

Pasif ve Aktif Hareket Sistemi

Eklemler: Eklem iki ya da daha fazla kemiğin birbirleri ile birleştikleri bölgeye **eklem** adı verilir.

Vücuttaki hareketler, kemiklerin eklemler etrafındaki hareketleriyle gerçekleşir. Eklemler çalışma şekillerine ve yapılarına göre sınıflandırılmaktadır

- Fibröz Eklem
- Kartilajinöz Eklem
- Sinoviyal Eklem

Yapısal Sınıflandırma

- **Fibröz eklemler:** yüksek yoğunlukta kollajen içerir. Konnektif(bağ) doku tarafından sabitliği sağlanır. Sinoviyal boşluğu bulunmadığı için hareketsiz eklem tipidir.
- **Kartilajinöz eklemler:** sinoviyal boşluğu bulunmamaktadır. İntervertebral eklemler simfiz pubis gibi hareketliliği kısıtlı eklemlerdir.
- **Sinoviyal eklemler:** Sinoviyal boşluğu bulunan ve bu boşluğu sinoviyal sıvı ile dolu olan eklemdir.

Fonksiyonel Özelliklere Göre

Sinartoz(hareketsiz) eklem: hareket yeteneği yoktur ya da çok kısıtlıdır.
Örneğin kafa ve omurgada bulunan eklemler.

Diartroz(hareketli) eklem: Hareket yeteneđi yüksektir.
Diatrozun yapısını, eklem yüzeyi, eklem kapsülü ve eklem boşluğu oluşturmaktadır.

Diartozun Yapısı

Diartoz Yapısı;

- Eklem yüzeyi hiyalin kıkırdakla kaplanmıştır. Bu kıkırdak pürüzsüz bir eklem yüzeyi oluşturarak sürtünmeyi azaltmaktadır.
- Eklem yüzeyleri konveks(dış bükey) ve konkav (iç bükey) olarak ayrılmaktadır.
- Eklem kapsülü eklem boşluğunda hava geçirmez ortam oluşturarak eklem etrafını çeviren bir bağ dokusudur.
- Eklem boşluğu için gerekli sinoviyal sıvı buradan salgılanır.

Eksenlerine Göre Eklemler

Tek eksenli eklemler;

- **Menteşe eklem:** Fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin görüldüğü eklem türüdür. Parmak kemikleri arasındaki eklem tipidir.
- **Pivot(trokoid) eklem:** ön kolda iç(pronasyon) ve dış(süpinasyon) rotasyonun yapıldığı eklem türüdür.

İki Eksenli Eklemler

- Kondiloid(ellipsoid) Ekstansiyon fleksiyon ve abdüksiyon addüksiyon yapabilen eklemlerdir. El bileğine dorsi fleksiyon ve palmar fleksiyon yaptırır.
- **Bikondiler** eklemler: Fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon yapabilen eklemlerdir. Diz çene eklemleri
- **Eyersi** (Sellar) eklemler: Ekstansiyon fleksiyon ve abdüksiyon addüksiyon yapabilen eklemlerdir. Karpometakarpal eklem el başparmağının yaptığı eklemdir.

Üç eksenli eklemler:

- Sferoid(küresel) eklemler: Kalça ve omuz eklemleridir.
- Plana eklemler: Omur çıkıntıları arasındaki, el ve ayak bilekleri arasındaki eklemlerdir.



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Ligamentler

Ligamentler: Kemikleri birbirine bağlayan ve kapsülü destekleyen fi bröz yapılardır. Ligamentler eklemi aşırı hareketlerden korur ve destekler.

