

KİNEZYOLOJİ



Öğr. Gör. Ali KARAAĞAÇ

KİNEZYOLOJİYE GİRİŞ



Kinezi -> Hareket

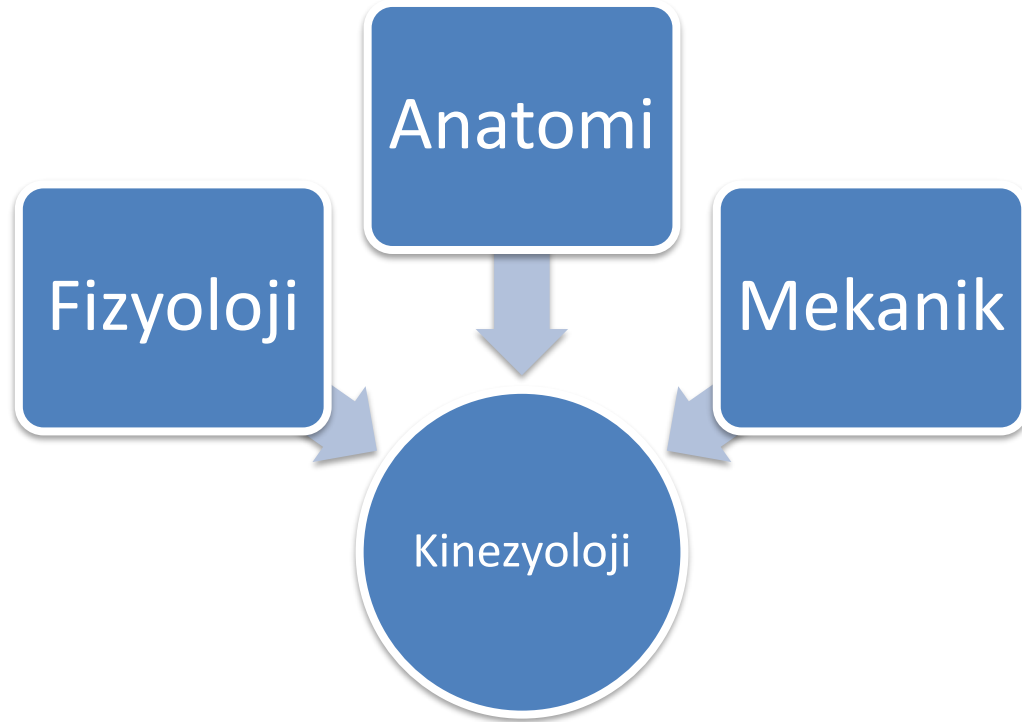
Logos -> Bilim

Kinezyoloji -> Hareket Bilimi

- Kinezyoloji; fizyoterapi ve rehabilitasyonun temelini oluşturan hareket kavramına odaklanan ve insan hareketlerini güzel sanatlar ve spor gibi sağlıklı koşullardan değişik patolojik durumlara kadar geniş bir perspektifte inceleyen bir bilim dalıdır.
- **Kinezyoloji hareket bilimidir.**
- Birçok meslek grubunu ilgilendirmekte olup, esas amaç kasların nasıl çalışacağı ve güçlendirileceğini, çalışma mekaniğini bilmek ve bu alanda gerektiğinde kişilere destek olmaktır.

- Kinezyoloji, 1964'te Amerikalı Dr. George Goodheart tarafından geliştirilmiştir.
- Goodheart; kaslardaki dengenin tüm organların doğru çalışması için önemli bir önkoşul olduğunu belirtmiştir.





- Kinezyoloji; anatomi, fizyoloji, biyomekanik, fizik ve geometri bilimlerini bir araya getirir ve temel olarak mekanik prensiplerden, muskuloskeletal anatomiden ve nöromusküler fizyolojiden yararlanır.
- İnsan vücudu ile doğrudan ilişkide olan mekanik prensipler aynı zamanda biyomekaniğin konuları arasında da yer almaktadır.
- İnsanoğlu gerektiğinde tekerlekli sandalye, protez-ortez, koltuk değneği gibi araç-gereçler kullandığı için biyomekanik etkileşim de kinezyoloji kapsamında irdelenmektedir.

- Kinezyoloji, önce normal insan yapısını ve hareketlerini mekanik kanunları çerçevesinde inceledikten sonra patolojik durumlar ile karşılaştırmasını yaparak, kas iskelet sistemini ilgilendiren bozukluklarda;
**minimal enerji sarfı ile maksimal performansı amaçlayan bir bilim dalıdır.



- KİNEZYOLOJİ BİLİMİ İŞLEVLERİ AÇISINDAN;
 - Fonksiyonel Kinezyoloji
 - Fizyolojik Kinezyoloji
 - Psikolojik Kinezyoloji
 - Gelişimsel Kinezyoloji ve
 - Adli Kinezyoloji kavramları eşliğinde çalışmalar yapar.

- **Fonksiyonel kinezyoloji** anatomik yapı ve sistemlerin işlevleri ile ilişkili olarak hareketi değerlendirir.
- **Fizyolojik kinezyoloji** hareket sırasındaki biyolojik ve biyokimyasal olayları inceler.
- Kişilik özellikleri, iletişim ve vücut imajı ile ilişkili olan davranışların harekete yansımaları **psikolojik kinezyoloji**; büyüme, beslenme, yaşlanma ve fiziksel yapıdaki değişikliklerin hareketle olan ilişkisi ise **gelişimsel kinezyoloji** kavramı kapsamında değerlendirilir.
- **Adli kinezyoloji** kavramı genel kinezyoloji biliminde kullanılan tekniklerin kaza veya suç araştırmalarında uygulanması olarak tanımlanır. Olayın meydana gelmesine etki eden insan hareketleriyle ilgili olguyu anlamak ve yeniden canlandırmak için çok farklı model, metod ve araç kullanılarak olayın nedeni analiz edilebilir.

- **Biyomekanik**; insan hareketlerine mekanik ve fiziğin uyarlanması
- İstirahat ve harekette insan vücuduna etki eden kuvvetleri, bu kuvvetler altında kas-iskelet sistemindeki değişiklikleri mekanik prensipler eşliğinde inceleyen bir bilim dalı



- Biyomekanik, fizyoterapi ve rehabilitasyon biliminde sağlıklı ve engelli bireylerde sağlığın korunması ve iyileştirilmesinden, ağrının giderilmesi ve fonksiyonel yetersizliklerin belirlenmesi ve tedavisine kadar çok geniş bir yelpazede uygulanmaktadır.



- Biyomekanik kendi içinde statik (durağan) ve dinamik (hareketli) olmak üzere iki alt kısma ayrılır.
- Statik: Cisimlerin denge halindeki konumudur. “**Equilibrium**” hali.
- Dinamik: kinematik ve kinetik olmak üzere iki alt başlığa ayrılır.
 - Kinematik hareketin hızı ile ilgilenirken kinetik, hareketin oluşumundaki etkili faktörleri inceler.

Hareket

- İnsanın belirli bir noktaya göre yer değiştirmesidir.
- Hareket doğrusal veya açısal olabilir.
- Doğrusal harekette birim zamanda aldığı mesafeye **hız** denir.
- Bazı hareketler açısal ve doğrusal hareketin bileşkesi şeklinde de olabilir.
- Harekette yer çekimi ve kütle önemli yer tutar.
- Yer çekiminin kütle üzerine etkisine **ağırlık** adı verilir.



