



ANATOMİ

PROF. DR. N. FÜSUN TORAMAN

1981 yılında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun olmuş, 1983-1986 yılları arasında Ankara Rehabilitasyon Merkezinde ihtisas yaparak Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzman hekim unvanını almıştır. 1986-1994 yılları arasında Ordu, Denizli ve Antalya devlet hastanelerinde uzman hekim olarak çalışmış, 1994 yılında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR ABD'inde, 1995-2008 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda öğretim üyesi olarak bulunmuştur. 1996 yılında doçent, 2005 yılında profesör olmuştur. BESYO'unda bulunduğu dönemde klasik masaj eğitim programlarını başlatmıştır. Halen Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Klinik Şefi olarak çalışmaktadır. Evli ve 1 çocukludur. Çalışmalarını ve araştırma projelerini daha çok yaşlı, egzersiz ve spor konularında yapmıştır. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde hastaları bilgilendirme ve eğitim amaçlı Bel okulu, Diz okulu, Osteoporoz okulu, Alzheimer hastalarında rehabilitasyon okulu, Felçli hastalarda rehabilitasyon okul koordinatörlüğünü yapmaktadır. Halen osteoporoz ve risk faktörleri, nörorehabilitasyon, postür hataları ve kas iskelet sistem hastalıkları ilişkisi konularıyla ilgilenmektedir.



ANATOMİ

KARDİYOVASKÜLER SİSTEM

SOLUNUM SİSTEMİ

SİNİR SİSTEMİ

İSKELET SİSTEMİ

Aksiyal İskelet

Apendiküler İskelet

Eklemler

KAS SİSTEMİ

Gövdeyi Etkileyen Kaslar

Üst Ekstremitate Kasları

ANATOMİ

Bu bölümde insan vücudunda yer alan kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, sinir sistemi, iskelet sistemi ve kas sistemi gibi beş büyük sistemin yapısı ve işlevi tanımlanmıştır. Konu sıralaması aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir:

- Temel anatomik terminoloji
- Kardiyovasküler sistem
- Solunum sistemi
- Santral ve periferik sinir sistemi
- İskelet sistemi
 - Aksiyal iskelet
 - Apendikuler iskelet
 - Eklemler
- Kas sistemi
 - Üst ekstremité kasları
 - Alt ekstremité kasları

Fitness eğitmeninin (PFT) egzersiz yapacak kişilere hareket programı verirken, yapılacak hareketi, hareket yönünü, hareketin sağlayacağı kazancı ve hangi kas ya da eklemlerin etkilendiğini açıklaması gereklidir. Bu nedenle hareket tanımlamasında doğru anatomik terminolojiyi kullanmak önemlidir.

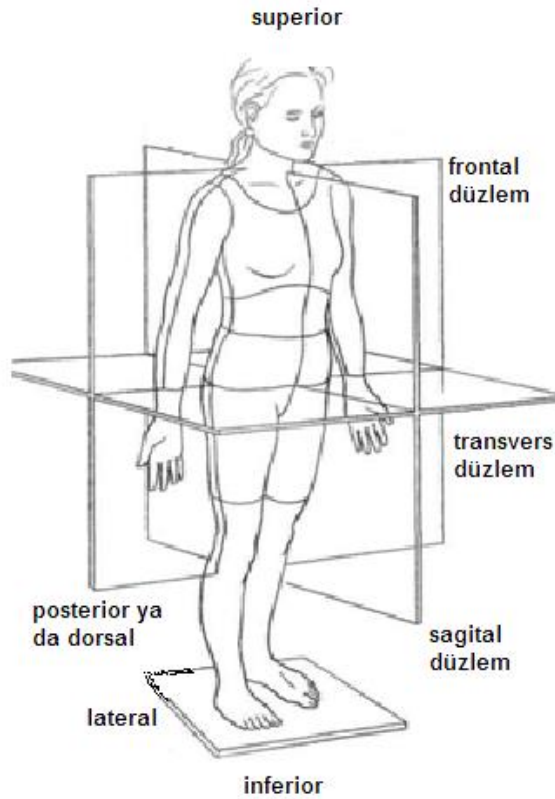
Birçok anatomik terimin kökü Latin ya da Yunan dilinden gelir ve genellikle tanımlayıcı olduğu görülür. Birçok kas adı, kasın yerini, şeklini ya da hareketini ifade eder. Örneğin tibialis posterior kasının adı, yerini ifade eder, yani kas tibia kemiği hizasında ve arka tarafta yer alır. Bu şekilde kelimenin kökünü öğrenmek yoluyla hem anatomik terim, hem de kasın yeri anlaşılır. Anatomik pozisyonları, kelime ve açıklamasını tanımlayan diğer önemli terimler Tablo 2.1 ve 2.2’de, anatomik hareket düzlemleri ve pozisyonları Şekil 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Yönler ve bölgelerle ilgili anatomik ifadeler

Anterior (ventral)	Ön taraf	Torakal	Sırt bölgesi, sırta ait
Posterior (dorsal)	Arka taraf	Lomber	Bel bölgesi, bele ait
Inferior	Alt taraf	Sakral	Bel altı, kuyruk sokumu üzeri
Superior	Üst taraf	Plantar	Ayak tabanı
Mediyal	İç taraf	Dorsal	Ayak ya da el sırtı
Lateral	Dış taraf	Palmar	Avuçiçi
Proksimal	Ekstremité kökü, yapının orijini	Sagittal düzlem	Vücudu sağ ve sol iki bölüme ayıran sanal düzlem
Distal	Ekstremité ucu, yapının bitim yeri	Frontal düzlem	Vücudu ön ve arka iki bölüme ayıran sanal düzlem
Superfisiyal	Yüzeyel	Transvers düzlem	Vücudu üst ve alt iki bölüme ayıran sanal düzlem
Servikal	Boyun bölgesi, boyuna ait		

Tablo 2.2. Sık kullanılan tıbbi terimler

Kök	Anlam	Terim	Tanım	Kök	Anlam	Terim	Tanım
artro	eklem	artrit	eklem iltihabı	miyo	kas	miyozit	kas iltihabı
bi	iki	biseps	iki başlı kas	pulmo	akciğer	pulmoner arter	akciğerlere kan taşıyan atardamar
brakium	kol	brakiyalis	kol kası	torako	göğüs	toraks	göğüs
sefalo	baş	sefalik	başla ait	tri	üç	triseps braki	üç başlı kol kası
kondro	kıkırdak	kondrosit	kıkırdak hücresi	os, osteo	kemik	osteomalasi	kemiğin yumuşaması
kosto	kaburga	kostokondral	kaburga ve kıkırdağa ait	hemo, hemat	kan	hemoraji	kanama



Şekil 2.1 Anatomik referans duruşu ve hareket düzlemleri

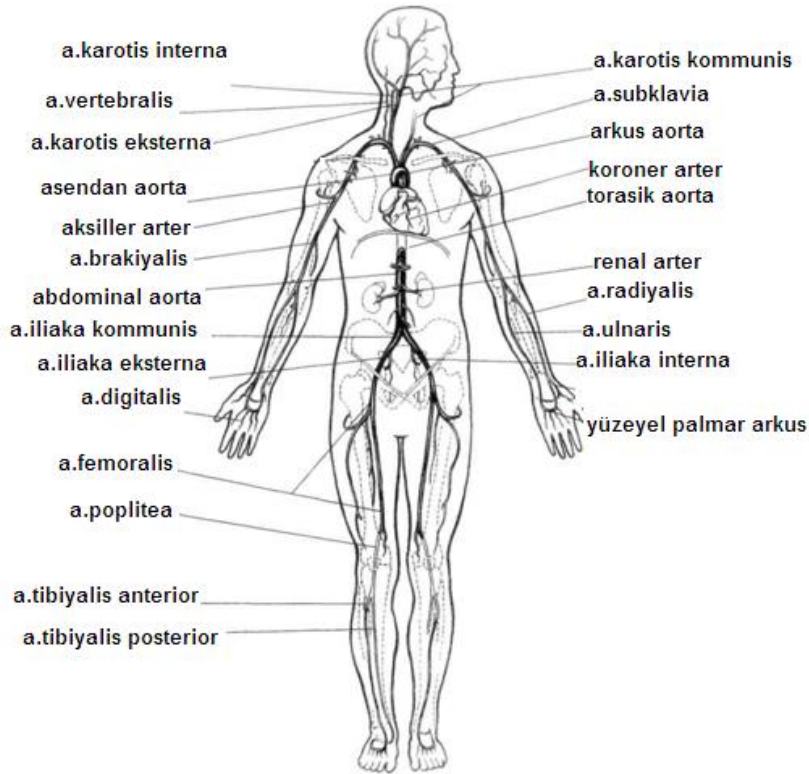
KARDİYOVASKÜLER SİSTEM

Enerji üretimi için gerekli olan oksijen, insan vücudunda hücresel metabolizmanın sürdürülmesini sağlar. Hücresel aktivitenin ürünü karbondioksittir. Hücre içindeki çok miktardaki karbondioksit hücre için asidik ortam oluşturur ve toksiktir. Bu nedenle hızla ortadan kaldırılmalıdır. Kardiyovasküler ve solunum sistemi esasen bu işlevden sorumludur, yani karbondioksiti ortadan kaldırır.

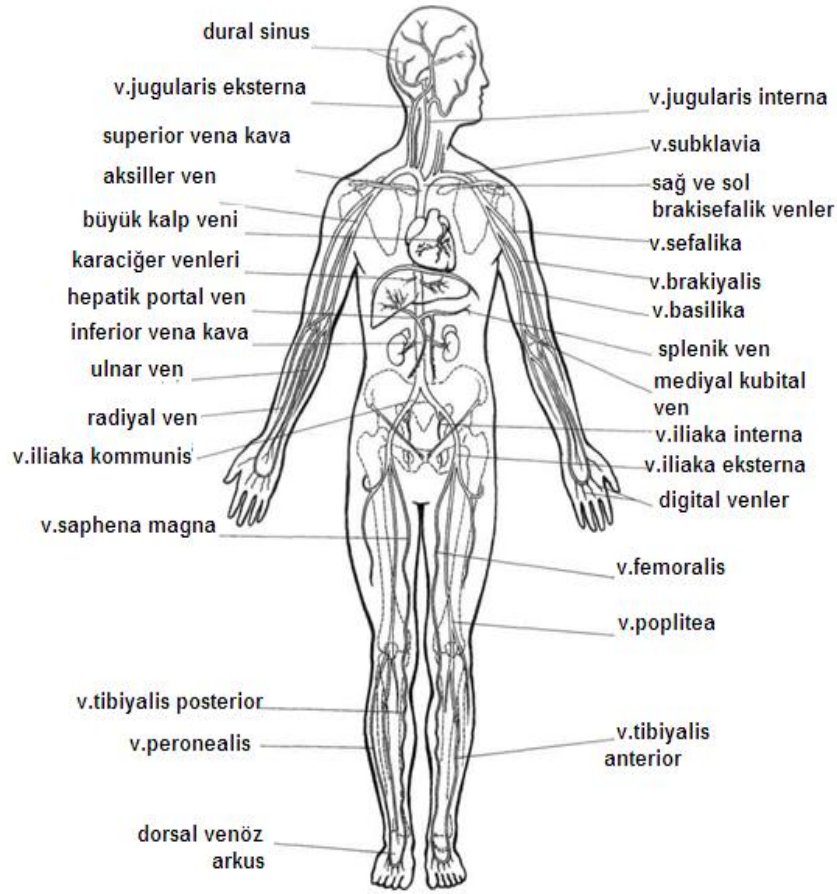
Kardiyovasküler sistem kan, kan damarları ve kalpten oluşur. Görevi, oksijeni ve besin maddelerini hücrelere dağıtmak, hücrelerden aldığı metabolik atıkları ve karbondioksidi taşımak, hastalıklara karşı korumak, vücut ısısını düzenlemeye yardım etmek ve pıhtı oluşturma yoluyla yaralanma sonrası aşırı kan kaybını önlemektir.

Kan vücuttaki tek sıvı dokudur ve iki kısımdan oluşur: a) Şekli elementler: Şekli elementler farklı tipteki canlı kan hücreleridir (akyuvarlar, alyuvarlar, trombositler). b) Plazma: Kanın canlı olmayan sıvı kısmıdır. Plazmanın %92'si su ve % 8'i çözgüden meydana gelir. Plazmada 100'den fazla farklı tipte çözüntü vardır. Bu çözüntülerin en büyük kısmını plazma proteinleri oluşturur. Erişkinlerde kan vücut ağırlığının % 8'idir, orta boyda sağlıklı bir kadında yaklaşık 4-5 litre, orta boyda sağlıklı bir erkekte 5-6 litre kan vardır.

Kanı kalpten uzaklaştıran ve **arter** (atardamar) adı verilen (Şekil 2.2a); kanı kalbe götüren **ven** (toplardamar) denilen iki tip damar bulunur (Şekil 2.2b). Atardamarlar, toplardamarlardan daha kuvvetli ve kalındır. Ayrıca atardamarların kas duvarı, kanın doğru yönde akışına yardım eder. Atardamarların aksine, toplardamarların kapakları vardır. Bu kapaklar kanın geriye kaçışını önler. Kalbe yakın atardamarlar büyüktür, kalpten uzaklaştıkça küçülür ve **arteriyol** adını alır. Arteriyoller giderek incilir ve daha küçük **kapiller** (kılcal damarlar) oluşur.



Şekil 2.2a. Vücuttaki ana atardamarlar (önden görünüm)



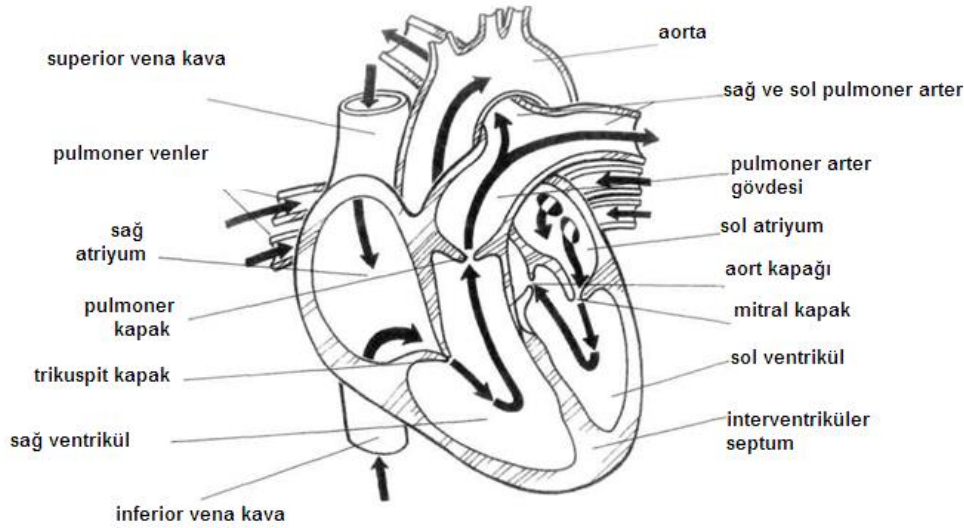
Şekil 2.2b. Vücuttaki ana toplardamarlar (önden görünüm)

Kılcal damarlar mikroskopik kan damarlarıdır ve distal dokularda yaygın bir damar ağı oluşturur. Kapiller yataklarında, besin maddeleri ve metabolik atık ürünleri yer değiştirir. Kalpten periferik giden yolda, oksijenini ve besin maddelerini dağıtarak tüketen kılcal damar, venül adını alarak kalbe doğru geriye bir yol izlemeye başlar. **Venüller** kapillerin devamı şeklindedir ve toplardamarları oluşturmak üzere birleşirler. Kanın geriye, kalbe dönüş yolunda, kalbe yaklaştıkça toplardamarlar büyür ve daha fazla kan taşır.

Kalp, kardiyovasküler sistemin merkezidir, içi boşluklu ve kas yapılı bir organdır, kanı kan damarlarına pompalar. Erişkinde kalp, kapalı yumruk büyüklüğündedir, sternumun arkasında iki akciğerin arasında ve göğüs boşluğunun solunda yer alır. Kalbin üstte sağ ve sol **atriyum**, altta sağ ve sol **ventrikül** olmak üzere dört boşluğu vardır (Şekil 2.3). Kalp, atriyumlar ve ventriküllerin oluşturduğu dört ayrı pompa takımı halinde çalışır.

Kardiyovasküler sistemi anlamak için, kanın kalpten akış sıralamasını bilmek önemlidir. Sağ atriyum, akciğerler dışında tüm vücut organlarından gelen kanı alır. Kalbin superiorunda yer alan baş, boyun ve kollar gibi büyük üst gövde parçalarından sağ atriyuma kan getiren büyük damar superior vena kava; kalbin alt tarafında yer alan bacaklar ve abdominal bölge gibi alt gövde parçalarından sağ atriyuma kan getiren büyük toplardamar inferior vena kava'dır. Kalbin kasılması sırasında kan sağ atriyumda birikir. Kalp gevşediği zaman, kan sağ atriyumdan sağ ventriküle akar. Bu sırada sağ ventrikül

kasılarak kanı pulmoner arter gövdesine pompalar. Pulmoner arter gövdesi sağ ve sol pulmoner arter şeklinde ikiye ayrılır ve kanı akciğerlere götürür. Kan akciğerlerde karbondioksitten arındırılır ve oksijen düzeyi artar. Bu yeni oksijeni artmış olan kan, pulmoner venlerle kalbe geri döner ve sol atriyumuna boşalır. Daha sonra kan sol ventriküle geçer, bu sırada sol ventrikül kasılarak kanı aortaya pompalar. Bu safhadan itibaren kan akciğerler dışındaki tüm gövde parçalarına birçok büyük arterlerle dağıtılır.



Şekil 2.3. Kalbin yapısı ve kalp içinde kanın akış yönü

SOLUNUM SİSTEMİ

Solunum sistemi, vücuda oksijen sağlar, karbondioksiti uzaklaştırır ve asit-baz (Ph) dengesini düzenlemeye yardım eder. Solunum sisteminde akciğerler ve havanın ileri geri geçişine izin veren bir takım (ağız, boğaz, trake [soluk borusu], bronş) bulunur. Solunum işi, gazların (oksijen, karbondioksit, nitrojen) değişimidir.

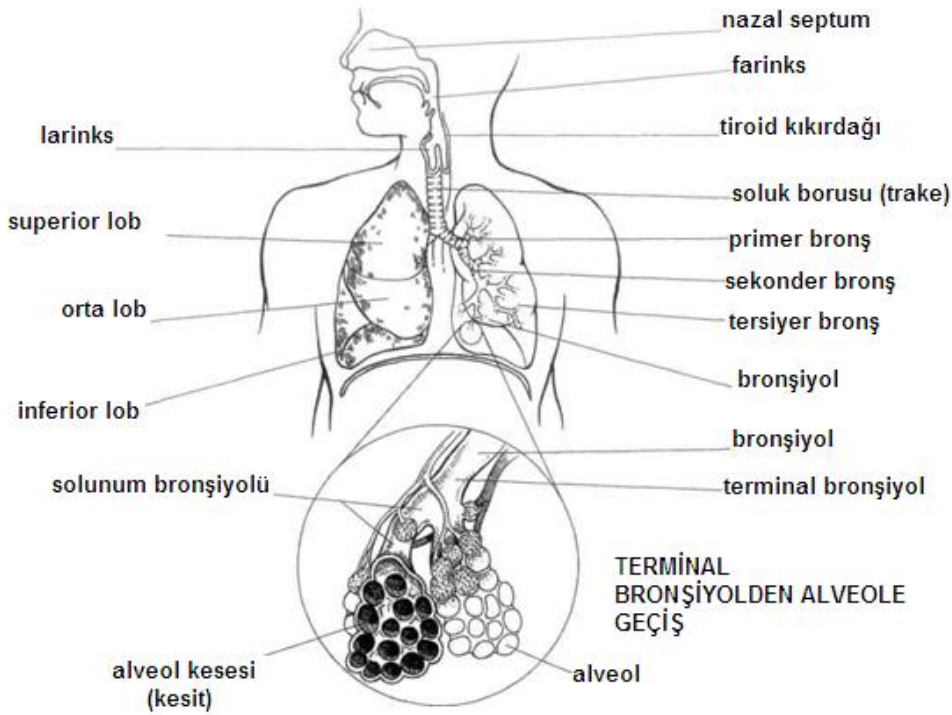
Solunumun, a) eksternal, b) internal ve c) hücresel olmak üzere üç genel fazı vardır. *Eksternal solunum*, atmosfer ile akciğerlerin büyük kapillerindeki kanın içinde bulunan oksijen ve karbondioksitin değişimidir. *İnternal solunum*, kan ile hücreler arasındaki gaz değişimidir. *Hücresel solunum*, oksijenin kullanımı ve hücre içindeki metabolik aktivite ile açığa çıkan karbondioksit üretimidir.