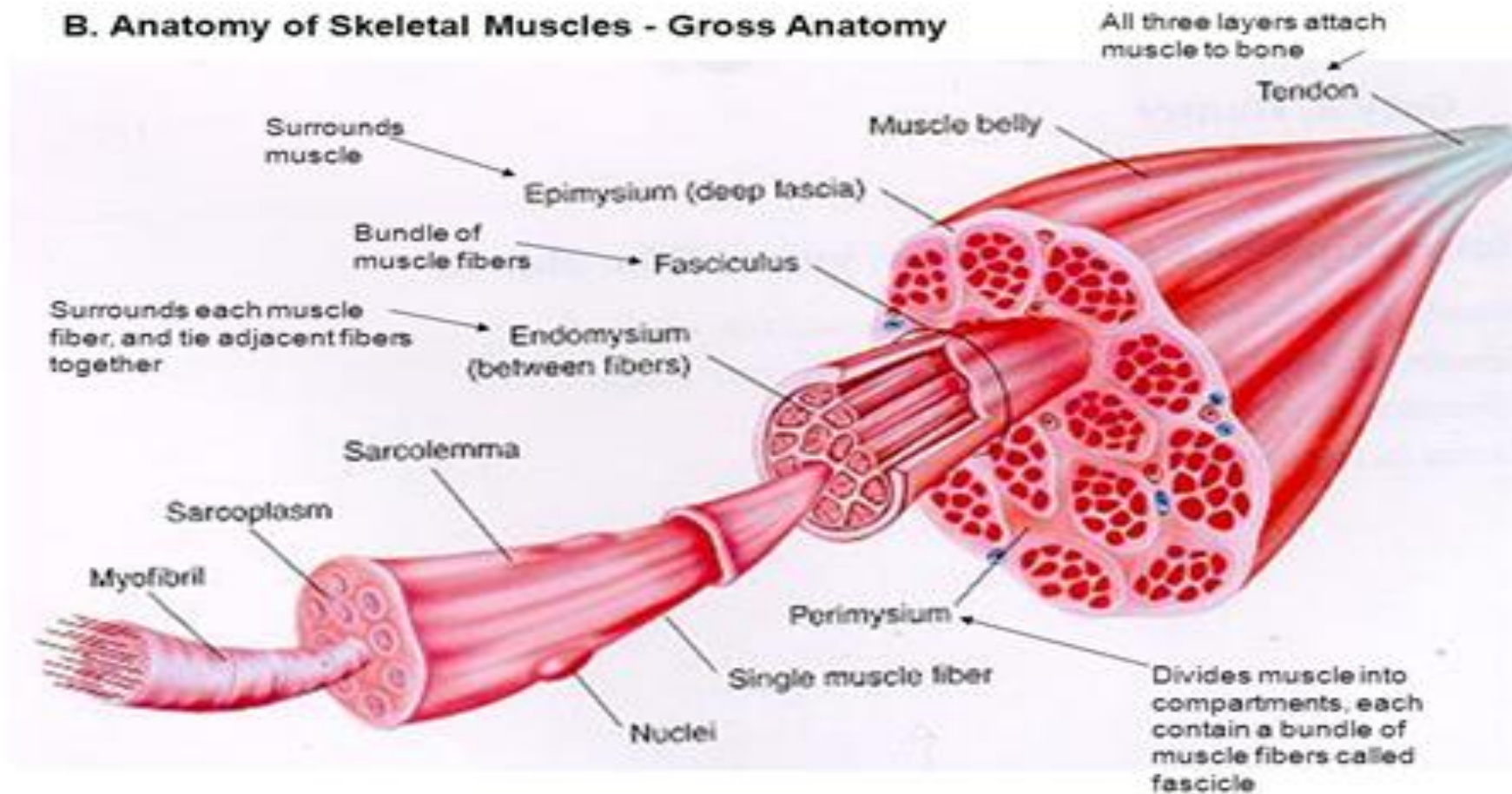


Kaslar

Birçok yaşamsal özellikten bir tanesi de harekettir. Yürürken, konuşurken, nefes alırken veya birçok bedensel aktivitenin yapılabilmesi iskelet kaslarının kasılmasıyla mümkündür. Vücutta 600'ün üzerinde iskelet kası vardır. Toplamda, vücut ağırlığının %40-%50'sini oluşturur.

- Uyarılabilme
- İletilebilme
- Kasılabilme
- Elastik olma
- Vizkozite

B. Anatomy of Skeletal Muscles - Gross Anatomy

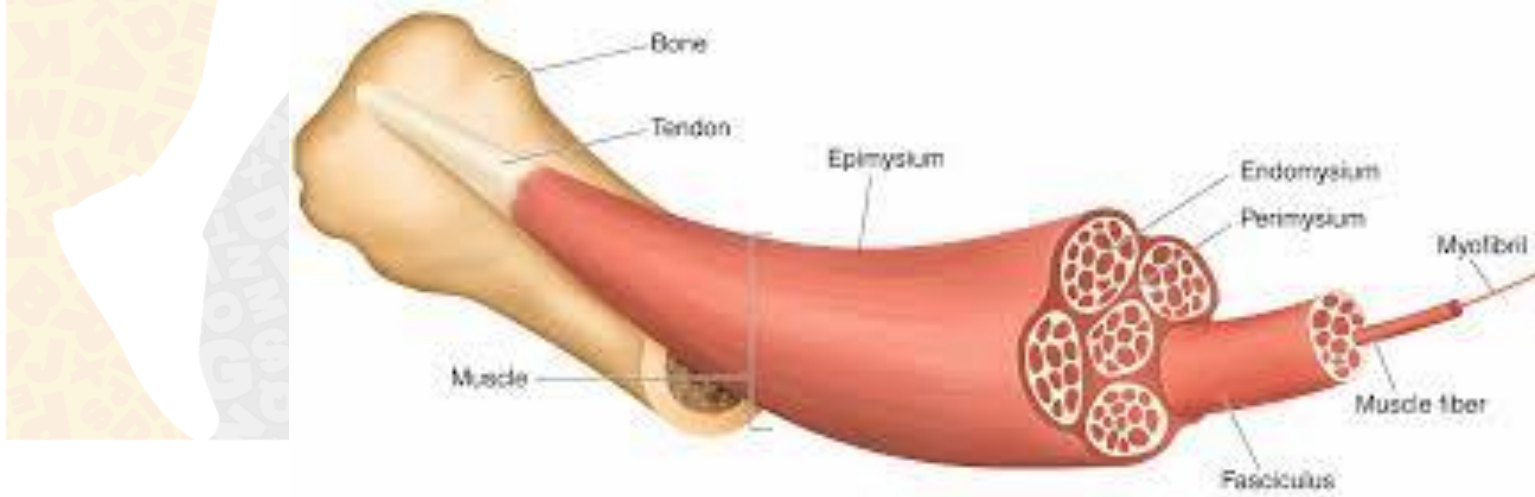


İskelet Kasının Yapısı

- Çizgili kaslardır.
- Tüm vücut dokularının %40'ını oluşturur.
- Santral sinir sisteminden emir alır.
- İstemli hareket eder.
- **Sarkolemma** denen elastik zarla çevrilidir.
- Bol damarlı ve sinirli bir yapıya sahip olan iskelet kası, demetler halinde ve bir kılıfla sarılmış olarak bulunur.
- Bu kılıflar buldukları yere göre adlandırılır.
- Çizgili kasları yapısı çok sayıda kas lifinden oluşur.

İskelet Kasının Yapısı

- Her bir kas lifini saran gevşek bağ dokusuna, **endomisyum** denir.
- Kas lifleri bir araya gelerek **kas lifi demetlerini (fasikül)** oluşturur.
- Kas lifi demetlerini saran bağ dokusuna, **perimisyum** adı verilir.
- Kasın tümünü saran gevşek bağ dokusuna da **epimisyum** denir. Epimisyumun üstünü ise **fasya (fascia)** örter.



İskelet Kasının Yapısı

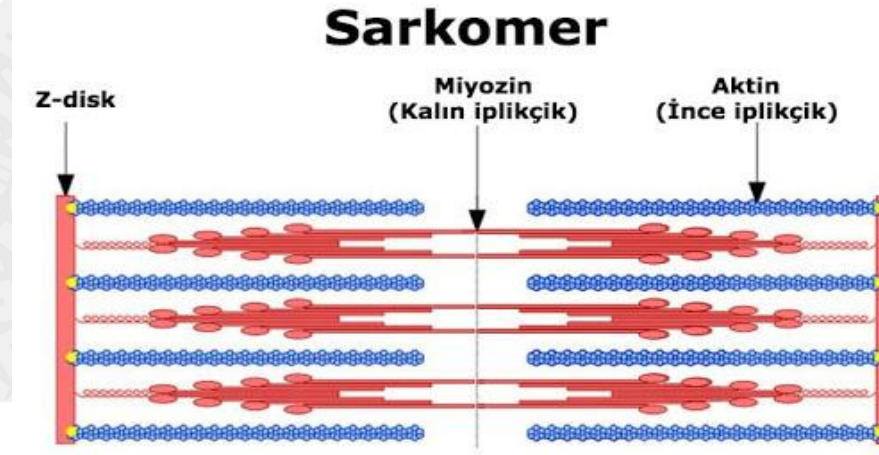
- İskelet kaslarının yapısında bulunan kas telleri (fibril/kas hücresi) uzun silindirik yapıdadır.
- Kas telinin üzerini **sarcolemma** denilen bir zar örter.
- Kas telinin içinde birçok myofibril bulunur ve bunlar kasın kontraktil yapılarıdır.
- Myofibrillerin aralarını **sarcoplazma** doldurur.
- Sarkoplazma glikojen, ATP, fosfokreatin ve enzimler taşır.
- Ayrıca kasın aktifliği oranında sayıları artan mitokondriler bulunur..

