

OSTEOLOGIA – KEMİK BİLİMİ

İnsan vücudunun hareket sisteminin pasif unsurlarını kemikler ve eklemler, aktif unsurlarını ise kaslar meydana getirirler. Anatominin kemikler ile ilgilenen bölümüne “osteologia-osteoloji” denilir.

İnsan iskeleti (skeletum), ayakta ve yüzü karşıya bakan, kolları sarkık, avuç içleri öne dönük olacak şekilde incelenir. Vücudun bu pozisyonuna “**situs**” yani “**anatomik pozisyon**” denilir.

İskeletin üst ve alt uzuvlarını oluşturan kısmına **skeleton appendiculare**, başımız ve pelvis arasında kalan kısmına ise **skeleton axiale** adı verilir. Erişkin bir insan vücudunda ortalama 206 kemik bulunur. Bu sayı çocuklarda henüz bazı kemik bölümlerinin kaynaşmamış olması nedeniyle doğumda 270, 14 yaşında 254’tür.

İnsan vücudunu oluşturan kemiklerin 26’sı columna vertebralis’te, 22’si cranium’da, 25 tanesi toraks iskeletini oluşturan kostalar ve sternum ve 1 tanesi de os hyoideum olmak üzere 74 adet kemik skeleton axiale’yi oluştururlar. 64 adet üst ekstremite kemiği (ossa membri superioris) ve 62 adet alt ekstremite kemiği (ossa membri inferioris) ise 126 adet kemikten oluşan skeleton appendiculare’yi meydana getirir. Bunlara 6 adet kulak kemikçığı (ossicula auditoria) eklendiğinde toplam 206 rakamına ulaşılır.

Dişlerden sonra vücudun en sert yapısı olan kemikler, erişkin bir insan vücudunun ağırlığının yaklaşık %15’i kadar olup, toplam ağırlıkları yaklaşık 5-6 kg. civarındadır. Canlı kemik dokusu beyaz renkte görülür.

Kemik yapısına esneklik kazandıran organik maddeler (%30-40) ve yapısına sertlik kazandıran inorganik tuzlar (%60-70) olmak üzere iki ana maddeden yapılmıştır. Kemiğin inorganik bölümünü kalsiyum fosfat (CaPO_4) (%85), kalsiyum karbonat (CaCO_3) (%10), magnezyum fosfat (MgPO_4) (%1,5), kalsiyum florür (CaF_4), kalsiyum klorür (CaCl) ve alkali tuzları meydana getirir. Radyografilerde kemiğin az ışın geçiren cisim olarak izlenmesinin nedeni içeriğindeki kalsiyum tuzlarıdır. Vücut kalsiyumunun %99’u kemikte bulunur ve kalsiyum metabolizması için bir rezervuar görevi görür. Kemik yapısındaki fosfat ise hormonların ve sitokinlerin kontrolü altındadır.

Osteosit denilen ve kemik dokuyu oluşturan hücrelerin başlangıç formu olan osteoblastlar mezenşimal kökenli kök hücrelerden gelişirler ve kemik iliği ile diğer bazı bağ dokularında bulunurlar. Osteoblastlar kemik matriksinin sentezi ve mineralizasyonundan sorumludur, kemik matriksi oluştuktan sonra osteositlere dönüşürler. Kemik dokusunun temelini oluşturan osteositler kemik matriksi içerisinde dağılmışlardır ve birbirlerine dendrit benzeri uzantılarla bağlanarak bir ağ görüntüsü oluştururlar. 1mm^3 ’lük bir kemik preparatında yaklaşık 700-900 adet osteosit bulunmaktadır. Osteositler kemik canlılığını sağlayan en önemli hücrelerdir, bu hücrelerin ölümü sonucunda osteoklastik aktiviteyle kemik rezorpsiyonu başlar. Osteoklastlar, kemiğin büyümesi ve şekillenmesi sırasında kemiğin yıkımından sorumludur.

Kemik dokusu genellikle çevrede bulunan **kemik cevheri (substantia ossea)** ve kemiğin iç kısmında bulunan **kemik iliğinden (medulla ossea)** meydana gelir. Kemiğin beslenmesini ve gereğinde tamirini sağlayan **kemik zarı (periosteum)**, kemiklerin ekleme katılan kısımları hariç tüm yüzlerini çepeçevre sarar. Kemiği besleyen arterler kemiğe periosteum’dan girerler, periostal arterler daha sonra kemiğe birçok noktadan girerek kompakt kemiği beslerler. Bu nedenle periosteum’u hasar görmüş veya sıyrılarak uzaklaştırılmış olan kemikler tamir ve beslenme yeteneklerini kaybederler. Kemikleri birbirine bağlayan ligamentler, tendon ve kaslar, periosteum sayesinde kemiklere tutunurlar. Periosteum’un bir diğer görevi de kemiğin enine büyümesini sağlamaktır. Kemiklerin iç yüzü ise **endosteum** denen zarla döşenmiştir. Gövdenin ortalarında ama her kemikte farklı yerlerden giren **a. nutricia**, oblik olarak kompakt kemikten geçer ve spongios kısım ile kemik iliğini besler. Metafizial ile epifizial arterler ise kemik uçlarını beslerler. Venler de arterlere eşlik ederler ancak kırmızı kemik iliği bulunan arterlerde ven sayısı daha fazladır. Periosteum’da ağrı duyusunu alan birçok reseptör bulunur, buradan duyu alan sinirler de damarları takip ederler. Fazlaca reseptör içeren periosteum travmalara karşı çok hassastır. Periosteum dışta **stratum fibrosum** ve içte **stratum osteogenicum** adı verilen iki tabakadan meydana

gelir. Straum fibrosum ekleme katılan yüzeylere gelindiğinde eklem kapsülünün fibröz tabakası ile devamlılık gösterir. **Stratum osteogenicum** ise damardan oldukça zengindir ve kemiğin enlemesine büyümesini sağlar.

Kemikten alınan bir horizontal kesitte dışta bulunan ve kemiğe dayanıklılığını veren sağlam kısma **kompakt kemik (substantia compacta)**, içte bulunan süngerimsi kısma ise **spongios kemik (substantia spongiosa)** adı verilir. Bu yapı kemiğin dayanıklı olmasının yanında hafif olmasını da sağlar. Substantia compacta'nın kalınlığı ve yapısı kemikler arasında kemiğin şekline, pozisyonuna ve fonksiyonuna göre değişir. Substantia spongiosa'yı meydana getiren kemik lameller kemiğin trabeküler yapısını meydana getirirler ve yükün iletilmesinde önemli rol oynarlar. Substantia compacta'dan enine bir kesit alıp büyüterek incelersek, sadece kompakt yapıda bulunan çok sayıda ince kanalcıklar görülür ve bunlara da **Havers kanalları** adı verilir. Bu kanallarda ince kılcal damarlarla birlikte az miktarda ilik ve yağ dokusu bulunur. Havers kanalları arasında birbirleri arasında bağlantıyı sağlayan enine kanallar mevcut olup bu yan kanallarla kemiğin dış yüzeyi ve periosteum ile bağlantı sağlanır. Kemiğin iç kısmında, uzun kemiklerde içi boş bir kanal şeklinde, diğer kemiklerde ise spongios dokunun hakim olduğu bir alan bulunur. Burası kemik iliğinin bulunduğu kısımlardır. Genç kişilerin kemiklerinde bu alanlarda daha çok kan yapıcı elemanların bulunması nedeniyle buna **medulla ossium rubra (kırmızı kemik iliği)** denilir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte burada yağ dokusu çoğalır ve sarı renk alır, buna da **medulla ossium flava (sarı kemik iliği)** denilir. **Sternum, os ilium** ve **vertebra** gibi bazı kemiklerde ilerleyen yaşa rağmen kırmızı kemik iliği dokusu bulunur ve erişkinlerde buralardan kemik iliği aspirasyonu yapılabilir.

Uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunan daha taze ve canlı dokuya **epifiz (epiphysis)**, daha çok kompakt kemikten meydana gelen orta kısımlarına ise **diafiz (diaphysis)** adı verilir. Özellikle çocuklarda ve yenidoğanlarda epifiz ile diafiz arasında kıkırdak benzeri bir yapı olan bölge metabolizmanın en yüksek olduğu bölümdür. Kalsifiye olmuş matriksin kemik ile yer değiştirdiği bölgeye, yani diafizden epifize komşu olan aktif bölümüne **metafiz (metaphysis)** denilir. Metafizdeki hücreler kemiklerin uzunlamasına büyümesinde önemli rol oynar.

KEMİKLERİN ŞEKİLLERİNE GÖRE ÇEŞİTLERİ

Kemikleşme sırasında dışarıdan etki yapan kuvvetler kemik dokusuna basınç, çekme veya itme etkileri gösterirler, bu etkiler de kemik dokusunun şekillenmesinde önemli rol oynarlar. Kemikler şekillerine göre altı gruba ayrılırlar:

1. os longum (uzun kemikler)
2. os breve (kısa kemikler)
3. os planum (yassı kemikler)
4. os irregulare (şekilsiz kemikler)
5. os pneumaticum (içinde hava boşluğu olan kemikler)
6. os sesamoideum (susamsı kemikler)

KEMİKLEŞME (OSSİFİKASYON)

Kemikleşme **intramembranöz ve intrakartilagenöz** olmak üzere iki şekilde olur.

Intramembranöz kemikleşme (bağ dokusu kaynaklı kemikleşme): Bu tür kemikleşmede kemikler embriyodaki mezenşimal bağ dokusu yapısından doğrudan kemik haline dönüşürler. Bu tür kemikleşme özellikle clavícula ve yassı kafa kemiklerinde görülür. Bu yolla kemikleşen kafa kemiklerine de **desmocranium** adı verilir.

Intrakartilagenöz kemikleşme (kıkırdak dokusu kaynaklı kemikleşme): Bu tür kemikleşmede bağ dokusu yapısında olan kemik taslağı önce kıkırdak dokusu şekline döner ve daha sonra kemik dokusu halini alır. Bu yolla kemikleşen kafa kemiklerine de **chondrocranium** adı verilir. Intrakartilagenöz kemikleşme iki şekilde oluşur:

- **Enkondral kemikleşme:** Özellikle kısa kemiklerde görülen bu kemikleşmede, kemikleşme kemik taslağının iç kısmından başlayarak dışa kısımlara doğru yayılır.

- **Perikondral kemikleşme:** Özellikle uzun kemiklerde görülen bu kemikleşmede, kemikleşme kemik taslağının dış kısmından başlar.

Kemik taslaklarda görülen ilk kemikleşme odağına **primer kemikleşme merkezi (centrum ossificationis primarium)** denilir ve genellikle kemiklerin gövdesinde bulunur. Genellikle intrauterin hayatın **7.-12. haftalarında** görülmeye başlar ve doğumda tüm kemiklerin primer kemikleşme merkezi bulunur. Uzun kemiklerin epifiz bölümüne gelen uç kısımlarında **sekonder kemikleşme merkezleri (centrum ossificationis secundarium)** görülür. Bu merkezler de genellikle kemik taslağının iç kısmında yer alır. Sekonder büyüme merkezleri sıklıkla doğumdan sonra görülmeye başlarlar. Gittikçe büyüyen ve uçta yer alan bu kemik dokusu ile gövdenin kemik dokusu arasında **cartilago epiphysialis** adı verilen bir kıkırdak bölge kalır. Burası kemiğin uzunlamasına büyümesi açısından oldukça önemlidir. Epifiz ile diafiz arasında kalan bu aktif tabakaya **büyüme çizgisi (linea epiphysialis)** adı verilir. Bu çizgi büyümenin sonunda kapanır. Büyüme ve gelişim sırasında epifiz çizgisini içine alan kırıklar meydana geldiğinde ise o kemiğin büyümesi kesintiye uğrayabilir. Calcaneus hariç tüm kısa kemikler tek merkezden kemikleşirler. Sekonder kemikleşme merkezleri ise ilk olarak diz bölgesindeki kemiklerde görülmeye başlarlar.

SKELETON APPENDICULARE (UZUV-EKSTREMİTE KEMİKLERİ)

OSSA MEMBRI SUPERIORIS (ÜST EKSTREMİTE KEMİKLERİ)

Cingulum pectorale (Cingulum membri superioris)

Üst ekstremitenin gövdeye bağlanmasını sağlayan scapula ve clavicula'ya genel olarak verilen isimdir. Scapula ile clavicula dış uçları ile birbirleriyle eklem yaparlar. Yine her iki tarafın clavicula'sı ön tarafta manubrium sterni ile birbirlerine bağlanmışlardır ancak her iki tarafın scapula'sının birbirleriyle eklemi yoktur, kaslar aracılığıyla göğüs kafesinin arka kısmına tutunmuşlardır.

SCAPULA (KÜREK KEMİĞİ)

Scapula, üst ekstremitte bağlantı kemiklerinden arkada olanı olup yassı bir kemiktir. 2.-7. kaburgalar arasında arkada bulunan ve kabaca bir üçgene benzetilebilen bu kemiğin 2 yüzü, 2 kenarı, 3 köşesi (açısı) vardır. Arka tarafa bakan bir facies posterior'u ve toraksa doğru bakan bir facies anterior'u (costalis) vardır.

- facies anterior (costalis)

- **fossa subscapularis**: Kemiğin ön yüzünü tamamen kaplayan çukur sahadır (**M. subscapularis buradan başlar**).

- facies posterior

- **spina scapula**: Kemiğin arka yüzünün üst kısmında bulunan belirgin bir çıkıntı olup bu yüzü üst 1/3 ve alt 2/3 olmak üzere ikiye ayırır (**M. trapezius'un bir bölümü burada sona erer ve m. deltoideus'un pars spinalis'i buradan başlar**).

- **fossa supraspinata**: Daha küçük olan üstteki çukurluktur (**Medial 2/3'lük kısımdan m. supraspinatus başlar**).

- **fossa infraspinata**: Daha büyük olan alttaki çukurluktur (**Medial 2/3'lük kısımdan m. infraspinatus başlar**).

Spina scapulae kemiğın medial kenarında küçük bir üçgen saha şeklinde “**trigonum spinae**” olarak sona erer. Her iki tarafın trigonum spinae’larını birleştiren izafi çizgiye **linea interspinalis** adı verilir. Bu çizgi klinik açıdan bazı önemli rehber noktalara denk gelir. Akciğerlerin oskültasyonunda üst loblar ile alt loblar arasındaki sınırı oluşturur, mediastinum’u üst ve alt olmak üzere ikiye ayırır, bifurcatio trachea bu seviyede bulunur, arcus aorta’nın başlangıcını ve bitişini belirler, torakal 4. vertebranın korpusunun alt kenarı hizasına denk gelir, 2. kostanın sternum’a bağlandığı yere denk gelir ve angulus manubriosternalis’in (Louis açısı’nın) tam ortasından geçer.

Spina scapulae dış tarafa doğru yaklaştıkça genişleyerek basık ve geniş bir çıkıntı oluşturur. **Acromion** denilen bu uç, omuz çıkıntısını meydana getirir. Proc. coracoideus ve aralarında uzanan lig. coracoacromiale (roof ligament=çatı ligamenti) ile birlikte omuz eklemi üstten destekler. Acromion’un medial kenarının ortalarında clavicula’ya ait küçük bir de eklem yüzü bulunur.

Scapulae’nin üst kenarı (margo superior) kemiğın en kısa ve en ince kenardır, lateralde **proc. coracoideus** adı verilen kuş gagasına benzer bir çıkıntı ile bu kenar sonlanır (**Buradan m. coracobrachialis ve m. biceps brachii’nin caput breve’si başlarken, m. pectoralis minor burada sona erer**).

Proc. coracoideus’un hemen kökünde **incisura scapula** adı verilen bir çentik bulunur. Derinliği ve şekli çok fazla varyasyon gösteren bu çentik canlıda üst taraftan **lig. transversum scapulae superius** denilen bir ligament ile kapatılarak bir delik haline dönüşür. Oluşan bu delikten canlıda **n. suprascapularis** adı verilen sinir geçerken ligamentin hemen üzerinden **a. suprascapularis ve v. suprascapularis** geçer.

Supraskapuler sinir sıkışması: N. suprascapularis, m. infraspinatus ve kolun abduksiyon hareketini başlatan m. supraspinatus kaslarına motor innervasyon sağladığı için klinik olarak önemlidir. Bu sinir motor innervasyonuna ilaveten omuz eklemi bir bölümünden de sensitif duyu alır. N. suprascapularis seyri boyunca birkaç bölgede anatomik komşuluklarından dolayı travmaya uğrayabilir. Bu sinir, clavicula’nın orta ve dış bölümüne yakın olarak seyrettiği için clavicula’nın bu bölümünün kırıklarında hasar görebilir. Yine bu sinir klinikte “Erb noktası” denilen plexus brachialis bölümünden çıktığı için özellikle doğum sırasında yanlış manipülasyon sonucunda hasar görebilir. Ancak literatürde bu sinirin en fazla scapulae’nin üst kenarındaki incisura scapulae’den geçerken hasara uğradığı bildirilmiştir. Yapılan çalışmalar bu çentiğın 6 farklı tipi olduğunu bildirmektedir. Bazı çalışmalarda çentiğın tipi ile n. suprascapularis sıkışması arasında istatistiksel bir bağlantı gösterilememişken, bazı çalışmalarda ise bu çentiğın sığ olmasının sinir sıkışmasına neden olabileceği bildirilmiştir. Burada özellikle çentiğın üzerini örterek bir delik haline dönmesini sağlayan lig. transversum scapulae superius’un varyasyonları ve kalsifikasyonları sinirin hasar görme ihtimalini artırmaktadır. Supraskapüler sinir sıkışması görülen hastalar, etkilenen omzun arka yüzünde ağrı ve abduksiyon hareketinde ağrı ile hareket kısıtlanması şikâyetlerinde bulunurlar.

Scapulae’nin dış kenarı (margo lateralis) fazla sayıda kasın tutunması sebebiyle en kalın kenardır. Bu kenarın en yukarıda kemiğın dış köşesinde omuz eklemi konkav (içbükey) eklem yüzünü oluşturan **cavitas glenoidalis** bulunur. Cavitas glenoidalis geniş kısmı aşağıda olan uzunlamasına ovoid bir şekle sahiptir. Bu eklem yüzünün üst kısmında **tuberculum supraglenoidale** (bu çıkıntıdan **m. biceps brachii’nin caput longum’u başlar**), alt kısmında ise **tuberculum infraglenoidale** (bu çıkıntıdan **m. triceps brachii’nin caput longum’u başlar**) bulunur. Scapulae’nin iç kenarı (margo medialis) ise bu kemiğın en uzun kenarıdır (**Buraya m. rhomboideus minor, m. rhomboideus major ve m. serratus anterior tutunur**).

Skapulohumeral ritim: Omuz ekleminin 100°lik abduksiyonundan sonra humerus scapulae'nin proc. coracoideus ve acromion denilen çıkıntılara oldukça yaklaşır. Omuz ekleminin bu kadar fazla abduksiyon yapabilmesi için scapulae'nin alt ucunun humerus'la birlikte dışa doğru dönmesi gereklidir. 100°lik abduksiyonundan sonra scapulae'nin alt ucunun humerus'la uyacak şekilde dışa doğru dönmesine skapulohumeral ritim denilir ve bu hareketi özellikle m. serratus anterior adlı kas yaptırır.

CLAVICULA (KÖPRÜCÜK KEMİĞİ)

Clavicula, üst ekstremité bağlantı kemiklerinden önde olanıdır. Yayvan "S" harfi şeklinde, 1. kaburganın hemen üstünde horizontale yakın planda bulunur. Medial yarısındaki konveksliği öne, lateraldeki konveksliği arkaya doğrudur.

Clavicula vücutta en erken kemikleşmeye başlayan (intrauterin 5. haftada) ve kemikleşmesi en son tamamlanan (21 yaşında) kemiktir. Bu nedenle felsefede vücutun anahtar kemiği olarak da isimlendirilir. En fazla kırılan ve en çabuk iyileşen kemiktir. Uzun kemik olduğu halde intramembranöz yolla kemikleşir. Diğer uzun kemikler perikondral yolla kemikleşirler.

- **Extremitas acromialis** (kemiğin yassı olan dış ucudur, acromion ile eklem yapar)

- **tuberculum conoideum:** Dış ucun alt yüzünde bulunur (buraya **lig. conoideum** tutunur).

- **linea trapezoidea:** Dış ucun alt yüzündeki tuberculum conoideum'dan başlayıp öne-dışa doğru uzanan bir kemik sırttır (buraya **lig. trapezoideum** tutunur).

- lig. conoideum ve lig. trapezoideum'un her ikisine birden **lig. coracoclavicularis** denilir.

- **Extremitas sternalis** (kemiğin daha yuvarlak olan iç ucudur, manubrium sterni ile eklem yapar)

- impressio lig. costoclavicularis (buraya **lig. costoclavicularis** tutunur)

Clavicula'nın üst yüzü düzdür ve dış kısmındaki küçük bir alan hariç deri altından kolaylıkla palpe edilebilir. Kemiğin alt yüzünde ise sulcus musculi subclavii adı verilen bir oluk bulunur (buraya **m. subclavius** tutunur). **Clavicula'nın hemen altından subclavian damar-sinir paketi geçer. Bu nedenle üst ekstremité kanamalarında clavicula aşağıya doğru bastırılarak a. subclavia bu kemikle hemen aşağısındaki 1. kosta arasında sıkıştırılabilir.** Clavicula'nun üst yüzüne yakın olarak ise plexus cervicalis'in 4 yüzeysel deri dalından biri olan **nn. supraclaviculares** geçer. Dolayısıyla clavicula kırıkları eğer bu sinire hasar verecek olursa boynun ön yüzünde clavicula'nın hemen yukarısında kalan deri bölgesinde duyu kayıpları yaşanabilir.

