

SKELETON AXIALE

Columna vertebralis (omurga), ossa thoracis (göğüs kafesi kemikleri) ve ossa cranii (kafa kemikleri) tarafından oluşturulan orta hat üzerinde yer alan iskelet bölümüdür.

COLUMNA VERTEBRALIS (OMURGA)

32-34 omurun (**vertebra**) üst üste oturmasıyla oluşan 72-75 cm uzunluğunda bir kemik sütundur. Bu kemik sütunun yaklaşık %25'lik kısmını vertebraların arasındaki discus intervertebralis'ler oluşturur. Orta hat üzerinde bulunan bu sütun yük iletiminde çok önemli bir role sahiptir, bununla birlikte baş, boyun, göğüs ve karın boşluğundaki organların taşınmasına yardım eder. Bu kemik sütunun içerisinde bulunan **canalis vertebralis** denilen kemik kanal da çok önemli bir merkezi sinir sistemi yapısı olan medulla spinalis'e (omurilik) ev sahipliği yapar. Neredeyse tüm vücut hareketlerine katılan columna vertebralis vücut dengesinde de önemli rol oynar.

Yenidoğanda öne doğru içbükey olan columna vertebralis, ilerleyen yaş ile birlikte sagittal eksen üzerinde yayvan bir "S" harfi şeklini alır. Sağlıklı bir insanda for. magnum, S1 gövdesi ile aynı hizada bulunur. Bunun dışındaki duruşlarda sonucu skolyoz, aşırı kifoz veya aşırı lordoz gibi hastalıklar tarif edilir. Erişkinlerde bulunan fizyolojik eğriliklere **lordoz (lordosis)** ve **kifoz (kyphosis)** denilir. Columna vertebralis'in boyun ve bel bölgesi öne doğru dışbükeyken (**lordosis cervicalis** ve **lordosis lumbalis**), göğüs ve sakral bölgesi arkaya doğru dışbükeydir (**kyphosis thoracalis**, **kyphosis sacralis**). Lordosis cervicalis (servikal lordoz) bebeğin başını tutmaya başlamasıyla oluşurken, lordosis lumbalis (lumbal lordoz) bebeğin ayağa kalkıp yürümeye başlamasıyla oluşur.

Columna vertebralis'i oluşturan 33 vertebradan ilk 24 tanesi hareketli eklemlerle birbirlerine bağlanmışlardır. Bunlara **hareketli (gerçek) vertebralar (presakral vertebralar)** denilir. Geriye kalan vertebraların 5 tanesi birleşerek **os sacrum**'u, 4 tanesi de birleşerek **os coccygis**'i oluştururlar. Bunlara da **sabit (yalancı) vertebralar** denilir.

Columna vertebralis'in yapısındaki ilk 24 hareketli vertebra buldukları bölgeye göre adlandırılırlar. Buna göre ilk 7 vertebra boyun bölgesinde bulunduğundan **vertebrae cervicales (C1-7)** (servikal vertebralar-boyun omurları), sonraki 12 vertebra göğüs bölgesinde bulunduğundan **vertebrae thoracicae (T1-12)** (torakal vertebralar, göğüs omurları), en aşağıdaki 5 vertebra da bel bölgesinde bulunduğundan **vertebrae lumbales (L1-5)** (lumbal vertebralar, bel omurları) denilir. Daha aşağıda ise **os sacrum (S1-5)** (sakral vertebralar) ve **os coccygis (Cx1-4)** bulunur.

Tipik bir vertebra iki bölümden oluşur. Ön tarafta bulunan kalın, kenarları kompakt kemik ile çevrelenmiş ve kuvvetli kısma **corpus vertebrae**, arka tarafta bulunan daha ince kemik yapılardan oluşan bölüme ise **arcus vertebrae** denilir. Corpus vertebrae'ler daha önceden de belirtildiği gibi komşu omurlarla aralarına discus intervertebralis'leri alarak eklem yaparlar ve sağlam bir kemik sütun oluştururlar. Omur gövdelerinin kenarları kompakt kemikten, geri kalan kısımları ise spongioz kemikten oluşur. Böylece diskler omurlara daha kolay tutunurlar. Her omurun corpus ile arcus kısımları arasında bir delik bulunur. Bu delik **for. vertebrale** adını alır ve omurlar üst üste dizilip kemik sütunu oluşturduklarında bu delikler de bir kanal oluşturur. Bu kanal medulla spinalis'e ev sahipliği yapan **canalis vertebralis**'tir. Omur gövdelerinin canalis vertebralis'e bakan arka yüzlerinde v. basivertebralis'in geçtiği **for. basivertebralis** denilen bir delik bulunur.