Vücut dinlenme halinde iken, hava burun delikleri yolu ile solunum sistemine girer ve mukoz membranla örtülü nazal boşluktan geçerken ısıtılır. Bu mukoz membran, silia (küçük kıllar) ile örtülüdür, silia havadaki küçük partikülleri süzer. Solunan hava, burun boşluğundan farinkse (boğaz) geçer. Farinks, burun ve ağız boşluklarının hemen arkasında yer alır (Şekil 2.4). Farinks, hava ve yiyeceklerin geçiş yolu, aynı zamanda konuşma sesinin rezonasyon (tınılama) odasıdır. Zorlu fiziksel aktiviteler sırasında, ağız solunumu öncelik kazanır ve hava ağız yoluyla alınır. Bu şekildeki ağız solunumunda, solunan hava, burun delikleriyle yapılan solunumda olduğu kadar süzülmez.

Larinks (ses organı), soluk borusu (trake) üst ucunun (proksimal) geniş bölümüdür. Larinks, farinks yoluyla havanın akciğerlere ileri ve geri çıkışını sağlar. Larinks vücut dışından belirleme yolu, boyun ön tarafında tiroid kıkırdağının belirlenmesidir (Adem

elması-gırtlak çıkıntısı). Trake yaklaşık 12 cm uzunluğunda boru şeklinde, halkalı bir yapıdır, larinksten 1.torakal vertebraya kadar uzanır ve 1.torakal vertebra düzeyinde sağ ve

sol primer bronşa ayrılır. Bu düzeyde ayrılan sağ ve sol primer bronşların her biri akciğere girdikten sonra, daha küçük sekonder bronşlara ayrılarak akciğerin her bir lobuna girer (toplam 5 tanedir). Sekonder bronş dalları, birçok tersiyer bronşlara ayrılır ve bu şekilde dallanmaya devam eder. Sonuçta ince terminal **bronşiyoller** oluşur. Terminal bronşiyollerin mikroskopik dallarına solunum bronşiyolleri adı verilir. Bu solunum bronşiyolleri, birçok alveoler kanallara ayrılır. Oksijen ve karbondioksit gibi solunum gazlarının, akciğer ve kan arasındaki değişimi, bu anatomik düzeyde gerçekleşir. Akciğerler yaklaşık 300 milyon alveol içerir ve bu çok sayıda alveol, gaz değişimi için oldukça büyük bir yüzey (70 m²) sağlar. Trake dallanması, ağaç gövdesi dallanmasına benzediği için bronşiyal ağaç olarak adlandırılır. Solunum sisteminin en son bileşeni akciğerlerdir. Akciğerler sağ ve sol olmak üzere iki tanedir, koni biçimlidir, toraks boşluğunda yer alır ve altta, toraks boşluğu ile karın boşluğunu ayıran diyaframa yaslanır. Sağ akciğerin üç lobu, sol akciğerin iki lobu vardır. Toraks boşluğu tabanında yer alan ve bir kas olan diyafram, inspirasyon sırasında kasılır, ekspirasyon sırasında gevşer. Her iki akciğer mediasten adı verilen aralıkla ayrılmıştır. Mediastende kalp, özofagus (yemek borusu, boğaz ve mideyi birleştiren boru) ve trakenin bir kısmı bulunur.

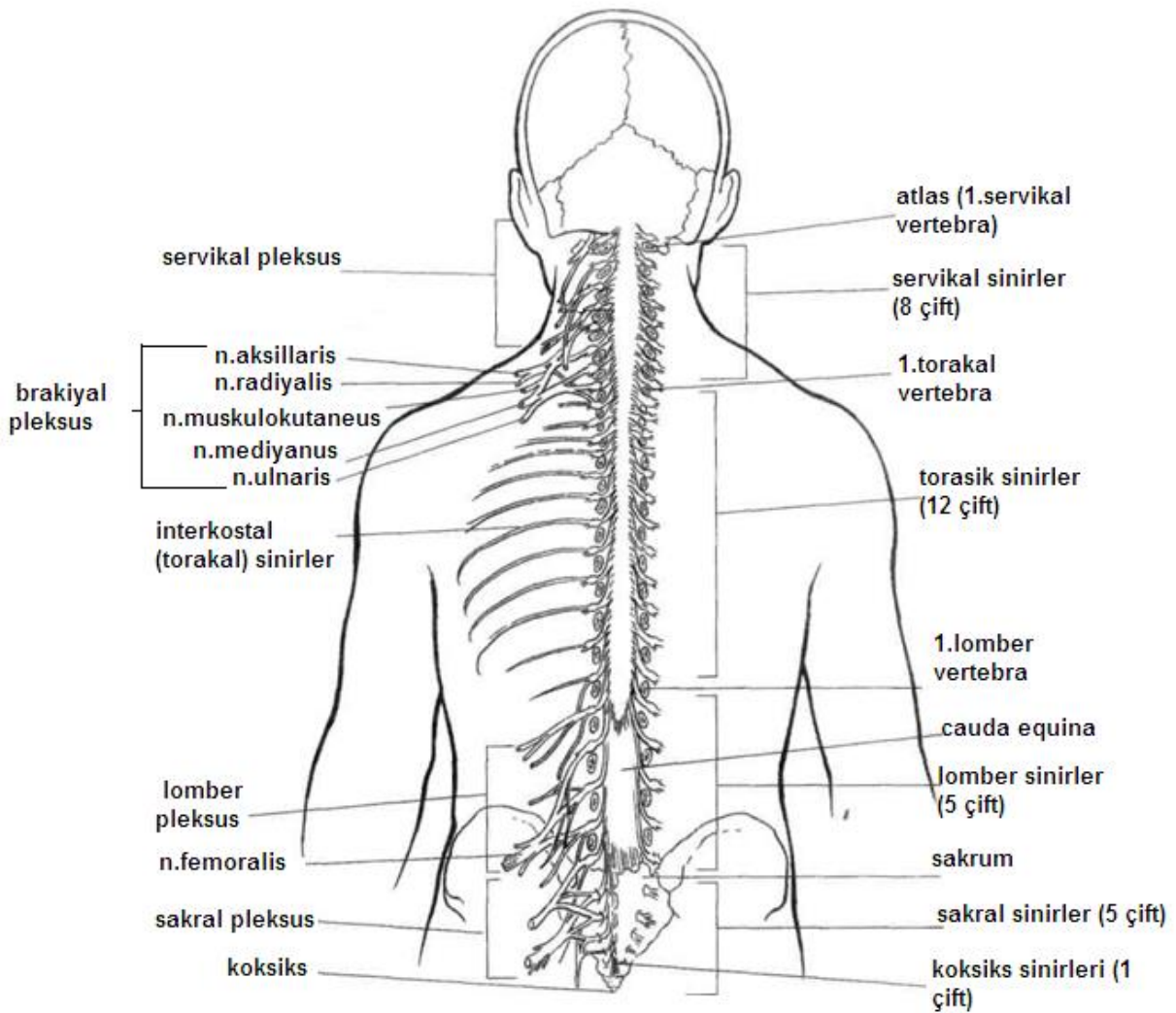


Şekil 2.4. Üst ve alt solunum yolları

SİNİR SİSTEMİ

Sinir sistemi, vücudun kontrol merkezidir ve vücut içi iletişim ağını oluşturur. İskelet kası ancak, sinirle uyarıldığında kasılabilir. Sinir sistemi sayesinde, kontrollü koordine hareketler yapılabilir. Sinir sistemi, anatomik yerleşimine göre santral sinir sistemi ve periferik sinir sistemi olmak üzere ikiye ayrılır.

Santral sinir sistemi (SSS), beyin ve omurilikten oluşur. Beyin, kafatası ve omurilik, omurga kanalı gibi kemik yapılarla sarılıdır ve bu kemikler sayesinde korunur. SSS, sinir sisteminin kontrol merkezidir. Periferik sinir sisteminden bilgi alan SSS, bilgiyi bütünleştirir ve bilgiye uygun yanıtı oluşturur. *Periferik sinir sistemi (PSS)*, kol ve bacaklar (ekstremiteler) arasındaki bağlantıyı sağlayan sinirler ve bu sinirlerin SSS içindeki reseptörlerinden oluşur. PSS, 2 çifti beyinden ve 10 çifti beyin sapından köken alan 12 çift kranial sinir ile omurilikten köken alan 31 çift spinal sinirden meydana gelir. 8 çift servikal (boyun), 12 çift torakal (sırt), 5 çift lomber (bel) ve 1 çift koksigeal (kuyruk sokumu) spinal sinir vardır (Şekil 2.5). Bu sinirler, bulundukları bölgeye ve vertebra düzeyine göre numaralandırılır. Örneğin; 1.lomber sinir (L1), 1.lomber omurga düzeyinde omurilikten çıkar.



Şekil 2.5. Omurilik ve spinal sinirler

2.-12.torakal spinal sinirlerin ön dalları (T2-T12), kasları ve iç organları innerve eder. Diğer spinal sinirlerin ön dalları ise komşu sinirlerle birleşerek pleksus ya da sinir dalları ağı oluşturur. İnsan vücudunda, servikal pleksus (C1-C4 spinal sinirler), brakial pleksus (C5-T1), lomber pleksus (L1-L4) ve sakral pleksus (L4-S4) olmak üzere 4 temel pleksus vardır. Servikal pleksusa ait sinirler baş, boyun, göğüs üst kısmı ve omuzları; brakial pleksusa ait sinirler omuzdan aşağı doğru olan bölgeyi, el ve parmakları; lomber pleksusa

ait sinirler karın, kasık, genital organlar ve uyluğun ön-yan bölgesini, sakral pleksusa ait sinirler uyluk arkası büyük kasları, tüm bacak, ayak bileği ve ayağı innerve eder (Tablo 2.3).

Sinir sistemini oluşturan sinir hücreleri, sinir impulsu adı verilen mesajları taşır. Sinir impulsları ya santral sinir sisteminden (beyin ya da omurilik), ya da reseptör adı verilen özelleşmiş sinir hücrelerinden köken alır. Reseptörler vücudun her yerinde bulunur. Farklı tipte reseptörler ağrı, ısı, basınç ve gövde pozisyon değişikliklerine duyarlıdır. Duyusal sinir hücreleri, impulsları periferik reseptörlerden alır, omuriliğe ve beyine taşır. Motor sinir hücreleri ise impulsları SSS'nden alır ve gövdenin iç ve dış çevre değişiklikleri algısına uygun yanıtlar oluşturur.

Bu sistemin nasıl çalıştığına verilebilecek en iyi örneklerden biri “geri çekme refleksi”dir. Eğer ele çok sıcak bir uyarı gelirse (ateş gibi), el derisindeki duyu reseptörleri, SSS'ne aşırı sıcak ve ağrı ile ilgili impuls gönderir. Aşırı sıcak ve ağrı duyusu karşısında uygun kaslar milisaniyeler içinde aktive olur ve kişi elini geri çeker. Benzer şekilde, karmaşık bir bedensel aktivitede, santral ve periferik sinir sistemleri uyum içinde çalışır. Örneğin incline benc pres sırasında, kol ve omuz bölgesinde yer alan duyu reseptörleri, direnç miktarı, ekstremité pozisyonu, parmaklar ve elde hissedilen basınçla ilgili bilgiyi SSS'ne ulaştırır (geri bildirim). SSS, periferden gelen bilgi doğrultusunda, hareketle ilgili düzenlemeleri yapacak motor uyarılar gönderir ve koordinasyonu sağlar. Santral ve periferik sinir sistemleri arasındaki bu iletişim, basit ve karmaşık bedensel aktiviteleri öğrenmek, değiştirmek ve başarılı bir şekilde yapmak için gereklidir.

Tablo 2.3. Spinal sinir kökleri ve innerve ettikleri kaslar

Sinir kökü	İnnerve edilen kas
C5	Biceps braki, deltoid, supraspinatus, infraspinatus
C6	Brakioradialis, supinator, ekstensor karpi radiyalis longus ve brevis, ekstensor karpi ulnaris
C7	Triceps braki, fleksor karpi radiyalis, fleksor karpi ulnaris
C8	Ekstensor pollicis longus ve brevis, adduktor pollicis longus
T1	Elin intrinsek kasları (lumbrikaller ve interosseöz kaslar)
L2	Psoas major ve minör, adduktor magnus, adduktor longus, adduktor brevis
L3	Rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius, psoas major ve minör
L4	Tibialis anterior, tibialis posterior
L5	Ekstensor hallucis longus, ekstensor digitorum longus, peroneus longus ve brevis, gluteus maksimus, gluteus medius
S1	Gastroknemius, soleus, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, gluteus maksimus
S2	Gluteus maksimus, fleksor hallucis longus, fleksor digitorum longus
S4	Mesane, rektum

Ağır bir egzersiz sırasında bir kas ya da kas grubunda hissedilen “yanma” şeklindeki yorgunluk duyumu, bireyi korumak amaçlı olan ve sinir sistemi tarafından sağlanan bir başka geri bildirim yoludur. Antrenman sırasında kaslarda hissedilen yanma duyusu sayesinde, antrenman nitelik ve niceliği konusunda bir sonuca ulaşmak olasıdır. Kas yorgunluğuyla birlikte olan şiddetli yanma duyumu, kas veya tendonun aşırı zorlandığının ve yaralanma riskinin arttığının göstergesidir. Bu durum antrenmanda değişiklik (sıklık, şiddet, alıştırma tip ve sıralaması, v.b.) yapılmasını gerektirir.

İSKELET SİSTEMİ

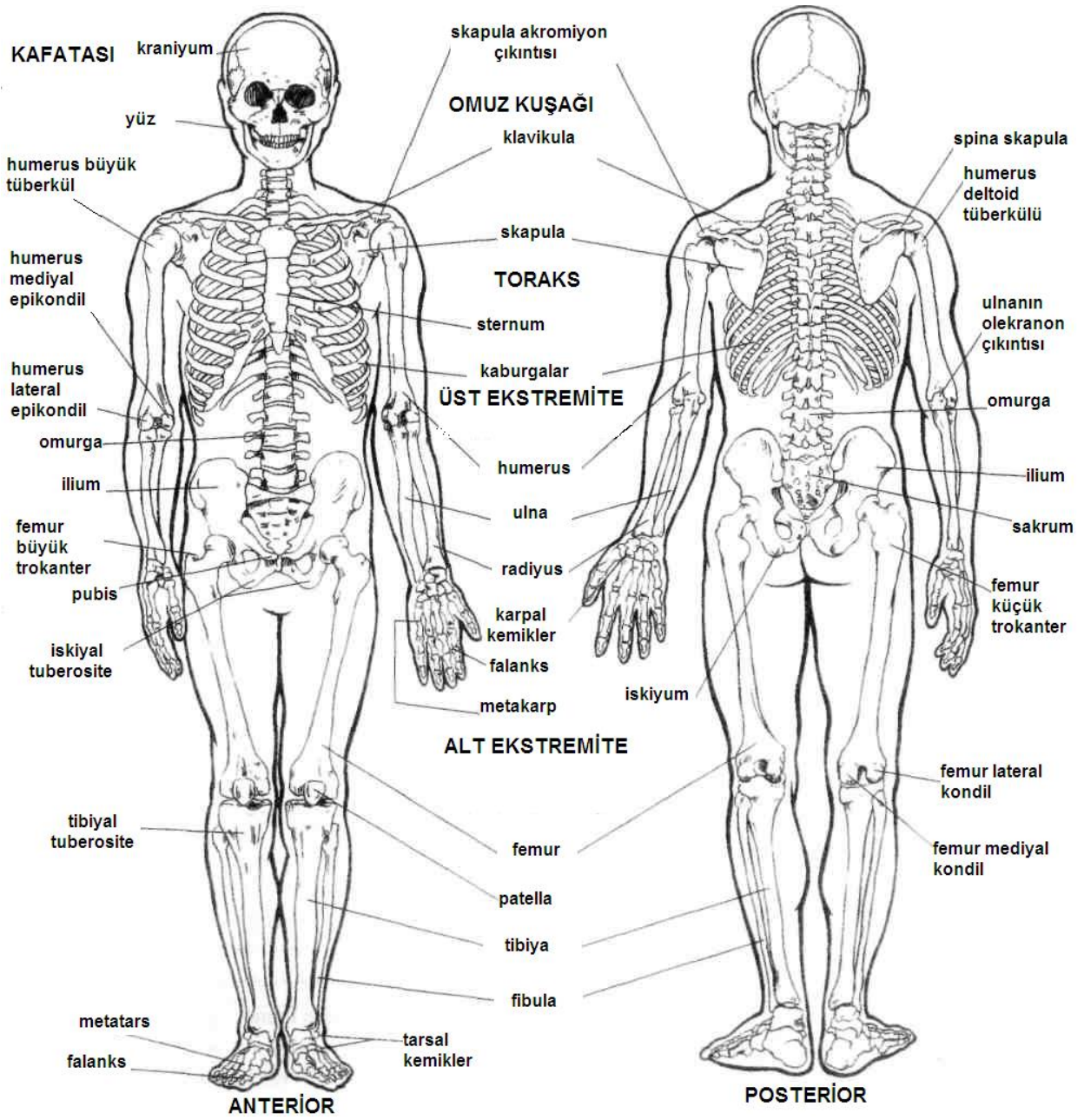
Insan iskelet sistemi 206 kemik içerir (Şekil 2.6) ve iki bölümde incelenir: Baş, boyun, gövdeyi oluşturan ve 80 kemik içeren *aksiyel iskelet*; ekstremiteleri oluşturan ve 126 kemik içeren *apendiküler iskelet* (Tablo 2.4). İskeleti oluşturan kemiklerin 5 temel ve önemli görevi vardır:

- 1) İskelet sistemi, kalp, beyin ve omurilik gibi birçok vital organı korur.
- 2) İskelet dik postürü ve beden duruşunu sağlayan yumuşak dokuları destekler.
- 3) Kaslar için kaldıraç kolu ve çatı oluşturur. Kas kasıldığında, uzun kemikler kaldıraç kolu olarak etki eder.
- 4) Kırmızı kemik iliği, alyuvar, bazı akyuvar tipleri ve trombositlerin üretiminden sorumludur.
- 5) Kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum ve diğer minerallerin depo yeri olarak görev yapar. Kemik yüksek mineral içeriği nedeniyle, ölümden çok yıllar sonra bile sağlam kalır. Yine, uzun kemiklerin meduller boşluğu içinde, orta kısmında yağ depolanır (Şekil 2.7).

Kemikler şekillerine göre, uzun, kısa, düz ya da düzensiz olarak sınıflanır. Uzun kemiklerin uzunluğu, genişliği ve kalınlığından fazladır. Üst ve alt ekstremitelerdeki kemiklerin birçoğu, örneğin alt ekstremitelerdeki femur, tibia, fibula ve metatarslar uzun kemiklerdir. Her bir uzun kemiğin diyafiz adı verilen gövdesi ve epifiz adı verilen iki ucu vardır. Uzun kemiğin epifiz bölümü diyafizden daha geniştir ve diyafiz bölümü, periost adı

verilen bağ doku kılıfı ile örtülüdür (Şekil 2.7). Periostun iki tabakası vardır. Dış tabaka, kas ve tendonların bağlantı yaptığı tabakadır. İç tabaka ise, kemik kırıldığı zaman, kırığı onarmak üzere osteoblastların (kemik yapan hücreler) açığa çıkması için uyarı veren tabakadır.

Kısa kemiklerin uzun eksenli yoktur, uzunlukları ve genişlikleri birbirine eşittir. Bu kemikler ellerde (karpal kemikler) ve ayaklarda (tarsal kemikler) bulunur. Düz kemikler incedir, ama düz olmaktan ziyade eğimlidir. Kafatası, kaburgalar, sternum, skapula gibi kemikler düz kemiklerdir. Düzensiz kemiklerin farklı şekilleri vardır, herhangi bir sınıfa girmez. Kalça kemikleri (coxa-koksa), omur (vertebra), kafatasının birçok kemiği düzensiz kemikler sınıfındandır.