İskelet Kasının Yapısı

- Her kas lifi birkaç çekirdek taşır ve bunlar **sarkolemanın** hemen altında bulunur.
- Ayrıca kas lifi içinde ağ görünümünde tubul sistemi vardır ki, buna **sarkoplazmik retikulum** adı verilir.
- Bir kas lifi elektron mikroskobunda incelenecek olursa myofibrillerin daha küçük yapılar olan **myoflamentlerden** meydana geldiği görülür.
- Bunlar ince **aktin** filamentleri ve kalın **myozin** filamentleridir. Aktin ve myozin filamentleri myofibrilde bir takım çizgiler (bantlar) meydana getirir. Bu bantlar harflerle adlandırılmıştır. İki “Z” hattı arasında kalan myofibril bölümüne, **sarcomer** denir. **Sarkomer**, kas hücresinde kasılma işini yapan en küçük birimdir.

İskelet Kasının Yapısı

- Bunlar ince aktin filamentleri ve kalın myozin filamentleridir.
- Aktin ve myozin filamentleri myofibrilde bir takım çizgiler (bantlar) meydana getirir.
- Bu bantlar harflerle adlandırılmıştır.
- İki “Z” hattı arasında kalan myofibril bölümüne, **sarkomer** denir.
- Sarkomer, kas hücresinde kasılma işini yapan en küçük birimdir.



Bağlantı noktaları ***başlangıç ve sonlanış (origo ve insertio)*** diye adlandırılır.

Başlangıç noktası olan **origo**, kasılma anında hareketsizdir. Kasılma sırasında başlangıç noktasının olduğu kemik, eklem kemiklerinden hareketsiz olanıdır.

Sonlanış noktası **insertio** kasılmada hareketlidir.

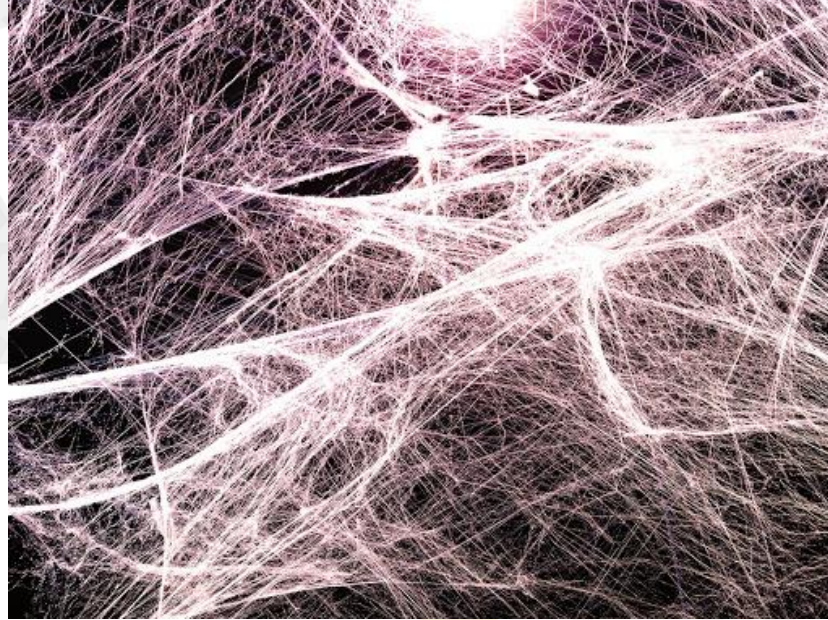


İskelet Kasının Yardımcı Elemanları

- **Tendon:** (Kiriş) Kasların kemiklere tutunmasını sağlayan bağ dokudan oluşmuş, sert beyaz yapıdır.
- Tendonlar kasların sonlanma noktalarında bulunur.
- Kasılma yetenekleri yoktur.
- **Fascia-fasya:** Epimisyumun üstünde, kasların üzerini örten, kasları koruyan, kas tellerini bir arada toplu olarak tutan, bağ dokudan yapılmış, parlak gümüş renginde zardır.
- **Bursae:** Tendonlarla kemikler arasında bulunan, içi sıvı dolu kaygan keselerdir.
- Bursalar kas ve tendonların kolay kaymalarını sağlayarak fonksiyonlarını kolaylaştırır.
- **Vagina tendinis:** Tendonların çevresini saran iki yapraklı, içi synovia dolu keselerdir.

İskelet Kasının Yardımcı Elemanları

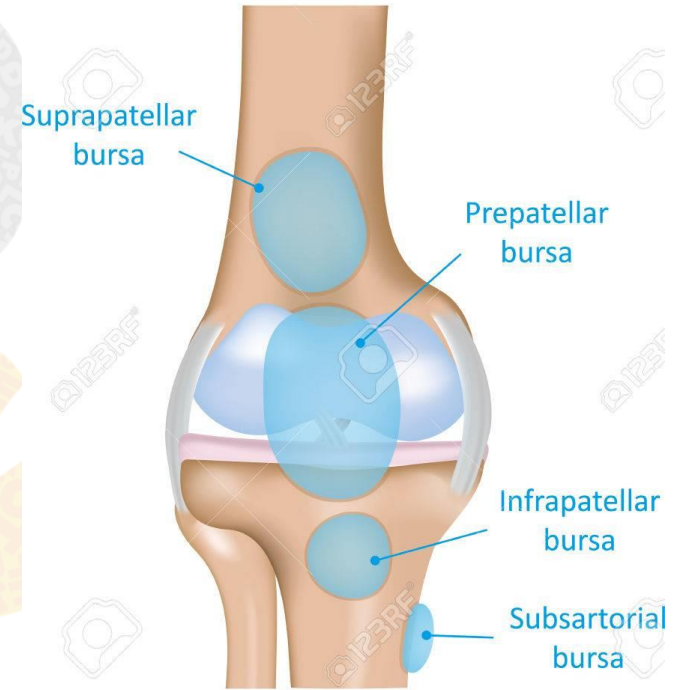
- **Fascia-fasya:** Epimisyumun üstünde, kasların üzerini örten, kasları koruyan, kas tellerini bir arada toplu olarak tutan, bağ dokudan yapılmış, parlak gümüş renginde zardır.