Arcus vertebrae'nin gövdeye tutunan kısmına **pediculus arcus vertebrae**, daha arka taraftaki ince kısmına ise **lamina arcus vertebrae** denilir. Arcus vertebrae üzerinde toplam 7 tane çıkıntı bulunur. Bunlardan 4

tanesi bir üstteki ve bir alttaki vertebra ile eklem yapacak olan ikişer adet eklem yüzleridir (**proc. articularis superior**'lar ve **proc. articularis inferior**'lar). Her iki tarafa ait laminaların birleştiği yerde bir çıkıntı arka tarafa doğru yönelmiştir, bu dikensi çıkıntıya **proc. spinosus** denilir. Bazı omurlarınki hariç birçok proc. spinosus vücut dışından palpe edilebilir. Yanlara doğru, pedikül ile laminanın birleşim yerinden başlayan, transvers eksen üzerindeki çıkıntılara ise **proc. transversus** denilir.

Pediculus arcus vertebrae'lerin hem üst yüzünde hem de alt yüzünde birer çentik bulunur. Incisura vertebralis superior ve incisura vertebralis inferior denilen bu çentikler omurlar birbirleriyle eklem yapıp dizilince karşılıklı olarak bir delik şeklini alırlar, bu deliklere ise **for. intervertebrale** denilir (Canlıda bu deliklerden **nn. spinales** geçer).

Özellikle ilk 24 hareketli vertebra, vücudun farklı bölümlerinde bulunmaları nedeniyle birbirleriyle farklı özellikler taşırlar. Bu özelliklere bakarak hareketli vertebraların boyun, göğüs ya da bel bölgesinde olduklarını anlayabiliriz.

Vertebraların bölgesel özellikleri ve ayırdedici özellikleri:

- VERTEBRAE CERVICALES (BOYUN OMURLARI, SERVİKAL VERTEBRALAR)

Yedi adet boyun omuru vardır. Bunlardan 1., 2. ve 7. boyun omuru diğerlerinden farklıdır. Bölgesel olarak bakıldığında en küçük gövdeler boyun omurlarındadır. Bu bölge vertebralarını diğer bölgelerden ayıran en önemli özellik proc. transversus üzerinde bulunan ve **for. transversarium** denilen deliklerdir (**Buradan a., v. vertebralis'ler ve plexus vertebralis geçer**). İlk servikal vertebra'da (C1) proc. spinosus yoktur, 7. servikal vertebra (C7) hariç diğer 5 tanesinde proc. spinosus bulunur ve çatallıdır. Boyun omurlarının proc. transversus'larında caput costae'nin karşılığı olarak tuberculum anterius ve tuberculum costae'nin karşılığı olarak tuberculum posterius denilen çıkıntılar vardır. 6. boyun omuruna ait tuberculum anterius'un hemen önünde a. carotis communis'ten nabız alındığı için bu çıkıntıya özel olarak **tuberculum caroticum (Chassaignac tüberkülü)** denilir.

- **ATLAS (C1, 1. boyun omuru)**: Vertebraların tipik özelliklerine uymayan omurlardan (**atipik vertebra**) birisidir. En önemli özelliği gövdesinin ve proc. spinosus'unun bulunmamasıdır. Proc. transversus'ları oldukça kısadır, eklem çıkıntılarının da bulunduğu bu bölgeye **massa lateralis atlantis** denilir. Bir başka farklılık olarak üst eklem yüzü (**processus (fovea) articularis superior**) vertebralarla değil os occipitale ile eklem yapar. Massa lateralis atlantis'leri birbirine önden bağlayan kemik kemere **arcus anterior atlantis**, arkadan bağlayan kemik kemere ise **arcus posterior atlantis** denilir. Arcus anterior atlantis'te orta hatta öne doğru **tuberculum anterius** denilen çıkıntı bulunurken, arcus anterior'un canalis vertebralis'e bakan arka yüzünde **fovea dentis** (C2 vertebra olan axis'in dens axis bölümü ile eklem yapar) denilen eklem yüzü bulunur. Arcus posterior atlantis'in arkaya bakan yüzünde ise tuberculum posterius bulunur. Proc. articularis superior'un hemen arkasında **sulcus arteriae vertebralis (canlıda a. vertebralis ve v. vertebralis bu oluktan geçerek canalis vertebralis içine girer)** bulunur.