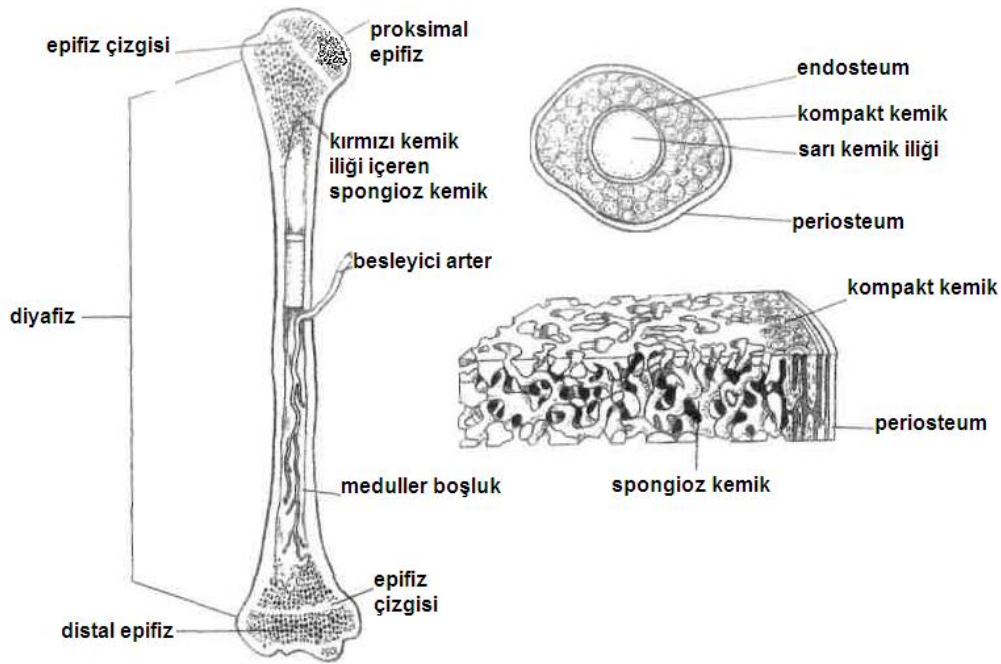
Şekil 2.6. İskelet sistemi

Kemik, **kollagenden** yapılan *organik* ve mineral tuzlardan yapılan *inorganik* bileşenden oluşur. Kollagen kompleks proteindir, kemikte ve diğer bağ dokularında (**connective tissues**) farklı biçimlerde bulunur. Mineral tuzlardan oluşan inorganik bileşen esasen kalsiyum ve potasyum içerir. **Wolff yasasına** göre kemik, üzerine binen stres miktarıyla orantılı olarak değişir ve şekillenir. Sağlıklı kişiler uzun süreli kuvvet antrenman programlarına katıldıkları zaman, kemiklerin kollagen içeriği ve mineral tuzları artar, kemik daha dayanıklı ve kuvvetli olur. Tersine, kemikler stresle karşılaşmadıkları takdirde, yani oturgan (**sedanter**) yaşam alışkanlıkları varsa ya da yerçekiminden yoksun ortamda bulunurlarsa (uzay uçuşları gibi) yoğunlukları azalır, mineral tuzlar geri çekilir. Bu yasa

“biçimlenme, fonksiyonu takip eder” cümlesiyle ifade edilebilir. Kısaca, kemiğin kuvvetli ya da zayıf olması, üstlendiği işleve ve uygulanan streslere bağlıdır.

Tablo 2.4. Aksiyal ve apendiküler iskeletteki kemikler

Aksiyal iskelet	Apendiküler iskelet
Kafatası (kraniyum ve yüz)	Alt ekstremité (falanks, metatars, tarsal kemikler, patella, tibia, tibia, femur)
Hiyoid	Pelvis kuşağı (kalça ya da pelvis-os koksa=ilium, iskiyum, pubis)
Omurga (vertebral kolon)	Omuz kuşağı (klavikula, skapula)
Toraks (sternum, kaburgalar)	Üst ekstremité (falankslar, metakarplar, karpal kemikler, radius, ulna, humerus)
Kulak kemikçikleri	



Şekil 2.7. Uzun kemik anatomisi

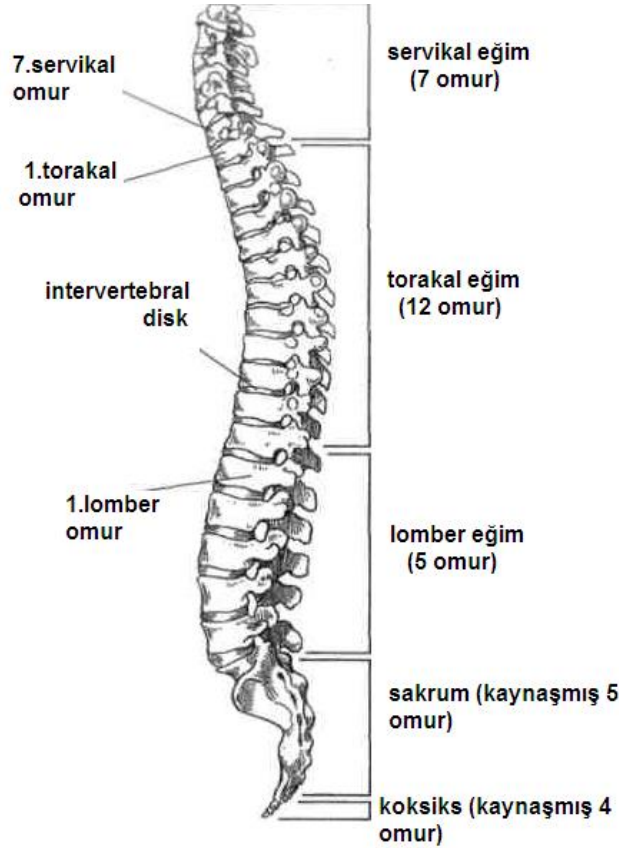
Bireylere kuvvet antrenman programları ve özgün kondisyon programları verilirken bu yasa dikkate alınmalıdır. **Amenorede** (menstrasyon görmemek) ve **menapozda**, östrojen hormon azlığına bağlı kemik mineral kaybı gelişir. Bu durum kemiklerde kırık riskinin artmasına neden olur. Bu nedenle amenoreesi olan ve menapoza giren kadınların kuvvet antrenman programlarıyla kemiklerini kuvvetlendirmeleri gerekir.

Aksiyal iskelet

Aksiyal iskelet kafatası, omurga ve toraksı oluşturan 80 kemikten meydana gelir. İskelet sisteminin bu parçası, gövde için destek sağlar, ayrıca santral sinir sistem organlarıyla toraksdaki kalp, akciğerler gibi vital organları korur. Erişkin omurgasında 33 omur vardır ve bu omurlar yerleşim yerine göre beş grupta incelenir. Üstteki 7 omur servikal omurlardır. Servikal omurları, aşağıya doğru 12 torakal omur, 5 lomber omur, sakrum adıyla tek bir kemik oluşturan 5 sakral omur ve koksiks adıyla tek bir kemik oluşturan 4 koksiks omuru izler. Erişkinlerde sakral ve koksiks omurları birleştiği için 26 tane hareketli omur vardır (Şekil 2.8).

Apendiküler iskelet

Apendiküler iskelet, üst ve alt ekstremité kemikleriyle, kolları ve bacakları aksiyal iskelete bağlayan pelvis (kalça) ve pektoral (göğüs) kuşak kemiklerinden meydana gelir. Pelvis kuşağı sağda ve solda ilium, iskiyum ve pubisten oluşur ve topluca koksa adı verilen iki büyük kalça kemiğini içerir (Şekil 2.6). Koksa kemikleri tarafından taşınan beden ağırlığı, alt ekstremité kemiklerine transfer edilir. Sağ ve sol pektoral kuşak, klavikula (köprücük kemiği) ve skapula (kürek kemiği) kemiklerini kapsar. Klavikula, aksiyal iskeletin sternum kemiğine bağlantı yapar. Üst ekstremiteler ve aksiyal iskelet arasındaki tek bağlantı pektoral kuşak olduğundan, bu yapılanma birçok farklı işleve neden olur. Pektoral kuşak üst ekstremiteler için çok kuvvetli bir destektir. Aynı zamanda omuzda çok geniş bir hareket açıklığına ve omuzun vücudun en hareketli eklemi olmasına izin verir.



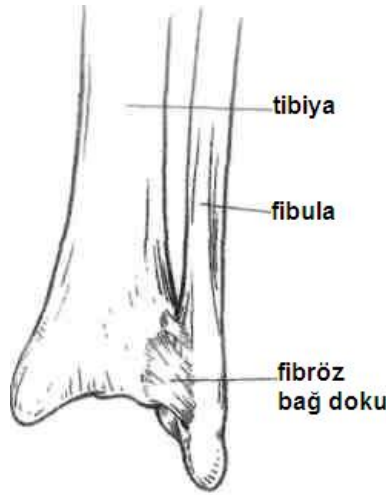
Şekil 2.8. Omurga (yan)

Eklemler

Eklemler, kemikler arasındaki ya da kemik ve kıkırdak arasındaki temas ya da bağlantı noktasıdır. Eklemlerin bütünlüğü ve stabilitesi **ligamentlerle** sağlanır. Ligamentler, kemik segmentleri birleştiren yoğun fibröz bağ dokudan oluşan bantlardır. Bazı eklemlerde farklı yönlerde geniş açılı hareketler yapılabilirken, bazı eklemlerde hiç hareket yapılamaz. Vücuttaki farklı eklemler; a) Eklemlerin yapısına ve b) Hareket tipine göre sınıflandırılır.

Eklemlerin yapısına göre sınıflama: Eklemler yapısına göre sınıflandığında, eklem tipini ayırmak için, 1) Eklemi oluşturan kemikleri bir arada tutan bağ dokunun tipi ve 2) Eklem boşluğunun varlığı ya da yokluğu olmak üzere iki temel özellik dikkate alınır. Bu temel özelliklere göre, fibröz, kartilaginöz (kıkırdak) ve sinoviyal olmak üzere 3 tip eklem vardır.

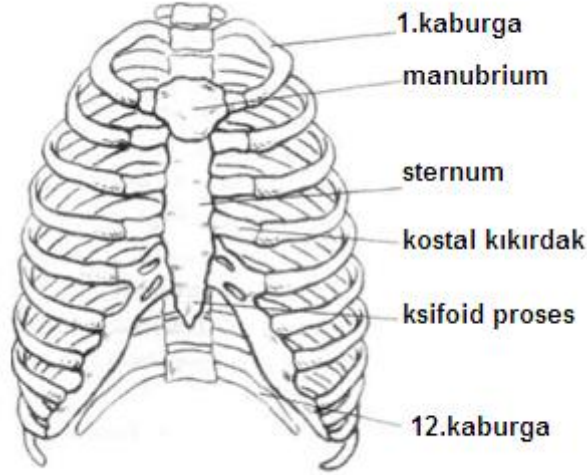
Fibröz eklemlerde (sindesmoz) eklem boşluğu yoktur ve eklemi oluşturan kemikler fibröz bağ dokusuyla bir arada tutulur (Şekil 2.9). Bu eklemlerde, kemikler arasında çok az boşluk olduğundan, ya hiç hareket yapılmaz, ya da çok az hareket vardır. Kafatası kemikleri arasındaki sütürler, distal tibia ve fibula arasındaki eklem ve radius ile ulna arasındaki eklem, fibröz eklem grubundandır.



Şekil 2.9. Fibröz eklem (sindesmoz eklem)

Kartilaginöz eklemlerde (sinkondroz), kemikler kıkırdakla birleşir. Bu eklemlerde eklem boşluğu yoktur ve fibröz eklemlerde olduğu gibi çok az hareket yapılabilir, ya da hiç hareket yapılamaz. Kaburgalar ile sternum arasında hyalin kıkırdaktan oluşan eklemler ve omurgada, omur gövdeleri arasındaki fibröz kıkırdaktan oluşan eklemler kartilaginöz eklemlerdir (Şekil 2.10).

Vücuttaki birçok eklem **sinoviyal eklemdir (diartroz)**. Bu eklemlerde, eklemi oluşturan kemikler arasında eklem boşluğu bulunur. Sinoviyal eklemlerin hareket genişliği, eklemi oluşturan kemiklerin şekline ve eklemi çevreleyen ligament, eklem kapsülü, tendon ve kas gibi yumuşak dokulara bağlı olarak sınırlanır.



Şekil 2.10. Kıkırdak eklem

Sinoviyal eklemleri, diğer tip eklemlerden ayırt ettiren 4 temel özellik vardır. Bu temel özelliklerden birincisi, sinoviyal eklemi oluşturan kemik uçlarının ince bir eklem kıkırdağıyla örtülü olmasıdır. Sinoviyal eklemlerin eklem kıkırdağı hyalin kıkırdaktır. Eklem yüzünü örten hyalin kıkırdak, eklemi oluşturan kemik uçlarında ayrı ayrı yer alır. Temel özelliklerden ikincisi, eklemde yoğun fibröz bağ dokudan yapılmış eklem kapsülü ile çevrelenmiş olmasıdır. Üçüncü temel özellik, eklem kapsülünün iç yüzünün, ince sinoviyal zarla örtülü olmasıdır. Sinoviyal zarın asıl işlevi, sinoviyal sıvı salgılamaktır ve sinoviyal sıvı salgılamak dördüncü temel özelliktir. Sinoviyal sıvı, eklemi kayganlaştırır ve eklem kıkırdağının beslenmesini sağlar. Normalde, diz ve omuz gibi büyük eklemlerde bile çok az miktarda sinoviyal sıvı vardır. Ancak, akut bir yaralanma ya da aşırı kullanım durumunda, sinoviyal zar uyarılır ve aşırı sinoviyal sıvı üretilir. Sinoviyal sıvıdaki artış, eklemde şişliğe neden olur ve hareket genişliği azalır.

Bu dört temel ayırt edici özelliğe ek olarak, bazı sinoviyal eklemlerde, fibröz kıkırdaktan yapılmış olan ve menisküs adı verilen artiküler disk bulunur. Diz gibi vücut ağırlığını taşıyan eklemlerde menisküs denilen bu kıkırdaklar, şok emilime yardım eder, eklem stabilitesini artırır, sinoviyal sıvı akışını yönlendirerek eklem beslenmesine yardım eder ve eklem temas alanını artırır. Menisküsler eklem temas alanını artırma yoluyla, vücut ağırlığını taşıyan eklemlerde, birim alana düşen basıncı azaltır. Sporda diz yaralanmalarında çok sık görülen kıkırdak ya da menisküs yırtığı, eklemlerdeki artiküler diskin yırtılmasına bağlı olarak gelişir.

Eklemelerin fonksiyonel sınıflaması: Fonksiyonel sınıflama, hareketin tipine ve derecesine göre yapılır. **Sinartroz** denilen (sin= birlikte, artro = eklem) fibroz eklemler, hareket etmeyen eklemlerdir (Şekil 2.9). **Kartilaginöz eklemler** amfiartrodiyal eklem grubuna girer (Şekil 2.10). **Amfiartroz** eklemlerde (amfi= her iki yan, artro =eklem), eklemde her iki yanındaki kemik ucunda kıkırdak vardır ve az hareketli eklemlerdir. **Diartrodiyal sinoviyal** eklemler (di=uzak, ayrı; artro=eklem, uzak, ayrı eklem) serbest hareket eden eklemlerdir, bu eklemlerde birçok farklı hareket yapılabilir.

Kemikleri birbirine bağlayan materyale göre sınıflanan eklemlerin aksine, sinoviyal eklemler izin verdikleri hareketlere göre sınıflanır. Tipik olarak sinoviyal eklemlerde kemik yapının biçimi, eklemin hareketini sınırlayan ana faktördür. Sinoviyal eklemlerde hareketi sınırlayan diğer faktörler:

- 1) Ligament ve/veya eklem kapsülündeki gerim,
- 2) Kas/tendon fleksibilitesindeki zayıflık,
- 3) Yumuşak dokuların birbirine yaklaşması, örneğin baldırın hamstring kasına yaklaşmasıdır. Vücuttaki eklemlerin tip ve hareketine göre sınıflanması Tablo 2.5'de özetlenmiştir.

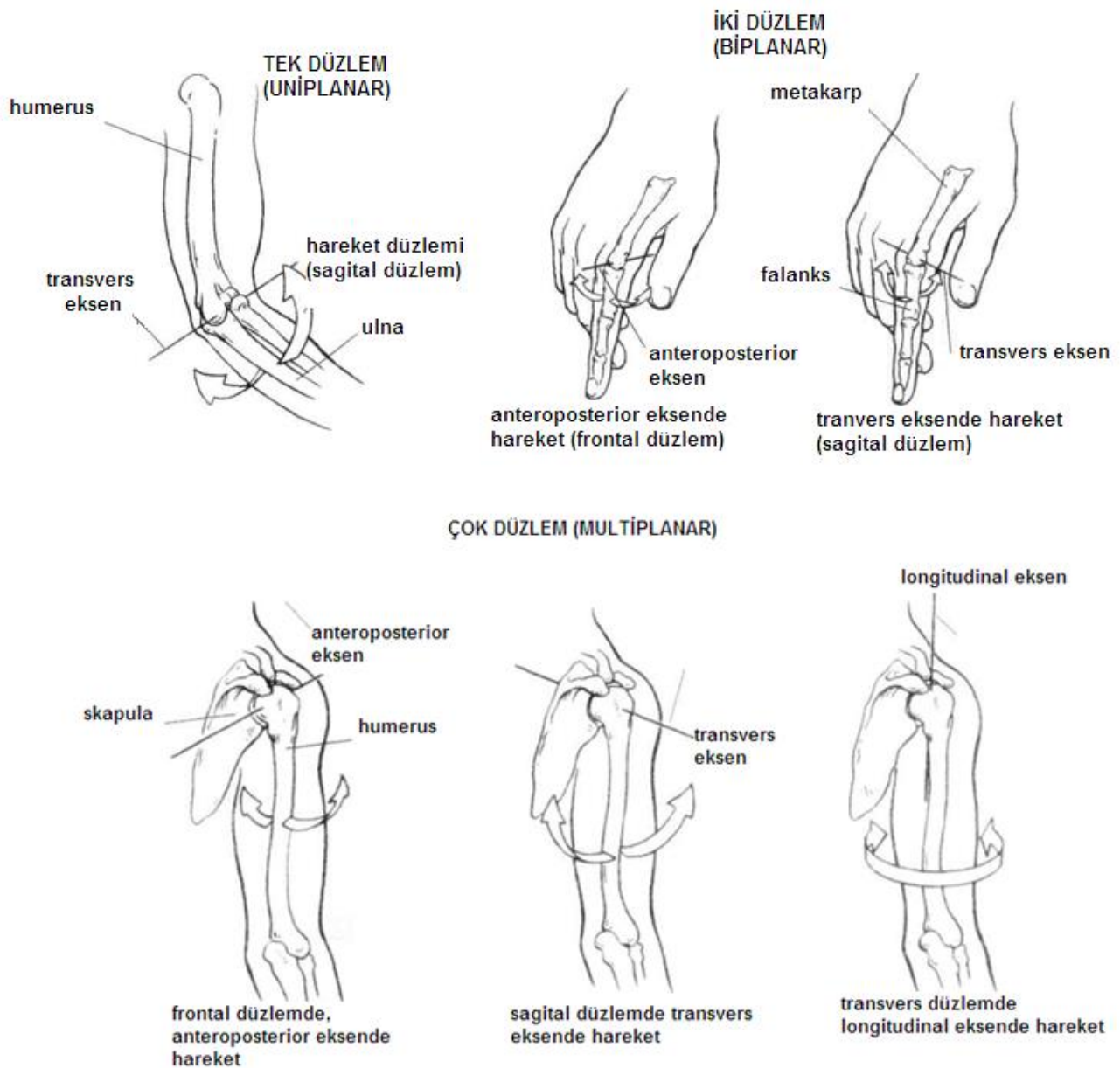
Tablo 2.5. Vücuttaki başlıca eklemler

	Bölge (Eklem)	Tip	Rotasyon eksen	Hareket
Alt ekstremité	Ayak (metatarsofalangeal)	Sinoviyal (kondiloid)	2	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, sirkumduksiyon
	Ayak bilek (talokrural)	Sinoviyal (menteşe)	1	Plantar fleksiyon, dorsal fleksiyon
	Distal tibia ve fibula arası (tibiyofibuler)	Fibröz	0	Minimal hareket
	Diz/(tibiyofemoral)	Sinoviyal (modifiye menteşe)	2	Fleksiyon, ekstensiyon, iç ve dış rotasyon
	Kalça (koksofemoral)	Sinoviyal (küre)	3	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç ve dış rotasyon, sirkumduksiyon
Üst ekstremité	El/(metakarpofalangeal)	Sinoviyal (kondiloid)	2	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, sirkumduksiyon
	Başparmak (1.metakarpofalangeal)	Sinoviyal (eğer)	3	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, sirkumduksiyon, oppozisyon
	El bilek (radiyokarpal)	Sinoviyal	2	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, sirkumduksiyon
	Proksimal radiyoulnar	Sinoviyal (pivot)	1	Pronasyon, supinasyon
	Dirsek (humeroulnar)	Sinoviyal (menteşe)	1	Fleksiyon, ekstensiyon
	Omuz (glenohumeral)	Sinoviyal (küre)	3	Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç ve dış rotasyon, sirkumduksiyon
	Göğüs üst (sternokostal)	Kıkırdak	0	Minimal hareket

Sinoviyal eklemlerin hareketi: Herhangi bir eklemin anatomik düzlemlerde hareket etmesi için bir rotasyon eksen olmalıdır (Şekil 2.1). Rotasyon eksen, eklemin rotasyon