- 1) Doğrusal hareket: Hareket eden cismin tüm noktaları aynı doğrultu ve aynı yöndedir (Boksör vuruşu).
- 2) Dairesel hareket: Merkez nokta etrafında diğer noktaların hareket etmesidir (Tekerleğin dönmesi).
- 3) Büklümlü hareket: İlk iki hareketin birleşimi ile oluşan harekettir (Golf).



- Hareketi doğuran kuvvetler:

- 1) İnternal kuvvetler

Kasılabilme özelliği olan kontraktıl yapıların ortaya koyduğu kuvvet

Kasılabilme özelliği olmayan non kontraktıl yapıların ortaya koyduğu kuvvettir.

- 2) Eksternal kuvvetler

Yerçekimi veya gravite kuvvetinin kendisidir.

Eksternal kuvvetin geçtiği yöndeki kaslar **inaktif**, bunun antagonistindeki kaslar ise **aktiftir**.



- Hareketi etkileyen faktörler
 - Vücudun ağırlığı
 - Yer çekimi
 - Etki-tepki kuvveti
 - Sürtünme kuvveti,
 - Hareket sırasında; insanın dengesi, gövdenin ağırlığı ve vücut parçalarının gövdeye oranı yapılan hareketi etkiler.

- Kas kontraksiyon yaptığında eklemden iki ana etki oluşur:
 - 1) Stabilizatör etki: Kasın kuvvet kolu eklemin kuvvet koluna paralel ise ortaya çıkar.
 - 2) Rotatör etki: Kasın kuvvet kolu eklemin kuvvet koluna dik ise ortaya çıkar.
- Kasın kuvvet kolu ile eklemin kuvvet kolu arasındaki açı azaldıkça stabilizatör etki artar, rotatör etki azalır.

 Gluteus Medius

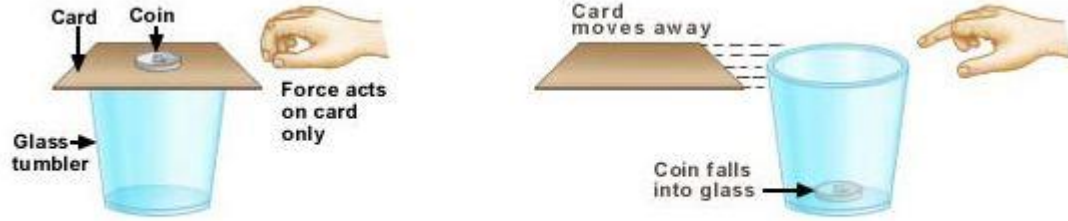
- Mekaniğin ilk prensiplerini ortaya atan Sir Isaac Newton hareketi 3 kanun ile açıklamıştır.



NEWTON KANUNLARI

- **I. NEWTON (INERTIA-ATALET) KANUNU:**
- Cisimlerin ortak özelliklerinden biri hareket veya istirahat sırasında meydana gelen değişikliklere karşı göstermiş oldukları dirençtir. Bu direnç **atalet**, **inertia** veya **eylemsizlik** olarak bilinir.
- Bir cisme dış kuvvetler etki etmiyorsa cisim hareketli ise hareketine devam eder, istirahatte ise istirahatini korur.
- Bu kanuna atalet ya da inertia kanunu denir.

- Ters çevrilmiş bir su bardağının üstüne yeni bir oyun kâğıdı koyup onun da üstüne demir para konup kâğıt aniden çekilecek olursa para bardak üzerinde kalır.
- **Bunun sebebi demir paranın bir atalete sahip olmasıdır.**



Experiment to demonstrate inertia

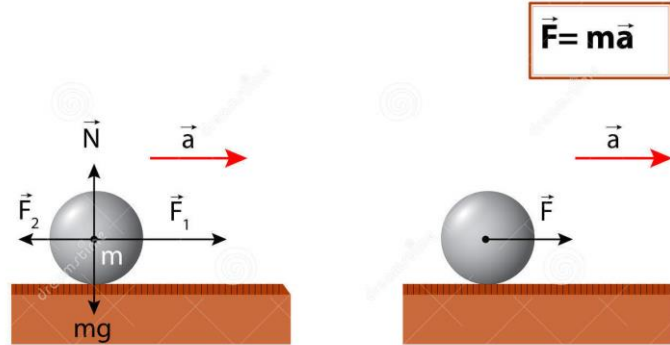
Bu kanun 3 şekilde tanımlanır:

1. Bir dış kuvvet etki etmedikçe, sabit bir cisim durmaya devam eder.
2. Sabit hızla hareket eden bir cisim aynı hızla hareketine devam eder.
3. Bir dış kuvvet etki etmedikçe, aynı doğrultuda hareketine devam eder.

• II. NEWTON KANUNU

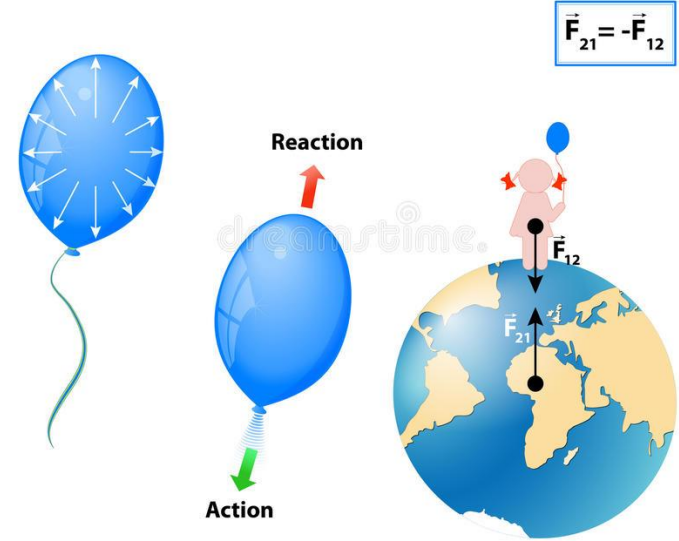
- Bir cisme bir kuvvet etki edecek olursa bu cisimde bir **akselerasyon (ivme)** meydana gelir.
- İvmenin (a) yönü kuvvet (F) yönünde olup, cismin kütlesi (m) ile ters orantılıdır.
- Kütle x hız ($m \times V$) momentini ifade ettiğine göre Newton'un 2. kanunu esas olarak momentteki değişikliğini gösterir.

