslarda görülen değişimler:

- 1-A bandı değişmez
- 2- I bandı uzar
- 3- H-bandı belirginleşir
- 5-Z çizgileri uzaklaşır
- 4- Sarkomerin boyu uzar

b-Kasılan kas:

Kasılan kaslarda görülen değişimler:

- 1-A bandı değişmez
- 2-I bandı kısalır
- 3-H bandı ortadan kalkar
- 4-Z çizgileri yaklaşır
- 5-Sarkomerin boyu kısalır

E-Kasılan kaslarda görülen kimyasal değişimler

Kasılan kaslarda:

- ATP yıkımı artar
- Kreatin fosfat yıkımı artar
- Glikoz yıkımı artar
- Glikojenin hidrolizi artar
- Laktik asit oranı artar
- CO2 oranı artar
- Isı yükselir
- Sarkoplazmada Ca oranı artar

F-Kaslarda enerji kaynakları(sırası ile)

1. ATP
2. Kreatin fosfat
3. Glikoz
4. Glikojen
5. Laktik asit
6. Yağ asitleri
7. Protein

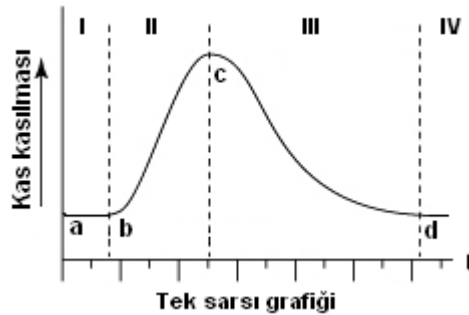
G-Kaslarda enerji kullanımı (Aktif ise) sırası ile:

- 1.ATP 2.Kreatin fosfat 3-O2 siz solunum 4-O2li solunum

Not:Normal şartlarda kaslarda O2 li solunum yapılır.Yüksek performanslı kas hareketleri başladığında ilk önce O2 li solunumla karşılanan enerjinin yerine zamanla O2 siz solunumla elde edilen enerji alır.

Kas kasılması ile ilgili grafikler:

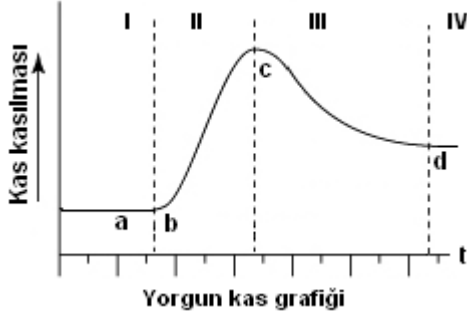
1-Tek sarsı grafiği.



- I= Gizli evre
- II= Kasılma evresi
- III= Gevşeme evresi
- IV= Dinlenme evresi

- a=Uyarının verildiği an
- b=Kasın kasılmaya başladığı an
- c=Kasın gevşemeye başladığı an
- d=Kasın dinlenmeye başladığı an

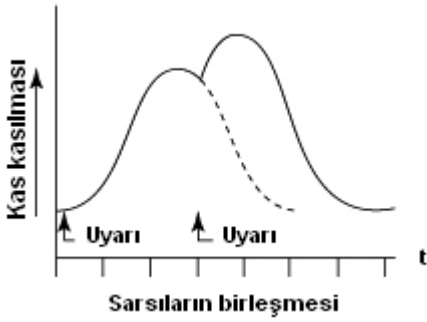
2-Yorgun kas grafiği



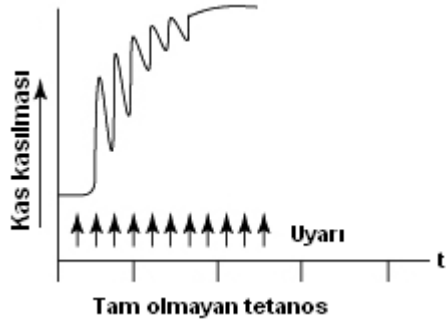
Yorgun kas grafiğinin özellikleri:

- 1-Gizli evre uzar
- 2-Kasılma şiddeti düşer
- 3-Gevşeme tam olmaz
- 4-Sarsı süresi uzar

3-Tam olmayan tetanos:(Birikim)

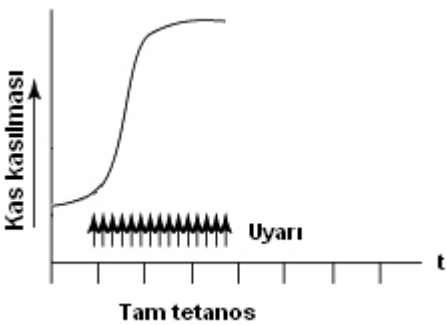


Kaslara ard arda uyarılar gönderildiğinde kaslar tam gevşemeden gelen uyarılarla tekrar kasılır.Bu kasılma önceki kasılmadan daha şiddetli gerçekleşir.



Gittikçe artan şiddetle kasılan kaslar bir süre sonra uyarılardan etkilenmez ve yorgunluk gösterir.

4-Tam tetanos:(Fizyolojik tetanos)



Kaslara devamlı uyarın gönderildiğinde gittikçe artan bir şiddetle kasılırlar.Kaslar bu sürede kasılı kalırlar. Bir süre sonra yorgunluk gösterirler.Arda arda gelen uyarılarla oluşan sarsılar birbirleri ile kaynaşarak tek bir sarsı gibi görülür.

Kaslarda kasılmanın başlaması:

- I. Motor plaklardan asetil kolin salgılanır
- II. Asetil kolin kas hücresi zarının Na iyonlarına geçirgenliğini artırır
- III. Kas hücresi zarından içeri Na iyonları girerek aksiyon potansiyelini başlatır.
- IV. Aksiyon potansiyeli sarkoplazmik retikulumlar da depolanmış Ca iyonlarının sarkoplazmaya geçmesine neden olur
- V. Ca iyonları Aktin-Miyozin kompleksleri arasına yayılarak kasılmanın başlamasına neden olur.
- VI. Kasılma bittikten sonra Ca iyonları sarkoplazmik retikuluma geri pompalanır.(Aktif taşıma)

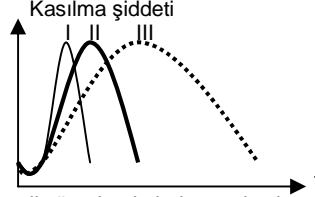
Not:Kasılmanın enerji kaynağı ATP

1-Miyozinin aktin filamentini çekmesinde (Çoğu)

2-Ca iyonlarını sarkoplazmik retikuluma pompalamak

3-Na iyonlarını kas hücresi zarından dışarı pompalamak için kullanılır

Kaslarda kasılma hızı:



Memeli vücudunda bulunan kasların uyarılara verdikleri tepkilerin hızında önemli farklar vardır.Bu kasların uyarılarla oluşturdukları sarsı süreleride farklıdır.

I=Hızlı tepkilerin oluşumunda rol alan kaslar (Göz kasları)

II-Orta hızlı tepkilerin oluşumunda rol alan kaslar (Hareket kasları)

III-Yavaş tepkilerin oluşumunda rol alan kaslar (Denge kasları)

Hareketin oluşumunda kasların çalışma şekli.

1-Antagonist çalışma: Bir hareketin oluşması için biri kasılırken diğeri gevşeyen kasların çalışma biçimidir.

2-Sinerjit çalışma: Bir hareketin oluşması için birlikte kasılıp birlikte gevşeyen kasların çalışma biçimidir.

Not: Bir hareket için antagonist olan kaslar başka bir hareket için sinerjit olabilirler.