Pars libera membri superioris

Kol, önkol ve el iskeletini oluşturan kemiklerin tümüne birden bu isim verilir.

HUMERUS (KOL KEMİĞİ)

Üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir. Bir proksimal uç, bir gövde kısmı (shaft) ve bir distal uç olmak üzere üç bölümde incelenir.

- Extremitas proximalis (proksimal uç)

- **caput humeri**: Kemiğin üst ucundaki yarım küre şeklindeki tamamen pürüzsüz olan alan olup, scapulae'deki cavitas glenoidalis ile eklem yapar.

- **collum anatomicum** (anatomik boyun): Caput humeri'nin hemen distalindeki dar kısımdır, canlıda buraya eklem kapsülü tutunur.

- **tuberculum majus**: Caput humeri'nin dış arka kısmındaki çıkıntıdır. **Buraya yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla m. supraspinatus, m. infraspinatus ve m. teres minor tutunur.** Bu kemik çıkıntı aşağıya doğru **crista tuberculi majoris** olarak devam eder.

- **tuberculum minus**: Caput humeri'nin dış ön kısmındaki çıkıntıdır. **Buraya m. subscapularis tutunur.** Bu kemik çıkıntı aşağıya doğru **crista tuberculi minoris** olarak devam eder

- **sulcus intertubercularis**: Crista tuberculi majoris ve crista tuberculi minoris arasında gövdenin üst 1/3'lük kısmına kadar uzanan oluktur. **Bu oluk içerisinde m. biceps brachii caput longum'un kirişi ve a. circumflexa humeri anterior'un bir dalı bulunur.**

- **collum chirurgicum** (cerrahi boyun): Tüberküllerin hemen altında kemikleşme tamamlanmadan önce epifiz plağının bulunduğu yerdir, dolayısıyla kemiğin en son kemikleşen kısmıdır ve en zayıf bölgelerinden birisidir. Humerus kırıklarının büyük bir kısmı burada gerçekleşir, bu nedenle cerrahi boyun denilmiştir.

- Corpus humeri (gövde)

- **tuberositas deltoidea**: Gövdenin üst yarısının ön dış yüzünde bulunur (**Buraya m. deltoideus tutunur**).

- **sulcus nervi radialis**: Tuberositas deltoidea'nın hemen altında başlar, yukarıdan aşağıya, dıştan içe ve arkadan öne doğru oblik seyrederek (**içerisinden n. radialis ve a. profunda brachii'nin dalları geçer**)

- **fossa radialis**: Humerus'un alt ucuna yakın ön yüzünde ve dış tarafta bulunan çukurluktur. Önkol fleksiyondayken bu çukurluğa radius başı oturur.

- **fossa coronoidea**: Humerus'un alt ucuna yakın ön yüzünde ve iç tarafta bulunan çukurluktur. Önkol fleksiyondayken bu çukurluğa ulna'nın proc. coronoideus'u oturur.

- **fossa olecrani**: Humerus'un alt ucuna yakın arka yüzünde bulunur, önkol ekstensiyondayken bu çukurluğa ulna'nın olecranon kısmı oturur.

- Extremitas distalis (distal uç)

- **capitulum humeri / trochlea humeri** (her ikisine birden **condylus humeri** de denilir): Humerus'un dirsek eklemine katılan kısımlarıdır. Capitulum humeri lateralde radius başı ile eklem yaparken, trochlea humeri kısmı medialde ulna ile eklem yapar.

- **epicondylus lateralis**: Humerus'un alt ucunun dış kısmındaki çıkıntıdır, önkolun ekstensör kompartman kaslarının büyük bir kısmı bu çıkıntı ve civarından başlar.

- **epicondylus medialis**: Daha belirgin olan ve humerus'un alt ucunun iç kısmındaki çıkıntıdır, önkolun fleksör kompartman kaslarının bir bölümü bu çıkıntı ve civarından başlar.

- **sulcus nervi ulnaris**: Epicondylus medialis'in arka yüzünde bulunan oluktur (**içerisinden n. ulnaris geçer**).

- **Humerus kırıkları**: Humerus'un bazı noktaları üst ekstremiteye giden sinirler ile yakın komşuluk içindedir. Bu nedenle humerus kırıklarında bu sinirler zarar görebilirler:

- **collum chirurgicum kırığında: N. AXILLARIS**
- **corpus (shaft) kırıklarında: N. RADIALIS**
- **suprakondüler kırıklarda: N. MEDIANUS**
- **medial epikondil kırıklarında: N. ULNARIS zarar görebilir.**

RADIUS

Önkol kemiklerinden dış tarafta ve hareketli olanıdır.

- Extremitas proximalis (proksimal uç)

- **caput radii**: Daha çok eklem yüzlerinden oluşur, humerus'un capitulum humeri'si ile eklem yapan yüze fovea articularis, hemen medialindeki önkol kemiği olan ulna'nın proksimal ucu ile eklem yaptığı yüze circumferentia articularis denilir. Fovea articularis'e yukarıdan bakıldığında bir çukur şeklinde görülür, bu çukurluğa fovea capitis radii de denilir.

- **collum radii**: Caput radii'nin hemen distalinde bulunan kemiğin boyun kısmıdır.

- **tuberositas radii**: Anatomik pozisyondayken kemiğin ön yüzünde collum radii'nin hemen distalinde bulunur, m. biceps brachii'nin her iki başı birleştikten sonra ortak bir tendon oluşturarak (tendo m. bicipitis brachii = lacertus fibrosus) buraya tutunur.

- Corpus radii (gövde)

- **margo interosseus**: Her iki önkol kemiğinin kesitleri kabaca üçgen şeklindedir ve her iki kemiğin birbirlerine bakan kenarları margo interosseus adını alır. Kemiklerin birbirlerine bakan kenarları arasında kuvvet iletiminde çok önemli bir yapı olan **membrana interossea antebrachii** bulunur.
- **tuberositas pronatoria**: Gövdenin dış yüzünün ortalarında bulunur (**Buraya m. pronator teres tutunur**).

- Extremitas distalis (Distal uç)

- **proc. styloideus radii**: Kemiğin distal ucunun dış tarafında bulunur (**Buraya m. brachioradialis tutunur**).
- **incisura ulnaris**: Distal ucun iç tarafında bulunur, ulna'nın circumferentia articularis'i ile eklem yapar.
- **facies articularis carpalis**: Distal ucun karpal kemiklere bakan yüzünde bulunur, karpal kemiklerin proksimal sırasında bulunan ilk iki kemik olan os scaphoideum ve os lunatum ile eklem yapar.

Öne doğru olan düşmelerde kişinin kendisi korumak amacıyla üst ekstremitasını öne doğru hareket ettirmesi sonucunda radius distal uç kırıklarına sık rastlanır. El bileği ekstensiyon pozisyonundayken meydana gelen bu kırıklar sonucunda radius distal ucu dorsal tarafa doğru yer değiştirir ve kişinin el bileği dışarıdan fark edilebilecek şekilde deforme olur. Buna “**kuğu boynu deformitesi**”, “**çatal deformitesi**” ya da “**Colles' kırığı**” denilir. Eğer kişi el bileği fleksiyon pozisyonundayken bileğinin üzerine düşerse, meydana gelen kırık sonucunda radius distal ucu palmar tarafa doğru yer değiştirir, buna da “**Smith kırığı**” denilir.

ULNA

Önkol kemiklerinden iç tarafta ve sabit olanıdır.

- Extremitas proximalis (proksimal uç)

- **olecranon**: Arka tarafta bulunur, dirsek çıkıntısını oluşturur. **M. triceps brachii**'nin üç bölümü birleştikten sonra ortaklaşa bir tendon oluşturarak buraya tutunur.
- **incisura trochlearis**: Ön tarafa bakan içbükey kısımdır, humerus'un trochlea humeri kısmı ile eklem yapar.
- **proc. coronoideus**: Incisura trochlearis'in alt sınırını oluşturan öne doğru olan çıkıntıdır.
- **tuberositas ulnae**: Anatomik pozisyondayken kemiğin ön yüzünde proc. coronoideus'un hemen distalinde bulunur (**M. brachialis buraya tutunur**).
- **incisura radialis**: Radius'un proksimal ucundaki circumferentia articularis ile eklem yapar.

- Corpus ulnae (gövde)

- **margo interosseus**: Her iki önkol kemiğinin kesitleri kabaca üçgen şeklindedir ve her iki kemiğin birbirlerine bakan kenarları margo interosseus adını alır. Kemiklerin birbirlerine bakan kenarları arasında kuvvet iletiminde çok önemli bir yapı olan **membrana interossea antebrachii** bulunur.
- **crista musculi supinatoris**: Margo interosseus'un gövdenin üst kısmında birleştiği bir kemik sırttır (**M. supinator buraya tutunur**).

- Extremitas distalis (Distal uç)

- **caput ulnae**: Çevresinde bulunan eklem yüzüne circumferentia articularis denilir, burası radius'un distal ucundaki inc. ulnaris ile eklem yapar.
- Distal ucun karpal kemiklere bakan yüzünde bir eklem yüzü bulunur, burası araya bir discus articularis olarak karpal kemiklerin proksimal sırasında bulunan üçüncü kemik olan os triquetrum ile eklem yapar.
- **proc. styloideus ulnae**: Kemiğin distal ucunun iç tarafında bulunur.

- **Radius ve ulna'nın yük iletimindeki rolü**: Radius'un distal ucu, ulna'nın distal ucuna göre çok daha kalındır ve el bileği eklemine daha fazla katılır. Ulna'nın proksimal ucu, radius'un proksimal ucuna göre çok daha kalındır ve dirsek eklemine daha fazla katılır. Dolayısıyla dirsek eklemine ulna daha fazla katılırken el bileği eklemine radius daha fazla katılır. Bu düzenlenme ile birlikte daha önce bahsedilen membrana interossea antebrachii üst ekstremitedeki yük iletiminde önemlidir. El bileğinden yukarı doğru ilerleyen kuvvet el bileğine geldiğinde yükün büyük bir bölümü radius'a geçerken, küçük bir bölümü ulna'ya geçer. Önkolda yukarı doğru çıkıldıkça radius üzerindeki kuvvetin büyük bir bölümü membrana interossea antebrachii aracılığıyla ulna'ya doğru geçer. Dirsek eklemine geldiğinde ise kuvvetin büyük bir bölümü ulna, küçük bir bölümü ise radius tarafından aktararak humerus'a geçer. Bu kuvvet sonradan humerus'un üst ucunda scapula aracılığıyla columna vertebralis'e aktarılır.

OSSA MANUS (EL KEMİKLERİ)

El iskeleti ossa carpi (8 adet), ossa metacarpi (5 adet) ve ossa digitorum [phalanges] (14 adet) olmak üzere toplam 27 kemikten oluşmuştur.

OSSA CARPI (ossa carpalia=el bileği kemikleri)

Proksimal sırada ve distal sırada dörder adet olmak üzere 8 adet karpal kemik vardır. Karpal kemikler lateralden mediale doğru incelenirler. Proksimal sırada lateralden mediale os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum ve os pisiforme bulunurken, distal sırada lateralden mediale os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum bulunur. Karpal kemiklerin her biri farklı yaş döneminde kemikleşmeye başlarlar, bu özellikleri nedeniyle çekilen el bileği grafileri ile kişinin kemik yaşı ve büyüme potansiyeli hakkında bilgi sağlanabilir.

OS SCAPHOIDEUM

- Proksimal sıra karpal kemiklerin en dış tarafta olanıdır. Karpal kemikler arasında en fazla kırılan kemiktir. Radius'la, os lunatum'la, os capitatum'la, os trapezium'la ve os trapezoideum'la eklem yapar. Ön kolun derin fascia'sının bir kalınlaşması olan retinaculum flexorum bu kemiğin tuberculum ossis scaphoidei denilen çıkıntısına tutunur. Bu kemiğin beslenmesi a. radialis'in palmar dalı tarafından sağlanır. Bu arter kemiğe distal tarafından girerek dallarına ayrılır. Os scaphoideum kırıklarında kırık hattı arterin kemiğe giriş yerinden daha proksimaldeyse, kırık hattının proksimalinde kalan kısmın arteriyel beslenmesi bozulacağından bu kısımda nekroz gelişebilir (**avasküler/aseptik kemik nekrozu**).

OS LUNATUM

Proksimal sıra karpal kemiklerin dış taraftan ikinci olanıdır. Karpal kemikler arasında en fazla lüksasyonu görülen kemiktir. Radius'la, os capitatum'la, os hamatum'la, os scaphoideum'la ve os triquetrum ile eklem yapar.

OS TRIQUETRUM

Proksimal sıra karpal kemiklerin dış taraftan üçüncü olanıdır. Os lunatum'la, os pisiforme ile, os hamatum'la ve bir discus articularis aracılığıyla ulna ile eklem yapar.

OS PISIFORME

Proksimal sıra karpal kemiklerin en medialde olanıdır. En son gelişmeye başlayan ve en küçük karpal kemiktir. Os triquetrum ile eklem yapan tek bir eklem yüzü bulunur. M. flexor carpi ulnaris ve m. abductor digiti minimi bu kemiğe tutunurlar. Ön kolun derin fascia'sının bir kalınlaşması olan retinaculum flexorum bu kemiğe tutunur. Bu kemiğin palmar yüzünün hemen yüzeyinde retinaculum flexorum'un esasını oluşturan lig. carpi transversum iki yaprağa ayrılarak "**Guyon kanalı**" denilen bir geçit oluşturur, bu geçitten **a. ulnaris, v. ulnaris ve n. ulnaris** geçer.

OS TRAPEZIUM

Distal sıra karpal kemiklerin en dışta olanıdır. Ön kolun derin fascia'sının bir kalınlaşması olan retinaculum flexorum bu kemiğe tutunur. Os scaphoideum, os trapezoideum, 1. metakarpal ve 2. metakarpal kemikle eklem yapar.

OS TRAPEZOIDEUM

Distal sıra karpal kemiklerin en küçüğü ve dıştan ikincisidir. Os scaphoideum, os trapezium os capitatum ve 2. metakarpal kemikle eklem yapar.

OS CAPITATUM

Distal sıra karpal kemiklerin dıştan üçüncü olanıdır. Karpal kemikler arasında ilk gelişmeye başlayan ve en büyük olanıdır. M. adductor pollicis'in bir kısım lifleri bu kemiğe tutunur. Os trapezoideum, os lunatum, os scaphoideum, os hamatum ve 2., 3., 4. metakarpal kemiklerle eklem yapar.

OS HAMATUM

Distal sıra karpal kemiklerin en medialde olanıdır. Os lunatum, os triquetrum, os capitatum ve 4., 5. metakarpal kemiklerle eklem yapar. **Hamulus ossis hamati** denilen karakteristik çentiğine ön kolun derin fascia'sının bir kalınlaşması olan retinaculum flexorum tutunur.

OSSA METACARPI I-V

(ossa metacarpalia=el tarağı kemikleri)

Elin avuç kısmında bulunan 5 adet uzun kemiktir ve karpal kemikler gibi dıştan içe doğru Romen rakamlarıyla isimlendirilirler. Metakarpal kemiklerin karpal kemiklerle eklem yaptıkları proksimal uçlarına basis ossis metacarpalis, gövdelerine corpus ossis metacarpalis ve parmak kemikleri ile eklem yaptıkları distal uçlarına caput ossis metacarpalis denilir.

Os metacarpale I, en kısa ve en kalın metakarpal kemik olmasıyla diğerlerinden farklıdır. Tıpkı falankslar gibi tüm metakarpal kemiklerin epifiz çizgileri distal uçlarına yakınken I. metakarpal kemiğin epifiz çizgisi proksimaldedir. En uzun metakarpal kemik ise II. metakarpal kemiktir. 1.si hariç diğer metakarpal kemiklerin gövdelerinde meydana gelen kırıklara **Boksör kırığı** denilir.

OSSA DIGITORUM

(ossa phalanges=el parmak kemikleri)

Elin parmaklarını oluşturan toplam 14 adet kemiktir, başparmakta 2, diğer parmaklarda 3 adet falanks bulunur. Bu kemikler proksimalden distale doğru 1., 2. ve 3. falanks şeklinde isimlendirilebileceği gibi, **phalanx proximalis**, **phalanx media** ve **phalanx distalis** olarak da isimlendirilebilirler. Falanksların metakarpal kemikler ile eklem yapan yüzlerine basis phalangis, gövdelerine corpus phalangis, distal uçlarına ise caput phalangis denilir. Falanksların epifiz çizgileri proksimal uçlarına yakındır. Üçüncü falanksların distal uçlarında eklem yüzü bulunmaz, burada **tuberositas phalangis distalis** denilen pürüzlü, kabarık bir alan bulunur, canlıda buranın dorsal yüzüne **tırnak (unguis)** oturur.

PARMAK İSİMLERİ

1. Başparmak, pollex
2. İşaret parmağı, index, digitus demonstratus
3. Orta parmak, medio, digitus medius
4. Yüzük parmağı, anular, ring, digitus annularis, digitus medicinalis
5. Küçük parmak, digitus minimus

OSSA MEMBRI INFERIORIS (ALT EKSTREMİTE KEMİKLERİ)

Cingulum pelvicum (Cingulum membri inferioris)

Alt ekstremitayı gövdeye bağlayan kemiklere genel olarak verilen isimdir. Her iki yanda bulunan os coxae'ler, aralarına os sacrum ve os coccygis'i de alarak **pelvis** ya da **leğen kemiği** denilen kemik yapıyı oluştururlar.

OS COXAE (KALÇA KEMİĞİ)

Pelvis iskeletinin büyük kısmını oluşturan os coxae aslında **os ilii**, **os ischii** ve **os pubis** denilen üç ayrı kemikten oluşur. Bu kemikler öne doğru devrilmiş bir "Y" harfine benzeyen **Y kırırdağı** ile birbirlerine bağlanmışlardır, ancak bu üç bölüm 14-16 yaşlarında birbirlerine tamamen yaklaşıp kemikleşir. Os coxae her biri ilium, ischium ve pubis'te bulunan 3'ü primer olmak üzere toplam 8 merkezden kemikleşir. Os coxae'nin bütünüyle kemikleşmesi yaklaşık 25 yaşında sona erer ve erişkinlerde os coxae'yi oluşturan kemikler birbirlerinden kesin sınırlarla ayırt edilemezler. Üç kemik de **acetabulum** denilen kalça kemiğinin eklem yüzüne farklı oranlarda katılır.

Os ilium (Ilium)

Os coxae'nin geniş olan üst ve üst-yan kısımlarını oluşturur. Corpus ossis ilii ve ala ossis ilii denilen iki alt bölümde incelenir, bu iki alt bölüm kemiğe iç taraftan bakıldığında görülebilen **linea arcuata** ile ayrılır.

Corpus ossis ilii, acetabulum'un %40'undan biraz az bir kısmını oluşturur. Corpus'un iç yüzü düzdür ve pelvis minor'un dış duvarının yapısına katılır. Acetabulum'un biraz yukarı ve arka kısmında **sulcus supracetabularis** (buraya **m. rectus femoris**'in bazı lifleri tutunur) denilen bir oluk bulunur.

Ala ossis ilii, yassı ve geniş olup pelvis major'un dış duvarını oluşturur.

- **crista iliaca**: Ala ossis ilii'nin üst kenarıdır, bu çıkıntının üst yüzüne yassı karın kasları tutunur, bu kasların tutunduğu kenarlar bazı kemiklerde çok belirgin olarak görülür, bunlara labium externum, labium intermedia ve labium internum denilir. Crista iliaca'nın büyük bölümü cilt altında bulunduğu için özellikle otojen kemik grefti alınması gereken ameliyatlarda (ortopedi, plastik ve rekonstrüktif cerrahi, çene cerrahisi gibi) buradan kemik grefti alınır.

- **spina iliaca anterior superior (SIAS)**: Crista iliaca'nın ön ucundaki çıkıntıdır, buraya **m. sartorius**, **m. tensor fascia latae** ve **lig. inguinale**'nin lateral ucu tutunur. Kemik grefti alınacağı zaman crista iliaca'nın bulunabilmesi için rehber nokta olarak kullanılır.

- **spina iliaca anterior inferior (SIAI)**: SIAS'ın biraz altında bulunan bir diğer çıkıntıdır, buraya **m. rectus femoris** ve **lig. iliofemorale** tutunur.
- **spina iliaca posterior superior (SIPS)**: Crista iliaca'nın arka ucundaki çıkıntıdır. Özellikle kilolu olmayan bayanlarda bu yapının olduğu yerde cilt üzerinde bir çukurluk bulunur.
- **spina iliaca posterior inferior (SIPI)**: SIPS'in hemen altında bulunan bir diğer çıkıntıdır.
- **facies glutea**: Ala ossis ilii'nin dış ve arka tarafa bakan yüzüdür. Burada gluteal kasların başlangıç yerleri olan linea glutea anterior, linea glutea posterior ve linea glutea inferior bulunur.
- **fossa iliaca**: Ala ossis ilii'nin iç yüzünün ön tarafında bulunan geniş alandır (Buradan **m. iliacus** başlar).
- **facies sacropelvica**: Ala ossis ilii'nin iç yüzünün arka kısmıdır. Bu yüzün ortalarındaki **facies auricularis**, sacrum'un aynı adlı yüzü ile eklem yapar. Bu eklem yüzünün üst ve arka tarafında bağların ve kasların tutunduğu pürtüklü sahaya **tuberositas iliaca** denilir. Bu bölümün en aşağısında ise **pars pelvica** bulunur, burası aslında corpus'un iç yüzüne denk gelir ve pelvis minor'ün yapısına katılır. Kadınlarda ovarium'un oturduğu **fossa ovarica** burada bulunur. Fossa iliaca ile pars pelvica arasındaki kenara **linea arcuata** denilir.