NEWTON'S 2nd LAW



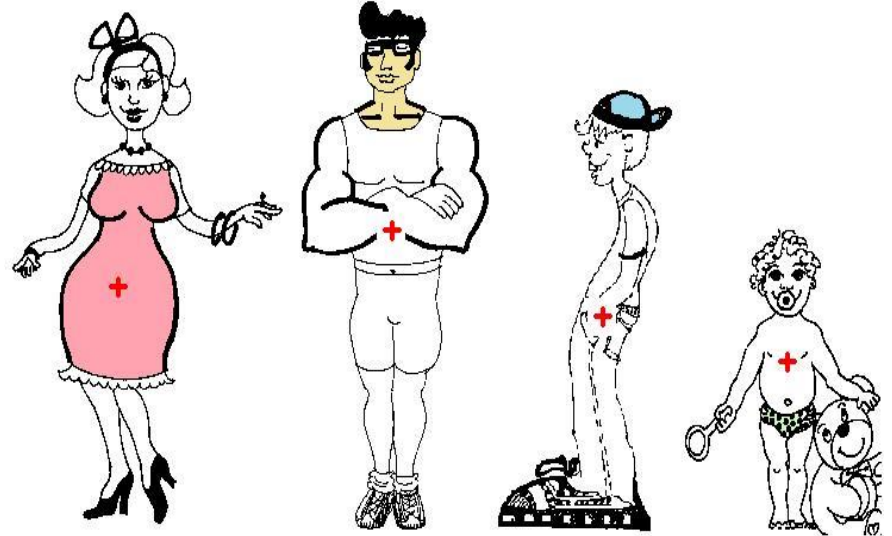
- **III.NEWTON (ETKİ-TEPKİ) KANUNU**
- Bir cisme bir kuvvet uygulanacak olursa, uygulanan kuvvete eşit fakat zıt yönde bir reaksiyonel kuvvet meydana gelir.

NEWTON'S 3rd LAW

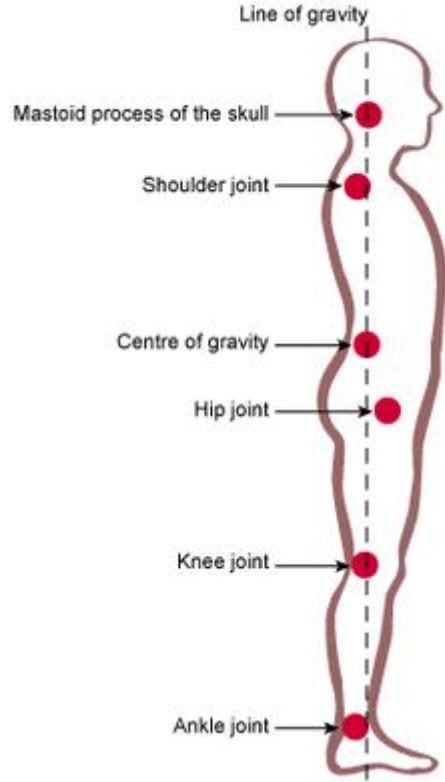


Ağırlık Merkezi

- İnsan vücudundan geçen üç ana düzlemin kesişme noktası ağırlık merkezini oluşturur.
- Bu kesişme noktası vücut ağırlığının eşit olarak dağıldığı bir denge noktasıdır.
- Ağırlık merkezi anatomik pozisyonda 2. sacral vertebra ön yüzü seviyesindedir.



Yerçekimi Çizgisi



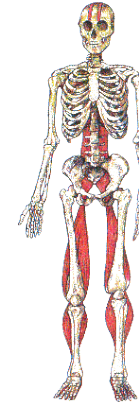
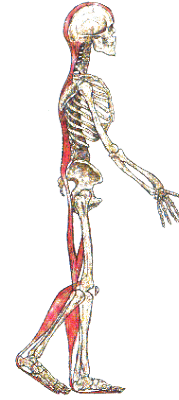
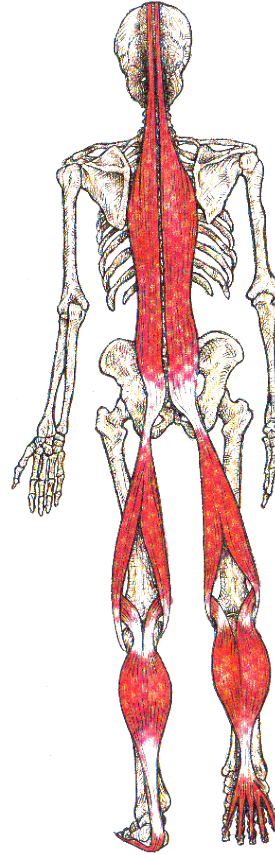
- Tepeden başlar mastoid çıkıntılardan, omuz eklemi önünden, kalça eklemi içinden, diz ekleminden ve ayak bileği eklemi önünden geçer.

Denge

- Ağırlığın stabil kalmasıdır. Ayakta iken denge; ayak uzunluğu ve aralarındaki uzaklık (destek yüzeyi) ile belirlenir.
- Dengede birçok sinergist ve antagonist kaslar birlikte çalışırlar



- Ayakta dik olarak durmamızı sağlayan önemli kas grupları
- Ense kasları
- M. errector spina
- Gluteal bölge kasları
- Uyluk ön bölge kasları
- Bacak arka bölge kasları



Postür (Duruş)

- Vücudun kısımlarının belirli anlarda birbirlerine göre durumlarının görünüşüne postür adı verilir. Bu duruşta nöromekanik cevap veren kasların oluşturduğu kuvvetler toplamı sıfır (0) olmalıdır. Duruş iki şekilde olur.
- 1. Anatomik duruş: Anatomik pozisyon
- 2. Temel duruş: Anatomik duruştan farkı, eller vücuda dönük olarak ayakta duruş, asker duruşu.

İnsan Vücudunun Kısımları

- Caput (Baş)
- Collum (Boyun)
- Truncus (Gövde)
 - Thorax
 - Dorsum
 - Abdomen
 - Pelvis
- Ekstremiteler

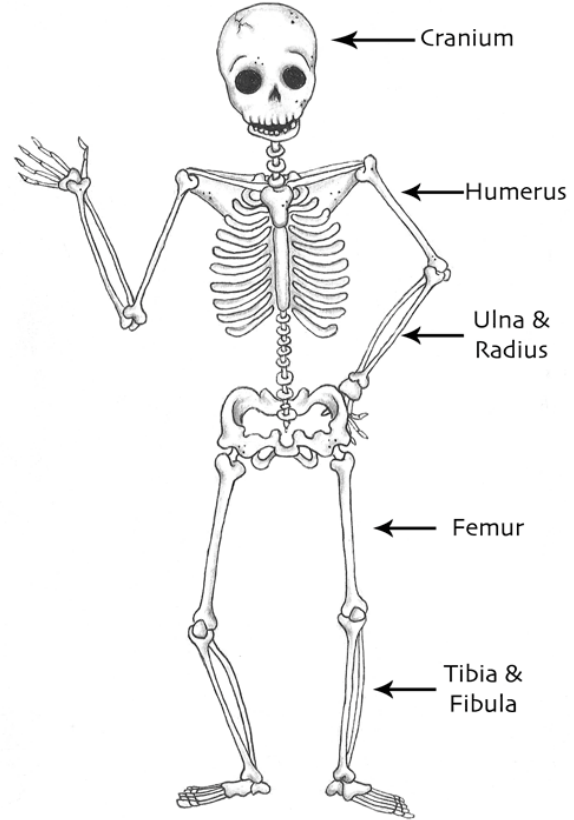


Kemik

- Aktif hareket vücudun herhangi bir kısmının istemli olarak yer veya pozisyon değiştirmesidir.
- Hareket sistemi (Lokomotor sistem) osteologia (kemik bilimi), arthrologia (eklem bilimi) ve myologia (kas bilimi) olmak üzere üç kısımda incelenir.
- Kemikleri inceleyen bilim dalına osteologia adı verilir ve anatominin önemli bir kısmını oluşturur.
- **Erişkin bir insanda 206 kemik bulunur ki bu kemiklerin toplam ağırlıkları yaklaşık 5-6 kg kadardır.**