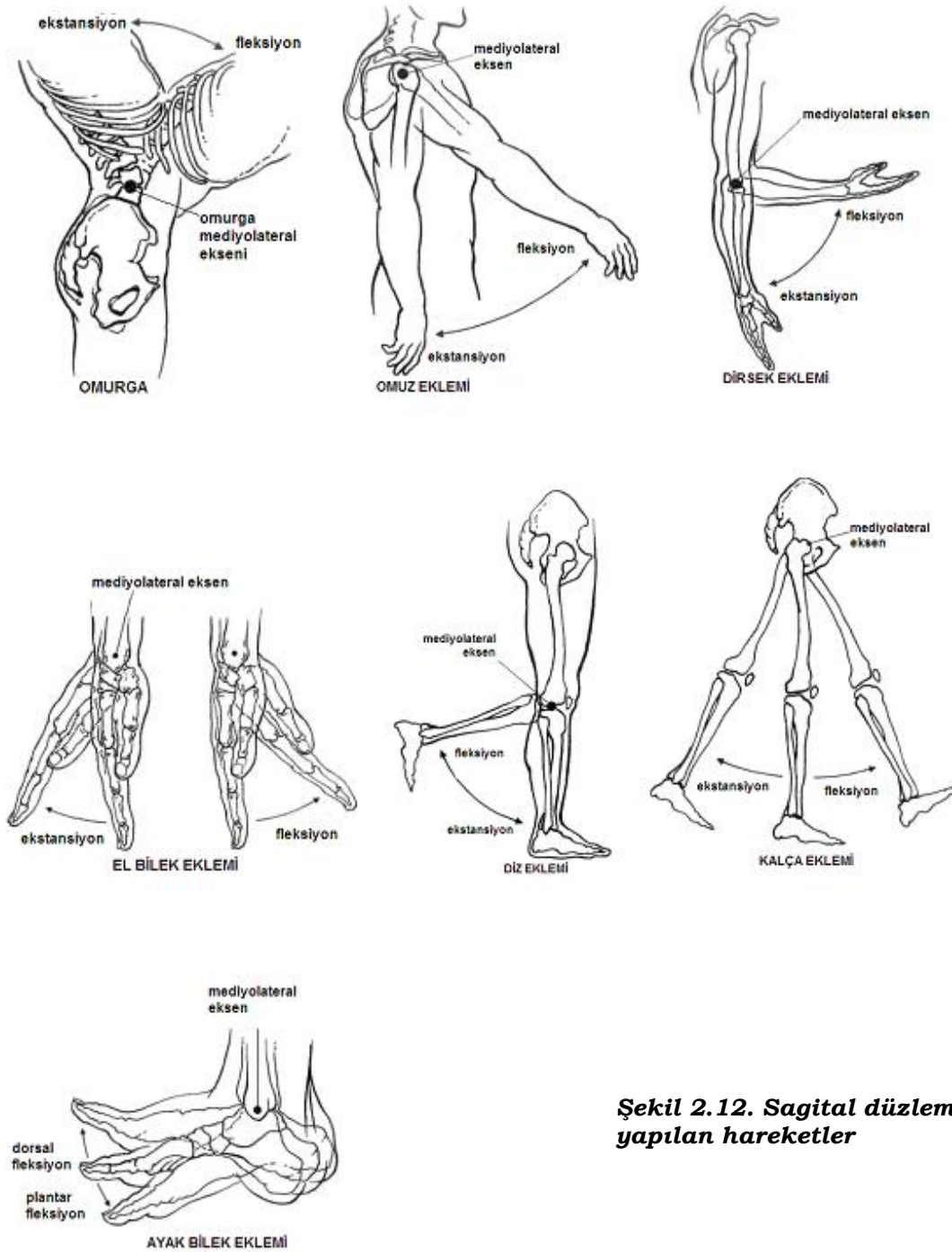
yaptığı hareket düzlemine dik olan sanal bir çizgidir. Bu yapılanmaya göre, birçok eklemin birçok rotasyon eksenli vardır ve kemikler farklı düzlemlerde hareket eder.

Tek rotasyon eksenli olan eklemler, tek düzlemde hareket eder ve bu tür eklemlere **uniplanar-tek düzlemlilik eklemler** adı verilir. Menteşe eklem tek düzlemlilik eklemdir, sadece tek düzlemde hareket eder. Ayak bilek eklemi (talokrural eklem) ve dirsek eklemi (humeroulnar eklem) uniplanar eklemlerdir. Bazı eklemlerin iki rotasyon eksenli vardır ve bu eksenler birbirine diktir. Bu tür biplanar, iki düzlemlilik eklemler vücutta çok yaygındır. Diz (tibiyofibular eklem) iki düzlemlilik modifiye menteşe eklemdir. El ve parmak eklemleri (metakarpal-falangeal), kondiloid eklemler ve ayak ve parmak eklemleri (metatarsal-falangeal) biplanar eklemlerdir. Multiplanar-çok düzlemlilik eklemlerin 3 rotasyon eksenli vardır ve 3 düzlemde hareket yapılırlar. Kalça eklemi (koksofemoral küre eklem), omuz eklemi (glenohumeral küre eklem) ve el başparmak eklemi (birinci metakarpofalangeal eğer eklem) multiplanar eklemlerdir (Şekil 2.11) .

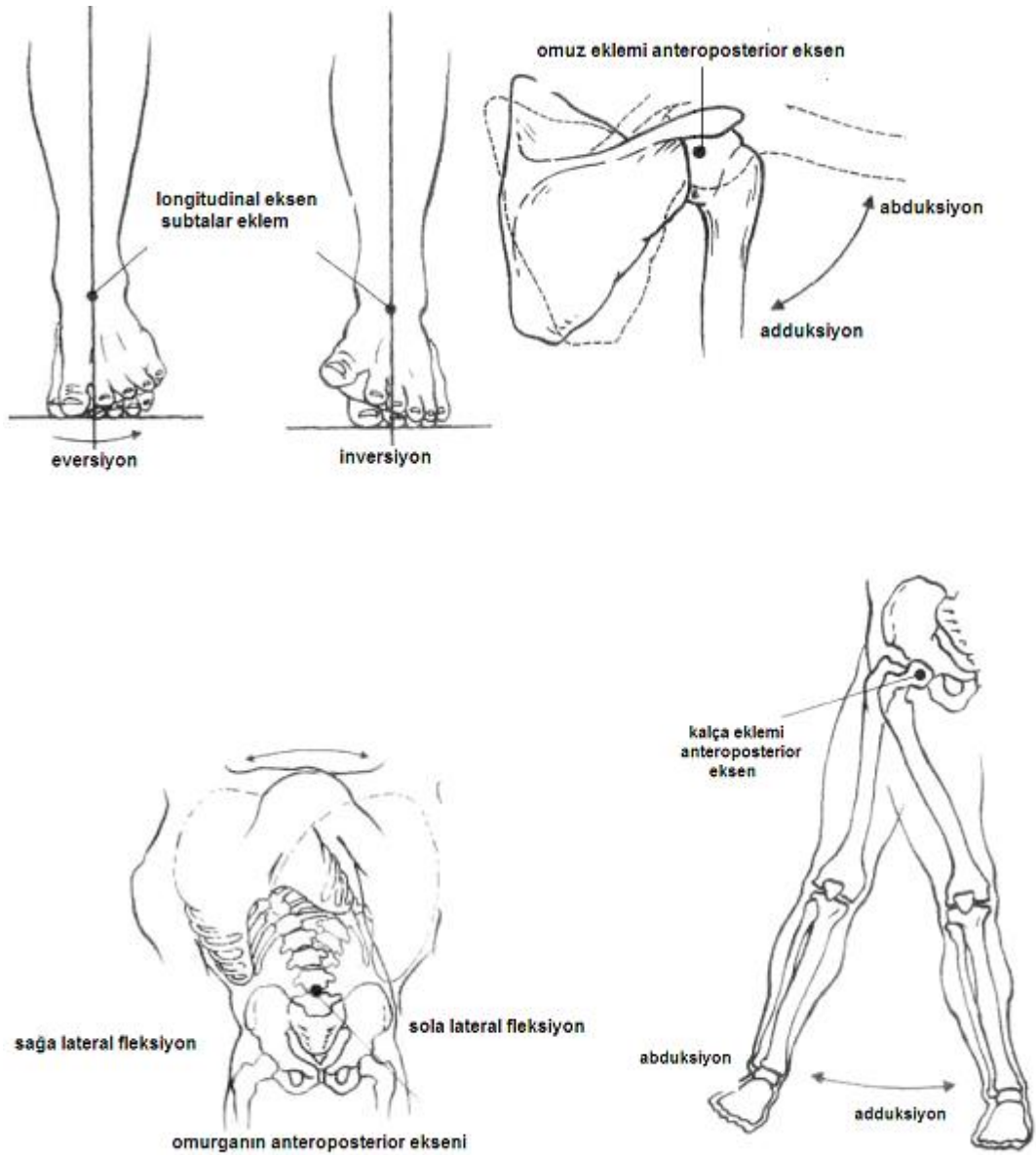


Şekil 2.11. Sinoviyal (diartrodiyal) eklemlerdeki hareket

Farklı sinoviyal eklemlerde, açısal ve dairesel olmak üzere iki temel hareket vardır. Açısal harekette, kemikler arasındaki açı azalır ya da artar. **Fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon ve adduksiyon** açısal hareketlerdir. Fleksiyon ve ekstensiyon **sagittal** düzlemde (**anterior/posterior**) gerçekleşir. Fleksiyon hareketinde, eklem yapan kemiklerin ön yüzleri arasındaki açı azalırken, ekstensiyonda kemikler arasındaki açı artar. Bu kuralın dışındaki iki eklem, diz ve ayak başparmak eklemidir. Bu iki eklemde, eklemi yapan kemiklerin yüzleri arasındaki açı azaldığında eklem fleksiyon, açı arttığında eklem ekstansiyon yapar (Şekil 2.12). Abduksiyon ve adduksiyon hareketleri hemen daima **frontal (medial/lateral)** düzlemde ortaya çıkar ve vücut orta çizgisine göre tanımlanır. Kol ya da bacak vücut orta çizgisinden uzaklaştığında abduksiyon hareketi ortaya çıkar. Adduksiyon, abduksiyon hareketinin tersidir ve adduksiyonda ekstremit vücut orta çizgisine doğru hareket eder



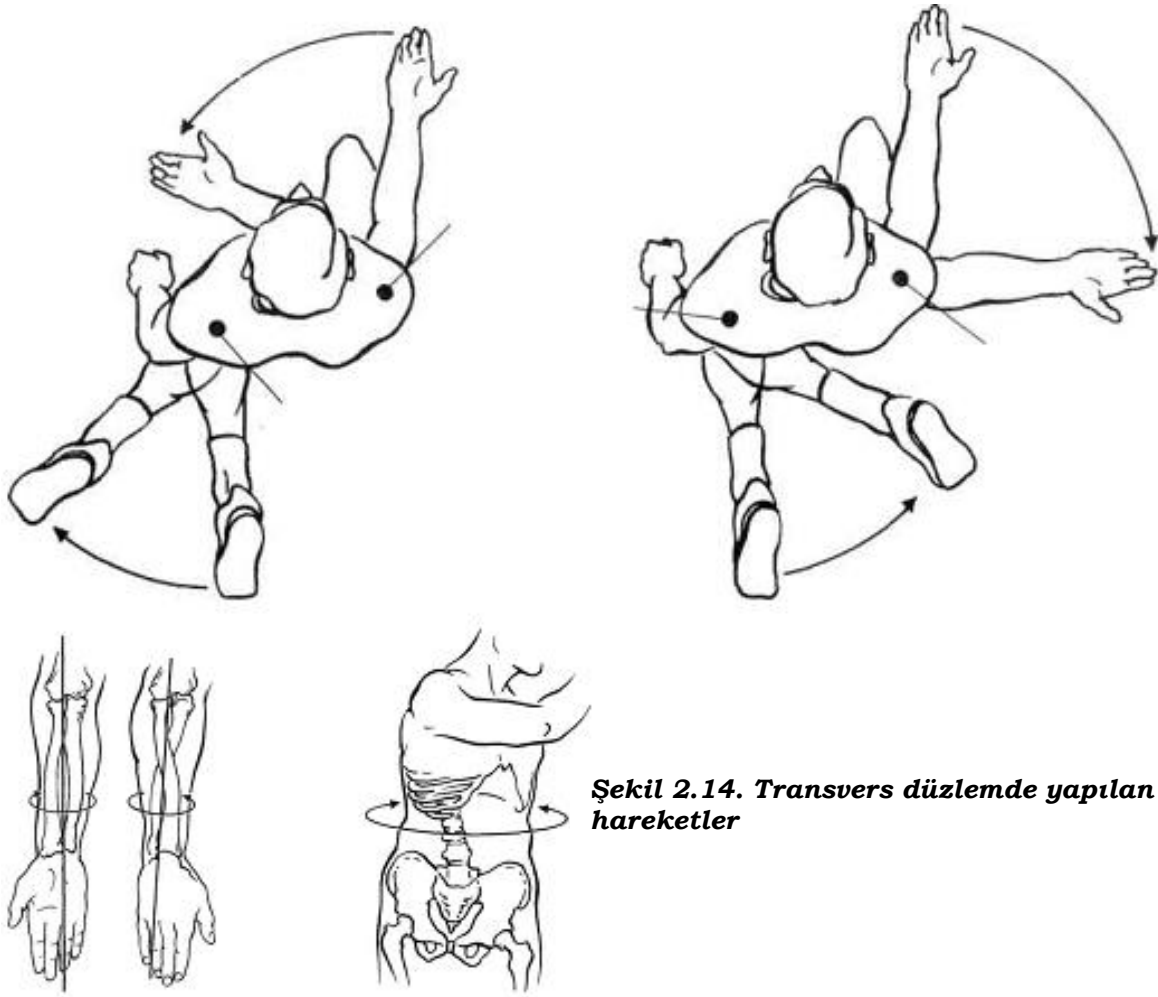
Şekil 2.12. Sagittal düzlemde yapılan hareketler



Şekil 2.13. Frontal düzlemde yapılan hareketler

Bu dört açısal harekete ek olarak, bazı eklemlerde dairesel hareketler yapılır. Merkezi bir eksen çevresindeki kemik hareketi rotasyondur ve hareket eden kemiğin ön yüzüne göre iç ya da dış rotasyon hareketi olarak tanımlanır. Koksofemoral eklemdaki femur ve omuz eklemindeki (glenohumeral) humerus, rotasyon yapan kemiklerdir.

Anatomik pozisyonda ön kol supinasyon ve pronasyonu, transvers veya horizontal düzlemdeki hareketlerdir (Şekil 2.14). Supinasyon ön kolun dış rotasyonudur ve avuç içi öne/yukarı dönüktür. Bu pozisyonda radius ve ulna paraleldir. Bu pozisyon ön kolun anatomik pozisyonudur. Pronasyon ön kolun iç rotasyonudur. Pronasyon hareketinde radius ulnayı çaprazlar ve avuç içi arkaya/aşağı dönüktür. Diğer bir dairesel hareket sirkumduksiyondur ve fleksiyon, abduksiyon, ekstansiyon ve adduksiyon hareketlerinin birleşimi şeklindedir. Rotasyon hareketine benzer şekilde sirkumduksiyon hareketi de kalça ve omuz eklemlerinde yapılabilir. Bazı sinoviyal eklemlerde bazı önemli hareketlere, hareketi tanımlayan özel isimler verilir (Tablo 2.6).



Şekil 2.14. Transvers düzlemde yapılan hareketler

KAS SİSTEMİ

Egzersiz uygulamalarından en çok ve direkt etkilenen anatomik sistem kas sistemidir. Kemikler ve eklemler vücut için bir çatı oluştururken, kasların kasılıp gevşemesi hareket etmeyi sağlar. Vücutta, iskelet kası, kalp kası ve organ kasları olmak üzere üç tip kas doku vardır.

İskelet kas dokusu **tendonlarla** (bağ doku kirisi) kemiğe bağlantı yapar ve yerleşim yerine göre adlandırılır. İskelet kası istemli bir kastır, bu nedenle bilinçli eforla kasılabilir. Kalp duvarlarını biçimlendiren kalp kası istemsiz kasılan kastır. Organ kası iç organ duvarlarında bulunur, kasılması istemsizdir ve bilinçli kontrol dışında kasılma gerçekleşir. Her üç tip kasın da vital fonksiyonu vardır, ancak bu bölümde iskelet kası ayrıntılarıyla

işlenecektir. İskelet kasının her iki ucu kemiğe tendon aracılığıyla bağlanır. Her tendon aynı biçimde değildir. Örneğin rektus abdomis kasının bitim noktası **aponevroz** (geniş, düz tendon bağlantısı) şeklindedir.

Tablo 2.6. Temel hareketler (anatomik pozisyona göre)

Düzlem	Hareket	Tanımlama
Sagital	Fleksiyon	Kemikler arasındaki açının azalması
	Ekstensiyon	Kemikler arasındaki açının artması
	Dorsalfleksiyon	Ayak bileğinin bacak yönünde yukarı hareketi
	Plantarfleksiyon	Ayak bileğinin zemin yönünde aşağı hareketi
Frontal	Abduksiyon	Gövde orta çizgisinden uzaklaşma
	Adduksiyon	Gövde orta çizgisine yaklaşma
	Elevasyon	Superior pozisyona geçiş (sadece skapulada)
	Depresyon	İnferior pozisyona geçiş (sadece skapulada)
	İnversiyon	Ayağın mediyal kenarını kaldırma (sadece subtalar eklemdede)
	Eversiyon	Ayağın lateral kenarını kaldırma (sadece subtalar eklemdede)
Transvers	Rotasyon	Kemiğin vertikal ekseninde içe ya da dışa dönme
	Pronasyon	El ve bileği mediyale döndürme
	Supinasyon	El ve bileği laterale döndürme
	Horizontal fleksiyon	Kol 90 derece abduksiyon pozisyonundayken, transvers düzlemde humerusun gövde orta çizgisine doğru fleksiyonu
	Horizontal ekstensiyon	Humerusun horizontal fleksiyondan geri dönüşü
Multiplanar	Sirkumduksiyon	Abduksiyon, adduksiyon, fleksiyon, ekstensiyon hareketlerinin birleştirilmesi
	Oppozisyon	El başparmağı ucunun diğer parmaklara yaklaşması

İnsan vücudunda 600'den fazla kas vardır. Bu bölümde sadece büyük kas grupları işlenecektir. Kaslar;

- Yerleşim yerine (tibialis posterior, rektus abdominis)
- Şekline (deltoid [üçgen şeklinde], trapezius [yamuk], serratus [çentikli]anterior, rhomboid [eşkenar dörtgen])
- Etkisine (ekstensor, fleksor, abduktor, adduktor)
- Parça sayısına (biceps braki, triceps braki, kuadriseps femoris)
- Bağlantı yaptıkları kemiğe (korakobrakiyalis, ileokostalis)
- Büyüklüğüne (pektoralis major, pektoralis minör) göre adlandırılır.

Ayrıca birçok kas adında longus (uzun) ve brevis (kısa) tanımlamaları vardır.

Kas dokusu sinir sisteminden uyarıları alıp, yanıt verme yeteneğine sahiptir. Bu uyarı alıp yanıt verme yeteneği, kasın kasılmasına (kısalma ve kalınlaşma) ve gevşemesine yol açar. Kas doku aynı zamanda elastisiteye sahiptir, uygun tekniklerle kaslar gerilebilir, esnetilebilir. Fonksiyonel bakış açısıyla, gövde ve ekstremitelerdeki kasların karşıt çiftler şeklinde düzenlendiğini anlamak önemlidir. Bir kas istenen yönde hareket ettiğinde (**agonist kas**), bu kasın karşıtı (**antagonist kas**) gerilir. Örneğin, diz bükük mekik hareketinde abdominal kaslar kasılırken, erektör spina kası gerilir. Birçok eklemdede farklı kaslar, aynı anatomik fonksiyonu yapmak üzere birbirine yardım eder, bu kaslara **sinerjist kaslar** adı verilir.

Örneğin, gastroknemius, soleus ve bacağın diğer altı kası, ayak bilek ekleminde plantar fleksiyon hareketi ortaya çıkarmak üzere sinerjistik olarak kasılır.

Kas kasılması hareket ortaya çıkartır, postürün sürdürülmesini sağlar ve ısı üretir. Yürüme, koşma gibi hareketler, kemikler, eklemler ve kasların birlikte çalıştığı karmaşık işlevlerdir. Kasların kasılması, oturma ve ayakta durma gibi durağan pozisyonda postürün sürdürülmesini sağlar. Düzenli kasılma yoluyla kaslar ısı üretir ve bu ısı normal vücut ısısının sürdürülmesinde önemli rol oynar.

Alt ekstremité kasları

Alt ekstremité kemikleri arasındaki temel bağlantı bölümleri;

- 1) Distal tibia, distal fibula ve talusun oluşturduğu ayak bilek eklemi,
- 2) Tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerden oluşan diz eklemi ve
- 3) Femur ve pelvisi bağlayan kalça eklemidir (koksofemoral eklem).