İskelet Kasının Yardımcı Elemanları

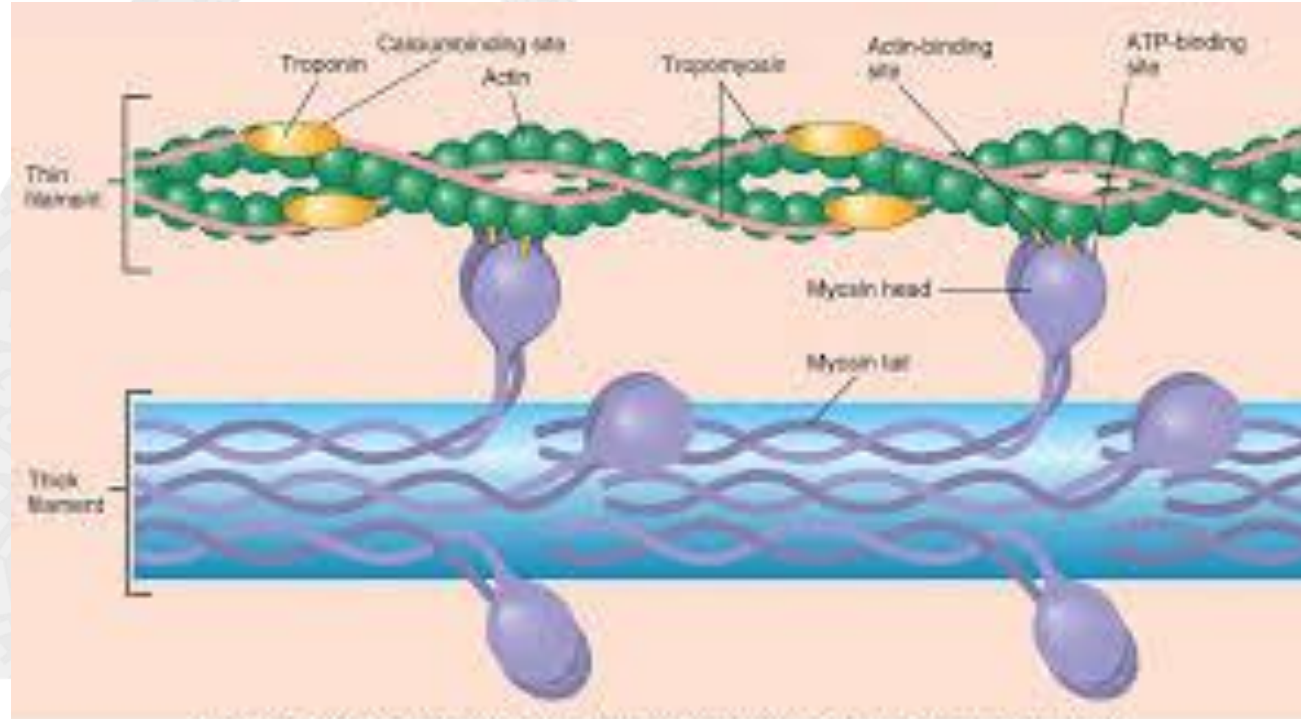
- **Bursae:** Tendonlarla kemikler arasında bulunan, içi sıvı dolu kaygan keselerdir.
- Bursalar kas ve tendonların kolay kaymalarını sağlayarak fonksiyonlarını kolaylaştırır. Vagina tendinis: Tendonların çevresini saran iki yapraklı, içi synovia dolu keselerdir.

Bursae of the Knee Joint



Bu miyofibriller dört farklı kasılabilir **flamentlerden** oluşmuştur.

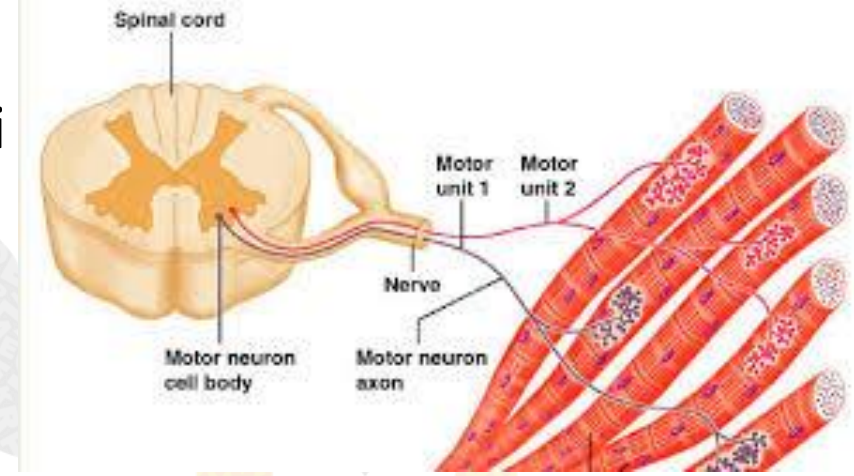
- Miyozin
- Aktin
- Troponin
- Tropomiyozin



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Sinir Kas Bağlantıları

- Her bir kas lifi motor sinir ucu ile bağlantılıdır.
- Her bir motor sinir ucunun innerve(uyarı) ettiği kas lifleri bütününe **motor ünite** adı verilmektedir.
- Bir motor sinir lifi aynı anda birçok kas lifini uyarabilme yeteneğine sahiptir.
- İnsanlarda bir motor ünite 6-30 kas lifinden oluşurken. Büyük kas gruplarında ise 1000 den fazla kas lifinden oluşabilmektedir(bacak kasları gibi).



Vücutta bulunan İskelet Kasları

- Vücuttaki kaslar;
- Baş-boyun,
- Gövde,
- Üst ekstremité
- Alt ekstremité kasları olmak üzere dört grupta incelenir.



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Kas Kasılma Mekanizması

- Vücutta bulunan her çeşit kasın fonksiyonu **kasılmaktır. (kontraksiyon)**
- Kasılma ile organizmada birçok faaliyetler yerine getirilir. Kas hücreleri bu fonksiyonu, kimyasal enerjiyi kullanarak yapmaktadırlar.
- Çizgili kaslar, bir ya da daha fazla sinire sahiptirler. Motor sinirler iskelet kaslarında birçok kola ayrılarak sonlanırlar. Sonlanma noktalarına, **motor son(uç) plak** denir.
- Kasların uyarılması için belirli bir şiddet düzeyinde uyarı olmalıdır. Kasın kasılmasını sağlayan en küçük uyarı şiddetine, **eşik şiddeti** denir. Kas, eşik şiddetinden daha küçük değerdeki uyarılara tepki göstermezken eşik şiddetinden daha yüksek değerdeki uyarılara da aynı şiddette tepki gösterir.
- Bu olaya, “**ya hep ya hiç yasası**” denir.