Os ischii (Ischium)

Os coxae'nin arka ve alt kısmını oluşturur. Corpus ossis ischii ve ramus ossis ischii denilen iki bölümde incelenir.

Corpus ossis ischii, acetabulum'un %40'ından biraz fazlasını oluşturur. Bu bölümün iç yüzü ilium'un pars pelvica bölümünün aşağıya doğru bir uzantısı şeklindedir ve pelvis minor'ün dış duvarına katılır, ön kenarı ise for. obturatum'un arka kenarını oluşturur.

Tuber ischiadicum'dan öne ve yukarıya doğru uzanan ve for. obturatum'u aşağıdan sınırlayan kısma ramus ossis ischii denilir.

- **spina ischiadica**: Corpus ossis ischii'de arkaya doğru uzanan bir çıkıntıdır. Canlıda **lig. sacrospinale** buraya tutunur.
- **incisura ischiadica major**: Spina ischiadica'nın yukarısında ilium'la birlikte oluşan geniş bir çentiktir (Buradan canlıda **m. piriformis** geçer).
- **incisura ischiadica minor**: Spina ischiadica'nın aşağısındaki çentiktir (Buradan canlıda **m. obturatorius internus** geçer).
- **tuber ischiadicum**: Incisura ischiadica minor'ün aşağısında kalan, kalın ve geniş bir çıkıntıdır. Oturduğumuz zaman os coxae'nin horizontal düzleme temas eden kısmıdır (Canlıda **lig. sacrotuberale** ve **iskio-krural kaslar** tutunur).
- Incisura ischiadica major ve incisura ischiadica minor, lig. sacrotuberale ve lig. sacrospinale aracılığıyla canlıda delik haline dönüşürler ve **for. ischiadicum majus** ve **for. ischiadicum minus** adlarını alırlar.

Foramen ischiadicum major, içinden geçen **m. piriformis** tarafından ikiye ayrılır. Kasın üstündeki deliğe **for. suprapiriforme**, altındakine **for. infrapiriforme** adı verilir. For. suprapiriforme'den v. glutea superior, a. glutea superior ve n. gluteus superior, for. infrapiriforme'den v. glutea inferior, a. glutea inferior ve n. gluteus inferior, a. pudenda interna, v. pudenda interna, n. pudendus, n. cutaneus femoris posterior ve n. ischiadicus, foramen ischiadicum minor'den ise m. obturatorius internus'un kirişi, a. pudenda interna, v. pudenda interna ve n. pudendus geçer.

Os pubis (Pubis)

Os coxae'nin alt-ön kısmını oluşturur. İki kol ve bir gövdeden oluşur. Üst kola ramus superior ossis pubis, alt kola ramus inferior ossis pubis ve her iki kolun birleştiği yere de corpus ossis pubis denilir. ,

- **ramus superior ossis pubis**: For. obturatum'ü üstten sınırlar.

- **eminetia iliopubica**: Ramus superior ossis pubis'in üst yüzünde acetabulum'a yakın olarak bulunan yayvan çukurdur.

- **sulcus obturatorius**: Ramus superior ossis pubis'in for. obturatum'un yapısına katılan alt yüzünde dıştan içe ve arkadan öne doğru uzanan bir oluk bulunur (bu olukta **a. ve v. obturatoria** ve **n. obturatorius** bulunur). Bu oluğu önden **crista obturatoria** denilen bir kenar sınırlar.

- **ramus inferior ossis pubis**: Ramus inferior ossis pubis ile arkadan gelen ramus ossis ischii kaynaşarak for. obturatum'ü alt taraftan sınırlar, buraya **ramus ischiopubicus** (Ischion-pubis kolu) denilir.

- **ramus ischiopubicus (Ischion-pubis kolu)**: Ramus ossis ischii ile ön taraftan gelen ramus inferior ossis pubis kaynaşarak for. obturatum'ü alt ön taraftan sınırlarlar, buraya **ramus ischiopubicus** denilir. Buranın ön kenarı özellikle erkeklerde daha belirgindir ve **crista phallica** adını alır. Buraya erkeklerde crus penis tutunur. Pelvis'e ön taraftan gelen travmalar sonucunda pelvis kırıklarının en fazla görüldüğü yerler pubis kollarıdır.

- **corpus ossis pubis**: Pubis'in orta hatta yakın kısmıdır.

- **tuberculum pubicum**: Corpus ossis pubis'in ön ve üst kenarında bulunur (buraya **lig. inguinale**'nin medial ucu tutunur).

- **crista pubica**: Tuberculum pubicum'dan mediale doğru uzanan keskin kenara denilir (buraya **tendon conjunctivus**, **m. rectus abdominis** ve **m. pyramidalis** tutunur).

- **facies symphysialis**: Pubis'in en medial'inde kemiğin karşı taraftaki pubis ile eklem yaptığı yerde vertikale yakın, oval şeklinde eklem yüzüne denilir.

- **pecten ossis pubis**: Tuberculum pubicum'dan laterale doğru gidildiğinde ramus superior ossis pubis'in üst-ön yüzünde bulunan keskin kenardır (buraya **tendon conjunctivus** ve **lig. lacunare** tutunur).

Ilium, ischium ve pubis birleşerek **os coxae**'yi oluştururlar ve bu kemiğin bütününde acetabulum ve for. obturatum tarif edilir.

- **acetabulum**: Os coxae'nin dışyüzünün ortalarında bulunan yuvarlak ve derin çukurdur. Kalça eklemine katılan bu bölümün %40'a yakın bir kısmını ilium, %40'tan biraz fazlasını ischium ve %20'sini de pubis oluşturur. Acetabulum'un tümü kalça eklemine katılmaz. Sadece eklem kırırdağı ile kaplı olan yarımay şeklindeki facies lunata eklem katılırken, eklem katılmayan fossa acetabuli yağ dokusundan zengin sinoviyal zar yapı ile doludur.

- **limbus (margo) acetabuli**: acetabulum'un kenarı.
- **incisura acetabuli**: Tam halka şeklinde olmayan acetabulum'un alt tarafındaki çentiktir.
- **fossa acetabuli**: Acetabulum'un ortasında kalça eklemine katılmayan çukur sahadır.
- **facies lunata**: Fossa acetabuli ile limbus acetabuli arasında kalça eklemine katılan esas kısımdır.
- **for. obturatum**: Os coxae'nin alt bölümünde bulunan ischium ve pubis tarafından oluşturulan bir deliktir. Canlıda bu delik ön-üst kısmı hariç **membrana obturatoria** ile kapatılmıştır. Açık olan bölümde oluşan canalis obturatorius'tan **a. obturatoria**, **v. obturatoria** ile **n. obturatorius** geçerken membranın iç ve dış yüzlerinden sırasıyla **m. obturatorius internus** ve **m. obturatorius externus** denilen kaslar başlar.

PELVIS (LEĞEN KEMİĞİ)

Her iki tarafın os coxae'si, sacrum ve coccygis'in birleşerek oluşturdukları kemik yapıya pelvis denilir. Pelvis yukarıda son lumbal vertebra ile aşağıda ise iki tarafın femur'ları ile eklem yapar. Bu ilişkileri ile yük iletiminde önemli bir rol oynar. Pelvis'i oluşturan kemikler arasında kalan pelvis boşluğuna **cavitas pelvis** denilir. Bu boşluk aşağıda anlatılan **linea terminalis** ile iki kısma ayrılır, yukarıda kalan kısma **pelvis major** (büyük pelvis, yalancı pelvis), aşağıda kalan kısma ise **pelvis minor** (küçük pelvis, gerçek pelvis) denilir.

Linea terminalis, pelvis'i oluşturan kemikler üzerindeki bazı anatomik noktaların birleştirilmesiyle elde edilen bir çizgidir. Önde orta hatta symphysis pubis'ten başlayan bu çizgi, önce crista pubica'dan ve tuberculum pubicum'un tabanından geçerek pecten ossis pubis ile devam eder. Ilium'da linea arcuata ile devamlılık gösteren bu çizgi, sacrum'da da aynı isimli çizgi ile devam eder. Bu çizgi os sacrum'un orta hatta ön tarafa doğru olan en çıkıntılı üst noktası olan **promontorium**'da karşı tarafın aynı yapıları ile devamlılık gösterir. **Linea terminalis**, apertura pelvis superior'un dış sınırınıdır. Burası, doğum sırasında fetusun karşılaştığı en büyük kemik engel olup, bebeğin doğum için angajmanı bu çizgiden sonra başlar. Bu çizgiden sonra fetus büyük pelvisten küçük pelvise geçer.

Bir çizgi olan linea terminalis'in sınırladığı, kabaca bir daireye benzetilebilen geçite **apertura pelvis superior (üst pelvis girişi)** denilir. Bir önceki paragrafta bahsedilen pelvis major ile pelvis minor arasındaki sınırı işte bu geçit oluşturur. Yukarıda kalan pelvis major, yanlarda os ilium'un kanatları ve ön tarafta yassı karın kasları tarafından sınırlanır. Pelvis minor ise yanlarda ischion-pubis kolu ve arkada os sacrum tarafından sınırlanır. Pelvis minor'ün altında kalan ve canlıda pelvis döşemesi ve ürogenital döşeme kasları tarafından büyük bir kısmı kapatılan geçite ise **apertura pelvis inferior (alt pelvis çıkışı)** denilir. Apertura pelvis inferior'un ön kısmında her iki os pubis'in bir araya gelmeleriyle **angulus subpubicus** oluşur. Bu açı kadınlarda 80°-85°, erkeklerde 50°-60°dir.

PELVİS ÇAPLARI

Doğum sırasında bebek, **doğum kanalı** denilen ve apertura pelvis superior ile apertura pelvis inferior arasında bulunan kemik, kas ve bağ dokudan oluşan bir kanaldan geçer. Doğum sırasında bebek 3 safhadan geçer; Bunlar apertura pelvis superior, doğum kanalı ve apertura pelvis inferior'dur. Doğum sırasında bebeğin başı pelvis major'dan aşağı doğru indikçe apertura pelvis superior'a oturur. Buna başın angajmanı denilir. Bebeğin bu seyri sırasında karşılaştığı en önemli kemik engel apertura pelvis superior'dur, çünkü tamamen

kemiklerle sınırlanmış olan bu geçit çok kısıtlı genişleme kapasitesine sahiptir. Bu nedenle apertura pelvis superior'un kenarları arasındaki belli mesafeler bilinmelidir, bunlara **pelvis çapları** denilir.

1. **Diameter transversa**: Linea terminalis'in transvers yönde birbirinden en uzak iki noktası arasındaki çaptır. Kadınlarda ortalama **13,5 cm**'dir.

2. **Diameter obliqua**: Sağ (**diameter obliqua I**) ve sol (**diameter obliqua II**) olmak üzere iki tanedir. Sağ ve sol art. sacroiliaca'dan başlayıp oblik şekilde seyrettikten sonra her biri karşı tarafın eminentia iliopubica'larında sona erer. Kadınlarda ortalama **12,5 cm**'dir. Genellikle sağ sakroiliak eklemden başlayan daha uzundur. Bu nedenle apertura pelvis superior simetrik değildir.

3. **Conjugata anatomica**: Sagittal yönde promontorium ile symphysis pubica'nın üst-önü arasındaki mesafedir. Kadınlarda ortalama **12,0 cm**'dir.

4. **Conjugata diagonalis**: Sagittal yönde promontorium ile symphysis pubis'in arka-altı arasındaki mesafedir. Kadınlarda ortalama **12,5 – 13,0 cm**'dir. Klinik olarak tuşe ile ölçülebilen tek çaptır. Klinik yaklaşım olarak conjugata diagonalis, conjugata vera'dan yaklaşık 1,5-2,0 cm uzundur. Böylece conjugata vera'nın tahmin edilmesini sağlar.

5. **Conjugata vera (conjugata obstetrica)**: Sagittal yönde promontorium ile symphysis pubis'in arkası arasındaki en kısa mesafedir. Pelvis'in en dar çapı olup kadınlarda ortalama **11 cm**'dir. Bu çap 6-9 cm arasında olursa doğum zor olur, 6 cm'den daha kısa olursa normal doğum imkansızlaşır, sezeryan yapılmalıdır.

Apertura pelvis superior'u geçtikten sonra bebek doğum kanalına girmiş olur, Bu kanalın uzun eksenine **axis pelvis (pelvis eksen)** denilir. Pelvis eksen, apertura pelvis superior'un merkezini, apertura pelvis inferior'un merkezine birleştiren ve os sacrum'un içbükeyliğine uyan parabolik bir çizgi olarak tarif edilir.

Doğum kanalının alt sınırını belirleyen apertura pelvis inferior'un da çapları vardır (sagittal çap ve transvers çap), ancak bu çaplar genişleyebilen çaplardır ve doğum için engel oluşturmazlar.

PELVİS'İN FONKSİYONU

1. **Yük iletim görevi**: Ayakta dururken, aksial iskeletin ağırlığını alt ekstremiteye verir. Otururken aynı görevi tuber ischiadicum yapar.
2. **Kontrol görevi**: Çok sayıda alt ekstremitte kasının yapıştığı yer olduğu için alt ekstremitteyi kontrol eder.
3. **Ev sahipliği görevi**: Her iki cinste de sindirim, üriner ve üreme sistemlerinin son kısımlarına ev sahipliği yapar.
4. **Dengeyi sağlamak**: Vücut dengesini sağlamada çok önemlidir.

PELVİS İSKELETİNİN POZİSYONU

Ayakta duran bir insanda pelvis, apertura pelvis superior horizontal düzlemlle 50° - 60° , apertura pelvis inferior horizontal düzlemlle 15° lik bir açı yapacak şekilde durur. Bir başka tarifile ise pelvis, her iki tarafın spina iliaca anterior superior'ları ile tuberculum pubicum'lar aynı koronal düzleme temas edecek şekilde dururlar. Pelvis'in bu öne doğru devrilmiş haldeki meyiline **inclinatio pelvis** denilir.

PELVİS İSKELETİNİN HER İKİ CİNS ARASINDAKİ FARKLILIKLARI

Kadın pelvisi	Erkek pelvisi
Kemikler daha ince kas ve bağların tutundukları yerler daha az belirgindir	Kemikler daha kalın, kas ve bağların tutundukları yerler daha belirgindir
Ala ossis ilii'ler daha yatıktır ve spina iliaca anterior superior'lar birbirinden daha uzaktır	Ala ossis ilii'ler daha diktir ve spina iliaca anterior superior'lar birbirine daha yakındır
Apertura pelvis superior yuvarlağa yakın ve daha geniştir	Apertura pelvis superior böbrek şeklinde ve daha dardır
Pelvis minor'ün yüksekliği kısa ve eni geniştir	Pelvis minor'ün yüksekliği uzun ve eni dardır.
Os sacrum kısa ve geniştir	Os sacrum dar ve uzundur
Incisura ischiadica major ve minor sığ, spina ischiadica kısadır	Incisura ischiadica major ve minor derin, spina ischiadica uzundur
Angulus subpubicus daha geniştir	Angulus subpubicus daha dardır

Pars libera membri inferioris

Uyluk, bacak ve ayak iskeletini oluşturan kemiklerin tümüne birden bu isim verilir.

OS FEMORIS (FEMUR, UYLUK KEMİĞİ)

İnsan vücudunun en uzun kemiğidir, uyluk kemiği de denilir. Anatomik pozisyonda bakıldığında kemiğin üst uçları, alt uçlarına oranla birbirlerine daha uzaktır, aşağıya inildikçe her iki tarafın femur'u birbirlerine yaklaşırlar. Femur üzerinde birçok girinti ve çıkıntı vardır, ancak genel bir kural olarak bu yapılardan **linea intertrochanterica** ve **facies patellaris** hariç tümü kemiğin arka yüzündedir.

- Extremitas proximalis (proksimal uç)

- **caput femoris (femur başı)**: Kemiğin kalça eklemine (art. coxae) katılan küre şeklindeki yüzü olup canlıda eklem kırırdağı ile örtülüdür. Eklem yüzünün merkezine yakın içe bakan kısmında **fovea capitis femoris** (Buraya **lig. capitis femoris** tutunur, ligamentin içinden ise **a. obturatoria**'nın **r. acetabularis** dalı geçer) denilen pürtüklü bir saha bulunur.

- **Legg-Perthes-Calves Hastalığı**: Özellikle küçük çocuklarda ve gençlerde bazen de erişkinlerde görülen kalça eklemine dejeneratif hastalığıdır. 4-5 yaşlarına kadar femur başının arteriyel beslenmesini **a. obturatoria**'nın **r. acetabularis** dalı tek başına üstlenir. Bu beslenmenin bozulması nedeniyle özellikle femur başında osteonektrotik ve osteoartritik değişiklikler meydana gelir. Buna Legg-Perthes-Calves Hastalığı veya **aseptik / avasküler femur başı nekrozu** denilir. Femur başı ve femur boynunun beslenmesi ile ilgili detaylı bilgi dolaşım sistemi konusunda verilmiştir.

- **collum femoris (femur boynu)**: Femur başını gövdeye bağlayan nispeten ince kemik bölümüdür. Anatomik pozisyonda femur başı gövdeye ve alt uca kıyasla koronal düzleme göre öne doğru 12° - 14° 'lik açı yapar. Femur'un boyun ve gövdesi arasında kişiler arasında değişiklik göstermekle beraber 120° - 130° 'lik bir açı bulunur. Buna **collodiafizer açı** denilir. Collodiafizer açı çocuklarda daha geniştir ve yaşın ilerlemesiyle normal değerlere gelir. Bu açının normalden dar olmasına **coxa vara**, normalden geniş olmasına **coxa valga** denilir.

- **trochanter major**: Kemiğin üst ucunun dış-arka tarafında bulunan büyük çıkıntıdır. Fazla sayıda kas lifinin tutunması nedeniyle oldukça pürtüklü bir yapıya sahiptir ve vücut dışından kolaylıkla palpe edilebilir. Trochanter major'un tepesi femur başının merkezi hizasındadır, dolayısıyla buranın el ile muayenesi ile kalça eklemine pozisyonu hakkında bilgi edinilebilir. Sağlıklı bireylerde her iki tarafın trochanter major'unun tepeleri aynı horizontal düzlem üzerinde olmalıdır. Kemiğin bu bölümünün kırıklarında kan kaybı çok olduğundan hasta şoka girebilir. Bu çıkıntının kalça eklemine bakan iç yüzünde bulunan küçük çukurluğa **fossa trochanterica** denilir (**dış rotator kaslar buraya tutunur**).

- **trochanter minor**: Kemiğin üst ucunun iç-arka tarafında bulunan küçük çıkıntıdır (**m. iliopsoas buraya tutunur**).

- **crista intertrochanterica**: Trochanter major ile trochanter minor'ün arasında ve kemiğin arka yüzünde uzanan kemik sırttır.

- **linea intertrochanterica**: Trochanter major ile trochanter minor'ün arasında ve kemiğin ön yüzünde uzanan kemik sırttır.

- Corpus femoris (gövde)

- Femur'un gövdesi küçük bir kısmı hariç tamamen silindirik yapıdadır. Daha önce de belirtildiği gibi femur'un ön yüzünde hiçbir girinti veya çıkıntı bulunmaz. Arka yüzünde ise kemiği boylu boyunca kat eden ve **linea asperae** denilen kalın bir kemik sırt bulunur. Linea asperae kemiğin gövdesinde **labium laterale** ve **labium mediale** denilen iki kenar şeklinde seyreder. Bu çizgi kemiğin üst ucuna yaklaştıkça üçe, alt ucuna yaklaştıkça ikiye ayrılır.

- **tuberositas glutea**: Oldukça pürüklü olup linea asperae'nin labium laterale'sinin yukarıya, trochanter major'a doğru bir uzantısı şeklindedir. (**m. gluteus maximus buraya tutunur**)

- **linea pectinea**: Linea asperae'nin yukarıya doğru olan ortadaki uzantısı olup trochanter minor'e yönelmiştir (**m. pectineus buraya tutunur**). En içteki uzantı ise linea asperae'nin labium mediale'sinin bir uzantısı şeklinde olup trochanter minor'ün altından dönerek linea intertrochanterica ile birleşir.

- **facies poplitea**: Labium mediale linea asperae ve labium laterale linea asperae kemiğin alt ucuna doğru birbirlerinden uzaklaşarak aralarında üçgene benzeyen ve facies poplitea denilen bir saha oluştururlar. Bu üçgen sahanın iç kenarındaki linea supracondylaris medialis aşağıda epicondylus medialis ile **tuberculum adductorium** (**m. adductor magnus buraya tutunur**) denilen bir çıkıntı ile birleşir.

- Extremitas distalis (distal uç)

- Kemiğin üst ucuna göre daha geniştir ve her iki yanında diz eklemine (**art. genu**) katılan ve eklem kırırdağı ile kaplı olan **condylus medialis** ve **condylus lateralis** bulunur. Bu eklem yüzleri ön tarafta birleşirler ve patella'nın oturacağı **facies patellaris**'i oluştururlar. Arka tarafta her iki kondülün ortasındaki çukur alana **fossa intercondylaris** denilir.