- **AXIS (C2, 2. boyun omuru, Epistropheus)**: Vertebraların tipik özelliklerine uymayan omurlardan (**atipik vertebra**) birisidir. En önemli özelliği gövdesinden yukarıya doğru çıkan **dens axis** denilen bir bölümünün bulunmasıdır, başka deyişle iki gövdesi vardır. Dens axis'in kemiğin gerçek gövdesi ile birleştiği yere collum,

tepesine ise apex dentis denilir. Dens axis'in ön yüzündeki eklem yüzü olan **facies anterior dentis**, atlas'ın fovea dentis'i ile eklem yapar. Axis'in diğer bölümleri tipik vertebra özellikleri taşır. Daha önce de belirtildiği gibi proc. spinosus'u kısa ve ucu çatallıdır.

- **Hangman kırığı (asılmış adam kırığı)**: 3 farklı tipi bulunan axis'in travmatik kırıklarıdır. Hangman kırıkları ilk olarak asılarak idam edilen mahkûmların grafileri üzerinden tarif edilmiş olan, atlantoaksiyel bileşkenin en zayıf noktası olan aksisin boynunun kırılarak atlantoaksiyel bileşkede instabilite oluşturduğu kırıklardır.

- **VERTEBRA PROMINENS (C7, 7. boyun omuru)**: Hemen aşağısında devam eden göğüs omurlarına benzediği için diğer boyun omurlarından daha farklıdır. Proc. spinosus'u aynı göğüs omurları gibi uzun ve çatalsızdır, fakat boyun omurlarının temel özelliği olan for. transversarium'u vardır. Orta hatta yukarıdan aşağıya inerken palpasyon ile proc. spinosus'u hissedilebilen ilk ve tek boyun omurudur, son boyun omuru olması sebebiyle de boynun alt sınırının tesbit edilmesinde önemli bir rehber noktadır.

VERTEBRAE THORACICAE (GÖĞÜS OMURLARI, TORAKAL VERTEBRALAR)

12 adet göğüs omuru vardır. Boyun omurlarına göre gövdeleri daha büyüktür ve birinci göğüs omurundan onikinci göğüs omuruna doğru inildikçe gövdeler büyür. Bu bölge vertebralarını diğer bölgelerden ayıran en önemli özellik gövdelerinin yan yüzünde ve pediküllerin hemen önünde **kaburgalar (costae)** ile eklem yaptıkları küçük eklem yüzleri bulunmasıdır. Her göğüs omurunda eklem yaptığı kaburgaya göre yarım, tam ya da bir tam bir de yarım eklem yüzü bulunur. Bu eklem yüzlerinin tam olanlarına **fovea costalis**, yarım olanlarına **fovea costalis superior** veya **fovea costalis inferior** denilir. Son iki göğüs omuru hariç tüm göğüs omurları proc. transversus'larının ön yüzleri ile de kaburgaların **tuberculum costae** denilen çıkıntıları ile eklem yaparlar. Bu eklem yüzlerine ise **fovea costalis processus transversi** denilir.

VERTEBRAE LUMBALES (BEL OMURLARI, LUMBAL VERTEBRALAR)

5 adet bel omuru vardır. Diğer tüm hareketli omurlara göre daha büyüktürler. For. transversarium'larının bulunmamasıyla boyun omurlarından, fovea costalis'lerinin bulunmamasıyla da göğüs omurlarından ayrılırlar. Taşıdıkları kuvvetin fazlalığı nedeniyle çok kalın olan bu kemiklerde genellikle iki karakteristik çıkıntı ile karşılaşılır. Proc. articularis superior'ların arka kısmındaki çıkıntıya **processus mamillaris**, proc. transversus'un kaidesinin arka tarafında bulunan çıkıntıya **processus accessorius** denilir.