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Kas Kasılma Mekanizması

- Kaslara gelen uyarılar, nöronların motor uç plaklarından asetilkolin salgılanmasını sağlar. Hücre içine giren sodyum iyonları, sarkoplazmik retikulumda depo edilmiş olan kalsiyum iyonlarının dışarı çıkmasını, aktin ve myozin filamentlerinin arasına yayılmasını sağlar.
- Myozin üzerindeki ATP az enzimi serbest kalır.
- Bu enzim, ATP'yi ADP ve fosfata hidrolize ederek enerji açığa çıkmasını sağlar.
- Açığa çıkan bu enerji, aktin ve myozin ipliklerinin birbiri içine kaymasını sağlar.. Uyarı kesilince kalsiyum iyonları sarkoplazmik retikulum içerisine tekrar alınır ve kas gevşer. Kasılan kasın; hacmi değişmez, eni artar, boyu kısalır, sarkomer küçülür, bantları uzaklaşır.

Kas Kasılma Mekanizması

- Kaslara gelen uyarılar, nöronların motor uç plaklarından asetilkolin salgılanmasını sağlar.
- Hücre içine giren sodyum iyonları, sarkoplazmik retikulumda depo edilmiş olan kalsiyum iyonlarının dışarı çıkmasını, aktin ve myozin filamentlerinin arasına yayılmasını sağlar.
- Myozin üzerindeki ATP az enzimi serbest kalır.
- Bu enzim, ATP'yi ADP ve fosfata hidrolize ederek enerji açığa çıkmasını sağlar.
- Açığa çıkan bu enerji, aktin ve myozin ipliklerinin birbiri içine kaymasını sağlar.. Uyarı kesilince kalsiyum iyonları sarkoplazmik retikulum içerisine tekrar alınır ve kas gevşer. Kasılan kasın; hacmi değişmez, eni artar, boyu kısalır, sarkomer küçülür, bantları uzaklaşır.



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Kas Kasılma Çeşitleri

- **Konsantrik(izotonik) kasılma:** dinamik bir kasılma çeşididir. Kasılma sırasında kas boyu kısalır iken kasın gerimi sabit kalır. Örneğin dirsek ekleminde açının daralması sırasında biceps kasının yaptığı kasılma şeklidir.
- **Eksantrik kasılma:** Konsantrik kasılmanın tersine kas boyunun uzadığı kasılma şeklidir. Bu kasılma sırasında negatif iş yapılır. Örneğin çömelme hareketi sırasında kuadriseps kaslarının hareketi gibi.

Kas Kasılma Çeşitleri

İzometrik kasılma: statik bir kasılma çeşididir. Kasılma sırasında kasın boyu sabit fakat gerimi artmaktadır. Örneğin ayakta durmamızı sağlayan kasların kasılması gibi.

İzokinetik kasılma: kasılma hızının sabit olduğu fakat oluşan direncin her açıda farklılaştığı kasılma tipidir. Örneğin yüzme sırasında yapılan kulaç hareketleri gibi.

Kasların Rollerini

İskelet kasları hemen hemen her zaman gruplar halinde hareket ederler. Bunun sonucunda birçok hareket birkaç kasın koordineli çalışması ile oluşur. Bir grubu oluşturan birkaç kas çalışırken diğerleri çalışmayabilir.

Hareket çeşitleri, kasların veya kas gruplarının fonksiyonel sınıflandırılmasını gerektirir. Kas hareketleri boyunca özel hareket çeşitleri birkaç terimle tanımlanır. Bu terimler,

- **Agonist,**
- **Antagonist,**
- **Sinerjist,**
- **Fiksator**
- **Nötralizör.**

Agonist Kaslar

Agonist Kaslar: Aynı hareketi yaptıran kas veya kaslara verilen addır.
Bunlardan en etkili olanı prime mover, esas hareket ettiricidir



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Antagonist Kaslar

Birincil kaslara karşıt olarak kasılanlardır. Birincil kaslar çalışırken, hareketsizdirler.

Aynı anda kasılmada birincil kaslar ile antagonistleri birlikte kasılırlar ve sert ve kısıtlı hareket oluşur.

Normal bir harekette kasların işbirliği içerisinde antagonistler, çalışmanın aksini yapma rolündedirler.

Antagonistler, birincil kasların kasılması boyunca kesinlik ve kontrol sağlamada önemlidirler.



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Kasların Kasılma Rollerini

Sinerjit Kaslar: Birincil kaslarla aynı anda kasılırlar. Bir hareketin daha etkili yapılabilmesinde birincil kasların çalışmalarına katkıda bulunurlar

Fiksator Kaslar: Genellikle eklemlerin sabitlenmesinde fonksiyon gösterirler. Birincil kasların kasılmasıyla kollarda ve bacaklardaki eklemlerin dengesi ve görünümünü muhafaza edilir.

Nötralizör Kaslar: Hareket oluşurken agonistlerin istenmeyen hareketlerini önlemeye yönelik kasların kasılması için kullanılan bir ifadedir..



teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi

Vücutta bulunan İskelet Kasları

- Vücuttaki kaslar;
- Baş
- Boyun,
- Gövde,
- Üst taraf üst ektremite
- Alt taraf alt ekstremitte kasları