- **Kemiklerin görevi;**
- Vücuda şekil vermek, organları korumak ve dayanak oluşturmak (iskeleti oluşturmak)
- Kasların yardımı ile harekete destek olmak, yürümek, koşmak
- Mineral depolamak
- İçerdiği kemik iliği ile kan hücresi yapmak (hematopoiesis)

- İskeletteki kemiklerin dağılımı
- 29 baş iskeletinde
- 51 gövde (26 vertebra 24 costa, 1 sternum) sacrum ve coccyx 1er kemik
- 64 üst ekstremitede
- 62 alt ekstremitede

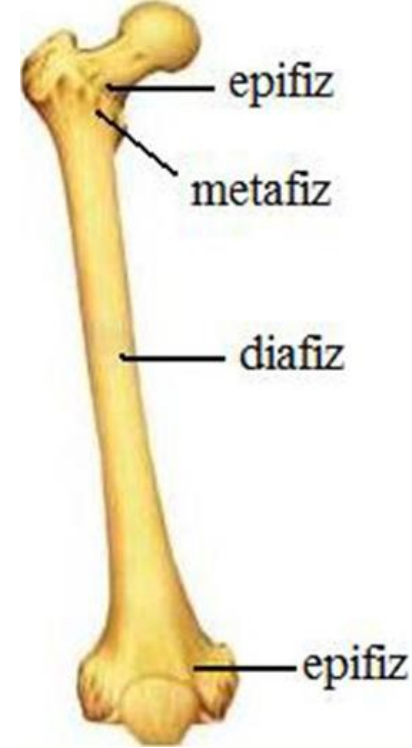


KEMİK ŞEKLİNE GÖRE SINIFLAMA

- 1. Uzun kemikler (os longum)
- 2. Kısa kemikler (os breve)
- 3. Yassı kemikler (os planum)
- 4. Düzensiz kemikler (os irreguler)
- 5. Sesamoid (susams) kemikler (os sesomoidea)
- 6. Pnömotik (havalı) kemikler (os pneumoticum)
- 7. Aksesuar kemikler

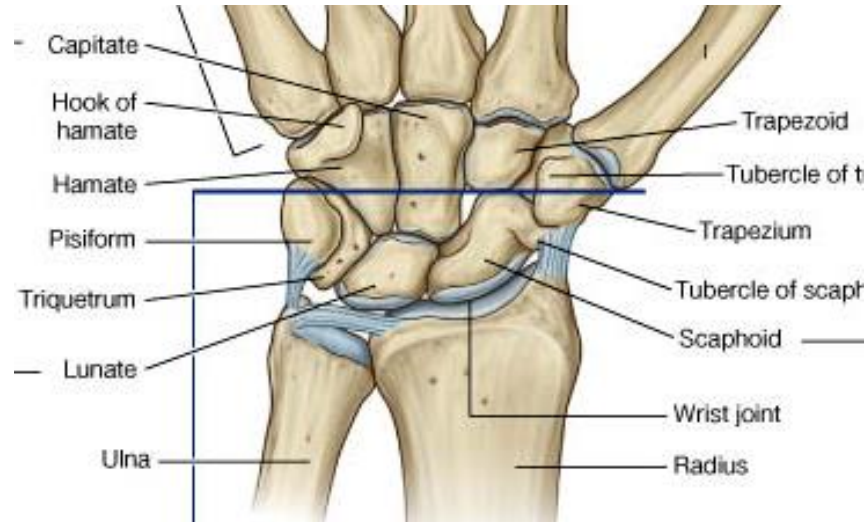
1. UZUN KEMİKLER

- Boyu eninden uzun olan kemikler (klavikula, humerus, radius, ulna, femur, tibia, fibula metatarsaller, metakarpaller ve falanksalar)
- Uzun kemiğin proksimal ve distal uçları arasında **şaft** (cisim-diafiz) yer alır.
- Kemiğin diafizi kalın bir kompakt kemik dokudan oluşur ve medullar kanalı çevreler.
- Uzun kemiklerin distal ve proksimalde bir miktar kalınlaşma gösterdiği kısım metafiz adını alır.
- Her iki uç kısım epifiz olarak adlandırılır.
- Kemiğin dış yüzünü örten tabakaya periost denilir.



2. KISA KEMİKLER

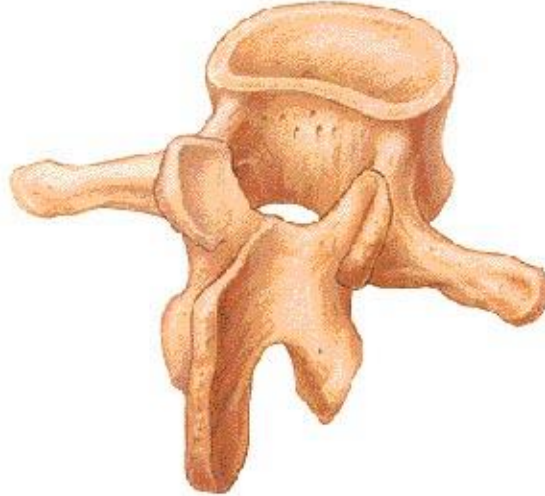
Karpal ve tarsal kemikler bu tip kemiklerdir. Kompakt kemikle çevrelenmiş spongioz kemikten oluşur ve şokların absorpsiyonu ve kuvvetlerin iletiminde görev alır.



4. İRREGÜLER KEMİKLER

Kafatası, pelvis kemikleri, ve vertebralar irregüler kemiklerdir. Spongioz kemiğin dışındaki ince kompakt kemik dokusundan oluşmuştur.

Ağırlık taşıma, yükleri dağıtma, spinal kordu korumak, harekete katılmak ve kaslara yapışma yeri oluşturmak gibi görevleri bulunmaktadır.

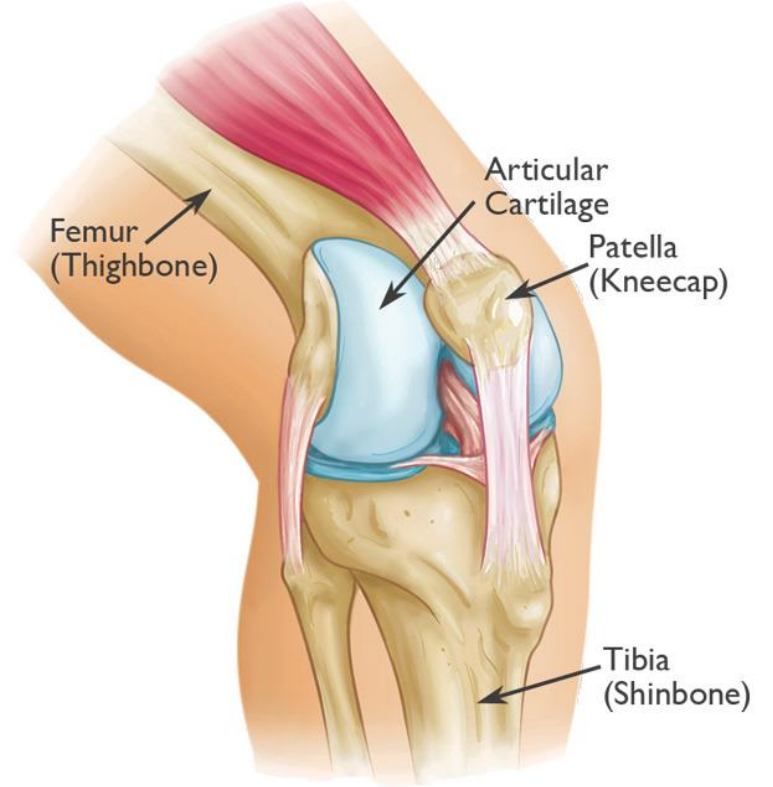


5. SESAMOİD KEMİKLER

Bir tendon veya eklem kapsülü içinde yer alan kısa kemiklerdir.