OS SACRUM (SAKRUM, SAĞRI KEMİĞİ)

5 adet vertebranın kaynaşmasıyla oluşan büyük, üçgen şeklindeki bir kemiktir. Bu omurların kaynaşma yerleri ön taraftan bakıldığında belirgin olarak görülür, bu kaynaşma yerlerine **linea transversa** denilir. Pelvis'in arka duvarının büyük bir kısmı oluşturur. Yukarıda son bel omuru, aşağıda os coccygis, yanlarda ise os coxae ile eklem yapar. Os ilium ile sacrum'un eklem yaptığı yüzeylere her iki kemikte de **facies auricularis** denilir. **Linea arcuata**, sakrumda da silik bir kemik kenar şeklinde orta hatta kadar aynı isimle devam eder. Son lumbal omurla gerçekleşen eklem (art. lumbosacralis) orta hatta en öndeki noktasına **promontorium** denilir. Sakrumun pelvis duvarına katılan ön yüzü içbükey olup (kyphosis sacralis) **facies pelvica** adını alır, dışbükey olan arka yüze ise **facies dorsalis** denilir. Özellikle pelvis'teki yük iletiminde önemli rol oynayan sakrumun ilk 3 segmenti esas yükü taşır, son iki segment ise bu iletime katılmaz, dolayısıyla daha az gelişmişlerdir. Son iki segmente arkadan baktığımızda kemiğin daha incelendiğini hatta bir açıklık olduğunu görürüz, bu açıklığa **hiatus sacralis** denilir (Beyin Omurilik Sıvısı-BOS örneğinin alındığı yerlerden biridir, sakral ponksiyon). Spinal sinirlerin ön dalları (ramus anterior) ve arka dallarının (ramus posterior) geçebilmesi için kemiğin ön yüzünde dört (**foramina sacralia anteriora**), arka yüzünde dört (**foramina sacralia posteriora**) delik bulunur.

Sakrum kaynaşmış omurlardan oluştuğu için hareketli omurlarda bulunan kemik yapılar sakrumda kaynaşmış olarak bulunurlar. Bu kaynaşmış yapılar kemiğe arkadan bakıldığında üç kemik sırt olarak görülür. Proc. spinosus'lar kaynaşarak **crista sacralis mediana**'yı, proc. articularis'ler kaynaşarak **crista sacralis medialis**'i, proc. transversus'lar ise kaynaşarak **crista sacralis lateralis**'i oluşturur.

OS COCCYGIS (KOKSİKS, KUYRUK SOKUMU KEMİĞİ)

Son dört omurun birleşmesiyle oluşan rudimenter bir kemiktir. Bazen 3 ya da 5 omurun kaynaşmasıyla oluşabilir. Yukarıda sakruma tutunur.

- **Lumbalizasyon, sakralizasyon:** Birinci sakral omurun sakrumdan ayrı oluşması, yani lumbal omur karakterini almasına **lumbalizasyon** denir. Tersine beşinci lumbal omurun sakrum ile tam yada kısmi birleşmesi, sakral omur karakterini almasına ise **sakralizasyon** denir. Bu yalancı eklemlerde kolayca dejeneratif değişiklikler olup bel ağrıları yapabilir.

- **Skolyoz:** Omurganın frontal planda sağa veya sola doğru oluşan eğriliğine skolyoz denilir. Sagittal planda kifoz veya lordoz ayrıca transvers planda rotasyon deformiteye eşlik edebilir. Geçici (histerik, disk fıtıklarında veya bazı böbrek rahatsızlıklarında), idiopatik veya konjenital olabilir.

- **Schuermann hastalığı (Adolesan kifoz):** Genç insanların en sık görülen omurga hastalığıdır. Omur gövdelerinin avasküler harabiyeti sonucu birçok omur gövdesinin ön taraflarında hafif çökmeler ortaya çıkar. Klasik olarak göğüs bölgesini tutan bu hastalıkta giderek kifoz belirginleşir. Torakal kifozun artışı servikal ve lumbal lordozda artış olmasına yol açar. Kifozun daha da artması sonucu yuvarlak sırt görünümü ortaya çıkar.