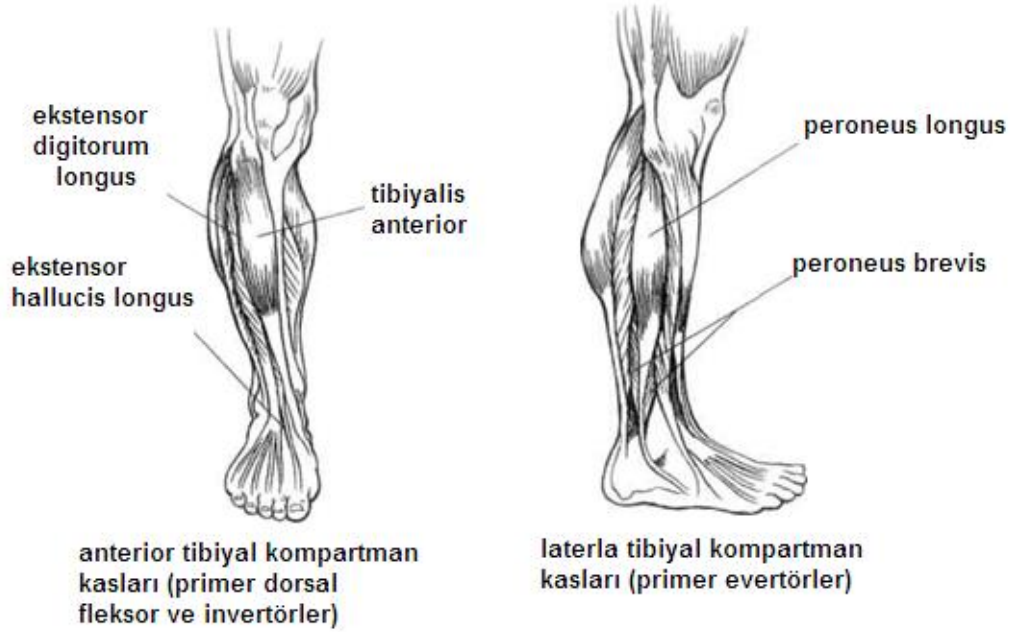
Üst ekstremité kaslarıyla kıyaslandığında, alt ekstremité kaslarının daha büyük ve daha güçlü olduğu görülür. Alt ekstremitelerdeki birçok kas iki eklemi etkiler (kalça ve diz ya da ayak bileği). Alt ekstremitéde birden fazla eklemi etkileyen temel kaslar Tablo 2.7'de listelenmiştir.

Tablo 2.7. Alt ekstremitéde birden fazla eklemi etkileyen kaslar

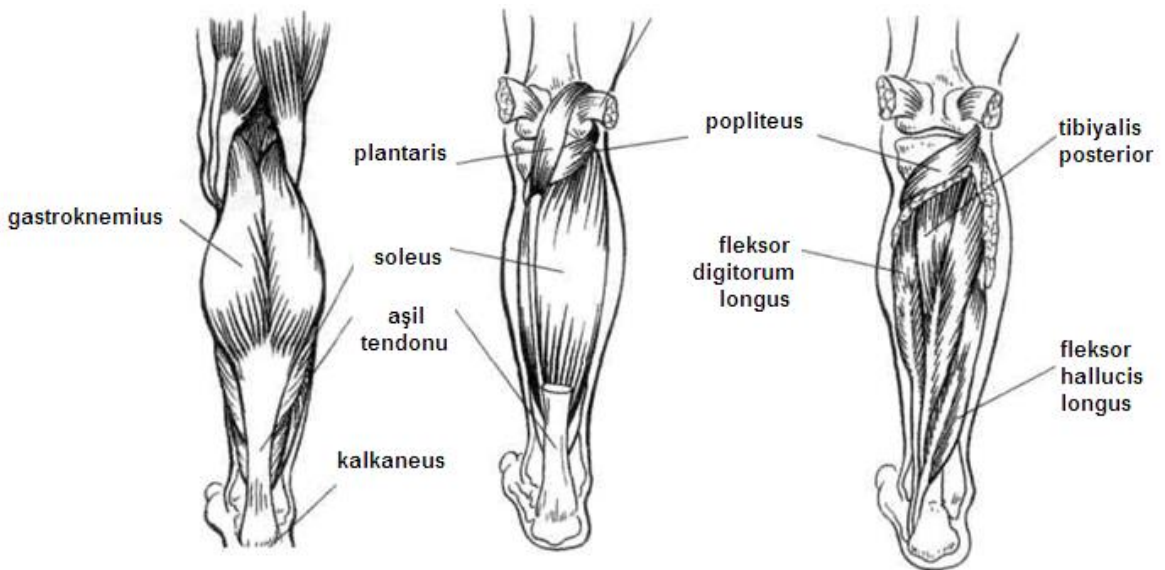
Kas	Kalça	Diz	Ayak bilek
Rektus femoris	Fleksiyon	Ekstensiyon	-
Biceps femoris	Ekstensiyon (uzun baş), dış rotasyon	Fleksiyon, dış rotasyon	-
Semitendinosus	Ekstensiyon, iç rotasyon	Fleksiyon, iç rotasyon	-
Semimembranosus	Ekstensiyon, iç rotasyon	Fleksiyon, iç rotasyon	-
Gracilis	Adduksiyon, iç rotasyon	Fleksiyon, iç rotasyon	-
Sartorius	Fleksiyon, dış rotasyon	Fleksiyon, iç rotasyon	-
Gastroknemius	-	Fleksiyon	Plantar fleksiyon

Ayak bileği ve ayağı etkileyen kaslar: Bacaktaki kaslar, tibia ve fibula arasındaki interosseöz zarlarla (inner = arasında, os = kemik) ayrılan 4 kompartman halinde gruplanır. Anterior tibial kompartman kasları, ayak parmaklarına ekstensiyon ve ayak bileğine dorsalfleksiyon yaptırır. Bu kaslar tibiyalis anterior, ekstensor digitorum longus ve ekstensor hallucis longus'tur. Lateral tibiyal kompartmanda yer alan kaslar peroneal kaslar (peroneus longus, peroneus brevis), ayakta **eversiyon** (abduksiyon), ayak bileğinde **plantar fleksiyon** hareketine neden olur (Şekil 2.15). Bacanın posterior kasları, **yüzeysel** ve **derin** posterior tibiyal kompartmanlar şeklinde iki farklı aralık içerir. Baldırın büyük kasları olan soleus ve gastroknemius, daha küçük olan plantaris kasıyla birlikte yüzeysel posterior tibiyal kompartmanda yer alır. Derin posterior tibiyal kompartmanda popliteus, tibiyalis posterior, fleksor hallucis longus ve fleksor digitorum longus kasları bulunur (Şekil 2.16). Posteriora yer alan bu kasların primer fonksiyonu ayak bileğinin plantar fleksiyonu (ekstensiyonu),

parmakların fleksiyonu ve ayağın **inversiyonu**'dur (adduksiyon). Vücudun en büyük tendonu olan asil tendonu posterior kompartmanda yer alır. Gastroknemius ve soleus kasları ortak tek bir tendon olan asil tendonu şeklinde kalkaneusa (topuk kemiğine) bağlanır. Ayak bilek ve ayağı etkileyen kasları geliştirmek için yapılan egzersiz örnekleri ve bu kasların origin, insersiyon ve primer fonksiyonları Tablo 2.8'de gösterilmiştir.



Şekil 2.15. Alt estreme anterior ve lateral kompartman kasları

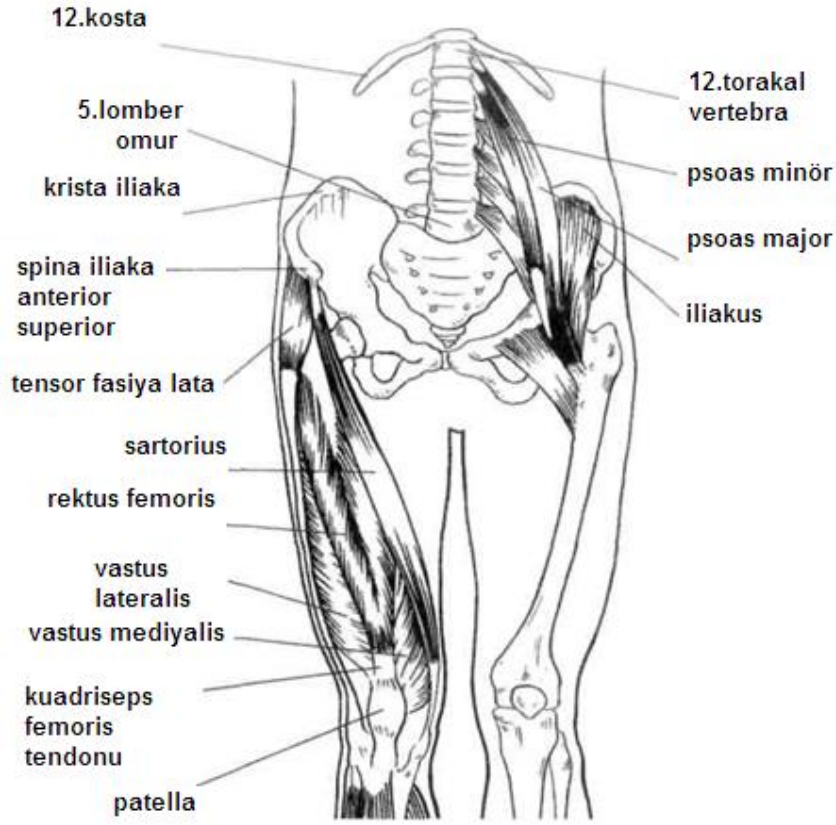


Şekil 2.16. Alt estreme posterior kompartman kasları

Tablo 2.8. Ayak bileği ve ayağı etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnseriyo	Fonksiyon	Egzersiz
Tibialis anterior	Tibiya laterali proksimal 2/3'ü	1.küneiform ve 1.metatarsın mediyal yüzü	Dorsalfleksiyon, inversiyon	Theraband ile dirençli dorsalfleksiyon ve inversiyon, başparmak klipsiyle bisiklet
Peroneus longus	Fibula başı ve fibula lateralinin proksimal 2/3'ü	1.küneiform ve 1.metatarsın inferior yüzü	Plantarfleksiyon, eversiyon	Ayak iç kenarına basarak yürüme, theraband ile dirençli eversiyon
Peroneus brevis	Fibula lateralinin distal 2/3'ü	5.metatars kaidesi	Plantarfleksiyon, eversiyon	Ayak içkenarına basarak yürüme, theraband ile dirençli eversiyon
Gastrocnemius	Femur kondillerinin posterior yüzü	Kalkaneus posterior yüzü	Plantarfleksiyon	İp atlama, bisiklet, bayır koşusu (hill running), merdiven çıkma
Soleus	Tibiya ve fibula posterior yüzünün proksimal 2/3'ü	Kalkaneus posterior yüzü	Plantarfleksiyon	İp atlama, bisiklet, bayır koşusu, merdiven çıkma, diz bükülü iken parmak ucu kalkış
Tibialis posterior	Tibiyo fibuler interosseöz membranın posterior yüzü	Mediyal tarsal ve metatarsal kemiklerin alt mediyal yüzü	Plantarfleksiyon, inversiyon	Theraband ile dirence karşı plantarfleksiyondan inversiyon

Diz eklemine etkiyen kaslar: Diz eklemine gererek bacağa (tibia ve fibula) etkiyen kaslar üç ayrı gruba ayrılabilir. Uyluğun ön tarafında yer alan dört büyük kas anterior ya da ekstensor kompartmanda yerleşir. Bu kasların asıl işlevi dizin ekstensiyonudur. Bu dört kas, yani rektus femoris, vastus medialis, vastus intermedius ve vastus lateralis birleşerek kuadriseps femoris adını alır (Şekil 2.17). Kuadriseps femoris kası, patellar tendon adı verilen ortak tendonla tuberositas tibiaya yapışır.



Şekil 2.17. Kalça ve diz ön tarafında yer alan, kalça fleksiyon ve diz ekstensiyonu yaptıran kaslar

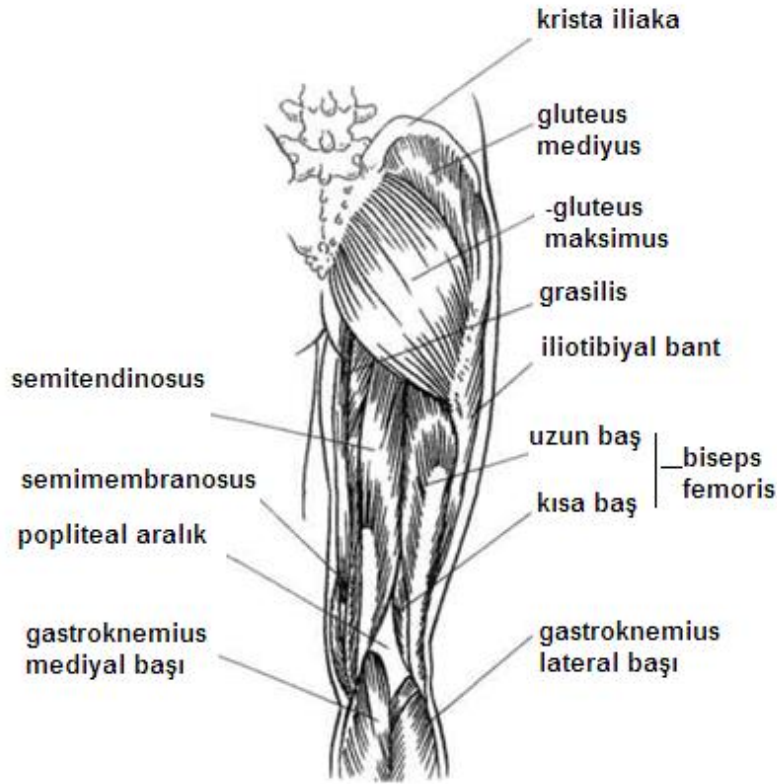
Posteriordaki ya da uyluğun fleksor kompartmanındaki kaslar biseps femoris, semitendinosus ve semimembranosus'tur. Bu kasların tümünün ortak adı hamstring'dir. Hamstring kası diz eklemini geçer ve bacağı fleksiyon yaptırır. Dizin altında, biseps femoris **laterale** yapışırken, semitendinosus ve semimembranosus tibianın **medial** yüzüne yapışır. Bu kasların tendonları arasında, diz ekleminin posterior yüzünde üçgen bir alanda popliteal aralık bulunur (Şekil 2.18).

Bacağı etkileyen üçüncü kas grubu pes anserinus grubudur. Bu grupta semitendinosus, sartorius ve grasilis kasları yer alır (Şekil 2.17 ve 2.18). Bu kasların ortak insersiyon yeri, dizin hemen altındaki medial tibiyadır. Vücudun en uzun kası olan sartorius, iliumdan origin alır. Uyluğun ön yüzünü çaprazlar ve **proksimal** tibiaya yapışır. Sartorius uyluk önünde yer alan bir kas olmasına karşın, kasıldığında dizde fleksiyon ortaya çıkar. Grup olarak pes anserinus grubu kaslar, diz fleksiyonda olduğunda, tibiada iç rotasyon yaptırır. Diz eklemine etkileyen kasların originleri, insersiyoları, primer fonksiyonlar ve bu kasları geliştiren egzersiz örnekleri Tablo 2.9'da verilmiştir.

Kalça eklemine etkileyen kaslar: Kalça eklemine geçen ve uyluğu (femur) etkileyen kasların birçoğu pelvisten origin alır. Kalçanın ön yüzünde yerleşen psoas major ve psoas minör kasları, beş lomber omurdan başlar. Bu iki kas, iliakus kasıyla birlikte ortak bir tendon oluşturur ve femur küçük trokanterine yapışarak ilepsoas kası adını alır. İlepsoas kasını oluşturan bu üç kas birlikte kasılarak, uyluğun güçlü fleksoru olarak görev yapar. Kuadriseps femoris grubuna ait kaslardan sadece rektus femoris kası, kalça eklemine geçer. Rektus femoris kası da uyluk fleksiyonuna neden olur (Şekil 2.17).

Kalça posteriorunda yer alan üç büyük kas, kalçaya şekil veren ve kalça eklemini hareket ettiren güçlü kaslardır. Bu üç kastan en büyüğü gluteus maksimus kası, uyluğa

ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır. Gluteus maksimusun altında yer alan gluteus medius ve gluteus minimus birlikte çalışır ve femura abduksiyonla birlikte iç rotasyon yaptırır. Ayrıca, uyluğun posteriorunda bulunan hamstring kasları (biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus) kalça ekleminde uyluğa ekstansiyon yaptırır (Şekil 2.18).



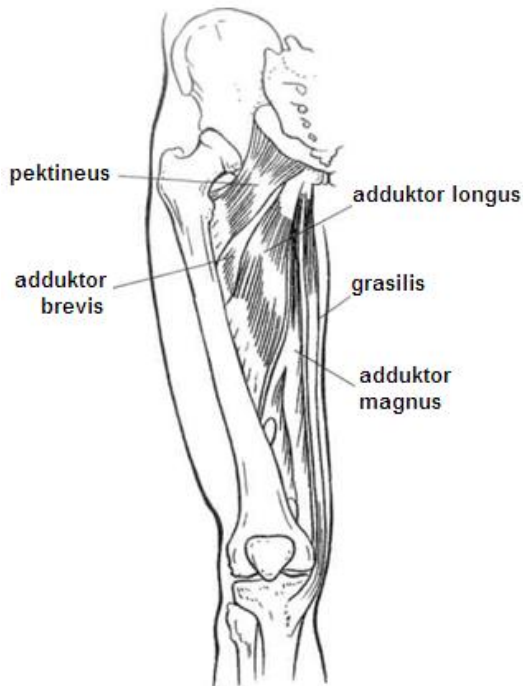
Şekil 2.18 Kalça ve diz arkasında yer alan, kalça ekstensiyonu ve diz fleksiyonu yaptıran kaslar

Tablo 2.9. Dizi etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnsersiyo	Fonksiyon	Egzersiz
Rektus femoris	Spina ilium anteroinferioru	Patellar tendon ve patella superioru	Ekstansiyon (kalça ekstensiyondayken daha etkili)	Bisiklet, leg pres, skuat, dikey sıçrama, tırmanma, ip atlama, pilometrik çalışma

Vastus lateralis, intermedius, medialis	Orta çizgide femur ön tarafı proksimal 2/3'ü	Patellar tendonla patella ve tuberositas tibiya	Ekstensiyon (kalça ekstensiyondayken daha etkili)	Bisiklet, leg pres, skuat, dikey sıçrama, tırmanma, ip atlama, pilometrik çalışma
Biceps femoris	İskiyaal tuberosite	Tibiya dış kondili ve fibula başı	Fleksiyon, dış rotasyon	İp atlama, dış rotasyonda hamstring curl
Semitendinosus	İskiyaal tuberosite	Anteromediyal tibianın proksimali	Fleksiyon, iç rotasyon	İp atlama, iç rotasyonda hamstring curl
Semimembranosus	İskiyaal tuberosite	Mediyal tibiya kondilinin arka yüzü	Fleksiyon, iç rotasyon	İp atlama, iç rotasyonda hamstring curl

Uyluğun mediyal yüzünde yerleşen kaslar, fonksiyonlarına ve büyüklüklerine göre adlandırılır. Adduktor magnus, adduktor longus ve adduktor brevis, femurda adduksiyon hareketine yol açar (Şekil 2.19). Kalça eklemine etkiyen kasların originleri, insersiyoları, primer etkileri ve bu kasları geliştirmek için uygun egzersiz örnekleri Tablo 2.10'da gösterilmiştir.