**Patella Quadriceps tendonu içinde yer almaktadır.

Sesamoid kemiklerin fonksiyonu kasın insersiyon açısını değiştirmektir.



6.PNÖMATİK (HAVALI) KEMİKLER

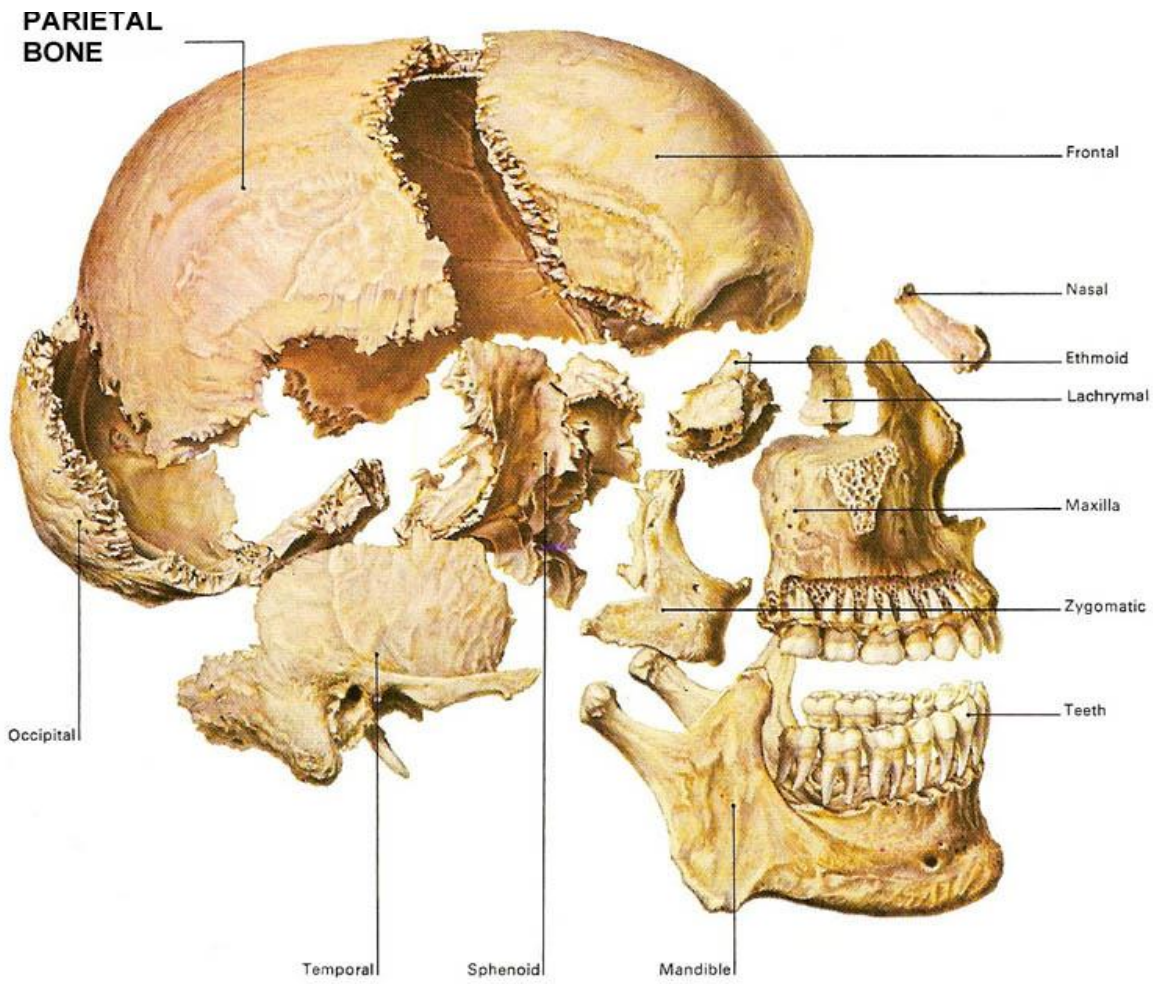
Kafatası ağırlığının azaltılmasında, sesin rezonansında görev alırlar.

Kafatası kemiklerinden parietale, etmoidale, sifenoidale, maxilla, frontale ve temporale gibi.

7.İLAVE YARDIMCI (AKSESUAR) KEMİKLER

Her zaman görülmeyen ve kırıklarla karışabilen kemiklerdir.

Kemik dokusu eklem yüzeyleri dışında dış yüzde periostal kılıf, iç yüzde ise endosteal kılıf denilen hücre ve fibröz doku içeren yapılar ile kaplıdır.



EKLEMLER

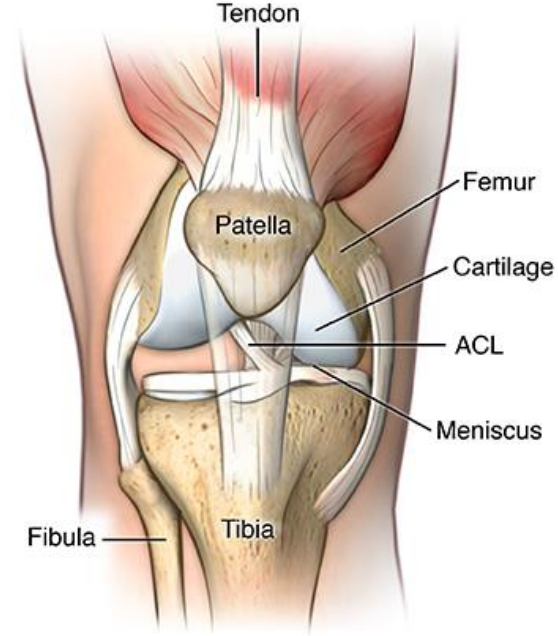
- Eklem (articulatio = junctura); insan vücudunda herhangi bir bölgesinde en az iki kemiğin bir araya gelmesi ile oluşan bağlantıdır.
- Eğer eklem iki kemik tarafından oluşturulmuş ise buna basit eklem (art. Simplex) adı verilir (ör: art. Interphalangea).
- İki kiden fazla kemik tarafından oluşturulmuş veya eklemde yardımcı oluşumlardan labrum, meniscus ve discus'tan biri varsa buna karmaşık eklem (art. Composita) adı verilir. (Ör: art. Radiocarpalis)



- Genel olarak eklemler 3'e ayrılır;
- Art. Fibrosae (art. Synarthrosae) oynamaz eklemler,
- Art. Cartilagineae (art. Amphiarthrosae) yarı oynar eklemler,
- Art. Synoviales (art. Diarthrosae) oynar eklemler,
- Oynamaz ve yarı oynar eklemleri oynar eklemlerden ayıran en belirgin özellik **eklem kapsüllerinin olmamasıdır**.
- Bundan dolayı bu iki ekleme **nonsynovial eklemler** adı da verilir.