- **Genu varum**: Diz eklemindeki aralığın lateral tarafta artması sonucunda oluşan dışa dönüklük.

- **Genu valgum**: Diz eklemindeki aralığın medial tarafta artması sonucunda oluşan içe dönüklük.

- **Nelaton çizgisi (Roser-Nelaton çizgisi)**: SIAS'ı tuber ischiadicum'a birleştiren çizgidir. Normalde trochanter major'un tepesi bu çizgi üzerinde bulunur. Kalça çıkığı ya da femur boynu kırıklarında caput femoris bu çizginin yukarısında palpe edilir.

- **Bryant üçgeni (iliofemoral üçgen)**: Nelaton çizgisi, SIAS'tan çizilen horizontal çizgi ve trochanter major'un tepesinden çizilen vertikal çizgi arasında kalan üçgen sahadır. Femur boynu kırıklarında trochanter major'un tepesi bu üçgene doğru yer değiştirir.

PATELLA (DİZ KAPAĞI)

Vücudun en büyük sesamoid kemiği olan patella m. quadriceps femoris'in kirişi içerisinde bulunur ve femur'un alt ucunun ön yüzündeki **facies patellaris**'e oturur. Diz eklemine indirekt olarak katılan patella diz eklemine ön taraftan gelecek darbelere karşı korur. Dizüstüne otururken yere temas eder. Bununla birlikte m. quadriceps femoris'in kirişini eklem ekseninden uzaklaştırarak kasın tutunma açısını büyütür, böylece kasın etki gücünü artırır.

- **Q açısı:** Patella orta noktasını SIAS'a birleştiren çizgi ile patella orta noktasını tuberositas tibia'ya birleştiren çizgi arasında oluşan açıdır. Bu açının normal değerleri, erkeklerde 8° - 14° , kadınlarda ise 11° - 20° olup, 20° 'nin üzerindeki değerler anormal olarak kabul edilir. Yüksek Q açısı patella dislokasyonu için eğilimi artırır.

TIBIA (KAVAL KEMİĞİ)

Vücudun femur'dan sonra en uzun kemiği olan tibia, bacadaki iki kemikten medialde olanıdır. Proksimalde diz eklemine (**art. genu**), distalde ayak bileği eklemine (**art. talocruralis**) katılır. Kırıkları en geç iyileşen kemiktir.

- Extremitas proximalis (proksimal uç)

- **condylus medialis:** Kemiğin üst ucunda diz eklemine katılan bölümün medial kısmıdır. Diğerine göre daha büyük ve ovaldir.

- **condylus lateralis:** Kemiğin üst ucunda diz eklemine katılan bölümün lateral kısmıdır. Diğerine göre daha küçük ve yuvaraktır. Bu kondülün arka-dış kısmında diğer bacak kemiği olan fibula ile eklem yapan **facies articularis fibularis** denilen bir eklem yüzü bulunur.

Diz eklemine katılan her iki kondülün üst kısmına klinikte "**tibia platosu**"da denilir. Bu yüzlerin orta kısımları femur'un kondülleri ile eklem yaparken kenar kısımlarına da **menisküs** denilen kıkırdak dokular yapışır. Her iki eklem yüzünün birbirine yakın kısmındaki çıkıntılara **eminentia intercondylaris (menisküsler buraya tutunur)** denilir. Bu çıkıntıların önünde kalan üçgene benzeyen sahaya **area intercondylaris anterior (ön çapraz bağ buraya tutunur)**, çıkıntıların arkasında kalan üçgene benzeyen sahaya ise **area intercondylaris posterior (arka çapraz bağ buraya tutunur)** denilir.

- **tuberositas tibia:** Tibia'nın üst ucunun ön yüzündeki çıkıntıdır (**m. quadriceps femoris'in tendonu olan lig. patellae buraya tutunur**).

- **margo anterior:** Tibia'nın ön kenarı olan margo anterior ve buranın iç tarafında kalan tibia yüzü sadece deri ile örtülmüştür. Burayı etkileyen travmalar doğrudan kemiği etkiler ve şiddetli periost ağrısı hissedilir.

- **linea musculi solei:** Tibia'nın üst ucunun arka yüzünde yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru seyreden kemik sırttır (**m. soleus buraya tutunur**).

- Corpus (gövde)

Kesidi üçgene benzer. Üç yüzü ve üç kenarı bulunur. Bunlardan facies medialis, sadece deri ile örtülüdür, kolaylıkla palpe edilebilir ve bacağına ön taraftan gelen darbelerden çok fazla etkilenir.

- Extremitas distalis (distal uç)

- **malleolus medialis**: Kemiğin alt ucunda iç taraftaki çıkıntıdır (bu çıkıntının ön yüzüne **lig. deltoideum** tutunur).

- **sulcus malleolaris**: Malleolus medialis'in arka yüzündeki oluktur (bu oluktan **m. tibialis posterior** ile **m. flexor digitorum longus**'un kırımları geçer).

- alt ucun talus'a bakan yüzündeki eklem yüzüne **facies articularis inferior** denilir ve bu yüz dış tarafta fibula ile eklem yapan inc. fibularis ile devam eder.

- **Pilon kırıkları**: Tüm alt ekstremitte kırıklarının % 1, tüm tibia kırıklarının ise % 5-10 kadarında görülür. Tibianın distal üçte birlik parçasının intraartiküler kırıklarıdır. Ancak tibianın her distal uç kırığı pilon değildir. Eklem yüzünün kırılmış olması gerekir. Genellikle aksiyel yüklenme mekanizması ile meydana gelir. Yüksek enerjili travmalardır. % 75 vakada fibulada da kırık vardır.

FIBULA (BALDIR KEMİĞİ, KAMIŞ KEMİĞİ)

- Bacığın lateral kısmında bulunan ince uzun bir kemiktir. Proksimalde diz eklemine katılmaz, distal ucu ayak bileği eklemine katılır ve tibia'dan biraz daha distale uzanır. Fibula'nın alt ucuna **malleolus lateralis** denilir. Proksimal ucuna caput fibulae denilir (**Buraya m. biceps femoris tutunur**). Alt ekstremitenin çok önemli sinirlerinden biri olan n. peroneus communis, caput ve collum fibula'nın etrafından kemiğe yaslanarak döner.

Caput fibula, n. fibularis (peroneus) communis ile çok yakın komşuluk halinde olduğu için caput fibula kırıklarında bu sinir zarar görebilir. Bu durumda düşük ayak fenomeni görülür, dorsifleksör kaslar ve peroneal kaslar fonksiyon yapamayacağından hasta ayağına eversiyon yaptırılmaz ve yürürken ayağının ucunu yere sürter (**Stepaj yürüyüşü**)

- **Tibia ve fibula'nın distal uç kırıkları**: İç ve dış malleol'ün birlikte kırılmasına **Pott kırığı (Dupuytren Kırığı)**, iç ve dış malleol ile tibia alt ucunun birlikte kırılmasına **Cotton kırığı**, sadece tibia'nın alt ucunun kırığına **Pilon ya da Pilafond kırığı** denir

- **Tibiofibular çatal**: Tibia ve fibula'nın distal uçları tarafından oluşturulur. İki dişli bir çatal görünümündeki bu yüz trochlea tali ile birlikte ayak bileği eklemine (**art. talocruralis**) oluşturur.

OSSA PEDIS (Ayak kemikleri)

Ayak iskeleti toplam 26 kemikten oluşur. Bunlardan bilek kemiklerine ossa tarsi (tarsalia), ayak tarak kemiklerine ossa metatarsi (metatarsalia) ve ayak parmak kemiklerine de ossa digitorum (phalanges) denilir.

OSSA TARSİ (TARSALIA)

Ayak bilek kemikleri toplam 7 adettir. Bunlardan talus ve calcaneus proksimal sırayı, **os cuboideum** ve **3 adet os cuneiforme** distal sırayı oluştururken **os naviculare** iki sıranın arasında ve medialde bulunur.

- **TALUS**: Gövdesinin üst yüzünde eklem kırırdağı ile kaplı **trochlea tali** bölümü bulunur. Bu kısım ayak bileği eklemine (**art. talocruralis**) katılır. Caput tali denilen baş kısmı önde os naviculare ile eklem yapar. Birçok bağ tutunmasına rağmen bu kemiğe hiçbir kas tutunmaz.

- **CALCANEUS**: Ayağın arka kısmında bulunan en büyük tarsal kemiktir. Arka kısmındaki **tuber calcanei** bölümü ile ayak topuğunu oluşturur. Kırıklarına sık rastlanılır.

OSSA METATARSİ (METATARSALIA)

Ayak tarak kemikleri de eldekiler gibi 5 tanedir. Medialden laterale doğru Romen rakamları ile tarif edilirler (I-V). 5. metatarsal kemiğin bazisinin dış tarafında **tuberositas ossis metatarsalis quinti** denilen bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya m. peroneus brevis tutunur. Buranın çekme kırığına **Pseudo Jones kırığı** denilir. 5. metatarsal kemiğin diyafiz kırığına ise **Jones kırığı** denilir.

OSSA DIGITORUM (PHALANGES)

Ayak parmak kemikleri el parmak kemiklerine benzer şekilde başparmakta iki, diğerlerinde ise üçer adet olmak üzere toplam 14 adettir. Eldekilere oranla daha kısadrlar.

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 (omurlilik) 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 bulunduğu **vertebrae cervicales (C1-7)** (servikal vertebralar-boyun omurları), sonraki 12 vertebra göğüs bölgesinde bulunduğu **vertebrae thoracicae (T1-12)** (torakal vertebralar, göğüs omurları), en aşağıdaki 5 vertebra da bel bölgesinde bulunduğu **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 yapıardan 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 spongiöz 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, Epistrophus)**: 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 çatalıdır.

- **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 çatalıdır, 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), idiyopatik 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 pereziler 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 meningomyelosele 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 uça 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 seyredir (**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 açılı bulunur. Bu açılıya **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.

OSSA CRANII (KAFA KEMİKLERİ)

22 adet kemiğin birbirleriyle eklemler yaparak oluşturduğu kafa iskeletinin bütününe **cranium** denilir. Bunlara 1 adet hyoid kemik ile 3 çift kulak kemikçikleri de ilave edilirse toplam 29 adet olurlar.

Cranium, çevrelediği yapılara göre iki alt başlık altında incelenir. Beyni çevreleyen kısmına **neurocranium**, ağız ve burun boşluklarını çevreleyen kısmına **viscerocranium** denilir. Bu iki bölüm arasındaki sınırı **kantomeatal düzlem** denilen bir düzlem oluşturur. Bu düzlem, her iki tarafta göz kapaklarının oluşturduğu dış aç (temporal canthus) ile meatus acusticus externus'un (dış kulak deliği) alt kenarını birleştiren çizgiler arasında kalan düzlemdir. Neurocranium, yukarıda **calvaria** ve aşağıda **basis cranii** denilen iki bölümde incelenir.

Beyni çevreleyen neurocranium'da 8, yüzü çevreleyen viscerocranium'da ise 14 (15) tane kemik bulunur. Os ethmoidale, büyük bir bölümü ile neurocranium içindedir. Sadece küçük bir bölümü burun boşluğunun yapısına katılır, bu yüzden neurocranium kemiği olarak kabul edilmesine rağmen viscerocranium'da da bu kemikten bahsedilebilir. Os hyoideum (1 adet) ve ossicula auditoria (6 adet) ise viscerocranium kemiklerine dahil edilmezler. Calvaria; os frontale, os parietale, os occipitale ve os temporale'nin pars squamosa'sı tarafından oluşturulur.

NEUROCRANIUM (8)	VISCEROCRANIUM (15)
Os temporale (2)	Os ethmoidale'nin bir kısmı (1)
Os parietale (2)	Os lacrimale (2)
Os frontale (1)	Os nasale (2)
Os sphenoidale (1)	Os palatinum (2)
Os occipitale (1)	Os zygomaticum (2)
Os ethmoidale'nin bir kısmı (1)	Concha nasalis inferior (2)
	Vomer (1)
	Maxilla (2)
	Mandibula (1)

FONTANELLER (FONTICULUS - BİNGILDAK)

Bazı kafa kemikleri arasındaki membranöz oluşumlardır. 1.5 yaşına (18 ay) kadar kapanmaları gerekir. Kapanmamaları patolojiktir. Toplam 6 adettirler. Bunlardan sadece ön ve arka fontaneler doğumda açıktır. Posterior fontanel 2. ayda, anterior fontanel ise 18. ayda kapanır. Doğum sırasında kafa kemiklerinin üst üste binerek doğuma yardımcı olmalarının yanında, beynin büyümesine de olanak sağlarlar. Fontaneler, kapandıktan sonra topografik noktaları oluştururlar.

- **Fonticulus anterior:** Bir adettir. Sutura coronalis ile sutura sagittalis'in birleşme yerinde bulunur. Topografik nokta adı **bregma**'dır.

- **Fonticulus posterior:** Bir adettir. Sutura sagittalis ile sutura lambdoidea'nın birleşme yerinde bulunur. Topografik nokta adı **lambda**'dır.

- **Fonticulus anterolateralis (sphenoidalis)**: İki adettir. Frontal, parietal, temporal ve sfenoid kemiklerin birleşim yerinde bulunur. Topografik nokta adı **pterion**'dur.

- **Fonticulus posterolateralis (mastoideus)**: Parietal, oksipital ve temporal kemiklerin birleşim yerinde bulunur. Topografik nokta adı **asterion**'dur.

Bir veya birden çok kraniyal sutur bazen erken kapanabilir. **Kraniyosinostoz** denilen bu kraniyal deformite sonucunda intrakraniyal hacimde azalma, intrakraniyal basınçta artma, gelişme geriliği görülür ve optik sinir basısı ile papillödem ile sonuçlanır. Tedavisinde cerrahi olarak çok erken yaşta cranium açılarak erken kapanan sutur çıkarılıp cranium'un yeniden şekillenmesine çalışılır.

OS PARIETALE

Cranium'un orta, üst ve yan duvarını oluşturan yassı dörtgene benzeyen bir kemiktir. Os frontale, os sphenoidale, os temporale, os occipitale ve diğer tarafın os parietale'si ile olmak üzere 5 kemikle eklem yapar.

- **linea temporalis superior**: Os temporale'deki crista supramastoidea'nın devamıdır. Kemiğin dış yüzündedir. (**Fascia temporalis** tutunur).

- **linea temporalis inferior**: Os temporale'deki crista supramastoidea'nın devamıdır. Kemiğin dış yüzündedir. (**M. temporalis** tutunur).

- **sulcus arteriae meningeae media (sulci arteriosi)**: Kemiğe iç yüzünden bakıldığında ön-alt köşesindeki angulus sphenoidalis'ten başlayıp arkaya yukarıya doğru uzanan ve dallanan oluklardır. (Burada beyin zarlarını besleyen **a. meningeae media** bulunur).

- **sulcus sinus sagittalis superior**: Kemiğin iç yüzünün üst kenarı boyunca bir yarım oluk uzanır, her iki tarafın parietal kemikleri eklem yaptıklarında bu yarım oluklar tam bir oluk halini alır ve sulcus sinus sagittalis superior adını alır. Bu oluk her zaman orta hatta bulunmayabilir, tamamen sağda veya solda olabilir. Önde frontal kemikte arkada ise oksipital kemikteki aynı adlı oluklarla devam eder. (Canlıda bu olukta bir dura sinüsü olan **sinus sagittalis superior** bulunur).

- **sulcus sinus sigmoideus**: Kemiğin iç yüzünün arka alt kenarında bulunan geniş bir oluktur, os occipitale ve os temporale'de aynı isimli olukla devamlılık gösterir. (Canlıda bu olukta bir dura sinüsü olan **sinus sigmoideus** bulunur).

OS FRONTALE (ALIN KEMİĞİ)

Cranium'un ön duvarının tamamını, üst ve yan duvarlarının da bir kısmını oluşturan alın kemiğidir. Os sphenoidale, os ethmoidale, os parietale (2), os nasale (2), maxilla (2), os lacrimale (2) ve os zygomaticum (2) olmak üzere 12 kemikle eklem yapar. Squama frontalis (pars squamosa), pars orbitalis ve pars nasalis olmak üzere üç bölümde incelenir.

- Squama frontalis (pars squamosa)

- **sutura metopica**: Frontal kemik embriyolojik olarak iki parçadan gelişir. Bu iki parça arasındaki geçici eklem sutura metopica denilir. Erişkinlerde bu iki parça her zaman birleşmez. Bu eklem **sutura metopica persistens** ya da **sutura frontalis persistens** denilir.

- **tuber frontale** (eminentia frontalis): Sutura metopica'nın her iki yanında frontal kemiğin öne doğru çıkıntılı olduğu kısımlardır.

- **arcus superciliaris**: Tuber frontale'nin hemen aşağısında bulunan kavis şeklindeki kabartılardır. Erkeklerde daha belirgin, kadınlarda ise daha silik bir kabartı şeklinde bulunur. (Canlıda bu kemik kavsin hemen üzerinde kaşlarımız bulunur)

- **glabella**: her iki tarafın arcus superciliaris'lerinin arasında bulunan düz sahaya denilir, bir topografik noktadır. Bu noktanın hemen derininde os frontale'nin ön ve arka laminaları arasında bir paranasal sinüs olan **sinus frontalis** bulunur.

- **margo supraorbitalis**: Arcus superciliaris'lerin hemen altında **orbita** denilen göz çukurunu üstten sınırlayan margo supraorbitalis bulunur.

- **proc. zygomaticus**: Margo supraorbitalis'in dış kısmı proc. zygomaticus adını alır ve orbita'nın dış duvarına katılır, aşağıya doğru uzanarak os zygomaticum ile eklem yapar.

- **linea temporalis**: Proc. zygomaticus'un arka kenarı yukarıya ve arkaya doğru linea temporalis olarak uzanır, arkaya doğru ilerledikçe ikiye ayrılır ve parietal kemikte de devam eden linea temporalis superior ve linea temporalis inferior'u oluşturur. Linea temporalis'in arka alt kısmında kalan sahaya **facies temporalis** denilir.

- **incisura frontalis (for. frontale)**: Bazen delik bazen de çentik şeklinde olabilir. Margo supraorbitalis üzerinde **medialde** bulunur.

- **incisura supraorbitalis (for. supraorbitalis)**: Bazen delik bazen de çentik şeklinde olabilir. Margo supraorbitalis üzerinde **lateralde** bulunur.

- **sulcus sinus sagittalis superior**: Pars squamosa'nın iç yüzünde genellikle orta hatta bulunur, arkada parietal kemikteki aynı adlı olukla devam eder (Canlıda bu olukta bir dura sinüsü olan **sinus sagittalis superior** bulunur), ön tarafta ise **crista frontalis** denilen keskin bir kenar ile sonlanır.

- **for. caecum**: Crista frontalis'in alt ucunda bulunan çıkmazdır. (Bazen burası bir kanal şeklinde açık olabilir ve içinden sinus sagittalis superior'u burun boşluğuna bağlayan bir emisser ven geçer).

- Pars orbitalis:

- Os frontale'nin orbita'nın tavanının tamamını oluşturan kısmıdır.

- **incisura ethmoidalis**: Her iki tarafın pars orbitalis'leri arasında kalan ve os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı ile eklem yapan çentiktir. Bu çentiğin her iki yanında **foveola ethmoidales** denilen küçük çukurcuklar bulunur. Aynı adlı çukurcuklar os ethmoidale'de de bulunur. Inc. ethmoidalis, os ethmoidale ile eklem yaptığında bu çukurcuklar karşı karşıya gelerek **cellulae ethmoidales** denilen odacıkları oluştururlar. Bu odacıkların arasında, os frontale ile os ethmoidale'nin eklem yaptığı yerde **for. ethmoidale anterius** ve **for. ethmoidale posterius** denilen delikler vardır. Bunlar burun boşluğunu orbitaya bağlarlar.

- **fossa glandula lacrimalis**: Pars orbitalis'in orbita tarafının **üst dış** kısmındaki yayvan çukur kısımdır. Canlıda buraya **gl. lacrimalis** oturur.

- **spina/fovea trochlearis**: Pars orbitalis'in orbita tarafının üst dış kısmındadır. Burası bazen bir çukur şeklindedir (fovea) ve cartilago trochlearis denilen bir kıkırdak tutunur, bazen de tek bir çıkıntı (spina) bulunur. (Canlıda buradan bir göz kası olan **m. obliquus superior bulbi**'nin kirişi döner).

- **juga cerebralia/impressiones gyrorum**: Pars orbitalis'in beyin boşluğuna bakan yüzünde bulunurlar. Beynin yapısına uyacak şekilde bu yüzde girinti (impressiones) ve çıkıntılar (juga) bulunur.

- Pars nasalis:

- Her iki tarafın margo supraorbitalis'i arasında kalan kısımdır. Burun boşluğunun tavanının yapısına katılır.

- **nasion**: Os frontale'nin os nasale ile eklem yaptığı yerin topografik nokta adıdır.