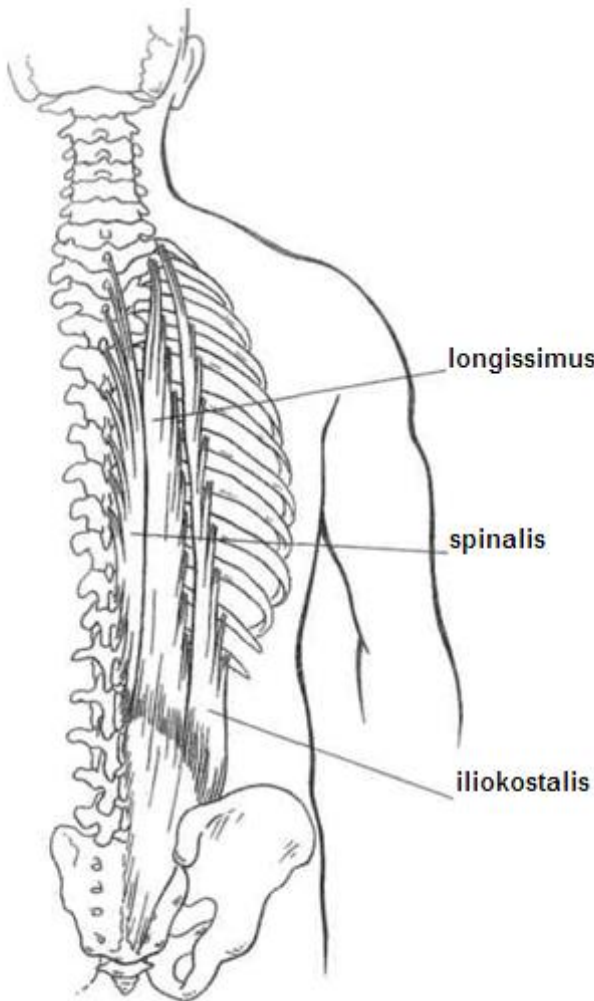
Şekil 2.19. Bacanın mediyal tarafında yer alan ve adduksiyon hareketi yaptıran kaslar

Tablo 2.10. Kalçayı etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnseriyo	Fonksiyon	Egzersiz
İliakus	Sakrum kaidesi ve ilium iç yüzü	Femur küçük trokanteri	Fleksiyon ve dış rotasyon	Bacaklar ekstensiyondayken mekik, dizler vertikal fleksiyon yapacak şekilde koşu, düz bacak kaldırma
Psoas major ve minör	Lomber vertebraların transvers prosesleri	Femur küçük trokanteri	Fleksiyon ve dış rotasyon	Bacaklar ekstensiyondayken mekik, dizler vertikal fleksiyon yapacak şekilde koşu, düz bacak kaldırma
Rektus femoris	Spina ilium anteroinferioru	Patellar tendon ve patella superioru	Fleksiyon	Bisiklet, leg pres, skuat, dikey sıçrama, tırmanma, ip atlama, pilometrik çalışma
Gluteus maksimus	Krista iliakanın posterior ¼'ü ve sakrum	Femur gluteal çizgisi ve iliotibiyal bant	Ekstensiyon ve dış rotasyon	Bisiklet, pilometrik, ip atlama, skuat
Biceps femoris	İskiyaal tuberosite	Tibiya dış kondili ve fibula başı	Ekstensiyon	İp atlama, dış rotasyonda hamstring curl
Semitendinosus	İskiyaal tuberosite	Anteromediyal tibianın proksimali	Ekstensiyon	İp atlama, iç rotasyonda hamstring curl
Semimembranosus	İskiyaal tuberosite	Mediyal tibiya kondilinin arka yüzü	Ekstensiyon	İp atlama, iç rotasyonda hamstring curl
Gluteus mediyus ve minimus	İlium lateral yüzü	Femur büyük trokanteri	Abduksiyon	Yan yatar pozisyonda üstteki bacağı kaldırma, yürüme, koşma
Adduktor magnus	Pubis kolu ve iskiyaal tuberosite	Femur mediyal yüzü	Adduksiyon	Yan yatar pozisyonda alttaki bacağı kaldırma, dirençli adduksiyon
Adduktor brevis ve longus	Pubis kolu ve iskiyaal tuberosite	Femur mediyal yüzü	Adduksiyon	Yan yatar pozisyonda alttaki bacağı kaldırma, dirençli adduksiyon

Gövdeyi etkileyen kaslar

Bu bölümde gövde kaslarından sadece büyük olanlar incelenecektir. Omurga ve karın duvarı kaslarının kasılmasıyla ortaya çıkan agonist/antagonist hareket esasen sagittal düzlemde gerçekleşir (gövde fleksiyonu ve ekstensiyonu). Omurga (vertebral kolon) hareketlerinden sorumlu olan üç büyük kas vardır: İleokostalis, Longissimus ve Spinalis. Bu üç kasın ortak fonksiyonel adı erektör spina'dır. Erektör spinayı oluşturan üç kasın her birinin omurgada yapıldığı bölgeye göre ayrı parçaları bulunur. Örneğin ileokostalis kasının, ileokostalis lumborum, ileokostalis torasis ve ileokostalis servisis olmak üzere üç parçası olduğu görülür. İleokostalis kası bilateral kasıldığında omurgaya ekstensiyon yaptırır; unilateral kasıldığında zaman aynı tarafa gövdenin eğilmesini sağlar (Şekil 2.20).



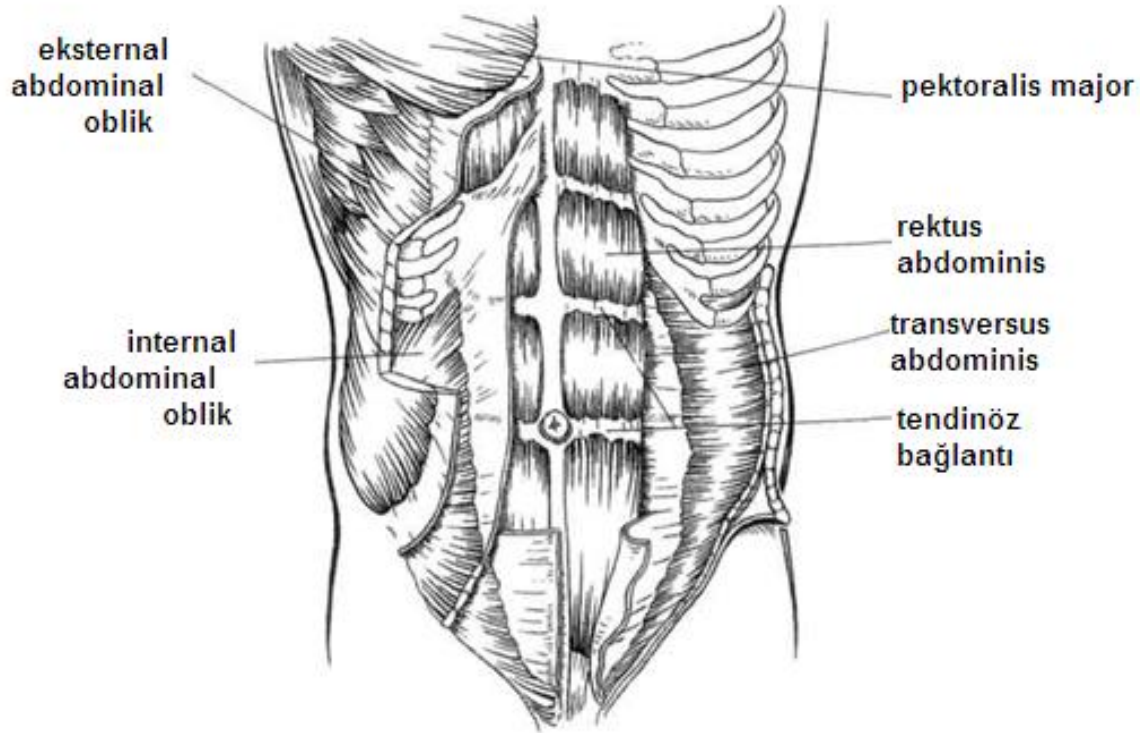
Şekil 2.20. Erektör spina kası (posterior)

Karın boşluğu duvarı, duvarı çevreleyen kasların kuvvetiyle desteklenir ve sağlamlaştırılır. Çünkü bu bölgeyi destekleyen kemik yoktur. Karın boşluğunun iskelet desteği olmadığı için, farklı yönlerde uzanan ve üç tabaka halindeki karın kasları sağlam bir dayanak oluşturur (Şekil 2.21). En dış tabakada yer alan ve en yüzeysel olan eksternal oblik kاستır. Eksternal oblik kasın lifleri öne aşağı ve gövde orta çizgisine yönelik olarak uzanır. İkinci tabakada yer

alan internal oblik kasın lifleri arkaya ve aşağı yöne uzanır. Bu iki kasın liflerinin yönelimini anımsamanın kolay yolu, eksternal oblik kas liflerinin pantolonun ön cebine, internal oblik

kas liflerinin çapraz olarak pantolonun arka cebine uzandığını düşünmektir. Oblik kasların (eksternal ve internal) ünilateral kasılması omurganın aynı yönde lateral fleksiyonuna neden olur. Gövde rotasyonu ise, aynı tarafta eksternal oblik, karşı tarafta internal oblik kasın kasılmasıyla gerçekleşir. Eksternal ve internal oblik kasların bilateral kasılması karın boşluğunda kompresyon yapar. Her iki kas zorlu soluk verme, dışkılama ve idrar yapmada aktive olur.

Karın duvarının en derin tabakasında transvers abdominis kası yer alır. Bu ince kasın lifleri, karın boşluğunu örtecek şekilde horizontal uzanır. Transvers abdominal kasın kasılmasında da karında kompresyon gelişir (Şekil 2.21).



Şekil 2.21. Karın duvarı kasları

Rektus abdominis kası dar ve düz bir kastır, karın duvarının ön yüzünde yer alır ve omurgaya fleksiyon yaptırır. Kasın lifleri, dikey olarak pubisten kaburgalara uzanır. Rektus abdominis kası, üç transvers fibröz bantla bölünmüştür (Şekil 2.21). Gövdeyi etkileyen kasların origini, insersiyosu, primer işlevleri ve kasları geliştirmek amacıyla yapılacak egzersiz örnekleri Tablo 2.11’de gösterilmiştir.

Tablo 2.11. Gövdeyi etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnsersiyoy	Fonksiyon	Egzersiz
Rektus abdominis	Pubis krest	5.-7.kaburga kıkırdakları, ksifoid çıkıntı	Gövdenin fleksiyonu ve lateral fleksiyonu	Dizler fleksiyonda mekik, yarım curl-up, iyi postür, pelvik tilt

Eksternal oblik	Alt 8 kaburganın anterolateral kenarı	İliumun anterior yarısı, pubik krest ve anterior fasiya	Gövdenin lateral fleksiyonu	Dizler fleksiyonda mekikte karşı tarafa rotasyon, curl-up
İnternal oblik	Krista iliaka	Son 3-4 kaburgaların kıkırdığı	Gövdenin lateral fleksiyonu	Dizler fleksiyonda mekikte aynı tarafa rotasyon, curl-up
Transvers abdominis	Krista iliaka, lomber fasiya, son 6 kaburganın kıkırdakları	Sternumun ksifoid çıkıntısı, anterior fasiya, pubis	Abdomende kompresyon	Motor fonksiyon yok
Erektör spina	Posterior iliak krest, sakrum	Tüm kaburgaların transvers prosesleri	Gövde ekstensiyonu	Skuat, dead lift, pronasyonda gövde ekstensiyon egzersizleri, doğru dik duruş postürü

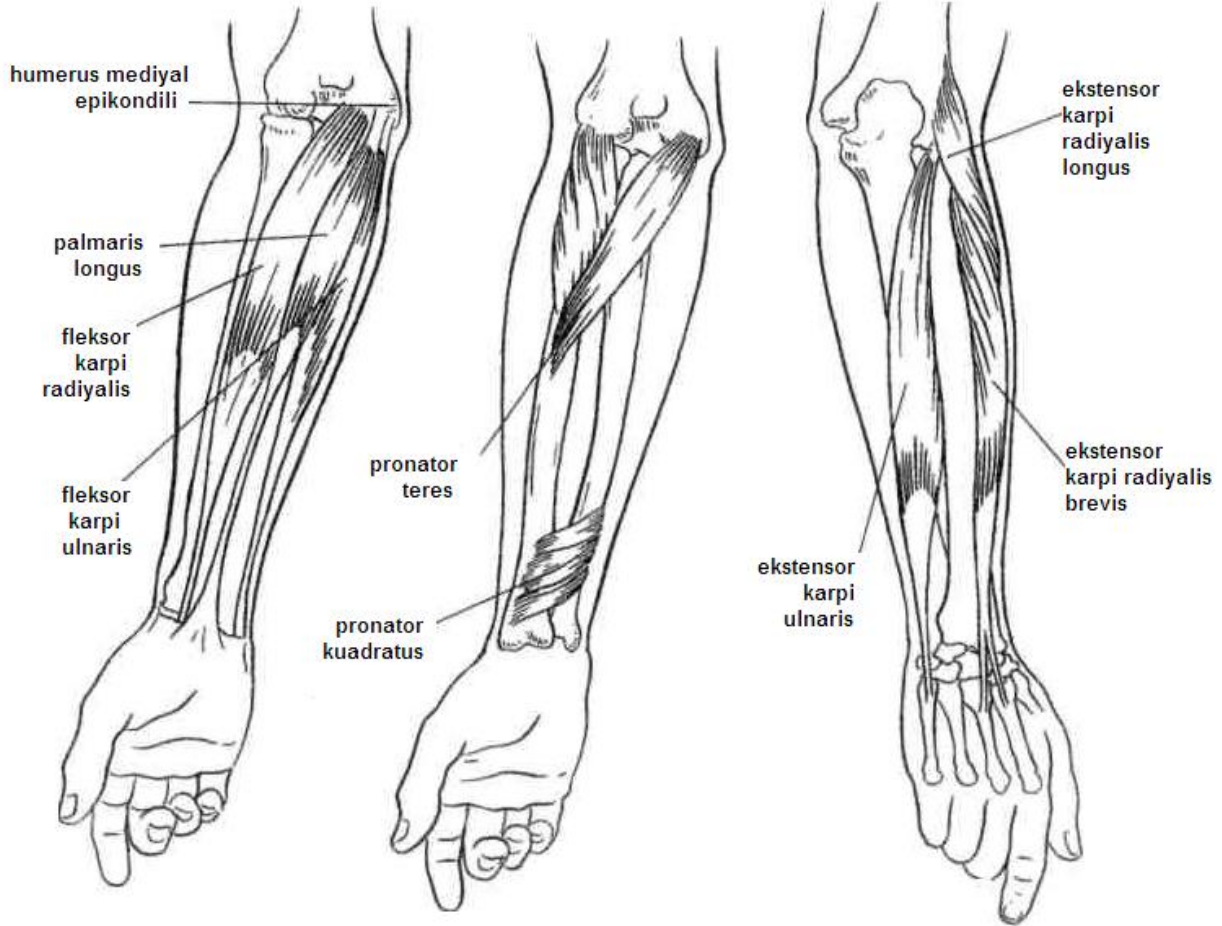
Üst ekstremité kasları

Üst ekstremité kasları ve hareketleri, üst ekstremitédeki dört büyük bağlantı, yani, el bilek eklemi, dirsek eklemi, omuz eklemi ve skapulotorasik eklem dikkate alınarak değerlendirilir. El bilek eklemi, **distal** radius, ulna ve proksimal karpal kemiklerden; dirsek eklemi, ulnanın olekranon çıkıntısı ve humerustan; omuz eklemi, proksimal humerus ve skapulanın glenoid fossasından oluşur. Skapula ile toraks arasındaki bağlantı kemik uçlarının oluşturduğu eklem şeklinde değildir, fonksiyonel bir eklemdir. Skapulotorasik eklemden, skapula ve gövde arasında yumuşak doku (kas ve fasia) bağlantısı vardır. Alt ekstremitéye benzer şekilde üst ekstremitéde de iki eklemi birden etkileyen birçok kas bulunur. Bu kaslar Tablo 2.12'de gösterilmiştir.

Tablo 2.12. Birden fazla eklemi etkileyen üst ekstremité kasları

Kas	Omuz	Dirsek	Önkol	Elbileği
Biceps braki	Fleksiyon	Fleksiyon	Supinasyon	-
Brakioradialis	-	Fleksiyon	Pronasyon ve supinasyon	-
Triceps braki	Ekstensiyon (uzun baş)	Ekstensiyon	-	-
Fleksör karpi radiyalis	-	Fleksiyon	-	Fleksiyon, abduksiyon
Fleksör karpi ulnaris	-	Fleksiyon	-	Fleksiyon, adduksiyon
Ekstensor karpi radiyalis (longus ve brevis)	-	Ekstensiyon	-	Ekstensiyon
Ekstensor karpi ulnaris	-	Ekstensiyon	-	Ekstensiyon, adduksiyon

El bileğini etkileyen kaslar: El bileğini etkileyen kaslar originine ve işlevine göre gruplanır. Fleksor-pranator kaslar, humerus medial epikondilinden origin alır ve el bileğine fleksiyon, ön kola (radius ve ulna) pronasyon yaptırır. El bileğinin büyük fleksor kasları fleksor karpi radiyalis, palmaris longus ve fleksor karpi ulnaristir (Şekil 2.22). Ön kolun temel pronator kasları, dirsekte pronator teres ve el bileğinde pronator kuadratus'tur (Şekil 2.22). Fleksor-pranator kas grubunun antagonisti ekstensor-supinator gruptur. Ekstensor-supinator kas grubu ortak bir tendonla humerus lateral epikondilinden başlar ve adından anlaşıldığı gibi, el bileğinde ekstensiyon ve önkolda supinasyon yaptırır. El bileğinin temel ekstensorları, ekstensor karpi radiyalis longus ve ekstensor karpi ulnaristir (Şekil 2.22). Supinator kası (biceps braki kasının yardımıyla), önkol supinasyonundan sorumludur. El bileği ve önkolu etkileyen kasların origini, insersiyosu, primer işlevleri ve kasları geliştirmek amacıyla yapılacak egzersiz örnekleri Tablo 2.13'te gösterilmiştir.

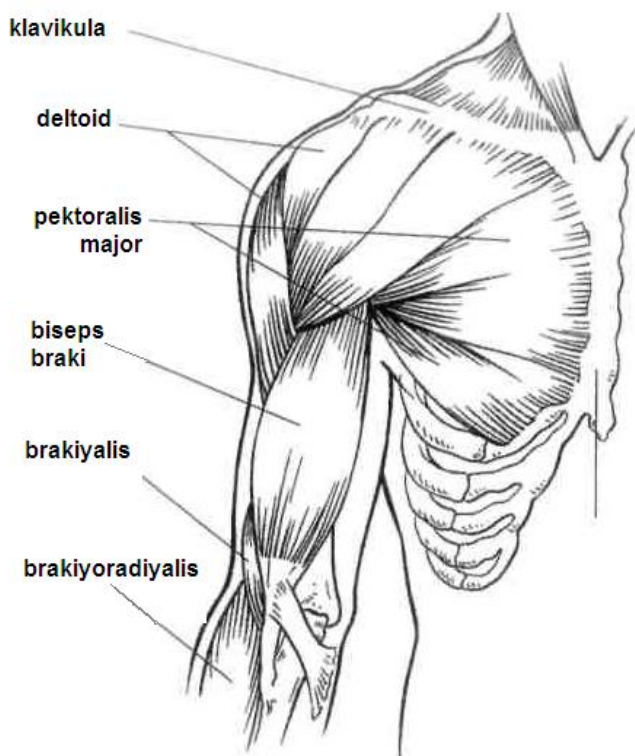


Şekil 2.22.El bilek kasları

Tablo 2.13. Elbileğini etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnseriyo	Fonksiyon	Egzersiz
Fleksor karpi radiyalis	Humerus mediyal epikondili	2.3.metakarp	Fleksiyon	Dirence karşı el bilek curl, kavrama kuvvet egzersizleri, beyzbol, softball, raket sporları, bedminton
Fleksor karpi ulnaris	Humerus mediyal epikondili	5.metakarp	Fleksiyon	Dirence karşı el bilek curl, kavrama kuvvet egzersizleri, beyzbol, softball, raket sporları, bedminton
Ekstensor karpi radiyalis longus	Humerus lateral epikondili	2.metakarp	Ekstensiyon	Raket sporları, tenis, revers el bilek curl
Ekstensor karpi ulnaris	Humerus lateral epikondili	5.metakarp	Ekstensiyon	Raket sporları, tenis, revers el bilek curl

Dirsek eklemine etkileyen kaslar: Dirsek eklemine etkileyen kaslar ön kolda (radius ve ulna) hareket ortaya çıkartır. Dirsek eklemi (humeroulnar) menteşe türü bir eklemdir ve sadece tek düzlemde harekete izin verir. Dirsek ekleminde sagittal düzlemde fleksiyon, ekstensiyon hareketi yapılır. Dirsek fleksor kasları biceps braki, brakiyalis, brakiyoradiyalis'tir ve kolun (humerus) ön yüzünde yerleşir (Şekil 2.23). Triseps braki kası dirsek eklemine temel ekstensordur, kolun arka yüzünde yer alır. Adından anlaşılacağı gibi triseps kasının üç başı, yani üç origini vardır. Bir baş skapuladan, diğer iki başproksimal humerustan başlar. Kasın her üç başı birleşir ve ortak bir tendonla, ulnanın olekranon çıkıntısına yapışır (Şekil 2.24). Dirsek eklemi ve ön kolu etkileyen kasların originleri, insersiyoları, primer işlevleri ve kasları geliştirmek amacıyla yapılacak egzersiz örnekleri Tablo 2.14'te gösterilmiştir.