LİGAMENTLER (BAĞLAR):

- Kemikleri birbirine bağlayan sağlam bağ dokusu yapılarıdır.
- İç ve dış bağ olmak üzere iki şekilde bulunurlar.
- İç bağlar eklem boşluğu içinde bulunurlar.



Normal knee

KIKIRDAKLAR (CARTİLAGİNES, CHONDRIUM):

- Kıkırdaklar; mekanik streslere karşı koyan dayanıklı elastik yapılardır.
- Eklem yüzleri, kemik uçları ve eklemlerin yardımcı oluşumlarının yapılarında bulunur.
- **Kıkırdaklar; kan damarı, lenf damarı, sinir ve duyu reseptörleri içermez.**
- Beslenmesi diffüzyon yolu ile etraftaki damarlardan ve synovia'dan sağlanır.

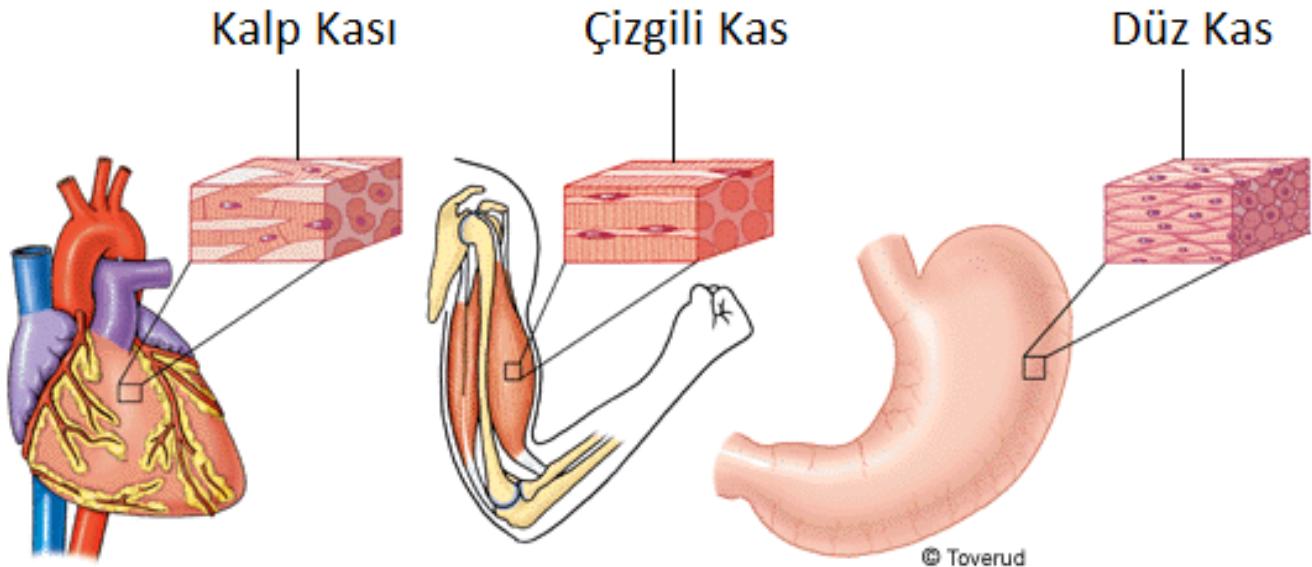
- İnsan vücudunda 3 tip kıkırdak bulunur;
- **1.Hyalin kıkırdak:** yaygın kıkırdaklardandır. Ör;solunum sistemindeki; burun, larynx trachea, bronchus'larda, synovial eklemlerin eklem yüzlerinde, kıkırdak costa'lar ve kemiklerin epifiz plağı.
- **2. Elastik kıkırdak:** hyalin kıkırdağı benzemekle birlikte çok sayıda elastik lifler içeren kıkırdaktır. Ör: kulak kepçesi, dış kulak yolu ve östaki borusunun kıkırdak parçası, larynx'teki processus vocalis ve epiglottis.
- **3. Fibroz kıkırdak:** kollajen lifler içerir. Ör: discus, labrum ve meniscus'lar ile çene eklemi, sternoclavicular eklem ve acromioclavicular eklemlerdeki eklem yüzleri.

KAS

- Kas myofibril adı verilen ince uzun liflerden (hücrelerden) oluşur.
- Kasılması için enerji harcar ve kuvvet üretir.
- Vücut ağırlığının yaklaşık %40-50'sini oluşturur.
- Kaslar genel olarak uyarılma ve kasılma özelliklerine sahiptirler.
- Morfolojik ve fonksiyonel olarak kaslar üçe ayrılır.



- **İskelet Kasları:** İskelet etrafında bulunan çizgili ve istemli (volunter) çalışan kaslardır. Bu kaslar süratli ve en kısa sürede maximum kasılma yapabilirler ama çabuk yorulurlar. Somatik sinir sistemi tarafından innerve edilirler.
- **Kalp Kası (Myocardium):** Çizgili ve iskelet kaslarına benzer fakat düz kaslar gibi istemsiz (involunter) çalışırlar. Otonom sinir sistemi tarafından innerve edilirler.
- **Düz Kaslar:** Çizgisiz ve beyaz renkli, yavaş ve uzun süreli kasılabilen ve istemsiz (involunter) olarak çalışan kaslardır. İç organların ve damarların duvarlarında bulunurlar ve otonom sinir sistemi tarafından innerve edilirler.

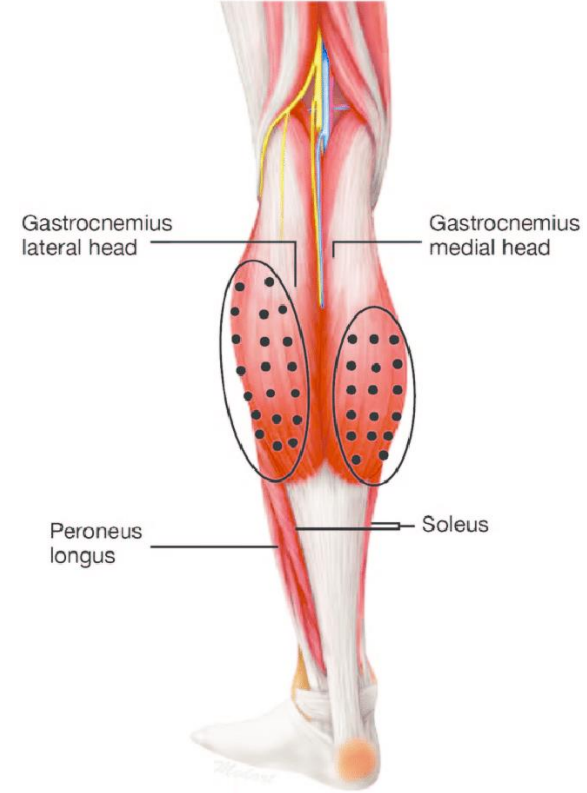


Kasların üç önemli görevi vardır:

1. Hareket
2. Isı açığa çıkarmak
3. Vücudun pozisyonunu ve postürü korumak



- Kasların kasılmasına **kontraksiyon** adı verilir.
- Kasların kasılmaları esnasında sabit kalan tutunma yerine origo, hareketli olan tutunma yerine de insertio denir.
- Origo'lar genellikle proksimalde, insertio'lar ise distalde yer alır.
- İskelet kasları çoğunlukla origo-insertio arasında en az bir eklemi çaprazlar.