- **Sinus frontalis**: Arcus superciliaris'lerin hemen arkasında, bir topografik nokta olan glabella'nın derininde, frontal kemiğin iç ve dış lamina'ları arasında bulunan bir paranasal sinüs'tür. Arka duvarı daha incedir ve sinüsü fossa cranii anterior'dan ayırır. Frontal sinüsler parsiyel ya da tam bölmeler ile birkaç parçaya bölünebildikleri gibi % 5 oranında da atrezik olabilirler. Her iki sinüs boşluğunu birbirinden ayıran bölmeye **septum intersinuale frontale** adı verilir. Bu bölme genellikle sağa ya da sola deviasyon gösterir. Bu nedenle her iki tarafın boşluğu farklı büyüklüktedir. Yüksekliği yaklaşık 3 cm, eni 2,5 cm ve derinliği de 1,8 cm'dir. Hacmi de 5 ile 30 cm³ arasında değişir. Fazla büyük olduğu zaman frontal kemiğin proc. zygomaticus'una, yukarı ve arkada da orbita tavanına doğru uzanabilir. Bazen bir bezelyenin sığabileceği büyüklükte olurken bazen de bulunmayabilir. Sinus frontalis erkeklerde daha fazla gelişmiş olduğundan hemen yüzeyinde yer alan arcus superciliaris'ler de erkeklerde daha gelişmiştir. Frontal sinüs eğer önceden çekilmiş bir kafa grafisi varsa, kimlik tespitinde kullanılabilir. **Apertura sinus frontalis** denilen açıklığı incisura ethmoidalis'in alt yüzünde ön tarafa yakın olarak bulunur. Genellikle sinüs tabanının posteromedialinde yer alan **ductus nasofrontalis** aracılığıyla bazen de ön grup ethmoid sinüslerle birlikte meatus nasi medius'un ön bölümüne açılır.

OS ETHMOIDALE

Os frontale'nin incisura ethmoidalis'ine yerleşmiş, ince kemik yapraklarından oluşan bir kemiktir. Os frontale, os sphenoidale, os nasale (2), maxilla (2), os lacrimale (2), os palatinum (2), concha nasalis inferior (2) ve vomer olmak üzere toplam 13 kemikle eklem yapar. Kabaca bir "T" harfine benzetilebilir. Burun boşluğunun üst ve dış taraflarının, orbita'nın ve fossa cranii anterior'un bir bölümünün yapısına katılır. 4 bölümde incelenir: **Lamina cribrosa** (horizontalis), **lamina perpendicularis**, **labyrinthus ethmoidalis** (partes laterales) (Sağlı - sollu iki kısım halinde).

- Lamina cribrosa (horizontalis):

- Os frontale'nin iki pars orbitalis'i arasında kalan ve incisura ethmoidalis'i dolduran kısımdır.

- **foramina cribrosa**: Lamina cribrosa üzerinde bulunan deliklerdir (Canlıda bu deliklerden I numaralı kafa siniri olan ve koku duyusunu taşıyan **n. olfactorius'u** oluşturacak **fila olfactoria** geçer).

- **Crista galli**: Lamina cribrosa'nın üst yüzünde orta hatta horoz ibiği şeklinde yukarıya doğru uzanan çıkıntıdır. Dura mater encephali'nin tutunduğu yerlerden biridir.

- Lamina perpendicularis:

- Kemiğin vertikal yönde uzanan yapıdır. Burun bölmesinin (**septum nasi**) büyük kısmını oluşturur. Çoğunlukla simetrik değildir, sağa veya sola doğru deviasyon gösterebilir.

- Labyrinthus ethmoidalis (partes laterales):

- Os ethmoidale'nin her iki yanında bulunan ince kemik lameller ve yapıların tümüdür.

- **lamina orbitalis (lamina papyracea)**: Os ethmoidale'nin yan bölümlerinin dış yüzleri geniş ve düzdür, bu kısma lamina orbitalis, tıpkı bir kağıt gibi çok ince olmaları nedeniyle de klinikte lamina papyracea denilir. Lamina orbitalis, orbita'nın medial duvarının en büyük bölümünü oluşturur, orbita'nın medial duvarını etkileyen travmalarda da en fazla kırılan kemiktir. Lamina orbitalis'in hemen iç tarafında canlıda içleri hava ile dolu olan **cellulae ethmoidales** bulunur.

- **cellulae (sinus) ethmoidalis (etmoit sinüsler)**: Paranasal sinüsler içinde anatomisindeki karmaşıklık ve kafa tabanı, orbita, n. opticus ve a. carotis interna gibi önemli anatomik komşulukları nedeniyle en önemli olan bölge sinus sphenoidale ve cellulae ethmoidales'in oluşturduğu komplekstir. Farklı büyüklük ve sayıdaki bu boşluklar, burun boşluğunun üst kısmı ile orbita arasında yer alır ve toplam hacimleri de yaklaşık 6 cm³tür. Cellulae ethmoidales yaklaşık 3 büyük ve 18 küçük olmak üzere, ince duvarlı küçük boşluklardan oluşur. En fazla varyasyon görülen paranasal sinüstdür. Büyük bölümü os ethmoidale'nin labyrinthus ethmoidalis'inde birbirinden ince kemik lamellerle ayrılmış olarak bulunur. Bu boşlukların bir bölümünün yapısına os frontale, maxilla, os lacrimale, os sphenoidale ve os palatinum katılır.

Sinus ethmoidales'in dış duvarını çok ince olan ve bazen çeşitli defektler görülebilen os ethmoidale'nin lamina orbitalis'i oluşturur. Bu laminada defekt olursa meydana gelen **ethmoiditis**, ciddi sorunlar yaratacak şekilde orbita'ya yayılabilir. %15 vakada hücrelerden biri orbita seviyesinin yukarısında yer alır, buna "**supraorbital hücre**" denilir. Fossa cranii anterior ile aralarında sadece lamina cribrosa bulunur. **Cellulae ethmoidales anteriores, cellulae ethmoidales medius** ve **cellulae ethmoidales posteriores** olmak üzere birbirlerinden tam olarak ayırt edilemeyen 3 gruba ayrılırlar. Yaklaşık 11 hücreden oluşan ön grup, meatus nasi medius'a, genellikle 3 hücreden oluşan orta grup meatus nasi medius'a ve 1-7 hücreden oluşan arka grup ise tek bir delik aracılığıyla meatus nasi superior'un arka-üst kısmına (**recessus sphenoeethmoidalis**) açılır. Bazen birkaç hücre sinus sphenoidalis'e açılabilir.

Orta grup ethmoid sinüslerden birinin fazla gelişmesi ile **bulla ethmoidalis** adı verilen yapı oluşur. **Bulla ethmoidalis** orta konkanın altında dış duvarda bulunur ve sinus maxillaris'in açıklığını daraltan yapılardan biridir. Arka grup ethmoid hücrelerden bazıları sinus maxillaris'e uzanacak şekilde bu sinüs ile orbita tabanı arasına yerleşebilir (%4-45,1). Buna "**Haller hücresi**" (**maksillo-ethmoidal hücre**) denilir. Haller hücresi varlığında sinus maxillaris'in havalanması ve boşaltımı engellenerek tekrarlayan sinüzite neden olabildiği gibi endoskopik etmoidektomi sırasında göz yaralanmalarına neden olabilir. "**Concha bullosa**" (**concha nasalis medius'un pnömatizasyonu** [%4-45,9]), burnun dış duvarına bası yaparak ön etmoit ve maksiler sinüsün havalanmasını (ventilasyonunu) ve drenajını bozarak rekürrent sinüzite ve sonrasında kronik sinüzite neden olabilir. Arka hücrelerden birisi büyüyerek sinus sphenoidalis'e girebilir. Buna da "**Onodi hücresi**" denilir. Onodi hücresi varlığında sinus sphenoidalis boşaltımı engellenebilir, çok büyük olduğu durumlarda da n. opticus'a bası yapabilir.

Etmoit sinüsler, çok ince duvarlı olmaları nedeniyle buradaki bir enfeksiyon hemen lateralde yer alan orbita'ya kolaylıkla geçebilir. Arka grup ethmoid hücrelerden bir ya da birkaçı ve bazen de sphenoid sinüs n.

opticus ile yakın komşuluk içerisinde. Dolayısıyla bu sinüslerin enfeksiyonu retrobulbar nörit'e neden olabilir. Bununla birlikte sinus ethmoidales yukarıda belirtildiği gibi yukarıda-arkada n. opticus, yukarıda ise fossa cranii media ile komşuluk halindedir.

- **foramen ethmoidale anterius** ve **foramen ethmoidale posterius**: Os frontale ile os ethmoidale'nin eklem yaptığı yerde bulunurlar. Bunlar burun boşluğunu orbitaya bağlarlar.
- **processus uncinatus**: Bulla ethmoidalis'in ön alt kısmından arkaya ve aşağıya doğru uzanan kavisli çıkıntıdır. Sinus maxillaris'in açıklığını daraltan yapılardan biridir.
- **infundibulum ethmoidale**: Bulla ethmoidalis ve processus uncinatus arasında kalan huni şeklindeki çukurluğa denilir. Buraya sinus frontalis, sinus maxillaris ve cellulae ethmoidales anteriores açılır.
- **concha nasalis superior** ve **concha nasalis media**: Labyrinthus ethmoidalis'in iç yüzünde burun boşluğuna doğru uzanan kıvrılmış kemik yapraklardır. Concha nasalis superior genellikle daha ufaktır ve daha arkada bulunur. Concha nasalis inferior ise ayrı bir kemiktir ve bunların daha aşağısında bulunur. Concha'ların altında aynı adlı geçitler bulunur, bunlara **meatus nasi superior**, **meatus nasi medius** ve **meatus nasi inferior** denilir. Bu geçitlere birçok yapı açılır.
- **Meatus nasi superior**: Arka grup etmoid sinüsler ve sinus sphenoidalis buraya açılır. Concha nasalis superior ile os sphenoidale'nin gövdesi arasındaki çıkmaz, meatus nasi superior'un en arka ve üst kısmına denk gelir ve buraya **recessus sphenoehtmoidalis** denilir.
- **Meatus nasi medius**: Sinus frontalis, sinus maxillaris ve ön-orta grup etmoid sinüsler buraya açılır. Sinus maxillaris'i infundibulum aracılığıyla meatus nasi medius'a bağlayan dar yarık şeklindeki geçide **hiatus semilunaris** denilir.
- **Meatus nasi inferior**: Ductus nasolacimalis buraya açılır. Bu kanalın alt ucunda Hassner kapakçığı bulunur. Böylece burundan kanala geçiş engellenmiş olur.

OS OCCIPITALE

Cranium'un arka ve alt kısmını oluşturan kemiktir. Os parietale (2), os temporale (2), os sphenoidale, ve atlas olmak üzere 6 kemikle eklem yapar. **Pars basilaris**, **pars lateralis** (2 adet) ve **squama occipitalis** olmak üzere 3 bölüm halinde incelenir. Bu bölümler arasında kafa üzerindeki en büyük delik olan **for. magnum** bulunur. **Canlıda for. magnum'dan medulla spinalis ve zarlari, a. vertebralis, v. vertebralis, n. accessorius'un pars spinalis'i, a. spinalis anterior ve a. spinalis posterior, membrana tectoria ve lig. alaria geçer.**

- Pars basilaris:

- For. magnum'un ön kenarından başlayıp öne doğru os sphenoidale'ye kadar uzanan kısımdır. İki kemik arasında 20-25 yaşlarında kaynaşan bir eklem bulunur (**synchondrosis sphenoccipitalis**).
- **clivus**: Pars basilaris'in kafa içinde kalan üst yüzü, for. magnum'un ön kenarından os sphenoidale'nin dorsum sellae kısmına kadar bir başparmağın oturacağı şekilde çukurluğa sahiptir. Canlıda beyin sapının bir bölümü olan **medulla oblongata'nın (bulbus)** ve hemen önünde bulunan **a. basilaris'in** oturacağı bu çukura clivus denilir.
- **sulcus sinus petrosi inferioris**: Pars basilaris'in os temporale ile eklem yaptığı yerde bulunan oluktur. Canlıda içerisinde bir dura sinüsü olan **sinus petrosus inferior** bulunur. Bu oluk bazen tamamen os

occipitale'de, bazen tamamen os temporale'de bazen de iki kemik arasındaki eklemin tam üstünde bulunur.

- **tuberculum pharyngeum**: Pars basilaris'in alt yüzünün yaklaşık ortalarında bulunan çıkıntıdır (Canlıda buraya **raphe pharyngis** tutunur).

- Pars lateralis:

- For. magnum'un her iki yanında kalan bölümlerdir.

- **condylus occipitalis**: Pars lateralis'in alt yüzünde bulunan eklem yüzleridir. For. magnum'un ön yarısının yanlarında bulunurlar, ön uçları birbirlerine daha yakındır. Hemen arkalarındaki küçük çukur sahalar **fossa condylaris** denilir ve burada bazen **canalis condylaris** denilen bir kanal bulunur. Aşağıda 1. boyun omuru olan atlas'ın üst yüzündeki proc. articularis superior'lar ile eklem yaparlar.

- **canalis (nervi) hypoglossi**: Condylus occipitalis'in tabanını transvers yönde delip geçen kanallardır. Bu kanaldan XII. kafa siniri olan **n. hypoglossus** ile birlikte **a. pharyngea ascendens'in bir dalı** geçer.

- **incisura jugularis**: Kondillerin arka yarısının dış tarafında bulunan proc. jugularis denilen çıkıntının ön tarafındaki derin çentiktir. Os temporale'deki aynı isimli çentikle birleşerek tüm kafa iskeletinde **for. jugulare** denilen deliği oluşturur. For. jugulare'den **n. glossopharyngeus (IX), n. vagus (X), n. accessorius (XI), n. vagus'un r. meningeus'u, sinus petrosus inferior, v. jugularis interna ve a. occipitalis'in r. meningeus'u** geçer. Eğer canalis condylaris varsa buraya açılır.

- Squama occipitalis:

- Kemiğin en büyük bölümünü oluşturan bu kısım geniş bir yaprak şeklinde kafanın arka ve alt kısımlarının yapısına katılır.

- **linea nuchalis superior**: Dış yüzün ortalarında yanlara doğru uzanan bir kemik sırttır. Bu çizginin yukarısında kalan düz sahaya **planum occipitale**, aşağısında kalan girintili çıkıntılı sahaya ise **planum nuchale** denilir.

- **protuberentia occipitalis externa (inion)**: Linea nuchalis superior'ların birleşme yerinden aşağıya doğru planum nuchale'yi sağ sol olmak üzere ikiye ayıran bir kemik sırt iner. Bu kemik sırta **crista occipitalis externa** denilir. Crista occipitalis externa'nın başlangıç yerinde, bir başka deyişle her iki linea nuchae superior'un birleşme yerinde bulunan kemik çıkıntıya protuberentia occipitalis externa (inion) denilir. Crista occipitalis externa'nın ortalarından yanlara doğru uzanan kemik sırta **linea nuchalis inferior**, protuberentia occipitalis externa'dan planum occipitale'ye doğru uzanan belirgin kemik sırta ise **linea nuchalis suprema** denilir.

- **eminentia cruciformis**: Squama occipitalis'in iç yüzündeki oluklar tarafından oluşturulan "+" şeklindedir. **Fossa cerebialis** denilen üstteki çukurlara beynin lobus occipitalis'i otururken, **fossa cerebellaris** denilen alttaki çukurlara ise cerebellum oturur. "+" görüntüsünün ortasındaki çıkıntıya ise **protuberentia occipitalis interna** denilir. Bu çıkıntıdan aşağıya, for. magnum'a doğru uzanan kemik sırta ise **crista occipitalis interna** denilir. Eminentia cruciformis'i yukarıda **sulcus sinus sagittalis superior**, yanlarda **sulcus sinus transversus** oluşturur. Canlıda bu oluklarda aynı isimli dura sinüsleri vardır. Sulcus sinus transversus yanlarda **sulcus sinus sigmoideus** olarak devam eder. Bununla birlikte for. magnum'un etrafında **sulcus sinus marginalis**, crista occipitalis interna'nın hemen yanında **sulcus sinus occipitalis** bulunur.

OS SPHENOIDALE

Kafa iskeletinin tabanının ortasında yer alan bir kemiktir. Vomer, os ethmoidale, os frontale, os occipitale, os parietale (2), os temporale (2), os zygomaticum (2) ve os palatinum (2) olmak üzere 12 kemikle eklem yapar. Karşıdan bakıldığında yere konmak üzere kanatlarını açmış bir kuşa benzetilebilir. Ortada kemiğin gövdesi, yanlara doğru küçük ve büyük kanatları, aşağıya doğru ise proc. pterygoideus'ları uzanır.

- Corpus sphenoidale:

- İçi boş küp şeklindeki bir kutuya benzer.

- **sinus sphenoidalis**: Corpus sphenoidale içerisindeki boşluktur. Sıklıkla tam orta hatta olmayan bir bölme ile (septum sinium sphenoidale) simetrik olmayan iki bölüme ayrılır.

- **apertura sinus sphenoidalis**: Gövdenin ön yüzünde ve her iki tarafta bulunan sinus sphenoidalis'e ait açıklıklardır. Sinus sphenoidalis bu açıklıklar aracılığıyla meatus nasi superior'un arka ve üst kısmına açılır.

- **crista sphenoidalis**: Gövdenin ön yüzünde ve genellikle orta hat üzerinde bulunan kenardır. Burası önde os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i ile eklem yapar, bunun aşağıya doğru uzantısı olan ve üçgen şeklinde görülen **rostrum sphenoidale** ise vomer ile eklem yapar.

- **sulcus prechiasmaticus**: Gövdenin üst yüzünün kemiğin küçük kanatları arasında kalan kısmı düzdür ve ön tarafta os ethmoidale ile eklem yapar. Bu düz sahanın hemen arka kısmındaki oluklara **sulcus prechiasmaticus** denilir. Canlıda bu olukların olduğu yerde chiasma opticum bulunur.

- **fossa hypophysialis**: Gövdenin üst yüzünün ortasındaki çukurluktur. Canlıda buraya gl. hypophysialis oturur. Bu çukuru önden **tuberculum sellae**, arkadan **dorsum sellae** sınırlar. Bu iki çıkıntı ile birlikte çukura **sella turcica** denilir. Tuberculum sellae'nin uçlarındaki çıkıntıya **proc. clinoides medius**, dorsum sella'nin uçlarındaki çıkıntıya **proc. clinoides posterior** denilir.

- **synchondrosis sphenooccipitalis**: Gövdenin arka yüzünün os occipitale'nin pars basilaris'i ile yaptığı eklemdir. 20-32 yaşları arasında geniş bir aralıkta kemikleşmesi tamamlanır.

- Ala minor (küçük kanatlar):

- Gövdenin üst yan kısımlarından dışa doğru uzanan çıkıntılardır. Fissura orbitalis superior'un yapısına katılan arka ucunun medial ucuna **proc. clinoides anterior** denilir. Buraya dura mater encephali tutunur.

- **canalis opticus**: Ala minor'ler gövdenin üst yan kısımlarından iki parça halinde çıkarlar. Bu iki parça arasındaki kanala canalis opticus denilir. Canlıda bu kanaldan **n. opticus (II)**, **a. ophthalmica**, **a.** ve **v. centralis retinae** geçer.

- **sulcus caroticus**: Ala minor'un alt iç tarafında gövdenin yan yüzünde bulunan oluktur. Canlıda bu oluktan **a. carotis interna** geçer. Bu oluşu dıştan sınırlayan çıkıntıya **lingula sphenoidalis** denilir.

- Ala major (büyük kanatlar):

- Gövdenin alt yan kısımlarından dışa doğru uzanan çıkıntılardır.

- 4 adet yüzü vardır: **facies cerebralis** (fossa cranii media'nın ve fissura orbitalis superior'un yapısına katılır), **facies temporalis** (crista infratemporalis ile ikiye ayrılmıştır, üstteki kısım fossa temporalis'in, alttaki kısım ise fossa infratemporalis'in yapısına katılır), **facies maxillaris** (for. rotundum'un bulunduğu maxilla'ya bakan yüzüdür), **facies orbitalis** (orbita'nın arka dış duvarını oluşturur, maxilla ile birlikte fissura orbitalis inferior'u oluşturur).

- **for. rotundum**: Facies maxillaris'te bulunur, fossa cranii media'yı, fossa pterygopalatina'ya bağlayan bu delikten canlıda **n. maxillaris (V₂)** geçer.

- **for. ovale**: Facies cerebralis'te bulunur, fossa cranii media'yı, fossa infratemporalis'e bağlayan bu delikten canlıda **n. mandibularis (V₃)**, **a. meningeae accessoria**, **bazen n. petrosus minor** ve bir **v. emissaria** geçer. For. ovale'nin medialinde bazen **for. venosum (for. Vesalii)** denilen küçük bir delik bulunabilir.

- **for. spinosum**: Facies cerebralis'te bulunur, fossa cranii media'yı, fossa infratemporalis'e bağlayan bu delikten canlıda **a. meningeae media** ve **n. mandibularis**'in r. meningeus'u geçer.

- Proc. pterygoideus:

- Gövdenin yan taraflarından aşağıya doğru uzanan çıkıntılardır. İki lamina halinde aşağıya uzanır. Bunlara **lamina medialis** ve **lamina lateralis** denilir. Bunlardan lamina medialis daha aşağıya uzanır.

- **incisura pterygoidea**: İki lamina arasındaki alt taraftaki çentiktir.

- **fossa pterygoidea**: İki lamina arasındaki arka taraftaki büyük çukurluktur.

- **canalis pterygoideus**: Proc. pterygoideus'un taban kısmında boylu boyunca delen kanaldır. Canlıda bu kanaldan **nn. canalis pterygoidei (Vidii siniri)** geçerek önde fossa pterygopalatina'ya girer.