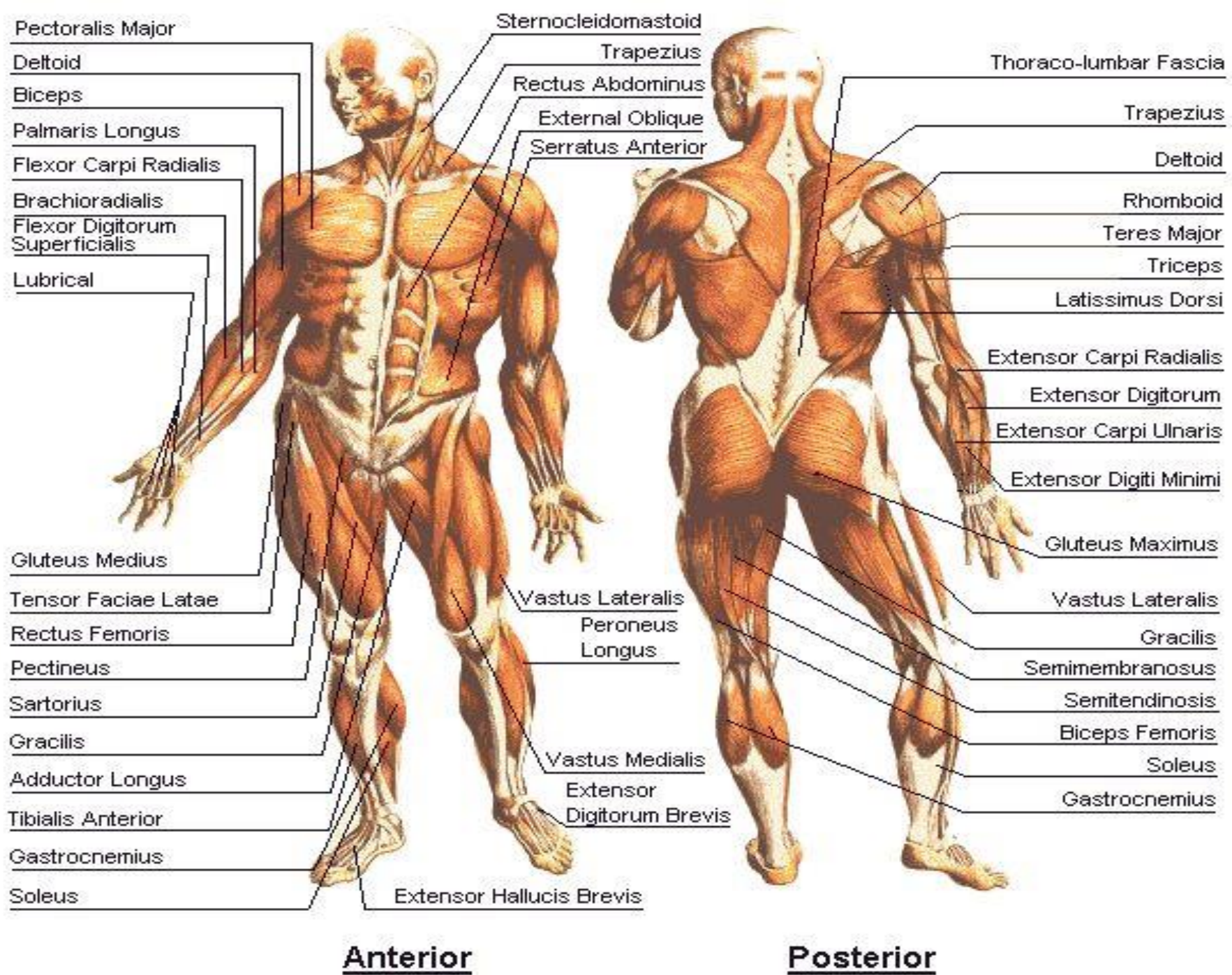


teopratik

www.teopratikakademi.com



teopratikakademi



Anterior

Posterior

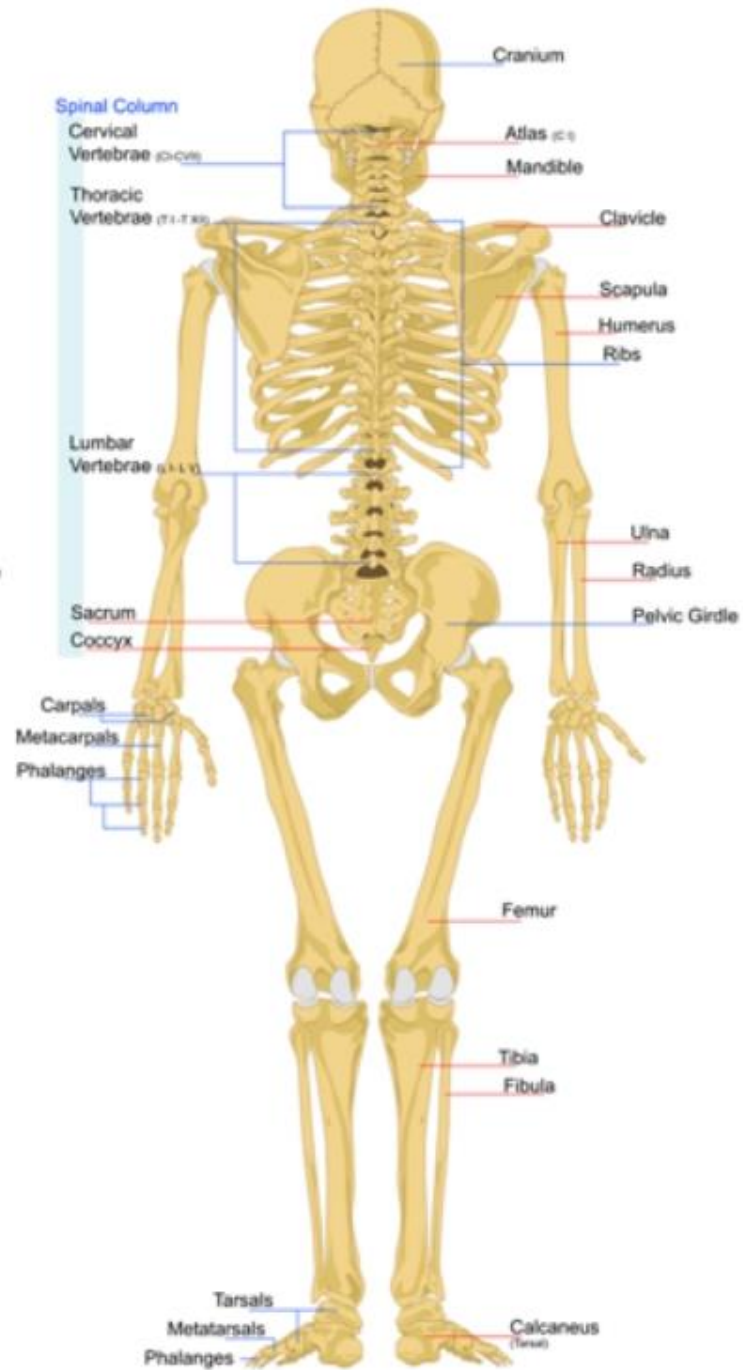
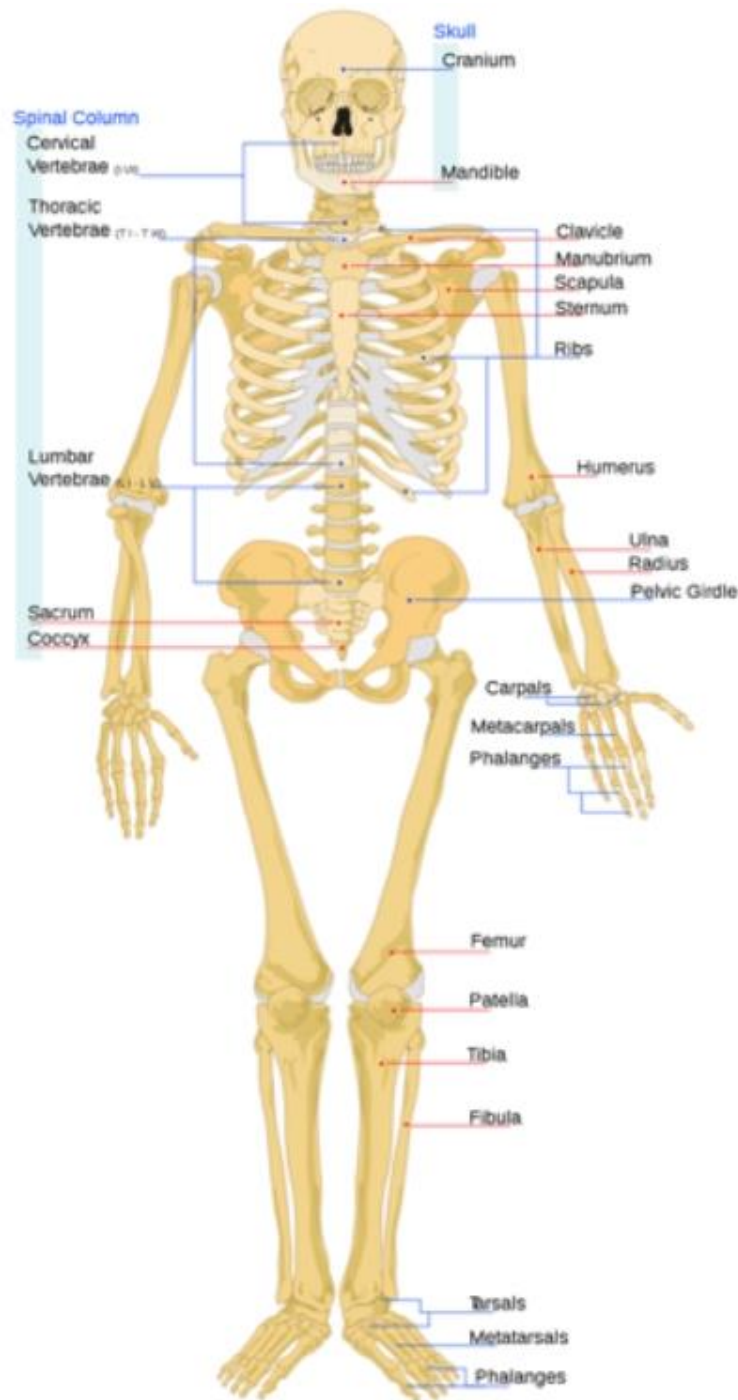
İnsan İskeletinin Yapısı