- **Ankilozan spondilit:** Sakroiliak eklemlerde sakroileitle başlayan ve omurgayı da tutan sistemik inflamatuvar bir hastalıktır. 20-30 yaşlarda ve genellikle erkeklerde görülür. Etiyolojisi belli değildir. Eklemlerde başlangıçta fibröz, ilerlediğinde osseöz ankilozlara yol açar.

- **Spondilolistezis:** Bir omurun herhangi bir nedenle üzerindeki vertebral kolonla beraber altındaki omur üzerinde öne doğru kaymasına **spondilolistezis**, arkaya doğru kaymasına ise **retrolistezis** denilir. En çok lumbosakral bölgede görülür. Spondilolistezislerde başlıca bulgu bel ağrısıdır. Paresteziler ve pareziler ortaya çıkabilir.

- **Spina bifida:** İntrauterin gelişme geriliğine bağlı olarak, spinal kanalın arka duvarının kapanmaması sonucunda oluşan bir anomalidir. Bu anomalide processus spinosus ve arcus vertebrae tam oluşmamıştır. Bunların yerinde bir defekt vardır. Spina bifida omurganın herhangi bir yerinde olabilir; fakat en çok sakral ve lumbal bölgede görülür. Bazen omuriliğe kadar uzanabilir. Meningosel ve meningomyelosel tabloları ortaya çıkabilir.

OSSA THORACIS

(SKELETON THORACIS, THORAX, TORAKS, GÖĞÜS KAFESİ)

Kaburgalarla (costae) birlikte sternum'a **skeleton thoracis** denilir. Bazı kaynaklarda göğüs omurları da bu tanıma dahil edilir. Bu yapıda fazla sayıda eklem ve kıkırdak bulunması solunum sırasında göğüs kafesinin kolayca boyut değiştirmesine olanak sağlar. Göğüs kafesi tepesi kesilmiş bir koniye ya da bir abajura benzetilebilir. Boşluğuna **cavitas thoracis**, üst açıklığına **apertura thoracis superior**, alt açıklığına ise **apertura thoracis inferior** denilir.

COSTAE (KOSTA, KABURGA)

Göğüs kafesinin ön, yan ve arka duvarının çok büyük bir bölümünü oluşturan 12 çift ince uzun kemiktir. Solunum mekanizmasında çok önemli rol oynayan kaburgalar, aynı zamanda göğüs kafesindeki birçok hayati organın korunmasında rol alır.

Kaburgalar arka tarafta tüm göğüs omurları ile eklem yapmalarına rağmen ön tarafta sadece ilk 7 tanesi sternum'a doğrudan bağlanır. Bu ilk 7 kaburgaya **costae verae** (costae sternales, gerçek kaburgalar, sternal kaburgalar) denilir. Diğer 5 kaburgaya ise **costae spuriae** (costae asternales, yalancı kaburgalar, asetrnal kaburgalar) denilir. 8., 9. ve 10. kaburganın sternal uçları ortak bir kıkırdak aracılığıyla 7 numaralı kıkırdak kaburga ve sternum'a tutunur. Oysa 11. ve 12. kaburgaların sternal uçları sternum'a tutunmayıp, serbest olarak sonlanırlar, bu nedenle son iki kaburgaya **costae fluctuantes** (yüzücü kaburgalar) denilir.

Kaburgaların eğimleri ve uzunlukları birbirinden farklıdır. 1. kaburganın eğimi en azken 9. kaburga en meyilli kaburgadır. 1. kaburga en kısa kaburga iken, 7. kaburga en uzunudur.

3.-9. kaburgaların farklı özellikleri olmadığından bunlara **tipik kaburgalar** denir. Bunların dışında kalan kaburgalara **atipik kaburgalar** denilir. Bunlardan en önemlisi **birinci kaburga**'dır (**costa prima**) ve daha önceden bahsedildiği gibi en kısa ve en meyilli kaburgadır. Bununla birlikte üst yüzünde bir çıkıntı ile ayrılmış iki oluk bulunur, öndeki oluğa v. subclavia, arkadaki oluğa ise a. subclavia oturur.

Kaburgalar arasında kalan alana **interkostal alan/aralık (İKA-spatium intercostale)** denilir. Interkostal aralıklar bir üstteki kaburganın numarasına göre adlandırılır. 12. kaburganın altında kalan alana ise **subkostal alan** denilir.