- **Tendon:** Kasları, sonlanış yerlerindeki kemiklere bağlayan, kas liflerinin olmadığı fibroz yapılardır.



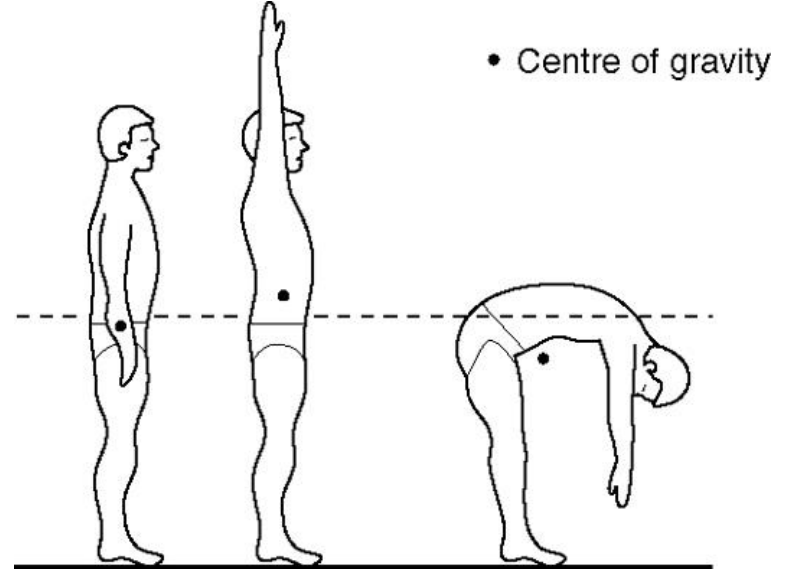
Kas Kasılmaları

- Kaslar kasılarak hareket yaptırırlar, ısı açığa çıkarırlar ve vücudun pozisyonunu ve postürü korurlar.
- **Kasların kasılma şekilleri:**
 - İzotonik kasılma: Kasılma sırasında kasın boyunun değişmesi
 - Eksentrik
 - Konsentrik
 - İzometrik kasılma: Kasın boyu değişmez ama gerginliği artar.

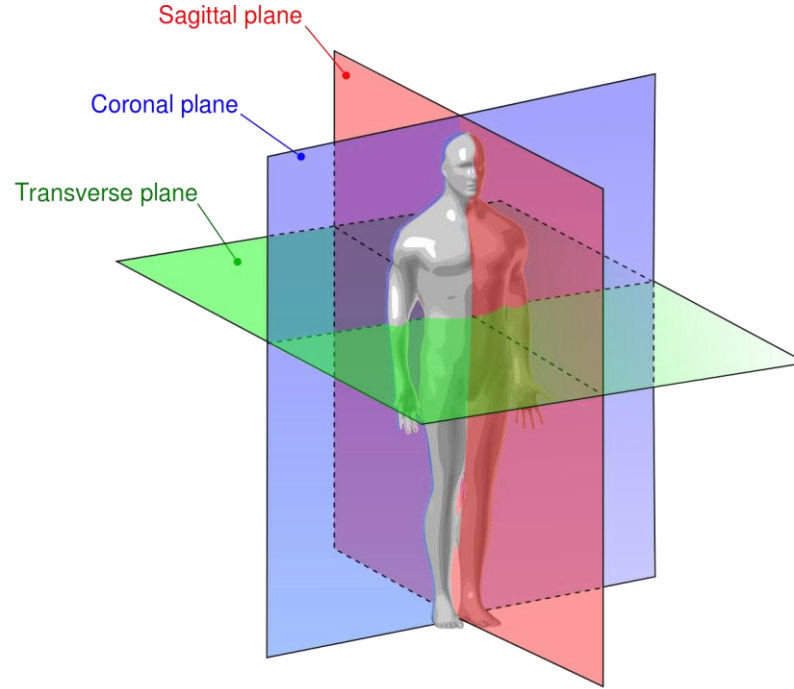
Vücutun Referans Düzlemleri

- İnsan vücudunun pozisyonu ve hareketleri, vücudun belirli noktalarının, vücut merkezine (gravite merkezine) olan uzaklıklarına göre değerlendirilmektedir.
- Bu değerlendirmeler vücudun, içinde bulunduğu varsayıldığı kardinal düzlemlere göre yapılmaktadır.

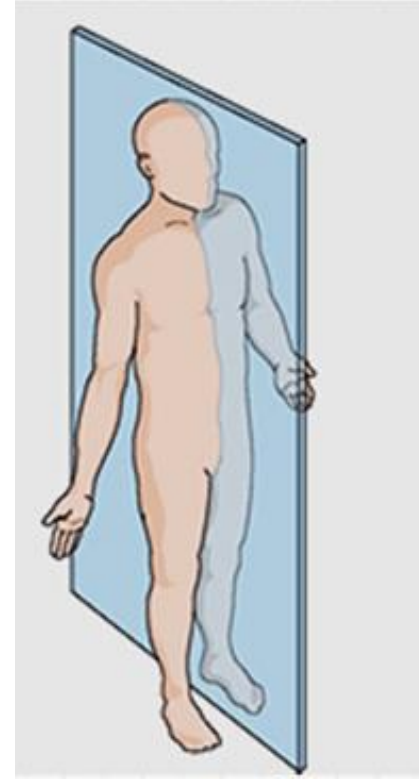
- Vücutta bir kardinal düzlem grubu bulunmakta ve kesişme noktaları vücut Ağırlık Merkezine isabet etmektedir.
- Bilindiği üzere vücut ağırlık merkezi tüm pozisyonlarda en önemli referans noktasıdır.

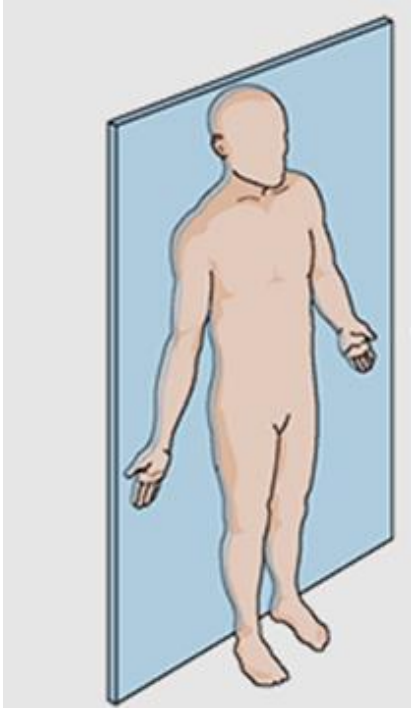


Primer Referans Düzlemleri



- 1. Sagital Düzlem :
- Ön-arka yönden gravite merkezinden geçer
- Horizontal ve frontal düzleme dik
- Vücudu simetri ve ağırlık açısından sağ ve sol iki eşit parçaya ayıran düzlemdir.