- **sulcus pterygopalatinus**: Proc. pterygoideus'un ön yüzündeki oluktur. Kafa iskeletinde önde os palatinum'daki aynı isimli olukla birleşerek **canalis palatinus major**'u oluşturur.

- **lamina lateralis**: İnce ve geniş bir yaprak şeklindedir. Dış yüzüne **m. pterygoideus lateralis**, iç yüzüne **m. pterygoideus medialis** tutunur.

- **lamina medialis**: Diğer laminaya göre daha dar ve uzundur.

- **hamulus pterygoideus**: Lamina medialis'in alt ucunda aşağıya arkaya ve dışa dönük olan, şekli değişiklikler gösterebilen çıkıntıdır. Buradan **m. tensor veli palatini**'nin kirişi döner. **Raphe pterygomandibularis** bu çıkıntıya tutunur.

- **canalis pharyngeus (canalis palatovaginalis)**: Lamina medialis'in os palatinum ile eklem yaptığı yerde oluşan ince bir kanaldır. Canlıda fossa pterygopalatina ile pharynx'i birbirine bağlayan bu kanaldan **a. canalis pterygoidei** (a. maxillaris'in dalı) ile ggl. pterygopalatinum'da sinaps yapan parasempatik lifler geçer.

- **canalis vomerovaginalis**: Lamina medialis'in vomer ile eklem yaptığı yerde oluşan ince bir kanaldır. Canlıda bu kanaldan a. sphenopalatina'nın bir dalı geçer.

OS TEMPORALE (ŞAKAK KEMİĞİ)

Cranium'un orta yan ve orta alt kısımlarının yapısına katılan bir kemiktir. Canlıda işitme ve denge sistemlerine ait yapılar bu kemikte bulunur. Os occipitale, os parietale, os sphenoidale, os zygomaticum (2) ve mandibula olmak üzere 5 kemikle eklem yapar. Yenidoğanda **pars squamosa**, **pars petrosa** ve **pars tympanica** denilen üç bölümden oluşur, daha sonra bu bölümler kaynaşır. Pars petrosa kısmı insan vücudundaki en sert kemiktir.

- Pars squamosa:

- **Facies temporalis** denilen dışbükey kısmı fossa temporalis'in büyük kısmını oluşturur, bu yüzde **sulcus arteriae temporalis mediae** denilen sığ oluklar bulunur.
- **proc. zygomaticus**: Pars squamosa'nın alt kısmında öne doğru uzanan çıkıntıdır. Os zygomaticum'un arkaya doğru çıkıntısı olan proc. temporalis ile birleşerek çok önemli bir yapı olan **arcus zygomaticus**'u oluşturur.
- **spina suprameatum (spina suprameatica - Henle çıkıntısı)**: Proc. zygomaticus'un üst kenarının arkaya dış kulak yolunun arka üst kenarına doğru yaptığı uzantıdır.
- **crista supramastoidea**: Proc. zygomaticus'un üst kenarının arkaya yukarı doğru yaptığı uzantıdır. Os parietale'de linea temporalis superior ve linea temporalis inferior olarak devam eder.
- **trigonum suprameatum (Macewen üçgeni)**: Spina suprameatum, crista supramastoidea ve dış kulak yolunun arka kenarına teğet olarak çizginin arasında kalan üçgen sahaya **trigonum suprameatum (Macewen üçgeni)** denilir. Bu saha orta kulak ameliyatlarında antrum mastoideum'a giriş sırasında kullanılır.
- **foveola suprameatica**: Spina suprameatum'un hemen yukarısında kalan, Macewen üçgeni içindeki çukurluktur.
- **tuberculum articulare**: Proc. zygomaticus'un alt kenarının arkaya doğru yaptığı belirgin kemik çıkıntıdır. Art. temporomandibularis'in fonksiyonu açısından çok önemli bir çıkıntıdır.
- **fossa mandibularis**: Tuberculum articulare'nin arkasında kalan çukur sahadır. Canlıda burası ve tuberculum articulare'nin üzeri eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve art. temporomandibularis'e katılırlar. Fossa mandibularis **fissura petrotympanica (Glazer yarığı)** denilen bir yarık ile ikiye ayrılır, önde kalan kısma facies articularis denilir ve eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve çene eklemine katılır. Bu yarığın arkasında kalan kısmı pars tympanica'ya aittir ve eklemeye katılmaz. Canlıda bu yarık **canaliculi chorda tympani (Huguier kanalı)** ile orta kulağa bağlanır ve buradan **n. facialis'in (VII) chorda tympani** dalı geçer.
- **facies cerebralis**: Pars squamosa'nın beyin boşluğuna bakan iç yüzüdür, burada beynin girinti ve çıkıntılarına uygun girinti ve çıkıntılarda birlikte arter dallarının bulunduğu oluklar vardır.

- Pars petrosa:

- Tepesi os sphenoidale'nin fossa hypophysialis'ine yönelmiş bir piramide benzediği için **pyramis**'de denilir. İnsan vücudundaki en sağlam kemik bölümüdür. Piramidin taban kısmı pars squamosa ve proc. mastoideus'a yönelmiştir. 3 yüzü vardır:

1. Facies anterior partis petrosae (ön yüz): Fossa cranii media'nın yapısına katılan bu yüz ön tarafta os sphenoidale ile eklem yaparken dış tarafta kemiğin pars squamosa bölümünün iç yüzü ile devam eder.

- **eminentia arcuata:** İç kulakta bulunan canalis semicircularis anterior'un oluşturduğu çıkıntıdır.
- **tegmen tympani:** Eminentia arcuata'nın ön dış tarafında bulunan düz sahadır. Oldukça ince olan hatta bazen üzerinde delikler bulunan bu alan cavitas tympanica'nın (orta kulak boşluğu) tavanını oluşturur.
- **sulcus nervi petrosi majoris:** Tegmen tympani'nin önünde bulunan bu oluk içeride canalis facialis ile birleşir. Canlıda bu kanaldan **n. facialis'in (VII) n. petrosus major** dalı geçer.
- **sulcus nervi petrosi minoris:** Sulcus nervi petrosi majoris'e paralel ve daha dış tarafında bulunan ince bir oluktur. İçeride cavitas tympanica ile birleşen bu oluktan **n. glossopharyngeus'un (IX) dalı olan n. petrosus minor** geçer.
- **impressio trigeminalis:** Ön yüzün en iç ve ön kısmında bulunan sığ bir çukurluktur. Bu çukurluğa canlıda n. trigeminus'un (V) ganglionu olan **ggl. trigeminale (ggl. semilunare, Gasser ganglionu)** oturur.

2. Facies posterior partis petrosae (arka yüz): Fossa cranii posterior'un yapısına katılan bu yüz arkada os occipitale ile eklem yapar.

- **sulcus sinus petrosi superioris:** Pars petrosa'nın ön ve arka yüzlerinin birleşirken oluşturdukları kenara **margo superior partis petrosae** denilir. Sulcus sinus petrosi superioris bu kenarda bulunan oluktur ve aynı isimli dura sinüsü bu olukta bulunur.
- **porus acusticus internus:** Arka yüzün ortalarında bulunan büyükçe bir deliktir. **Meatus acusticus internus** denilen yaklaşık 1 cm'lik bir yolla içeriye doğru devam eder. **Canlıda bu delikten n. facialis, n. vestibularis, n. cochlearis ve a. labyrinthi** geçer.
- **fossa subarcuata:** Porus acusticus internus'un hemen arkasında bulunan bir çukurluktur. Buradan orta kulağa uzanan ince bir kanaldan aynı adlı bir arter geçer.
- **apertura canaliculi vestibuli:** Fossa subarcuata'nın arkasında ve aşağısında bulunan bu küçük çukurluğa **saccus endolymphaticus** oturur. İçeride **canaliculus vestibuli** denilen bir kanal ile iç kulağın vestibulum'una bağlanır. Canlıda ise buradan **ductus endolymphaticus** geçer.
- **incisura jugularis:** Arka yüzün alt kenarında bulunur. Os occipitale'deki aynı isimli çentikle birleşerek tüm kafa iskeletinde **for. jugulare** denilen deliği oluşturur. For. jugulare'den **n. glossopharyngeus (IX), n. vagus (X), n. accessorius (XI), n. vagus'un r. meningeus'u, sinus petrosus inferior, v. jugularis interna ve a. occipitalis'in r. meningeus'u** geçer.
- **sulcus sinus petrosi inferioris:** Arka yüzün alt kenarının os occipitale'nin pars basilaris'inin birleştiği yerde bulunur. Canlıda içerisinde aynı isimli dura sinüsü bulunur. Bu oluk ve dura sinüsü bazen tamamen os temporale'de bazen tamamen os occipitale'de bazen de ikisinin birden üzerinde bulunur.

3. Facies inferior partis petrosae (alt yüz): Kafa tabanının (**basis cranii externa**) yapısına katılan bu bölüm oldukça fazla yapının bulunması nedeniyle çok fazla girintili ve çıkıntılıdır.

- **fossa jugularis:** For. jugulare'nin dış tarafında bulunan geniş bir çukurluktur.

- **apertura canaliculi mastoideus**: Bu delik **canaliculus mastoideus** denilen bir kanal ile dış kulak yoluna (meatus acusticus externus) bağlanır. Canlıda bu kanaldan **n. vagus'un (X) r. auricularis dalı (Arnold siniri) geçer.**
- **canalis caroticus**: Fossa jugularis'in ön dış kısmında bulunur. Canlıda içerisinden **a. carotis interna geçer.** Kanal temporal kemik içerisinde dönüşler yapar (**karotis sifonu**) ve pars petrosa'nın tepesinde (apex partis petrosae) for. lacerum'un olduğu yerde fossa cranii media'ya açılır.
- **fossula petrosa**: Fossa jugularis ile canalis caroticus arasında ve medialde bulunan küçük çukurluktur.
- **apertura canaliculi tympanici**: Fossula petrosa'nın dibindeki küçük açıklıktır. Burası **canaliculi tympanici** denilen küçük bir kanalla cavitas tympanica'ya açılır. Canlıda bu kanaldan **n. glossopharyngeus'un (IX) dalı olan n. tympanicus (Jacobson siniri) geçer.**
- **apertura canaliculi cochlea**: Fossula petrosa'nın medial'inde bulunur. Bu açıklıktan başlayan **canaliculi cochlea**, iç kulakta cochlea ile birleşir. Çocuklarda bu kanal aracılığı ile BOS (beyin omurilik sıvısı) perilymfa ile birleşir, erişkinlerde genellikle kapanır.
- **canalis musculotubarius**: Canalis caroticus'un dış ve ön tarafında pars petrosa'nın alt yüzü ile ön yüzünün birleştiği yerde bulunan ve orta kulağa bağlanan bir kanaldır. İnce bir kemik lamel ile (**septum canalis musculotubarii**) ikiye ayrılmıştır. Üstteki bölüme **semicanalis muscoli tensoris tympani** (Canlıda burada **m. tensor tympani** bulunur), alttakine ise **semicanalis tubae auditivae** (Canlıda burada **tubae auditiva (östaki borusu)** bulunur) denilir.
- **proc. mastoideus**: Os temporale'nin arka tarafındaki çıkıntıdır. 1-2 yaşlarından itibaren gelişmeye başlar ve ergenlikte gelişimini tamamlar. Dış yüzü oldukça girintili ve çıkıntılıdır ve **for. mastoideum** denilen (içinden bir v. emissaria geçer) büyük bir delik bulunur.
 - **incisura mastoidea**: Çıkıntının medialindeki çentiktir.
 - **sulcus arteriae occipitalis**: Incisura'nın medial'indeki oluktur. Bu oluktan **a. occipitalis geçer.**
 - **sulcus sinus sigmoideus**: İç yüzde bulunan derin oluktur. Aynı isimli dura sinüsü geçer.
 - **cellulae mastoidea**: Proc. mastoideus'un içinde bulunan hava dolu boşluklardır. En büyüğüne **antrum mastoideum** denilir. Antrum mastoideum, **aditus ad antrum mastoideum** denilen bir geçitle cavitas tympanica'nın **recessus epitympanicus (attic)** denilen bölümüne açılır.
- **proc. styloideus**: Os temporale'nin alt yüzünde fossa jugularis'in arka dış tarafında belirgin ve yaklaşık 2,5 cm uzunluğunda bir çıkıntıdır. Bu çıkıntıdan başlayan iki ligament ve üç kasa birlikte "**Riolan kas demeti**" denilir. Bunlar **lig. stylomandibulare, lig. sphenomandibulare, m. styloglossus, m. stylopharyngeus** ve **m. stylohyoideus**'tur. Proc. styloideus ile proc. mastoideus arasında bulunan deliğe **for. stylo-mastoideum** denilir. Bu delik meatus acusticus internus'un dip kısmından başlayan **canalis facialis'in (Fallop kanalı) dış ağzıdır ve canlıda n. facialis (VII) geçer.**
- **Eagle sendromu**: Proc. styloideus'un 2,5 cm'den uzun olmasıdır. Sıklıkla bu çıkıntıdan başlayan lig. stylomandibulare'nin kalsifikasyonu eşlik eder. Baş, boyun bölgesindeki birçok ağrı nedeninden birisidir. Toplumdaki görülme sıklığı %4 olarak belirtilmiş ve bunlarında %4 ünün semptomatik olduğu rapor edilmiştir. Eagle sendromu kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülür ve 20-40 yaşları arasında görülme sıklığı artar.

- Pars tympanica:

- En küçük parça olup pyramis'in dış yüzünde bulunur. Çocuklarda açıklığı yukarı bakan "U" harfi şeklindedir. Temporal kemiğin kemikleşmesi tamamlandığında erişkinlerde dış kulak yolunun ön, alt ve arka duvarlarının yapısına katılır. **Porus acusticus externus'u** (dış kulak deliği) çevreler.

OS LACRIMALE

En küçük ve en ince viscerocranium kemiğidir. Os frontale, os ethmoidale, maxilla ve concha nasalis inferior olmak üzere 4 kemikle eklem yapar. Orbita'nın iç duvarının yapısına katılır. Sinus maxillaris'in açıklığını kapatan yapılardan birisidir. Kemiğin iç yüzü burun boşluğunun dış duvarının yapısına katılır.

- **crista lacrimalis posterior**: Maxilla'daki crista lacrimalis anterior ile birleşerek **fossa sacci lacrimalis'i** oluşturur. Canlıda bu çukura **saccus lacrimalis** oturur.

CONCHA NASALIS INFERIOR

Os ethmoidale'ye ait concha nasalis superior ve concha nasalis medius'a benzer ancak ayrı bir kemiktir. Burun boşluğunun dış duvarında diğer ikisinden aşağıda olmak üzere ön-arka yönde uzanır. Os ethmoidale, maxilla, os lacrimale ve os palatinum olmak üzere 4 kemikle eklem yapar.

- **proc. maxillaris**: Sinus maxillaris'in açıklığını (hiatus sinus maxillaris) daraltır.

VOMER

Bir adettir. Os sphenoidale, os ethmoidale, maxilla (2) ve os palatinum olmak üzere 6 kemikle eklem yapar. Burun bölmesinin (septum nasi) arka-alt bölümünün yapısına katılır.

- **sulcus vomeris**: Kemiğin her iki yanında bulunan oluklardır. Bu oluklarda canlıda **n. nasopalatinus** bulunur.

- **crista choanalis vomeris**: Kemiğin serbest olan arka kenarı olup canlıda choana nasi'yi ikiye böler.

OS NASALE

Burun sırtını oluşturur. Os frontale, os ethmoidale, maxilla ve karşı tarafın os nasale'si olmak üzere toplam 4 kemikle eklem yapar. Apertura piriformis'i üstten sınırlar.

OS ZYGOMATICUM (Elmacık kemiği)

Orbita'nın dış ve alt duvarlarının yapısına katılan os zygomaticum, orta yüz bölgesi ile kafa tabanı arasındaki en önemli desteğidir ve orta yüz bölgesinin simetrisinin sağlanmasında en önemli kemiktir. Os frontale, os temporale, os sphenoidale ve maxilla olmak üzere toplam 4 kemikle eklem yapar. Fossa temporalis ve fossa infratemporalis'in yapısına katılır. Maksillofasial travmalarda en fazla kırılan kemiklerden birisidir. Maxilla, temporal ve frontal kemiklerle eklem yapar. Arka kısmındaki proc. temporalis'i ile temporal kemiğin proc. zygomaticus'u ile birleşerek **arcus zygomaticus**'u oluşturur. Üzerinde birbiriyle bağlantılı üç adet delik bulunur. Bunlar: **For. zygomaticoorbitale**, **for. zygomaticofaciale** ve **for. zygomaticotemporale**'dir. Os zygomaticum ile maxilla'nın eklem yaptığı yerde klinikte "**zigomatikoalveoler sırt**" (**zygomatic butress**) denilen bir kemik sırt bulunur. Burası klinikte orta yüz bölgesinin en önemli dayanak noktası olarak kabul edilir.

OS PALATINUM

Karşıdan bakıldığında "L" harfine benzeyen bu kemiğin dikey (**lamina perpendicularis**) ve yatay laminaları (**lamina horizontalis**) bulunur. Os sphenoidale, os ethmoidale, concha nasalis inferior, vomer, maxilla ve karşı tarafın os palatinum'u olmak üzere toplam 6 kemikle eklem yapar. Ağız boşluğunun tavanı ve burun boşluğunun tabanının yapısına katılır. Bununla birlikte orbita, fossa pterygopalatina ve fossa infratemporalis'in yapısına katılır.

- **lamina horizontalis**: Her iki tarafın yatay laminaları ağız boşluğunun tavanını oluşturan sert damağın (**palatum durum**) arka ¼'lük kısmını oluştururlar. Bu bölüm önde maxilla'nın proc. palatinus'u ile eklem yapar ve aralarında **sutura palatina transversa** denilen bir eklem oluşur. Her iki tarafın kemiklerinin arka kenarlarının iç uçları arkaya doğru bir çıkıntı oluşturacak şekilde bir araya gelirler. Bu çıkıntıya **spina nasalis posterior** denilir. Orta hattın üst yüzünde her iki taraf kemiğinin katılmasıyla oluşan **crista nasalis**'e vomer oturur. Lamina horizontalis'in ağız boşluğuna bakan yüzünde bir büyük ve genellikle iki küçük delik bulunur. Büyük deliğe **for. palatinum majus**, küçüklere ise **foramina palatina minora** denilir.

- **lamina perpendicularis**: Burun boşluğunun yan duvarlarının arka bölümünü oluşturur. Üzerinde iki kemik sırt vardır. Üstteki, os ethmoidale'nin concha nasalis medius'u ile eklem yapar ve **crista ethmoidalis** adını alırken, alttaki, concha nasalis inferior ile eklem yapar ve **crista conchalis** adını alır. Lamina perpendicularis'in ön tarafta bulunan **proc. maxillaris** bölümü sinus maxillaris'in açıklığını (**hiatus sinus maxillaris**) daraltır. Lamina perpendicularis ile lamina horizontalis'in birleşim yerinde dışa doğru uzanan çıkıntıya **proc. pyramidalis** denilir. Burası os sphenoidale'nin proc. pterygoideus'larının ön yüzünde bulunan çentiğe oturur. Lamina perpendicularis'in arka yüzünde bulunan **sulcus pterygopalatinus** kafa kemikleri birleştiğinde os sphenoidale'nin processus pterygoideus'larının ön yüzünde bulunan aynı adlı olukla birleşerek **canalis palatinus majus**'u (**canalis pterygopalatinus**) oluşturur. Lamina perpendicularis'in üst yüzündeki çentiğe **incisura sphenopalatina** denilir. Bu çentiğin ön çıkıntısına ise **proc. orbitalis** denilir ve bu kısım orbita'nın iç ve alt duvarlarının yapısına katılır. Kafa kemikleri birleştirildiğinde burası corpus sphenoidale tarafından kapatılır ve **for. sphenopalatinum** oluşur.

MAXILLA

Ağız boşluğunun tavanının, burun boşluğunun dış ve alt duvarlarının ve orbita tabanının yapısına katılan bir kemiktir. Bunlarla birlikte kendi içerisinde sinus maxillaris denilen bir boşluk vardır. Ayrıca fossa infratemporalis ve fossa pterygopalatina'nın yapısına katılır. Kafa iskeletinin bütününde fissura orbitalis inferior ve fissura pterygomaxillaris'in oluşumuna katılır. Os frontale, os ethmoidale, os nasale, os zygomaticum, os lacrimale, concha nasalis inferior, os palatinum, vomer ve karşı tarafın maxilla'sı olmak üzere toplam 9 kemikle eklem yapar. Maxilla, mandibula'ya göre daha az kompakt madde içerdiği için ondan daha ince bir kemiktir. Bunun özellikle diş hekimliğindeki anestezik işlemler sırasında büyük önemi vardır. Proc. frontalis, proc. zygomaticus, proc. palatinus ve proc. alveolaris denilen dört çıkıntısı, facies nasalis, facies infratemporalis, facies orbitalis ve facies anterior denilen dört yüzü vardır.

- Corpus maxillae

Burun boşluğunun dış duvarına katılır. Kemiğin bu bölümünün içi tamamen boş olup canlıda solunum sistemi mukozası ile örtülü olup içi hava doludur. Buraya **sinus maxillaris** denilir ve en büyük paranasal sinüstdür.

- **hiatus maxillaris**: Sinus maxillaris'in maxilla'nın iç yüzündeki açıklığıdır. Canlıda bu açıklık komşu kemikler ve çıkıntıları tarafından daraltılır. Bu açıklığı daraltan yapılar; Os ethmoidale'nin bulla ethmoidalis ve proc. uncinatus'u, concha nasalis inferior'un proc. maxillaris'i, os palatinum'un lamina perpendicularis'i, os lacrimale ve bunları örten mukozadır.