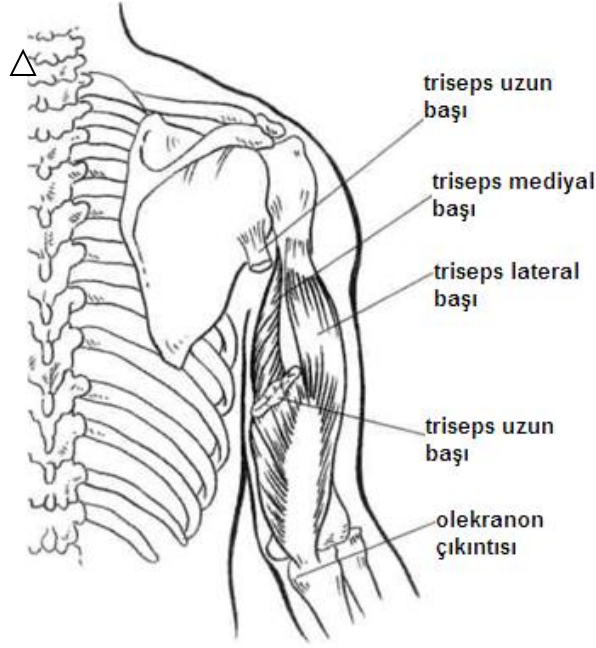
Şekil 2.23. Göğüs ön kısmı, omuz ve kolun (humerus) yüzeyel kasları

Tablo 2.14. Dirsek ve önkolu etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnsersiyo	Fonksiyon	Egzersiz
Biceps braki	Uzun baş glenoid kavite üzerinde tüberkülden; kısa baş korakoid çıkıntından	Radiyal tuberosite ve bisipital aponevroz	Dirsek fleksiyonu, önkol supinasyonu	Kaya tırmanma, halterle curl, chin-ups, halterle upright rowing
Brakialis	Humerus ön	Ulnar tuberosite ve ulna koronoid proses	Dirsek fleksiyonu	Biceps braki ile aynı
Brakioradialis	Humerus lateral kondili distal 2/3'ü	Radiyal stiloid çıkıntı	Dirsek fleksiyonu	Biceps braki ile aynı
Triseps braki	Uzun baş glenoid kavite alt kenarından, lateral baş humerus arkasından, kısa baş humerus arkasının 2/3 distalinden	Ulna olekranon çıkıntısı	Dirsek ekstensiyonu	Şınav, paralel barda dip, benc pres
Pronator teres	Humerus mediyali distal bitimi ve ulna mediyal yüzü	Lateral radyusun orta 1/3'ü	Dirsekte fleksiyon, önkol pronasyon	Dambıl ile önkol pronasyonu

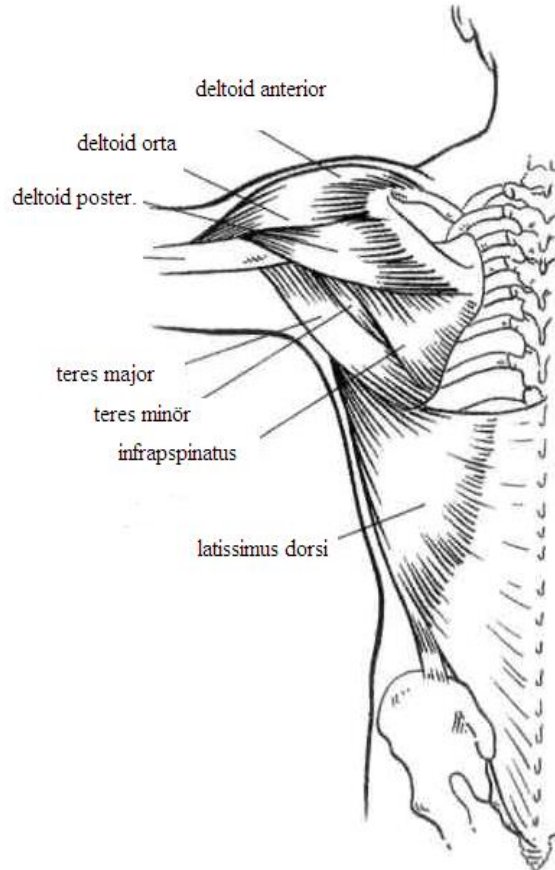
Omuz eklemi etkileyen kaslar: Omuz eklemi (glenohumeral) vücudun en hareketli eklemidir. Bu bölümde kolu (humerus) etkileyen dokuz temel kas anlatılacaktır. Bu kaslardan en büyük olan iki tanesi, yani pektoralis major ve latissimus dorsi'nin origini toraks'dır. Pektoralis major kasının omuzda birçok önemli fonksiyonu vardır. Pektoralis major kası, kola, frontal düzlemde adduksiyon, transvers düzlemde iç rotasyon yaptırır (Şekil 2.23). Latissimus dorsi kası, posteriorda pelvisten, lomber ve alt torakal vertebralardan origin alır ve kolun iç

tarafına yapışır. Latissimus dorsi kası kolun iç yüzüne yapıştığından, pektoralis major kasıyla birlikte iki işlev üstlenir. Kas hem omuz eklemine primer ekstensordur, hem de pektoralis kasıyla birlikte kolun adduktoru ve iç rotatoru olarak görev yapar (Şekil 2.24) .



Şekil 2.24. Trisepts kası

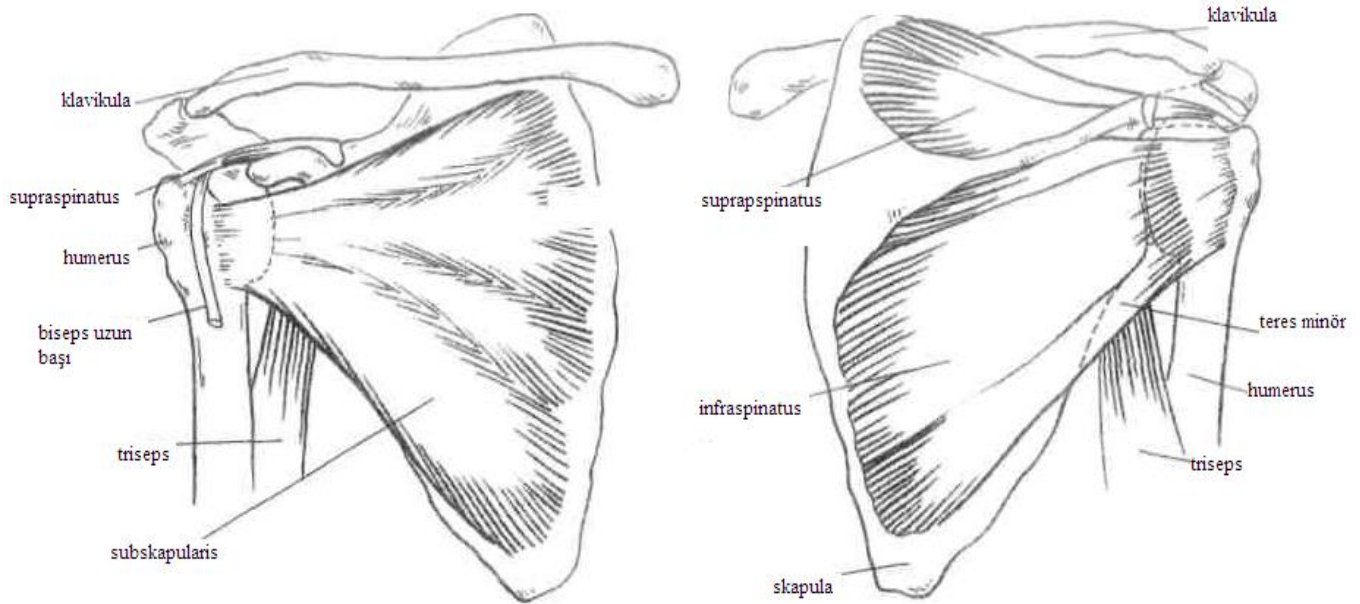
Omuz eklemine etkiyen diğer kaslar originlerini skapuladan alır. Deltoid kas, yüzeysel bir kastır, omuz eklemine superior yüzünde yerleşmiştir, üçgen şeklindedir ve üç fonksiyonel parçası vardır. Anterior deltoid kas lifleri kola fleksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Deltoid kasın orta parçası kolun primer abduktörüdür. Posterior deltoid lifleri kola ekstensiyon yaptırır ve aktive olduğunda dış rotasyon hareketi ortaya çıkartır (Şekil 2.25).



Sekil.2.25 Sırt bölgesi kasları

Rotator manşet kasları,

Dört küçük kasın grubaşmasından oluşur ve fonksiyonel olarak çok önemlidir (Şekil 2.26). Bu kaslar transvers düzlemde, yerçekiminin etkisiyle aşağı çekilen kolu yerinde tutmak üzere yerçekimine karşıt etki gösterir. Rotator manşet kasları, aşırı kullanım, uygun olmayan ya da yetersiz ısınma veya omuzun iç rotasyonla birlikte zorlu abduksiyon gibi antrenman hatalarına bağlı olarak sık yaralanan kaslardır. Rotator manşet kaslarının enflamasyonu, impingment sendromu (tuzak sendromu) adı verilen ağrılı bir tabloya neden olur. İmpingment sendromda, rotator manşet kaslar ve bursada şişlik ortaya çıkar ve kol abduksiyon yaptığında skapula kasları ve bursayı sıkıştırır. Yüzme, ağırlık antrenmanı, raket sporları ve cimnastik gibi ardışık baş üzeri kol hareketi gerektiren sporlarla ilgilenen sporcularda, omuz impingment sendromu gelişmesini önlemek için sporcunun performansı ve tekniği yakından takip edilmelidir. Rotator manşet kaslarını anımsamanın kolay yolu SITS olarak kodlamaktır. SITS, supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarının ilk harflerinden oluşur. Supraspinatus kası kola abduksiyon, infraspinatus ve teres minör dış rotasyon, subskapularis kası kola iç rotasyon yaptırır. Adlarından anlaşılacağı gibi supraspinatus kası spina skapulanın üzerinde, infraspinatus kası spina skapulanın altında, subskapularis kası ise skapulanın iç yüzünde yer alır. Omuz ekleminde etkiyen kasların originleri, insersiyosu, primer fonksiyonları ve kasları geliştirmek üzere yapılacak egzersiz örnekleri Tablo 2.15'te verilmiştir.



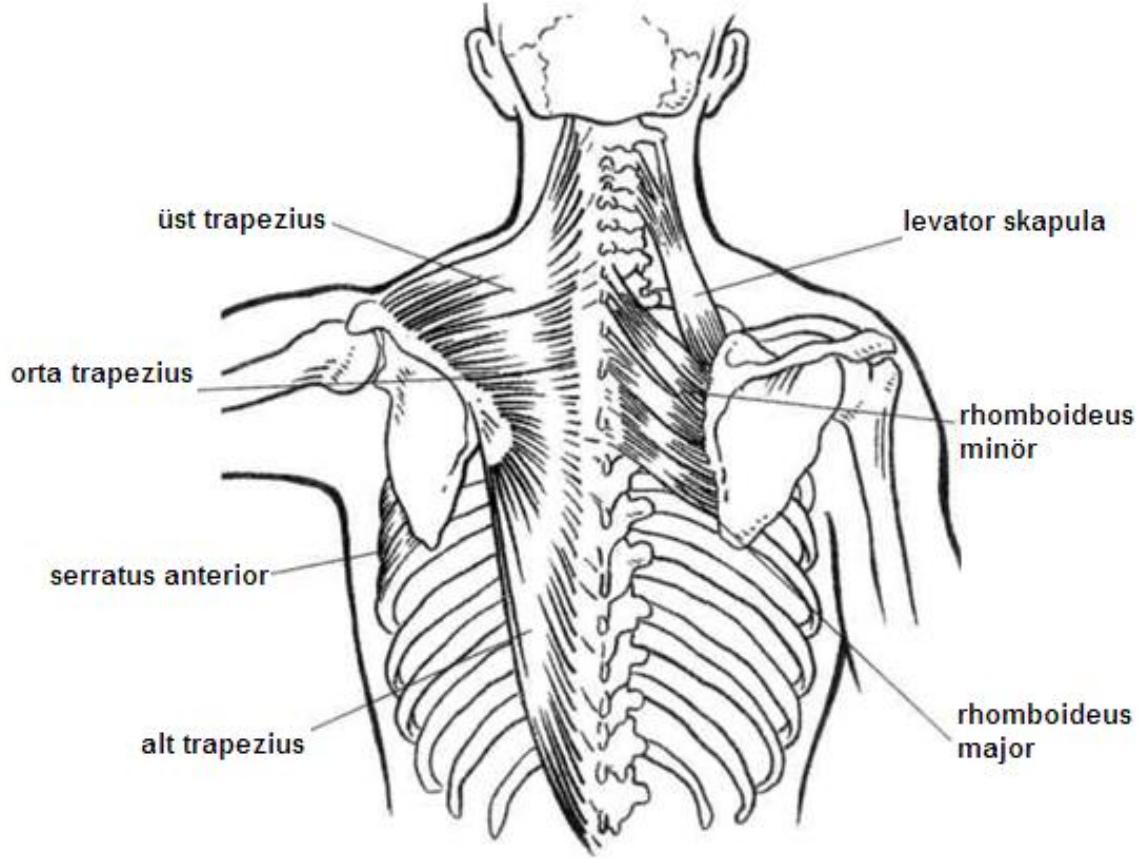
Şekil 2.26. Rotator manşet kasları

Tablo 2.15. Omuzu etkileyen kaslar

Kas	Origin	İnsersiyoy	Fonksiyon	Egzersiz
Pektoralis major	Klavikula, sternum ve 1.kosta kırıkdağı	Humerus büyük tüberkülü	Fleksiyon, adduksiyon, iç rotasyon	Şınav, pull-up, incline benc pres, regular benc pres, ip tırmanma, tüm fırlatma tipleri, tenis servis
Deltoid	Klavikula anterolaterali, akromiyon kenarı, spina skapula alt kenarı	Orta-lateral yüzde humerus deltoid tüberkülü,	Tüm kas abduksiyon, ön lifler fleksiyon ve iç rotasyon; arka lifler ekstensiyon ve dış rotasyon	Dambıl ile butterfly abduksiyon egzersizi, ön lifler için pektoralis major çalışmasına benzer egzersizler
Latissimus dorsi	Alt altı torakal vertebra, tüm lomber omurlar, ilium krest ve sakrum, alt dör kaburga	Humerusun intertüberküler oluğu mediyal yanı	Ekstensiyon, adduksiyon, iç rotasyon	Chin-ups, ip tırmanma, paralel barda dip, kolları dirence karşı aşağı çeken tüm egzersizler
Rotator manşet	Skapulanın farklı yüzleri	Subskapularis dışındaki tüm kaslar humerus büyük tüberkülüne yapışır. Subskapularis humerus küçük tüberkülüne yapışır.	İnfraspinatus ve teres minör dış rotasyon; subskapularis iç rotasyon; supraspinatus abduksiyon	İç ve dış rotasyon içeren tüm egzersizler (tenis servis atışı, beyzbol atma), prone pozisyonda dambıl ile iç ve dış rotasyon egzersizleri

Skapulotorastik eklemi etkileyen kaslar: Skapula ve gövde arasındaki bu yumuşak doku eklemi oluşturan kas ve fasiyanın primer fonksiyonu, kolun (humerus) hareketi sırasında, skapulayı stabilize etmektir. Skapulayı tespit eden dört major kastan trapezius, rhomboideus major ve rhombodeus minör şekline, levator skapula ise işlevine göre adlandırılır (Şekil 2.27) En yüzeysel olan trapezius kas liflerinin şekli ve liflerin farklı yönlerde uzanması nedeniyle, farklı işlevlere sahiptir. Trapezius kasının üst kısmı skapula elevasyonundan (omuz silkme) sorumludur. Trapezius kası orta lifleri horizontal uzanır ve skapulaya adduksiyon yaptırır. Trapezius kasının alt lifleri, aşağıya trokal omurgadaki bağlantı yerine uzanır ve skapulada depresyon ve adduksiyona neden olur. Trapeziusun altında, derinde yer alan rhomboideus kasları (major ve minör) birlikte kasılarak skapulaya adduksiyon ve biraz elevasyon yaptırır (Şekil 2.27). Rhomboid kasların tonusu iyi olduğunda sırt postürünün dik ve düzgün olması mümkündür. Levator skapula kası, üst servikal omurlardan skapula mediyal kenarına uzanır ve trapeziusun üst lifleriyle birlikte skapulaya elevasyon yaptırır. Skapulotorasik eklemi ve omuz kuşağı kaslarının origini, insersiyosu,

primer fonksiyonları ve kasları geliştirmek amacıyla yapılacak egzersiz örnekleri Tablo 2.16'da gösterilmiştir.



Şekil 2.27. Skapulotorasik eklemi etkileyen yüzeyel ve derin kaslar

Tablo 2.16. Omuz kuşağını etkileyen ana kaslar

Kas	Origin	İnseriyo	Fonksiyon	Egzersiz
Trapezius	Oksipital kemik, servikal ve torakal omurların spinöz çıkıntıları	Akromiyon ve spina skapula	üst parça, skapula elevasyonu; orta parça, skapula adduksiyonu; alt parça, skapula depresyonu	Upright rowing, dirence karşı omuz silkme
Levator skapula	Üst 4 veya 5 servikal omur	Skapula vertebral kenarı	Skapula elevasyonu	Dirence karşı omuz silkme
Rhomboideus major ve minör	C7-T5 vertebra spinaları	Skapula vertebral kenarı	Skapula elevasyonu ve adduksiyonu	Chin-ups, dambıl bent-over row



ÖZET

Fitness eğitmeni olarak güvenli ve etkin program tasarlayabilmek, katılımcıda istenen fiziksel uygunluk düzeyine ulaşabilmek ve/veya katılımcınızın bireysel hedeflerine ulaşabilmesini sağlayabilmek için insan anatomisini bilmeniz son derece önemlidir. Anatomi bilinmeden hedefe ulaşmak olanaksızdır. Bu bölümde anatomik terminoloji ve kardiyovasküler, solunum, sinir, iskelet ve kas sistemi olmak üzere beş büyük anatomik sistem anlatılmıştır. Bu bölüm anlaşıldıktan sonra, egzersiz programına katılacak kişinin bireysel fiziksel uygunluk hedefine ulaşması için gerekli bedensel aktiviteler ve özgün egzersizler belirlenebilecek ve uygulanabilecektir.