Kaburgaların omurlara tutundukları arka uçlarına **extremitas vertebralis**, ön tarafta sternum'a tutundukları uçlarına ise **extremitas sternalis** denilir. Sternal uçta yaş ilerledikçe kemikleşen bir hiyalin kıkırdak bulunur, buna da **cartilago costalis** (kıkırdak kaburga) denilir. 7. - 10. kıkırdak kaburgaların medial uçları birleşerek sternum ile birlikte **arcus costarum**'u (**Kosta yayı**) oluştururlar. Kaburgaların arka uçlarında caput costae, collum costae, tuberculum costae denilen bölümleri vardır. Caput costae kaburganın omurlar ile eklem yaptığı bölümdür. Caput costae'den itibaren yaklaşık 2,5 cm'lik bölüme collum costae denilir. Her kaburganın akciğerlere bakan içi yüzünün alt kenarında **sulcus costae** denilen bir oluk bulunur. Bu olukta interkostal damar sinir paketi seyrederek (**v., a. ve n. intercostalis**). Collum costae'nin bittiği yerde kaburganın gövdesi başlar ve bu birleşim yerinde ve arka tarafta tuberculum costae denilen bir çıkıntı bulunur. 11. ve 12. kaburga hariç tüm kaburgalarda bulunan bu çıkıntı omurların proc. transversus'ları ile eklem yapar.

Kaburgalar aslen göğüs kafesinin parçaları olmasına rağmen bazen boyun bölgesinde rudimenter olarak görülebilirler. Buna **costa cervicalis** (servikal kosta, servikal kot) denilir. Bu durumda bölgedeki birçok önemli yapı

basıya uğrayabilir. Daha nadiren ise kaburgalar bel bölgesinde görülebilir, buna da **costa lumbalis** (lumbal kosta, lumbal kot) denilir.

STERNUM

(GÖĞÜS KEMİĞİ, İMAN TAHTASI)

Göğüs kafesinin ön duvarının ortasında bulunur. Yassı ve uzun bir kemik olan sternum, **manubrium sterni**, **corpus sterni** ve **proc. xiphoideus** olmak üzere üç bölümden oluşur. Bir dörtgene benzeyen manubrium sterni üzerinde çentikler bulunur. Bunlardan orta hatta ve kemiğin üst ucundakine **incisura jugularis**, yanlarda ve yukarıda her iki tarafın clavícula'sı ile eklem yapan çentiklere **incisura clavicularis**, yanlarda ve aşağıda 1. kaburga ve 2. kaburganın yarısı ile eklem yapan yüzlere ise **incisura costalis I ve II** denilir, incisura costalis II'nin diğer yarım yüzü corpus sterni üzerinde bulunur. Incisura jugularis, Th₂ hizasında, manubriosternal eklem (synchondrosis manubriosternalis) ise 2. kaburga ve Th₄ hizasındadır. Manubrium sterni ile corpus sterni arasında açıklığı arkaya bakan bir geniş açı bulunur. Bu açıya **Louis açısı (Angulus sterni=angulus manubriosternalis)** denilir. Bu açı, manubriosternal eklem arkasında olup genellikle 130°'dir. Bu açının daralmasına halk arasında "**Güvercin göğüsü**" (**pectus carinatum**) denilir. 1/500 oranında görülen, göğüs kafesinin içeri doğru aşırı çökük olmasına ise halk arasında "**kunduracı göğüsü**" veya "**çökük göğüsü**" olarak da bilinen, **pectus excavatum** denilir.

Corpus sterni'nin yan yüzlerinde 2. kaburgaya ait yarım eklem yüzü, aşağıya doğru ise 3.-7. kaburgaların eklem yapacakları incisura costalis'ler bulunur.

Processus xiphoideus (processus ensiformis) sternum'un en alt kısmıdır ve topografik önemi vardır. 10. göğüs omuru hizasındaki bu kemik yapı, klinikte orta hat üzerinde kalbin alt sınırını ve karaciğerin üst sınırını tayin etmekte kullanılır. Bununla birlikte CPR (cardio-pulmonary resuscitation, yeniden canlandırma, temel yaşam desteği) uygulamalarında kalp masajı yapılacak noktanın tayininde kullanılır.