İnsan iskeleti aşağıdaki bölümlere ayrılarak incelenmektedir.

- Kafatası
- Omurga
- Omuz kemeri
- Üst ekstremité
- Pelvik kemer
- Alt ekstremité

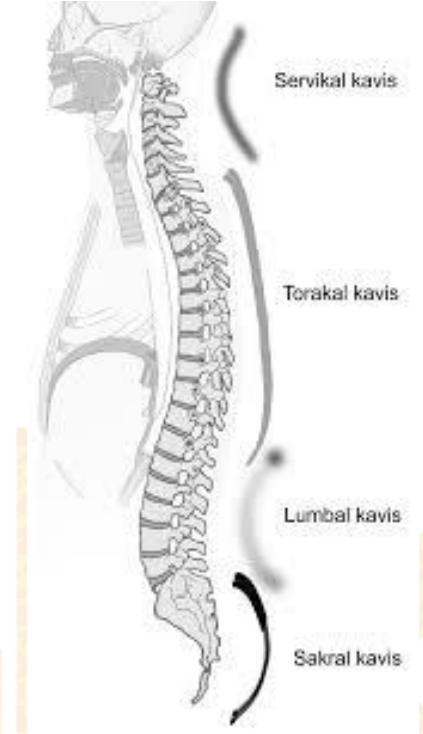


Insan is

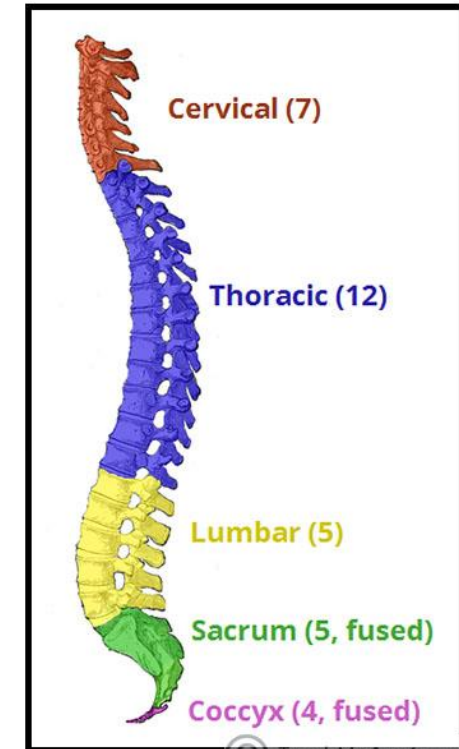
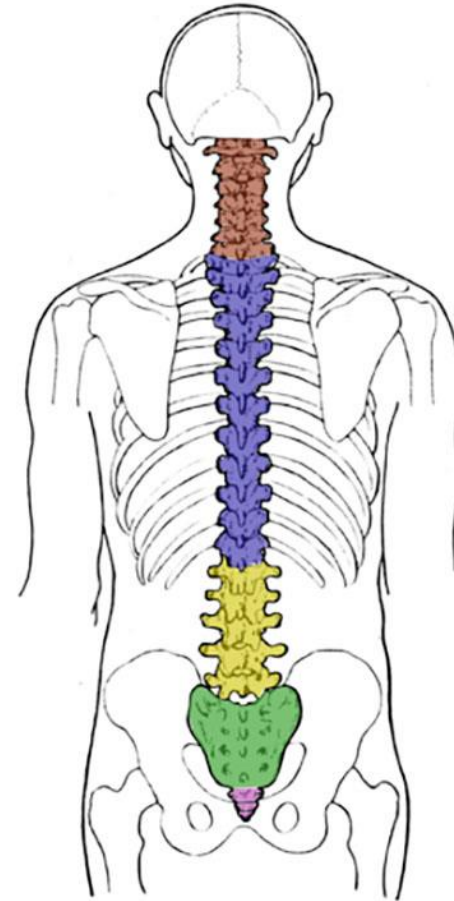


Omurga

- **Omurga:** İnsan vücudunun merkez iskelet eksenini oluşturur. Vertebra denen 33-34 adet kemikten oluşmaktadır.
- Boyun bölgesine **servikal vertebra**
- Göğüs bölgesi **torakal vertebra**,
- Bel bölgesi **lumbar vertebra**, **sakral vertebra** ve **koksikal vertebradan** oluşmaktadır.
- Gövde de ise göğüs kafesini oluşturan **costal** kemikler bulunmaktadır.