REFERANSLAR

YAYINLAR

1. Ozer MK, Erman A, Çetin E, **Toraman NF.** Leisure physical activity in Turkish adults: Difference between urban and squatter areas. *Asian Journal of Epidemiology.* 2009
2. Nalbant Ö., Toktaş N., **Toraman NF.**, Ögüş C., Aydın H., Kaçar C., Özkaya YG. Vitamin E and aerobic exercise: the effects on physical performance in older adults. *Aging Clinical and Experimental Research* 2009; 21: 111-121
3. Ağlamış B., **Toraman NF.**, Yaman H. Change of quality of life due to exercise training in knee osteoarthritis: SF-36 and Womac. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2009; 22: 43-48
4. Ağlamış B., **Toraman NF.**, Yaman H. The effect of a 12-week supervised multicomponent exercise program on knee OA in Turkish women. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2008; 21(2):121-128
5. **Toraman NF.** Yaşlılarda egzersiz-fitness programı oluşturma ve geliştirme. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2008;28(Suppl):S137-S140
6. Özer D., Nalbant S, Aktop A, Duman Ö, Keleş İ, **Toraman NF.** Swimming training program for children with cerebral palsy: body perceptions, problem behaviour, and competence. *Perceptual and Motor Skills* 2007, 105, 777-787
7. Özkaya YG., Aydın H., **Toraman NF.**, Kızılay F., Özdemir Ö., Çetinkaya V. Effect of strength and endurance training on cognition in older people. *Journal of Sports Sciences & Medicine*, 4; 300-313, 2005
8. **Toraman NF.** Short-Term and Long-Term Detraining: Is There Any Difference Between Young-Old and Old People? *British Journal of Sports Medicine* 39;561-564, 2005
9. **Toraman NF.**, Ayçeman N. Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *British Journal of Sports Medicine*, 39; 565-568, 2005
10. Yaman H., Özbaş H., **Toraman F.**, Yaman A. The use of standardized pre-participation physical examination for in Turkish adolescent athletes. *Saudi Medical Journal* 26;230-233, 2004
11. **Toraman NF.**, Erman A., Ağyar E. Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. *Journal of Physical Activity and Aging* 12(4); 538-553, 2004
12. **Toraman F.**, Şahin G. Age responses to multicomponent training programme in older adults. *Disability and Rehabilitation* 26(8): 448-454, 2004
13. Ardiç F., Toraman F. Psychological dimensions of pain in patients with rheumatoid arthritis, fibromyalgia syndrome, and chronic low back pain. *Journal of Musculoskeletal Pain* 10(4): 19-29, 2002
14. **Toraman NF.** Patellofemoral pain syndrome and Achilles tendinopathy. Electronic letter for Murray et al (Murray IR., Murray SA., Mackenzie K., Coleman S., Cullen M. How evidence based is the management of two common sports injuries in a sports injury clinic? *Br J Sports Med* 2005; 39:912-916).
15. **Toraman F.**, Yaman H., Taşralı S. Patellofemoral açığı farklılığının alt ekstremitelerine etkisi. *Journal of Arthroplasty and Arthroscopic Surgery* 14(1): 13-17, 2003
16. Odabaş G., **Toraman F.**, Muratlı S. 50-65 yaşlar arasındaki bireylerin max VO2 ve antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Geriatrici* 5(2), 54-58, 2002
17. **Toraman F.**, Yaman H, Şahin G, Ayçeman N, Muratlı S. 9 haftalık bir antrenman programının yaşlıların beden bileşimleri üzerine etkisi. *Geriatrici* 5(3): 91-96, 2002
18. **Toraman F.**, Yaman H. Postural deviations and sport injuries among physically active and sedentary college students. *Turkish Journal of Sports Medicine* 36:131-146, 2001
19. **Toraman F.**, Yaman H., Erman A. The effect of postural deviations in the occurrence of sport injuries in gymnasts. *Turkish Journal of Sports Medicine* 34: 179-188, 1999
20. **Toraman F.**, Yaman H. Spor yaralanmalarında topikal tedavi. *Turkish Journal of Sports Medicine* 33:181-194, 1998
21. Ardiç F., **Toraman F.**, Cubukcu S. Fibromiyalji ve kronik bel ağrılı hastalarda MMPI ile psikolojik faktörlerin araştırılması *Journal of Rheumatology and Medical Rehabilitation* 8(1):24-28, 1997
22. Ardiç F., Aktan S., **Toraman F.**, Şanlı B., Cubukcu S. Psoriasis ve psoriatik artritin prevalans ve klinik özellikleri. *Romatizma* 11(2):84-89, 1996

23. **Toraman F.**, Ardic F.: Spastisite ve tedavisi. *Romatizma* 10(2):116-122, 1995
24. **Toraman F.** Intervertebral disk hernisi tanısında radyolojik incelemenin klinik değeri. *Romatizma* 9(2):108-116, 1994
25. **Toraman NF.**, Kurus M.: Kronik böbrek yetmezliği oluşumunda analjezik ilaçların rolü ve diyaliz hastalarındaki nöromuskuloskeletal sistem bulguları. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi* 14(2):49-56, 1994
26. **Toraman NF.** Perforated peptic ulcer and non-steroidal anti-inflammatory and analgesic drugs. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi* 14(1):1-11, 1994
27. **Toraman F.** Comparison of different intensity ultrasound, placebo and control in treatment of acute lumbar disc herniations. *Journal of Rheumatology and Medical Rehabilitation* 5(22):72-76, 1994
28. **Toraman NF.**, Altıoklar K.: Hemiplejik hastaların fonksiyonel gelişme, ambulasyon ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi* 13(1):13-24, 1993
29. **Toraman NF.** Distribution of joint involvement in brucella patients according to age, sex, and duration of the disease. *Journal of Rheumatology and Medical Rehabilitation* 3(2):109-115, 1992
30. **Toraman NF.**, Yaman A. Yaşlı sağlığı: Yaşlılarda ilaç kullanımı. *Sted* 18(4): VII-IX, 2009
31. Acar K., Ardic F., **Toraman F.**: Kırk sekeli nedeniyle fizik tedavi gören 21 olgunun adli tıp açısından incelenmesi. *Adli Tıp Dergisi* 1(2):64-67, 1996
32. **Toraman F.**, Ardic NF., Ardic F., Kalaycioglu S.: Az rastlanan bir disfaji olgusu: Diffüz idiopatik skeletal hiperostosis. *Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2(1):66-68, 1996
33. **Toraman F.**, Ardic F., Uslu N.: Brusella ve tüberküloz spondilit. Öykü, klinik muayene, laboratuvar testleri ve radyolojik bulgulara göre karşılaştırmalı çalışma. *Ege Fiz Tıp Rehab Dergisi* 1(2):85-90, 1995
34. **Toraman F.**, Ardic F.: Osteofit kök paralizisi ile birlikte olan nevraljik amiyotrofi *Ege Fiz Tıp Reh Dergisi* 1(3):203-206, 1995
35. **Toraman F.**, Ardic F., Kalaycioglu S.: Lomber disk herniasyonlu hastalarda bilgisayarlı tomografi: Klinik bulgularla ilişkisi. *Ege Fiz Tıp Rehab Dergisi* 1(2):77-80, 1995
36. **Toraman NF.**, Caner A.: Brusella ile birlikte olan vertebra hemangiomu. *Dirim dergisi* 220-222, 1994.
37. **Toraman NF.** Hyperparathyroidism and low back pain: Case Report. *Journal of Rheumatology and Medical Rehabilitation* 4(1):50-52, 1993
38. **Toraman F.**, Copur U.: Primer fibromiyalji sendromu ve depresyon. *Dicle Tıp Fakültesi dergisi* 20(3):131-137, 1993
39. **Toraman NF.** Omuz ağrıları. *Yeni Tıp Dergisi* 9(1):31-36, 1992
40. Yaman A., Yaman H., **Toraman F.**, Toy E., Yürekli V. Exertional headache in physical education students. *Journal of Neurology* 252: 104-104, Suppl 2, 2005
41. Nur AH., Nalbant S, Nalbant Ö, Bilgili A, Doğan G, **Toraman NF.** Diz osteoartritli kadınlarda yaşın, fiziksel fonksiyon, ağrı ve beden kompozisyonuna etkisi. *Turkish Journal of Geriatrics*. 13:85, Suppl 1, 2010

ULUSLARARASI BİLİMSEL ETKİNLİKLERDE SUNULAN KONFERANS VE BİLDİRİLER

42. Otağ B, Göde K, Arica Z, Çeken Ç, Özdoğan S, Çay F, Kokino A, Yerebakan O, Çeken K, **Toraman NF.** Do the physical performance measures and quality of life differ between osteopenic and osteoporotic women? 5. World Congress of the International Society of Physical Medicine and Rehabilitation, June 13-17, 2009, İstanbul
43. Otağ B, Arica Z, Göde K, Sayın M, Sezer İ, Nur AH, Peker E, İş D, Çeken K, **Toraman NF.** The effect of the age on the quality of life and physical performances in the women with postmenopausal osteoporosis. 5. World Congress of the International Society of Physical Medicine and Rehabilitation, June 13-17, 2009, İstanbul
44. Mete D., Toraman NF. Spor yaralanmaları ile ilgili araştırmaların spor bilimine katkısı. 1. Dünya Adli Bilimler ve Spor Kongresi, 27-30 Kasım 2008, Ankara
45. Yaman A, Yaman H, Toraman F, Yürekli VA, Toy E. Head Trauma in Sports: A Survey in Physical Education Students. 12th Congress of the European Federation of Neurological Societies EFNS 2008, August 23-26, 2008

46. **Toraman NF.** Frail Older Adult: What kind of physical activity is needed? 3. Türkiye Uluslararası Sosyal ve Uygulamalı Gerontoloji Sempozyumu, 16-18. Nisan.2008, Antalya
47. **Toraman NF.** Cardiovascular toxicities of performance-enhancing substances in sports, 4.International Mediterranean Sport Sciences Congress, 9-11, November 2007, Antalya
48. Dalgakıran N, **Toraman NF**, Aktop A. Farklı eğitim düzeyindeki futbol seyircisinin saldırganlık özelliklerinin incelenmesi. 4. International Mediterranean Sport Sciences Congress, 9-11, November 2007, Antalya
49. Toktaş N., Ağlamış B., Top E., **Toraman NF.**, Yaman H. The effects of multicomponent exercise on the body composition and food consumption in the women with knee osteoarthritis. V.International Nutrition and Dietetics Congress. April 12-15, 2006, Ankara
50. Özer K, Erman A, **Toraman NF**, Aktop A, Uğurlu A. Cardiovascular fitness, body composition, lipid profile and life style in a sample of healthy adult women. AIESEP World Congress, 05-08 July 2006 Jyväskylä Finland
51. **Toraman NF.**, Nalbant Ö. Chronic obstructive lung disease (COLD): The effect of aerobic training on functional capacity in older adults. The 46th ICHPER.SD Anniversary World Congress. November 9-13, 2005
52. **Toraman F.** Back pain and exercise for elderly. 10th ICHPER SD-Europe Congress and the TSSA 8th International Sport Sciences Congress. November 17-20, 2004, Antalya
53. **Toraman F.**, Nalbant S., Ögüş C., Özer D. The effect of swimming on pulmonary function in CP children. 5.Mediterranean Congress of Physical and Rehabilitation. September 30-October 4, 2004, Antalya
54. **Toraman F.** Short-period of multicomponent training: effect on strength and flexibility in older adults. 5.Mediterranean Congress of Physical and Rehabilitation. September 30-October 4, 2004, Antalya
55. **Toraman F.**, Ayçeman N. Detraining : Yaşlılarda fonksiyonel kol ve bacak kuvveti üzerine etkisi. 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 27-29 Ekim 2002, Antalya
56. **Toraman F.**, Şahin G., Doğan AY. Yaşlılarda beden kompozisyonu : cinsiyet ve yaşa göre farklılıklar. 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 27-29 Ekim 2002, Antalya
57. **Toraman F.**, Taşralı S., Uyar B. Osteoartrit: Esneklik, bilişsel işlev, BKİ, ve fiziksel aktiviteye etkisi. 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 27-29 Ekim 2002, Antalya
58. **Toraman F.** Antrenman programına dikkat edilmesi gereken sağlık sorunları, 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Yaşlı ve Spor Paneli, 27-29 Ekim 2002, Antalya
59. Ayçeman N., **Toraman F.**, Aktop A., Orhan İ., Şahin G., Çetinkaya V., Civar S. Antalya Huzurevinde yaşayan değişik yaş grubundaki yaşlı erkek bireylerin esneklik değerlerinin karşılaştırılması. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
60. Aktop A., **Toraman F.**, Ayçeman N., Civar S., Çetinkaya V., Şahin G., Kaynak B. 60 yaş üzeri yaşlı erkek ve bayan bireylerin fonksiyonel esneklik değerlerinin belirlenmesi. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
61. Ayçeman N., **Toraman F.**, Aktop A., Orhan I., Şahin G., Çetinkaya V. 60 yaş üstü bireylerde çeviklik-dinamik denge, bacak kuvveti ve esnekliği arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
62. Ayçeman N., **Toraman F.**, Özdöl Y., Aktop A., Civar S., Çetinkaya V., Şahin G. Antalya Huzurevinde yaşayan 60 yaşüstü bireylerin beden kompozisyonu ve somatotip özellikleri. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
63. Civar S., Ayçeman N., **Toraman F.**, Özdöl Y., Aktop A., Çetinkaya V., Şahin G. 60 yaşüstü erkek bireylerde biyoelektrik impedans ve antropometrik ölçüm parametrelerinin karşılaştırılması. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
64. Şahin G., **Toraman F.**, Çam Ö., Civar S., Özdöl Y., Aktop A., Çetinkaya V., Ayçeman N. Antalya Huzurevinde yaşayan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi. 3. Uluslararası Akdeniz Spor Bilimleri Kongresi, 2-4 Kasım 2001, Antalya
65. **Toraman F.**, Yaman H., Nalbant Ö., Özcan E. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerindeki spor sakatlığı insidansı. III. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 11-13 Mayıs 2000, İstanbul
66. Taşralı S., **Toraman F.** Patellofemoral açı farklılığının alt ekstremitte performansına etkisi. 12. Avrupa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, 3-7 Haziran 2000, Antalya
67. Özcan S., **Toraman F.** Tibiyal torsiyon açısının alt ekstremitte performansına etkisi 12.Avrupa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, 3-7 Haziran 2000, Antalya

68. **Toraman F.**, Odabaş G., Muratlı S. Is there any difference in maximal aerobic capacity and anthropometric properties of people between 50-65 ages participated sport activities? 3. Mediterranean Physical Medicine and Rehabilitation Congress. 4-7 Eylül, 2000, Atina
69. Odabaş G., **Toraman F.**, Muratlı S. Physical activity evaluation of people between 50-65 ages living in Antalya. 3. Mediterranean Physical Medicine and Rehabilitation Congress. 4-7 Eylül, 2000, Atina
70. **Toraman F.**, Dağseven T., Nalbant Ö., Yaman H. Diz sakatlıklarını değerlendirmede performans testleri. III. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi 11-13 Mayıs 2000, İstanbul
71. Başak H. **Toraman F.** Postural deviations of handball players. XI. Balkan Spor Hekimliği Kongresi, VII. Türk Spor Hekimliği Kongresi, 26-30 Nisan 1999, Antalya
72. Ayçeman N., **Toraman F.** Shoulder flexibility and posture in junior tennis players. XI. Balkan Spor Hekimliği Kongresi, VII. Türk Spor Hekimliği Kongresi, 26-30 Nisan 1999, Antalya
73. **Toraman F.**, Yaman H., Erman A., Postural deviations and sport injuries. 5. Türk-Alman Romatoloji Günleri, 9-12 Nisan 1996, Antalya
74. Ardic F., Aktan S., **Toraman F.**, Şanlı B., Cubukcu S. Psoriatic arthritis in psoriatic patients. 5. Türk-Alman Romatoloji Günleri, 9-12 Nisan 1996, Antalya
75. **Toraman F.**, Yaman H., Erman A., Tatar ON. Gymnastics and the effect of postural deviations in the occurrence of sport injuries. 5. Türk-Alman Romatoloji Günleri, 9-12 Nisan 1996, Antalya

ULUSAL BİLİMSEL ETKİNLİKLERDE SUNULAN KONFERANS VE BİLDİRİLER

76. Nur H, Nalbant Ö, Nalbant, **Toraman NF.** Postmenapozal kadın hastalarda el osteoartritinin beden kompozisyonu ile ilişkisi. 4. Türk Romatoloji Kongresi. 7-11 Nisan 2010, Antalya
77. Nur H, Nalbant Ö, Nalbant, **Toraman NF.** Diz osteoartritli hastalarda radyolojik evrenin ağrı ve fiziksel fonksiyon ile ilişkisi. 7-11 Nisan 2010, Antalya
78. Nur H, Nalbant Ö, Nalbant, **Toraman NF.** Diz osteoartritli hastalarda obezitenin ağrı ve fiziksel fonksiyona etkisi. 7-11 Nisan 2010, Antalya
79. Nur AH, Nalbant S, Nalbant S, Bilgili A, Doğan G, **Toraman NF.** Diz osteoartritli kadınlarda yaşın fiziksel fonksiyon, ağrı ve beden kompozisyonuna etkisi. 4. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi 2010
80. Ramanlı B, Göde K, Sayın M, Çeken Yıldırım Ç, **Toraman NF.** Osteoartritli yaşlı kadınlarda yaşam kalitesi ve yürüme performansı. 8. Türk Romatoloji Sempozyumu, 3-6 Aralık 2009, Antalya
81. Nur AH, Ramanlı B, Sümbüloğlu G, Sayın M, Çeken Yıldırım Ç, Toktaş N, Çetinkaya G, **Toraman NF.** Çok ve tek bölgede osteoporoz varlığının beden bileşimine etkisi. 8. Türk Romatoloji Sempozyumu, 3-6 Aralık 2009, Antalya
82. Sümbüloğlu G, Çetinkaya G, Nur AH, Çeken Yıldırım Ç, Sayın M, **Toraman NF.** Kemik mineral yoğunluğunda azalma: Risk faktörleri ve klinik bulgular. 8. Türk Romatoloji Sempozyumu, 3-6 Aralık 2009, Antalya
83. Sayın M, Toktaş N, Çeken Yıldırım Ç, Nur AH, Sümbüloğlu G, Arca Z, **Toraman NF.** Bedensel etkin osteoporozlu kadınlarda kırık riski. 8. Türk Romatoloji Sempozyumu, 3-6 Aralık 2009, Antalya
84. Çeken Yıldırım Ç, Sayın M, Nur AH, Sümbüloğlu G, Bilgili A, Otağ İ, **Toraman NF.** Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarının yaşam kalitesine etkisi. 8. Türk Romatoloji Sempozyumu, 3-6 Aralık 2009, Antalya
85. **Toraman NF.**, Ağlamış B., Yaman H. Diz osteoartritli bayanlarda, çok bileşenli egzersizin yaşam kalitesine etkisi. 2. Sağlıkta Yaşam Kalitesi Kongresi. İzmir, 5-7. Nisan. 2007
86. **Toraman NF.** Yaşlılarda spor programı. Antalya. 4. Ulusal Aile Hekimliği Günleri (Uluslararası katılımlı). 25-29. Nisan. 2007
87. **Toraman F.**, Nalbant Ö., Özdemir Ö., Aydın H., Kaçar H., Özkaya G. Egzersiz yapan yaşlı bireylerde 6 aylık E vitamini kullanımının fiziksel ve bilişsel performansa etkisi. XXXII. Ulusal Fizyoloji Kongresi (Uluslararası katılımlı). 18-22.09.2006/ Denizli
88. **Toraman NF.**, Yaman H., Özdemir Ö., Ağlamış B., Top CE. Diz osteoartritli bayanlarda yaşın, beden kompozisyonu, yaşam kalitesi ve fonksiyonel aktivitelere etkisi. 2. Ulusal Romatizmal Hastalıklar Kongresi, 26-30 Nisan 2006, Antalya
89. **Toraman F.**, Şahin G., Ayçeman N. Yaşın antrenmana bağlı çeviklik ve aerobik dayanıklılık gelişimine etkisi var mıdır ? 1. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi 07-11 Nisan, 2004, Antalya
90. Özkaya YG., **Toraman F.**, Aydın H., Kızılay F., Şahin G., Ayçeman N., Özdemir Ö., Çetinkaya V., Ağlamış B., Top CE., Erman A., Kaynak B. Yaşlı bireylerde kuvvet ve dayanıklılık antrenmanının olaya ilişkin endojen potansiyeller üzerine etkisi. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği, 29. Ulusal Kongresi, 01-05/09/2003, Ankara

91. **Toraman NF.**, Özer D., Nalbant S., Keleş İ., Şahin Akyol S. Serebral palsyli çocuklarda yüzme eğitiminin beden kompozisyonuna etkisi. IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
92. **Toraman F.** Risk faktörleri. IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
93. **Toraman NF.**, Ağlamış B., Nalbant Ö., Şahin G. Farklı yaş gruplarındaki yaşlı bireylerde fiziksel etkinlik ve mobilite performansı farklı mı? IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
94. **Toraman NF.**, Özdemir Ö., Toktaş N., Bilgin Ü. Yaşlı bireylerde bilişsel işlev bozukluğu, beden kompozisyonu değişimine neden olur mu? IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
95. Bilgin Ü., Toktaş N., **Toraman NF.** Fonksiyonel fiziksel yeterlilik, beslenme ve antropometrik özellikleri etkiler mi? IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
96. Yaman H., Özbaş H., **Toraman F.**, Özdemir Ö. Spora katılım öncesi bedensel muayene: Ergenlerde yapılan kesitsel bir çalışma. IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
97. Yaman A., Yaman H., **Toraman F.** Sporla ilişkili travmatik beyin sarsıntısı (konküzyon): Beden Eğitimi öğrencilerinde yapılan bir anket çalışması. IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
98. Yaman A., Yaman H., **Toraman F.** Sporla ilişkili başağrısı: Antalya'da beden eğitimi öğrencilerinin durumu. IX. Türk Spor Hekimliği Kongresi. 24-26 Ekim 2003, Nevşehir
99. **Toraman F.**, Özkaya YG., Şahin G., Ayçeman N., Özdemir Ö., Cetinkaya V., Ağlamış B., Top CE., Erman A., Kaynak B. Yaşlı bireylerde iki farklı antrenman programının beden kompozisyonuna etkisi. 19.Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi 04-08 Ekim, 2003, Antalya
100. Özer D., **Toraman F.** Taşralı S. Yüzme eğitiminin serebral palsyli çocukların motor ve duyuşsal gelişimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Spastik Çocuk Günleri IV. 1-2. Kasım. 2002, İstanbul
101. **Toraman F.**, Yaman H. Odabaş G. Ayak bilek yaralanması olan sporcularda performans değerlendirmesi. 18.Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, 12-17 Mayıs 2001, Antalya
102. Odabaş G., **Toraman F.**, Muratlı S. 50-65 yaşlar arasındaki bireylerin max VO2 ve antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. 6.Spor Bilimleri Kongresi, 03-05 Kasım 2000, Ankara
103. **Toraman F.**, Erman A. Kronik spor sakatlıklarında kas kuvveti ve enduransının farklı spor branşlarına göre değerlendirilmesi, VI.Spor Hekimliği Kongresi, 19-21 Eylül 1997, İzmir
104. **Toraman F.** Brusellozun osteoartiküler bulguları ve ilişkili faktörler. XV. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, Rehabilitasyon Hekimliği Kongresi, 27-31 Mayıs 1995, İstanbul