- **hiatus semilunaris**: Infundibulum'u meatus nasi medius'a bağlayan dar , yarık şeklindeki geçittir.

- **canalis nasolacrimalis**: Hiatus maxillaris'in biraz ön ve üst tarafında bulunur. Os lacrimale ve concha nasalis inferior da bu kanalın oluşumuna katılırlar. Orbitanın alt iç köşesinde bulunan saccus lacrimalis'i meatus nasi inferior'a bağlar.

- **foramina alveolaria**: Gövdenin arka yüzünün yukarı kısmında bulunan çok sayıdaki küçük deliklerdir. Bu deliklerden başlayan küçük kanallar üst çenedeki molar (büyükazı) dişlere giderler. Canlıda bu kanallardan **a. alveolares superiores posteriores ve n. alveolares superiores posteriores geçer**. Özellikle diş hekimliğinde tuber anestezisi yapılırken bu deliklerden geçen sinirlere anestezi yapılır. Böylece 1. molar dişin mesial kökü hariç üst çene molar dişlerinin anestezisi sağlanır.

- **tuber maxillae**: Foramina alveolaria'ların hemen aşağısından başlayan çıkıntıdır. Fossa pterygopalatina'nın ön duvarının yapısına katılır, medialde de os palatinum'un proc. pyramidalis'i ile eklem yapar. Özellikle diş hekimliğinde tuber anestezisi yapılırken tuber maxilla'ya ulaşılarak burada bulunan foramina alveolares'lerden geçen sinirlere anesteze yapılır. Böylece 1. molar dişin mesial kökü hariç üst çene molar dişlerinin anestezisi sağlanır.

- **sulcus infraorbitalis**: Kemiğin orbital yüzünde arka kenardan başlayıp bu yüzün ortasına kadar ilerleyen bir oluktur. Kemik içerisinde **canalis infraorbitalis** olarak devam ederek maxilla'nın ön yüzünde **for. infraorbitale**'de sonlanır. Canalis infraorbitalis'ten ayrılan ince bir kanal sinus maxillaris'in ön duvarına dayalı olarak aşağıya doğru iner ve insiziv (kesici) dişlere giderler. Bazen de canalis infraorbitalis'ten ayrılan ince bir kanal sinus maxillaris'in dış duvarına dayalı olarak aşağıya doğru iner ve premolar (küçükazı) dişlere giderler. Premolar dişlere giden bu kanal bazen kalın ve belirgin bir şekilde radyografilerde görülebilir, buna "**canalis sinuosus**" denilir. Bazen ise bu kanal hiç görülmez, premolar dişlere giden nörovasküler yapılar kesici dişlere giden dallardan ayrılarak bu dişlere gelirler.

- **incisura nasalis**: Maxilla'ya ön taraftan bakıldığında orta hatta doğru görülen büyük çentiktir. Karşı taraftaki kemiğin aynı isimli çentiği ve yukarıda iki os nasale ile birlikte cavitas nasi'nin (burun boşluğu) ön açıklığı olan **apertura piriformis**'i oluştururlar. Bu açıklığın alt kenarında orta hattaki çıkıntılı noktaya **spina nasalis anterior** denilir. Canlıda apertura piriformis'e burun kıkırdakları tutunur.

- **fossa canina**: For. infraorbitale'nin hemen altındaki çukur sahadır. Ağızdaki en uzun diş olan köpek dişinin (dens caninus) diş jermi burada bulunur. Dolayısıyla ağızda süt dişi olan çocuklarda bu bölge düz görülür. Daimi dişlenme başlayıp daimi köpek dişi 9-10 yaşlarında sürdükten sonra önceden diş jermi'nin bulunduğu bölgede ise bir çukurluk oluşur. İşte bu çukura fossa canina denir. Bu çukurluk, sinus maxillaris cerrahisi veya transsinuzoidal girişimlerin yapıldığı cerrahi işlemler sırasında referans nokta olarak kullanılır.

- **sinus maxillaris (cavum Higmore-Higmore mağarası)**: 2,5-3 cm boyutlarında en büyük paranasal sinüs olup maxilla'nın içine yerleşmiştir. İki tarafın sinüsleri simetrik olmayıp, çok nadiren de olsa bir tanesi gelişmemiş olabilir. Piramit şeklinde olan bu sinüsün tabanı burun boşluğuna, tepesi proc. zygomaticum'a yönelmiştir. Üst 2/3'lük kısmını burun boşluğunun dış duvarının alt yarısı, alt 1/3'lük kısmını maxilla'nın proc. palatinus'unun dış duvarı oluşturur. Erişkinlerde tabanı üst kalıcı I. ve II. molar dişlerin üzerinde yer alır ve premolar, III. molar ve bazen de kanin dişlerin köklerini içerecek şekilde uzanabilir. Sinus maxillaris, meatus nasi medius'a açılır.

Sinus maxillaris'in açıklığı olan ostium sinus maxillaris, hemen iç tarafındaki genişleme olan infundibulum'un dibine açılır. Infundibulum'un medialinde ise canlıda sinus maxillaris'in açıklığı olan hiatus semilunaris bulunur. Maxilla'da bu geçit daha geniş olup iskeletinde hiatus maxillaris olarak adlandırılır. Bu geniş açıklık ethmoid kemiğin proc. uncinatus'u ve bulla ethmoidalis'i, concha nasalis inferior'un proc. maxillaris'i, os palatinum'un lamina perpendicularis'i, proc. maxillaris'i ve os lacrimale'nin proc. maxillaris'i tarafından daraltılır. Proc. uncinatus bu açıklığı ikiye böler ve üzerini örter. Sinus maxillaris hakkında detaylı bilgi solunum sistemi konusunda verilecektir.

- **proc. zygomaticus**: Maxilla ile os zygomaticum'un eklem yaptığı yerdir. Klinikte "**zigomatikoalveoler sırt**" (**zygomatic buttress**) denilir. Burası klinikte orta yüz bölgesinin en önemli dayanak noktası olarak kabul edilir.

- **proc. frontalis**: Kemiğin os frontale'ye doğru uzanan bölümüdür. Bu uzantının orbitaya bakan bölümünde bulunan kemik sırta **crista lacrimalis anterior** denilir. Os lacrimale'deki crista lacrimalis posterior ile birleşerek **fossa sacci lacrimalis**'i oluşturur. Canlıda bu çukura **saccus lacrimalis oturur**.

- **proc. alveolaris**: Diş yuvalarının (**alveol**) bulunduğu kısımdır. Karşı tarafın kemiğiyle birlikte **arcus alveolaris superior**'u (üst çene arkusu) oluşturur. Bu arkus üzerinde her dişin kök yapısına uygun olarak bir ya da daha fazla yuvadan oluşan çukurluklar vardır (**alveoli dentales**). Birbirine komşu iki dişin kökleri arasını dolduran üçgen şeklindeki kemik bölmeye **septum interalveolare**, çok köklü dişlerde aynı dişin kökleri arasındaki alanı dolduran kemik bölmeye **septum interradiculare** denilir. Maxilla'nın processus alveolaris'i mandibula'nın processus alveolaris'ine göre daha az kompakt madde içermesi, özellikle diş hekimliğinde anesteziğin açılma hızından çok önemlidir.

- **proc. palatinus**: Yatay bir şekilde orta hatta doğru uzanır ve burada karşı tarafın proc. palatinus'u ile birleşir. İkisi birlikte sert damağın (**palatum durum**) ön ¾'lük kısmını oluştururlar. İki proc. palatinus'un birleşme yerinde oluşan eklem **sutura palatina media** denilir. Proc. palatinus'un ağız boşluğuna bakan yüzünde özellikle molar dişlere doğru sayısı daha fazla olan oluklara **sulci palatini** denilir. Bu oluklarda

a. palatina descendens ve **v. palatina descendens** bulunur. İki proc. palatinus'un birleşme yerinde burun boşluğuna doğru **crista nasalis** denilen bir çıkıntı oluşur, os palatinum'da da devam eden bu çıkıntıya vomer oturur. Crista nasalis ön tarafta **spina nasalis anterior (SNA noktası)** ile sonlanır. Proc. palatinus'ların ön tarafında santral dişlerin (orta kesici dişlerin) hemen arkasında **canalis incisivus** denilen bir kanal bulunur. Bu kanalın ağız boşluğu tarafındaki açıklığına **for. incisivum** denilir.

MANDIBULA

Kafa iskeletinin en büyük, en kuvvetli ve tek hareketli kemiğidir. Maxilla'ya göre daha fazla kompakt madde içerir. Sadece os temporale ile eklem yapar. Yüz iskeletinin alt kısmını oluşturan bu kemik dişlerin bulunduğu bir **corpus mandibulae** ve çene eklemine katılan iki adet **ramus mandibulae**'den oluşur. Corpus mandibulae ile ramus mandibulae'nin birleştiği yerde oluşan açıya **angulus mandibulae** denilir. Angulus mandibulae erişkinlerde yaklaşık 100°dir.

- Corpus mandibulae:

- **trigonum mentale**: Aslında iki parçadan oluşan mandibula doğum sırasında orta hat üzerinde kaynaşmış haldedir. Bu kaynaşma yerine **symphysis menti** denilir. Bu kaynaşmanın tam olmaması durumunda mandibula orta hat kistleri oluşabilir. Bu kaynaşma yerinde mandibula'nın dış yüzünün ortasında bulunan üçgen şeklindeki sahaya **trigonum mentale** denilir. Bu üçgenin tepesindeki çıkıntıya, yani mandibula'nın ön yüzündeki tam orta hattaki noktaya **protuberentia mentalis**, klinikte ise **gnathion** denilir.

- **for. mentale**: Alt 1. ve 2. premolar dişlerinin kök ucu hizasındaki deliktir. Mandibula gövdesi boyunca uzanan **canalis mandibulae**'nin dış açıklığıdır. Bu deliğin açıklığı arkaya ve yukarı doğrudur.

- **linea obliqua**: Trigonum mentale'nin alt köşelerinden başlayıp ramus mandibulae'nin ön kenarına doğru uzanan belirgin ve kalın kemik sırttır. Çiğneme sırasında alt çene dişlerinde oluşan kuvvetin iletimini üstlenerek kuvveti processus coronoideus'a oradan da m. temporalis'e iletir. Böylece temporomandibuler eklem aşırı kuvvetlerin gelmesini engelleyerek eklemi korur.

- **spina mentalis**: Symphysis menti'nin arka yüzünde bulunan dört adet çıkıntıdır. Üstteki iki çıkıntıya **spina muscoli genioglossi (buradan m. genioglossus başlar)**, alttaki iki çıkıntıya **spina muscoli geniohyoidei (buradan m. geniohyoideus başlar)** denilir.

- **fossa digastrica**: Spina mentalis'in aşağısında mandibula'nın alt kenarına yakın bir çift çukurluktur. **Buradan m. digastricus venter anterior başlar.**

- **linea mylohyoidea**: Spina mentalis ile fossa digastrica arasından başlayıp arkaya ve yukarıya doğru uzanan kemik sırttır. **Buradan m. mylohyoideus başlar.** Mandibula'nın iç yüzünde bu çizginin üstünde kalan sahaya **fovea sublingualis (Buraya gl. sublingualis oturur)**, çizginin altında kalan sahaya **fovea submandibularis (Buraya gl. submandibularis oturur)** denilir.

- **pars alveolaris**: Diş yuvalarının (**alveol**) bulunduğu kısımdır. Dişlerin oturduğu bu kavse **arcus alveolaris inferior**'u (alt çene arkusu) denilir. Bu arkus üzerinde her dişin kök yapısına uygun olarak bir ya da daha fazla yuvadan oluşan çukurluklar vardır (**alveoli dentales**). Birbirine komşu iki dişin kökleri arasını dolduran üçgen şeklindeki kemik bölmeye **septum interalveolare**, çok köklü dişlerde aynı dişin kökleri arasındaki alanı dolduran kemik bölmeye **septum interradiculare** denilir.

- Ramus mandibulae:

- **tuberositas masseterica**: Angulus mandibula'nın dış tarafındaki pürtüklü sahadır. **Buraya m. masseter tutunur.**

- **tuberositas pterygoidea**: Angulus mandibula'nın iç tarafındaki pürtüklü sahadır. **Buraya m. pterygoideus medialis tutunur.**

- **for. mandibulae**: Ramus mandibula'nın iç yüzünün ortalarında bulunur, buradan başlayan **canalis mandibulae** mandibula gövdesi boyunca ilerledikten sonra **for. mentale** ile sonlanır. Bu kanalın içinde alt çene dişlerine giden nörovasküler yapılar bulunur. For. mandibula'yı ön taraftan çevreleyen belirgin çıkıntıya **lingula mandibulae** denilir, bu çıkıntı özellikle diş hekimliğinde mandibuler anestezi uygulanması sırasında önemli bir rehber noktadır.

- **canalis mandibulae**: For. mandibula'dan başlayıp for. mentale'ye kadar aşağıya öne doğru uzanan bir kanaldır. Bu kanal içinde alt çene dişlerine ait damarlar, sinirler ve lenf damarları bulunur. Bu kanal for. mandibula hizasındaki başlangıcında oldukça kompakt kemik duvarlara sahipken öne doğru ilerledikçe kanalın duvarları incilir ve fenestralar görülmeye başlanır. Panoramik radyografilerde canalis mandibula'nın kompakt duvarları kolaylıkla izlenebilir. Mandibuler kanalın kemik içerisindeki seyri oldukça farklılık gösterir, mandibula'nın alt kenarına yakın olabileceği gibi proc. alveolaris'lere de yakın konumda olabilir. Kanal içerisindeki nörovasküler yapılar for. mentale'ye gelindiğinde ikiye ayrılırlar. For. mentale'den dışarı çıkan nörovasküler yapılar alt dudak ve alt kesici dişlerin ön tarafındaki mukoza ve dişetlerine giderken kemik içinde kalan kısım alt ön bölgedeki kanin ve kesici dişlere giderler. Kemik içinde kalan ve ön kesici dişlere giden nörovasküler yapılar bazen radyolojik olarak görüntülenemeyen ve canalis mandibulae'nin bir devamı şeklinde olan **mandibuler insiziv kanal** içinde bulunurlar.

- **sulcus mylohyoideus**: Lingula mandibula'nın hemen altından başlayıp aşağıya doğru uzanan bir kanaldır. **Buradan n. mylohyoideus geçer.**

- **proc. coronoideus**: Ramus mandibula'nın üst ucundaki iki çıkıntından ön tarafta olanıdır. Üçgene benzeyen bir boynuz şeklindedir. Aşağıda linea obliqua ile devamlılık gösterir. **Buraya m. temporalis tutunur.**

- **proc. condylaris (caput mandibulae, condylus mandibulae)**: Ramus mandibula'nın üst ucundaki iki çıkıntından arka tarafta olanıdır. Kafa bölgesindeki tek hareketli eklem burası ile os temporale'nin fossa mandibularis'i arasında oluşur. Caput mandibulae'nin şekli kişiler arasında oldukça değişiklik gösterir. Proc. condylaris'in hemen aşağısında kemik incilir, buraya **collum mandibulae** denilir.

- **fovea pterygoidea**: Collum mandibula'nın önünde yer alan çukurluktur. **Buraya m. pterygoideus lateralis tutunur.**

- **incisura mandibulae**: Proc. coronoideus ile proc. condylaris arasındaki çentiktir.

- **trigonum retromolare (retromolar üçgen)**: Mandibula'da son molar dişin hemen arkasında kabaca bir üçgene benzeyen sahadır.

Mandibula'ya 8 tane kas tutunur: Bunlar; m. temporalis, m. digastricus venter anterior, m. masseter, m. geniohyoideus, m. pterygoideus medialis, m. mylohyoideus, m. pterygoideus lateralis ve m. genioglossus'tur.

OS HYOIDEUM

İnsan vücudunda hiçbir kemikle eklem yapmayan tek kemiktir. Mandibula alt kenarı hizasında bulunan bu kemik, yere paralel olup açıklığı arka tarafa bakan "U" harfi şeklindedir. Suprahoid ve infrahyoid kaslarla, larynx'in cartilago thyroidea'sı bu kemiğe tutunur. Larynx bu kemikten bağımsız hareket edemediği için, kırıklarında nefes alınamaz ve ölüm gerçekleşir (asfiksi). **Corpus ossi hyoidei** denilen bir gövdesi ile **cornu majus** ve **cornu minus** adı verilen iki çıkıntısı bulunur.

KAFA İSKELETİNİN BÜTÜNÜ

Kafa iskeletinin şekli yaşa, cinsiyete ve ırka bağlı birçok değişiklikler gösterir. Çocuklarda neurocranium, viscerocranium'dan daha ağırdır, erişkinlerde ise bunun tam tersidir. Kafa iskeletinin bütünü dış taraftan bakıldığında norma verticalis (superior) (yukarı taraftan bakış), norma lateralis (yan taraftan bakış), norma facialis (ön taraftan bakış), norma occipitalis (arka taraftan bakış) ve norma basalis (aşağı taraftan bakış) olarak incelenir. Bununla birlikte önceden bahsedilen kafa kemiklerinin birleşmesiyle oluşan bölgeler ve boşluklar da bu başlık altında incelenir.

ORBİTA (göz çukuru)

Tabanı önde, tepesi arkaya yönelmiş bir koni şeklindeki boşluktur. Göz ve gözün yardımcı oluşumları bu çukur içerisinde bulunur. Orbita'nın dış açıklığına **aditus orbitalis** denilir. Aditus orbitalis'i üstte os frontale, alt-ç iç tarafta maxilla ve alt-dış tarafta ise os zygomaticum sınırlar. Orbita'nın kemik bölümünün dört duvarı vardır.

- **Üst duvar:** Orbita'nın üst bölümünün büyük bir kısmını ön tarafta os frontale'nin lamina orbitalis'i ve arka tarafta küçük bir alanı os sphenoidale'nin ala minor'ü oluşturur. Bu duvarın üst dış kısmında gl. lacrimalis'in oturacağı **fossa glandulae lacrimalis** bulunurken, iç yarısında aditus orbitalis'in yaklaşık 4-5 mm. gerisinde m. obliquus bulbi superior'un kıkırdak makarasının tutunma yeri olan **spina (bazen fossa) trochlearis** bulunur.

- **Dış duvar:** Orbita'nın dış duvarı en sağlam duvar olmasına rağmen göz küresine sağladığı destek diğer duvarlara oranla en azdır. Bu duvar, os zygomaticum, os frontale'nin bir kısmı ve os sphenoidale'nin ala major'unun facies orbitalis'i tarafından oluşturulur. Dış duvarı üst duvardan **fissura orbitalis superior** adı verilen yaklaşık 20-25 mm'lik bir yarık ayırır. Fissura orbitalis superior os sphenoidale'nin ala major ve ala minor bölümleri arasındadır. Bir başka deyişle bu fissür os sphenoidale'ye ait bir yarıktır. Orbita'nın dış duvarını alt duvardan **fissura orbitalis inferior** ayırır. Ayrı ayrı kemiklerde bulunmaya fissura orbitalis inferior, os sphenoidale ve maxilla'nın birleşmesi ile oluşan bir yarıktır. Bu yarık arka iç tarafta fossa pterygopalatina ile arka dış tarafta ise fossa infratemporalis'e açılır.

- **Alt duvar:** Orbita'nın alt kısmının esas kısmını maxilla oluşturur. Burada arkadan öne doğru önce **sulcus infraorbitalis** sonra **canalis infraorbitalis** bulunur. İnfraorbital damar sinir paketinin bulunduğu bu oluk ve kanal, daha sonra yüzde **for. infraorbitale** ile sonlanır.

- **İç duvar:** Orbitanın iç duvarını, önden arkaya doğru maxilla'nın proc. frontalis'i, os lacrimale, os ethmoidale'nin lamina orbitalis'i (lamina papyracea), os palatinum'un proc. orbitalis'i ve en arkada da os sphenoidale'nin gövdesinin bir kısmı oluşturur. Bunlardan lamina papyracea, orbita iç duvarının esas kısmını oluşturur. İç duvarın ön kısmında saccus lacrimalis'in oturacağı **fossa sacci lacrimalis** adı verilen bir çukur bulunur ve bu çukur aşağıya doğru devam ederek **canalis nasolacrimalis** ile devam eder. İç duvarda os ethmoidale ile os frontale arasındaki eklem yerinde içerisinde aynı isimli nörovasküler demetlerin geçtiği **for. ethmoidale anterius** ve **for. ethmoidale posterius** bulunur.

Orbita'ya toplam 10 adet delik, kanal ya da yarık açılır. Bunlar:

- canalis opticus (orbita ile fossa cranii media'yı bağlar)
- fissura orbitalis superior (orbita ile fossa cranii media'yı bağlar)
- fissura orbitalis inferior (orbita ile fossa infratemporalis ve fossa pterygopalatina'yı bağlar)
- for. ethmoidale anterius (orbita ile burun boşluğunu ve cellula ethmoidales'i bağlar)
- for. ethmoidale posterius (orbita ile burun boşluğunu ve cellula ethmoidales'i bağlar)
- sulcus / canalis infraorbitalis
- incisura supraorbitalis
- incisura supratrochlearis
- canalis nasolacrimalis (orbita ile burun boşluğunu [meatus nasi inferior'u] bağlar)
- for. zygomaticoorbitale

CAVITAS NASI (burun boşluğu)

Burun boşluğunun kemik kısmıdır. Burun boşluğu'nun yüz iskeletindeki kemik girişine **apertura piriformis**, arka taraftaki çıkışına ise **choana nasi** adı verilir. Önde apertura piriformis ile burun deliklerine (**nares**), arkada choana nasi ile nasopharynx'e (pars nasalis pharyngis) açılır. Apertura piriformis'in üst kısmını her iki tarafın os nasale'si oluştururken, alt ve yan taraflarını maxilla oluşturur. Apertura piriformis'in kenarlarına burun kıkırdakları tutunur. Bu kıkırdaklar **cartilago alares majores** (çift), **cartilago alares minores** (sayıları değişebilir), **cartilago septi nasi** (tek) ve **cartilago nasales accessoriae**'den (sayıları değişebilir) oluşur.