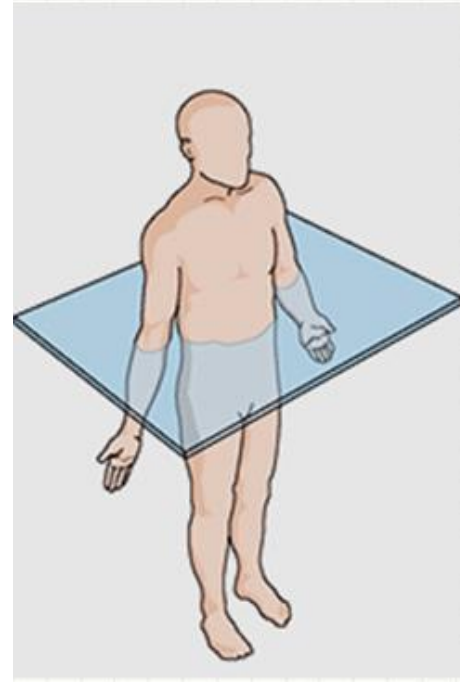




- 2. Frontal (Coronal) Düzlem:
- Vücudu bir yandan diğer yana kat ederek, gravite merkezinden geçer
- Vücudu ağırlık açısından ön-arka iki eşit parçaya böler
- Horizontal ve sagittal düzlemlere diktir.

- 3. Horizontal (transvers) Düzlem :
- Bu düzlem gravite merkezinden geçer ve vücudu sadece **ağırlık açısından** alt ve üst olarak iki eşit parçaya böler.

*****Simetri açısından iki eşit parçaya bölmez.**



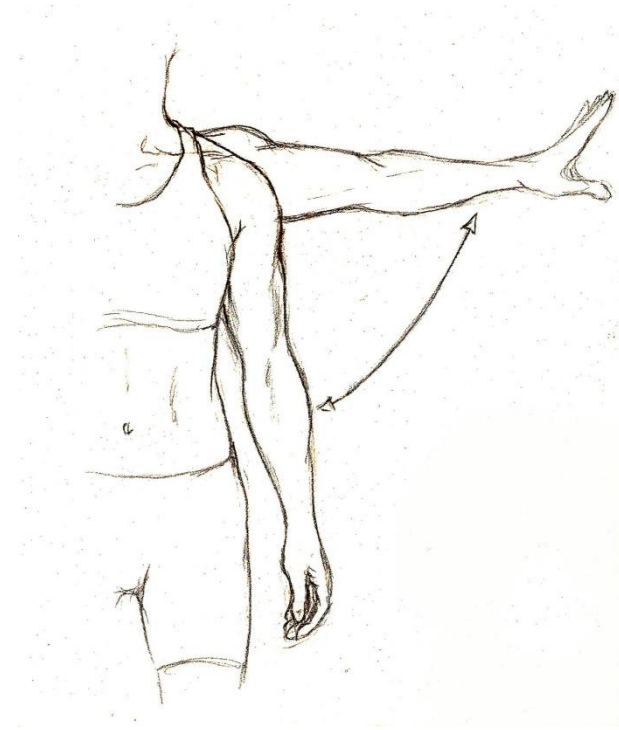
- Vücutun bu düzlemlere göre aldığı pozisyonlar ve eklemlerin bu düzlemlerin üzerinde yaptıkları hareketler **üç boyutlu koordinat sistemi** üzerine yerleştirilmesiyle rakamsal değerlerin elde edilmesi mümkündür.
- Bu şekilde kişinin statik ve dinamik dengesi ve yaptığı hareketlerin bütünü objektif olarak değerlendirilebilecektir.
- Bu çalışmalar biyomekanik bilim dalının önemli bir kısmını oluşturan **hareket analizi işlemlerinin** de temelini oluşturmaktadır.

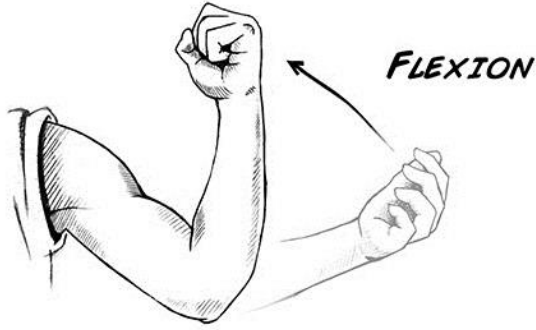


Eksenler

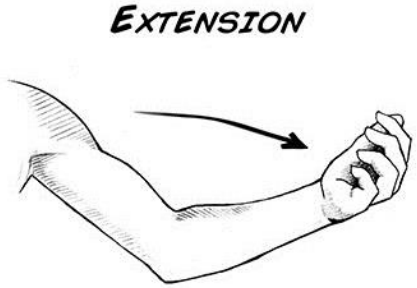
- Tasarımsal olarak vücudun ağırlık merkezlerinden geçen ve etrafında hareketlerin yapıldığı çizgidir.
- Anatomide kullanılan üç eksen vardır.

- 1. Sagital Eksen: Önden arkaya veya arkadan öne doğru geçen yere paralel uzanan eksenidir.
- Bu eksen etrafında abdüksiyon ve addüksiyon hareketi yapılır.

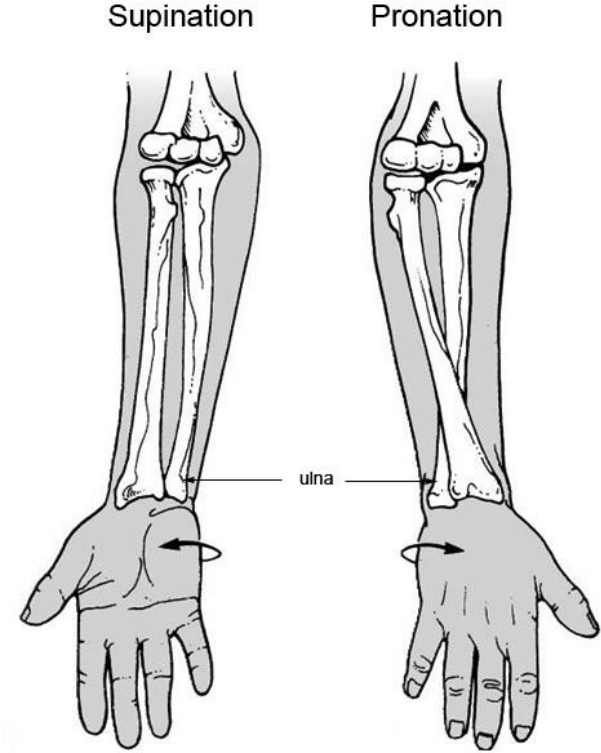




- 2. **Transvers Eksen:** Sağdan sola veya soldan sağa doğru geçen yere paralel uzanan eksenidir.
- Bu eksen etrafında fleksiyon ve extansiyon hareketi yapılır.



- **3. Vertical Eksen:** Yukardan aŖađıya doğru dikey olarak geçen eksenidir.
- Bu eksen etrafında pronasyon ve supinasyon hareketi yapılır.





- **Oblik Eksen:** Sadece ayakta art. talocalcaneonavicularis adlı eklemden görülür.
- Bu eksen etrafında ayak; eversiyon ve inversiyon hareketi yapar.

- Teşekkürler..