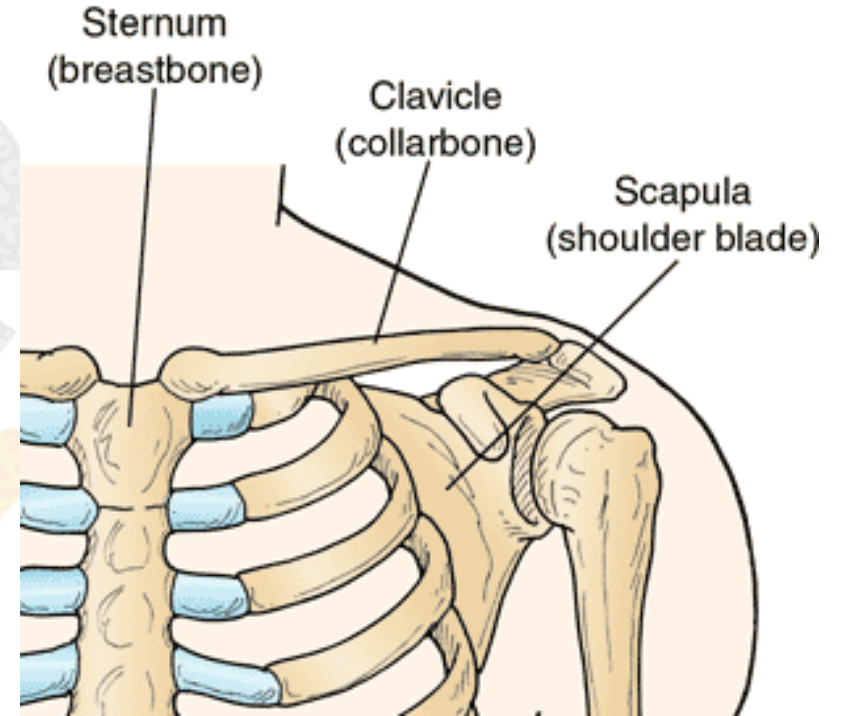
- 7 Servikal vertebra
- 12 torakal vertebra
- 5 Lumbar vertebra
- 5 Sakral vertebra
- 4-5 koksikal vertebra



Omuz Kemerini

Omuz Kemerini: Üst ekstremitenin gövdeye omuz kemeriyle bağlanır. Omuz kemeri;

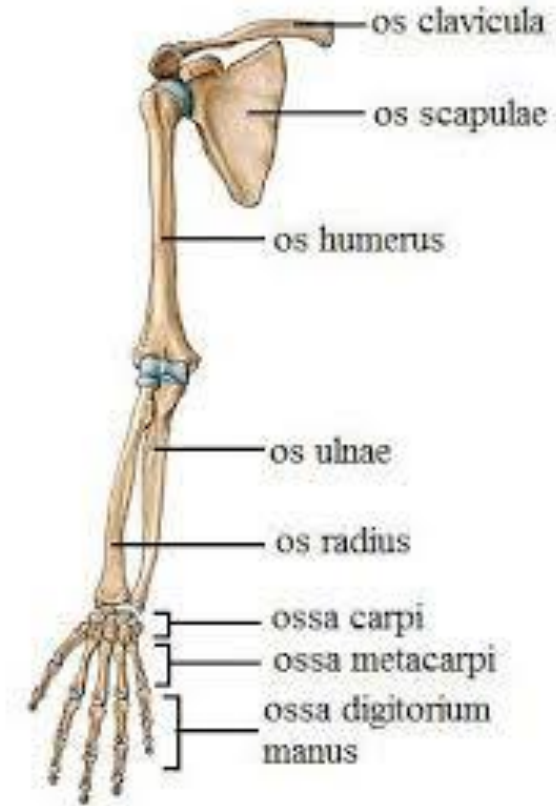
- scapula,
- clavícula
- sternum kemiklerinden oluşmaktadır.



Üst Ekstremité

Üst ekstremité ise;

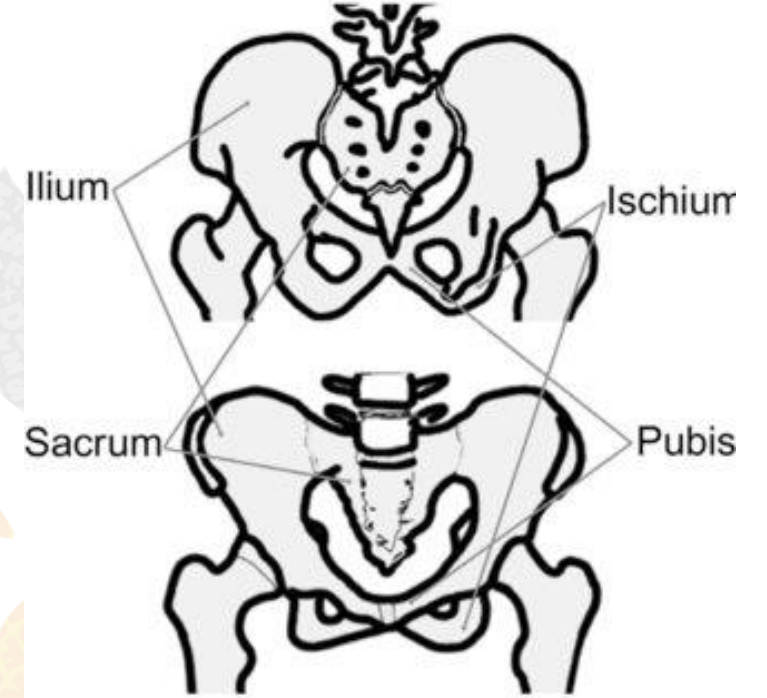
- Humerus,
- Radius,
- Ulna
- Carpal
- Metacarpal



Pelvik Kemer Kuşaağı

Pelvik kemer, iki kalça kemiği (coxae) ve sacrumdan oluşmaktadır.

- Sacrum
- İlium,
- İschium
- Pubis kemiklerinden oluşmaktadır.



Alt Ekstremitte

Alt ekstremitte ise

- Femur,
- Tibia,
- Fibula,
- Tarsal
- Meta tarsal kemiklerden oluşmaktadır.