- **choana nasi**: Aşağıda os palatinum'un lamina horizontalis'i, yanlarda os palatinum'un lamina perpendicularis'i ve os sphenoidale'nin proc. pterygoideus'u, yukarıda da os sphenoidale'nin corpus'unun alt yüzü tarafından sınırlanır. Vomer'in serbest arka kenarı ile ikiye ayrılır.

- **septum nasi** (burun bölmesi): Septum nasi kemik ve kıkırdak olmak üzere iki bölümden oluşur. **Septum nasi osseum**, os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i ve vomer tarafından oluşturulurken **septum nasi cartilaginea**, cartilago septi nasi tarafından oluşturulur. Burun bölmesi genellikle sol tarafa olmak üzere deviasyonlar gösterir. Avrupalı erişkinlerin yaklaşık %80'inde septum deviasyonu bulunmaktadır. Septum deviasyonunun nedeni konjenital travmalara veya bölmeyi oluşturan kemiklerin büyüme farklılıklarına bağlanmaktadır. Septum deviasyonu concha nasalis medius'u dışı doğru ittirip meatus nasi medius'u daraltacak kadar büyük olduğu zamanlarda sinüzite zemin hazırlar.

Burun boşluğunun iç, dış, alt ve üst olmak üzere 4 duvarı vardır.

- **iç duvar**: Ethmoid kemiğin lamina perpendicularis'i, cartilago septi nasi ve vomer'in oluşturduğu, septum nasi yapar.

- **dış duvar**: Os sphenoidale'nin proc. pterygoideus'unun lamina medialis'i, os palatinum'un lamina perpendicularis'i, maxilla'nın iç yüzü, concha nasalis superior (bulunduğu zaman concha nasalis suprema), concha nasalis medius, concha nasalis inferior ve os lacrimale oluşturur. Dış duvarda os ethmoidale'ye ait concha nasalis superior ve concha nasalis medius ile başlı başına bir kemik olan concha nasalis inferior bulunur. Bu kemiklerin altlarında ise aynı isimli yollar bulunur, bunlara **meatus nasi superior**, **meatus nasi medius** ve **meatus nasi inferior** denilir. Bu duvardaki en önemli oluşum sinus maxillaris'in girişi olan ve canlıda daralarak **hiatus semilunaris** adını alan **hiatus maxillaris**'tir. Bununla birlikte daha önceden bahsedilen diğer paranasal sinüslerin açıklıkları ve ductus nasolacrimalis'in açıklığı da dış duvarda bulunur. Bu duvarda klinik olarak önemli bazı oluşumlar bulunur. Bunlar; **agger nasi**, **bulla ethmoidalis** ve **proc. uncinatus**'tur. Concha nasalis medius'un ön-üst yapışma yeri, maxilla'nın crista ethmoidalis'ine komşudur ve **agger nasi** denilen ön kabarıklığı oluşturur. Dış duvardaki bu kabarıklık ön ethmoid hücrelerin ön kısmının arkaya doğru genişlemesiyle oluşan infundibuler

hücrelerdir. Bu hücreler yukarıda sinus frontalis'e, alt yanda fossa lacrimalis'e ve ön yanda da os nasale'ye kadar uzanabilirler. Farklı kaynaklarda görülme sıklıkları çok farklı olan bu hücreler (%10-98,5) os lacrimale ile yakın ilişkisi ve recessus frontalis'in obstrüksiyonuna yol açarak sinüzit gelişmesine sebep olmaları yönünden klinik öneme sahiptir. **Bulla ethmoidalis**, orta etmoid hücrelerin en değişmez ve genellikle en büyük hücreleridir. Bölgedeki cerrahi işlemler için en önemli rehber noktasıdır. Infundibulum'un yukarisında yer alır ve a. ethmoidalis anterior genellikle bulla ethmoidalis'in tabanını çaprazlayarak geçer. Bulla ethmoidalis geniş olduğunda (%18) hiatus semilunaris'i daraltıp bloke edebilir. Hatta bazen meatus nasi medius'u doldurabilir. Buna **concha bullosa** adı verilir. Bu da, kronik sinüzite zemin hazırlar. **Proc. uncinatus**, agger nasi hücrelerinin hemen arkasında ön-üstten, arka alta doğru oblik olarak uzanan yarım ay şeklinde bir oluşumdur. Bu yapı önde ductus nasolacrimalis'in iç arka parçasına bir membran ile, aşağıda ve yanda ise sinus maxillaris'in medial duvarına kaynaşarak sinus maxillaris'in açıklığını sınırlar.

- **alt duvar**: Ön 3/4'lük kısmını maxilla'nın proc. palatinus'u, arka 1/3'lük kısmını ise os palatinum'un lamina horizontalis'i ve yumuşak damak oluşturur.

- **üst duvar**: Arkadan öne doğru, corpus sphenoidale, os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı, os frontale'nin pars nasalis'i ve os nasale oluşturur. Burada bulunan ve meatus nasi superior'un en arka kısmı olan **recessus sphenothmoidalis** adı verilen çıkmaz, os sphenoidale ve os ethmoidale arasında bulunur.

CAVITAS ORIS (ağız boşluğu)

Sindirim sisteminin başlangıç bölümüdür. Burun boşluğu gibi her tarafıyla kemikle çevrelenmemiştir. Ağız boşluğunun tavan kısmına sert damak denilir. Canlıda sert damak üzeri mukoza ile örtülmüştür ve arkaya doğru kaslar tarafından yumuşak damak oluşturulur. Sert damağın ön 2/3'lük kısmını maxilla'nın proc. palatinus'u oluştururken, arka 1/3'lük kısmını ise os palatinum'un proc. palatinus'u (lamina horizontalis) oluşturur. Ağız boşluğu ile ilgili daha detaylı bilgiler sindirim sistemi konusunda verilecektir.

FOSSA TEMPORALIS

Yukarıda linea temporalis superior ile aşağıda arcus zygomaticus arasında kalan şakak çukurudur. Linea temporalis'in sutura coronalis'i kestiği yere **stephanion** denilir. Fossa temporalis ile fossa infratemporalis arasındaki sınır os sphenoidale'nin **crista infratemporalis**'idir. Arcuz zygomaticus'un derininden, yani arcus zygomaticus ile crista infratemporalis arasındaki aralıktan **m. temporalis'in tendonu** geçer. Fossa temporalis **fissura orbitalis inferior** ile orbita'ya bağlanır. Fossa temporalis'te **m. temporalis**, **temporal damar** ve **sinirler** ile **n. zygomaticotemporalis** bulunur.

FOSSA INFRATEMPORALIS

Tabanı yukarıda olan 4 yüzlü bir piramide benzer. **Arka duvarını**, gl. parotidea'nın ön-iç yüzü ve Riolan kas demeti (m. styloglossus, m. stylopharyngeus, m. stylohyoideus, lig. stylohyoideus ve lig. stylomandibulare) oluşturur. **Ön duvarını** tuber maxillae'nin arka yüzü, m. buccinator'un arka kısmı ile m. constrictor pharyngis superior'un bir kısmı oluşturur. **Dış duvarını** ramus mandibulae'nin iç yüzü ve m. pterygoideus medialis oluşturur. **İç duvarını** ise, önden arkaya doğru tuber maxillae'nin dış yüzü, fissura pterygomaxillaris, lamina lateralis proc. pterygoidei'nin dış yüzü ve pharynx'in yan duvarı oluşturur. Bölgenin **üst sınırını** arcus zygomaticus ve crista infratemporalis'i birleştiren düzlem, **alt sınırını** ise, mandibula'nın alt kenarından geçen düzlem oluşturur.

Bölgeye ulaşmak için, ramus mandibulae'nin arkasından girilebilir. Bundan başka, fossa canina'dan girilip, transsinusoidal olarak sinus maxillaris geçilir, sonra sinüsün arka duvarından geçilerek bölgeye girilebilir. Bu bölge, arcus zygomaticus'un iç tarafındaki geçit aracılığı ile regio temporalis'e, fissura pterygomaxillaris aracılığı ile regio pterygopalatina'ya, incisura mandibulae aracılığı ile de regio parotidomasseterica'ya bağlanır. Bu bağlantıların çok iyi bilinmesi, özellikle klinik açıdan bölgelerdeki patolojilerin yayılımının anlaşılmasında çok önemlidir. Buradaki yapıların çok küçük bir alanda birlikte bulunmaları nedeniyle, bölgenin anatomik yapısı da hayli karışıktır. Fossa infratemporalis'in tavan kısmında os sphenoidale'ye ait for. ovale ve for. spinosum bulunur. Bu iki delik fossa infratemporalis ile fossa cranii media arasındaki bağlantıyı sağlarlar.

FOSSA PTERYGOPALATINA

Başın derin bölgelerinin nörovasküler kavşağıdır. Kafadaki en büyük parasimpatik ganglion olan **ggl. pterygopalatinum** burada bulunduğu için bu fossaya fossa pterygopalatina adı verilmiştir. Fossa infratemporalis'in iç tarafında bulunur. Tabanı yukarıda, tepesi aşağıda dört yüzlü bir piramit şeklindedir. Orbita tepesinin hemen arkasında fissura orbitalis inferior ile fissura pterygomaxillaris'in birleşim yerinde bulunur. Ön duvarında, tuber maxillae, fissura orbitalis inferior, arka duvarında sfenoid kemiğin proc. pterygoideus'larının taban kısmının ön yüzü ve for. rotundum ile canalis pterygoideus'un ön açıklığı bulunur. İç-yan duvarında, palatin kemiğin lamina perpendicularis'inin dış yüzündeki **sulcus pterygopalatinus** ve for. sphenopalatina, dış-yan duvarında proc. pterygoideus ile tuber maxillae ve fissura pterygomaxillaris (sphenomaxillaris) bulunur. Bu fossa içinde, n. maxillaris ve dalları, ganglion pterygopalatinum, a. maxillaris'in uç dalları ve plexus pterygoideus'un bir kısmı bulunur.

Fossa pterygopalatina'ya 7 adet delik açılır ve bu delikler aracılığıyla fossa pterygopalatina 6 farklı boşluk ile bağlantı kurar. Fossa pterygopalatina, fissura orbitalis inferior aracılığı ile orbita'ya, for. sphenopalatinum aracılığı ile burun boşluğuna, for. rotundum ve canalis pterygoideus aracılığı ile fossa cranii media'ya, fissura pterygomaxillaris aracılığı ile fossa infratemporalis'e, canalis palatinus majus aracılığı ile ağız boşluğuna ve canalis pharyngeus aracılığı ile pharynx'e açılır.

YÜZ KEMİKLERİNİ İÇEREN KIRIKLAR

- **Mandibula kırıkları**: Yüz kırıkları arasında en fazla kırık, mandibula'da görülür. Bu travmalar karşısında mandibula zayıf bölgelerinden kırılır. Bu zayıf bölgeler; kondil (%36), gövde (%21), yirmi yaş dişinin bulunduğu gonion bölgesi (%20) ve mentum bölgesidir (%14). Dış hekimliğinde ortognatik cerrahi ameliyatlarında mandibula'da suni kırık hatları ile osteotomiler yapılmaktadır. Çok fazla osteotomi tipi bulunmakla birlikte en fazla kullanılan osteotomi tipleri **Obwegezer sagittal splint osteotomisi** ve **Subkondiler osteotomiler**'dir.

- **Maksilla kırıkları:** Yüz kırıkları arasında ikinci sıklıkta görülen maksilla kırıkları üç değişik formda görülür. Orta yüz kırıklarının sınıflandırılması Rene Le Fort tarafından 1901 yılında yapılmıştır.

- **LeFort I Kırığı:** Bir diğer adı ile **Guerin kırığı** (veya **transvers kırık**) da denilen bu kırık tipinde alveol arkus transvers doğrultuda kırılır. Kırık hattı her iki maksilla'nın tabanı boyunca ilerler ve arkada pterygomaksiller bileşkeye kadar uzanır. Dış hekimliğinde ortognatik cerrahi ameliyatlarında bu kırık hattı takip edilerek yapılan osteotomiye **Le Fort I Osteotomisi** denilir.

- **LeFort II Kırığı: Piramidal kırık** olarak da adlandırılan bu kırıklarda kırık hattı burun kökünden başlayarak, piramit biçiminde maksiller alveoler arkusa uzanır. Palpasyonda üst çene kesici dişler iki parmakla tutulup ileri geri sallandığında maksilla kırık fragmanının hareket ettiği gözlenir, buna "**çekmece arazi**" denir. Bu kırık hattı takip edilerek yapılan osteotomiye **Le Fort II Osteotomisi** denilir.

- **LeFort III Kırığı: Kraniofasial ayrılma** da denilen bu kırık tipinde viscerocranium'un büyük bölümü neurocranium'dan bütünüyle ayrılmıştır. Kırık hattı genellikle glabella, orbita tabanı ve arcus zygomaticus'u içerir. Os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sında kırık olabilir. Muayenede yüz uzamış görünümde; **donkey-face (eşek yüzü)**. Epistaksis, otore (kulaktan beyin-omurilik sıvısının gelmesi), rinore (burundan beyin-omurilik sıvısının gelmesi) görülebilir. Her iki göz etrafında gözlük biçiminde ekimoz vardır. Palpasyonda kesici dişler tutularak ileri-geri hareket ettirildiğinde maksilla total olarak hareketlidir. Buna **çekmece belirtisi** denir.

- **Zigomatik kemik kırıkları:** Orbita'nın dış ve alt duvarlarının yapısına katılan os zygomaticum, orta yüz bölgesi ile kafa tabanı arasındaki en önemli desteğidir ve orta yüz bölgesinin simetrisinin sağlanmasında en önemli kemiktir. Zigomatik kemik, maksilla, frontal ve temporal kemiklere oynamaz eklemlerle bağlı olan ve travmalara karşı tampon görevi yapan bir kemiktir. Yüzeyelde bulunması nedeniyle yüz travmalarında en fazla kırılan kemiklerden birisidir. Travmalar karşısında zigomatik kemik genellikle bağlantı yerlerinden ayrılır ve çöker. Muayenede zigomatik bölgede ekimoz ve çökme gözlenir. Orbita alt kenarının içten dışa doğru bimanuel muayenesinde **basamak belirtisi** bulunur. Temporal kemikle olan bağlantı kırıldığı zaman mandibulanın koronoid çıkıntısına baskı yaparak ağız açıp-kapama hareketlerinde kısıtlanma olabilir.

- **Burun kırıkları:** Özellikle kavgalarda yumruk darbesi ile ve temas sporlarında en sıklıkla kırılan yüz kemiklerinden birisi os nasale'dir. Travma sırasında sadece burun kemiği değil, burun boşluğunu ikiye ayıran septum da kırılabilir.

- **Orbita'nın kırıkları:** Orbita'nın kırıkları genellikle orbita'ya karşıdan gelen travmalara bağlı intraorbital basıncın artmasıyla meydana gelen "**Blow-out**" (**patlama**) kırıklarıdır. İndirekt (Klasik) patlama kırıklarında, göze doğrudan gelen darbe karşısında orbita'nın en zayıf duvarı olan alt duvar, fissura orbitalis inferior'un önünde olmak üzere kırılır. Oluşan açıklıktan orbital yağ dokusu ve bazen m. rectus inferior ile m. obliquus inferior fıtıklaşır. Genellikle aditus orbitalis'in bütünlüğü bozulmaz. Direkt patlama kırıklarında, travma doğrudan aditus orbitalis'e doğru gelir ve alt kenarını kırar ve takiben orbita tabanında kırık meydana gelir, fıtıklaşma olmayabilir.

KAFA TABANININ ÜST YÜZÜNDEKİ BOŞLUKLARI (BASIS CRANII INTERNA)

- **Fossa cranii anterior:** Aşağıda os frontale'nin pars orbitalis'i, aşağı-ortada: ethmoid kemiğin lamina cribrosa, crista galli ve for. caecum, arkada os sphenoidale'nin ala minor'ları tarafından sınırlanır. İçinde:

- crista frontalis
- crista galli
- for. caecum
- lamina cribrosa bulunur.

- **Fossa cranii media:** Önde os sphenoidale'nin, ala minor'ları, arkada pars petrosa'nın facies anterior'u, margo superior partis petrosa ve dorsum sellae ile sınırlıdır. İçinde:

- tuberculum sellae
- fossa hypophysialis
- dorsum sellae
- sella turcica
- sulcus caroticus
- canalis opticus
- for. lacerum (Kafa kemikleri birleştiğinde os temporale, os sphenoidale ve os occipitale arasında kalan açıklık olup genellikle bir kırık ile kaplıdır, bazen bulunmayabilir.)
- impressio trigeminalis
- eminentia arcuata
- apertura interna canalis carotici
- canalis pterygoideus
- for. rotundum
- for. ovale
- for. spinosum
- sulcus n. petrosi majoris
- sulcus n. petrosi minoris
- processus clinoideus anterior
- processus clinoideus medius
- processus clinoideus posterior bulunur.

- **Fossa cranii posterior:** En büyük kranial fossa'dır. Önde os sphenoidale'nin dorsum sellae ve clivus'u ile pars petrosa'nın arka yüzü ve margo superior partis petrosae, arkada os occipitale'nin pars squamosa'sı, yanlarda os temporale'nin pars squamosa'sı tarafından sınırlanır. İçinde:

- for. magnum
- for. jugulare
- clivus
- protuberentia occipitalis interna
- fossa cerebralis
- fossa cerebellaris
- sulcus sinus petrosi inferioris
- sulcus sinus sagittalis superior
- sulcus sinus occipitalis
- sulcus sinus transversus

- porus acusticus internus
- apertura canaliculi vestibuli
- canalis hypoglossi
- canalis condylaris bulunur.

Kafa içi fossalarının bağlantıları:

- lamina cribrosa, fossa cranii anterior'u burun boşluğuna
- fissura orbitalis superior, fossa cranii media'yı orbita'ya
- for. rotundum ve canalis pterygoideus, fossa cranii media'yı fossa pterygopalatina'ya
- for. ovale ve for. spinosum, fossa cranii media'yı fossa infratemporalis'e
- for. lacerum, fossa cranii media'yı kafa tabanına
- for. jugulare, fossa cranii posterior'u kafa tabanına
- canalis hypoglossi, fossa cranii posterior'u kafa tabanına
- for. magnum fossa cranii posterior'u canalis vertebralis'e bağlar.

KAFA KEMİKLERİ ÜZERİNDE BULUNAN TOPOGRAFİK NOKTALAR

- Tek olan noktalar (Alfabetik sıra ile verilmiştir)

- **A noktası (A):** Maxilla'nın ön yüzünde ve spina nasalis anterior'un altında bulunan en derin noktadır.
- **B noktası (submental nokta) (B):** Yandan bakıldığında symphysis menti'nin yukarıdaki içe doğru en derin noktadır.
- **Basion (Ba):** Os occipitale'deki for. magnum'un ön kenarının orta noktasıdır.
- **Bregma:** Sutura coronalis ile sutura sagittalis'in kesiştiği noktadır.
- **Glabella:** İki arcus superciliaris arasındaki orta noktadır. Latince saçsız, kel anlamındadır.
- **Gnathion (Gn):** Corpus mandibulae'nin ön yüzünde tam orta hattaki noktadır. Latince'de çene anlamındadır.
- **Inion:** Protuberentia occipital externa'nın orta noktasıdır. Latince oksipital kemik anlamındadır.
- **Lambda:** Sutura lambdoidea ile sutura sagittalis'in kesiştiği noktadır. Fizikteki lambda işaretine benzediği için bu isimle adlandırılmıştır.
- **Menton (Me):** Symphysis menti'nin, yandan bakıldığında görülebilen en alt noktasıdır.
- **Nasion (Na):** Sutura frontonasalis'in orta noktasıdır. Latince burun anlamındadır.
- **Obelion:** İki tarafın for. parietale'sini birleştiren tasarı çizginin, sutura sagittalis'i kestiği noktadır.
- **Occiput:** Yandan bakınca kafanın en arka uç kısmıdır.
- **Ophryon:** İki tuber frontale'yi birleştiren tasarı çizginin tam ortasıdır. Supraorbital hattın ortasıdır.

- **Opisthion (Op):** Os occipitale'deki for. magnum'un arka kenarının orta noktasıdır.
- **Pogonion (PoG):** Yandan bakıldığında, mandibula'nın en ön uç noktasıdır. Orta hatta çenenin en ön noktasıdır.
- **Prosthion (Pr):** Yandan bakıldığında, maxilla'nın proc. alveolaris'lerinin öne doğru yaptığı en çıkıntılı noktadır. Genellikle üst santral kesici dişler arasında yer alır.
- **Sella (S):** Sella turcica'nın orta noktasıdır.
- **Vertex:** Yandan bakıldığında, başın en üstteki tepe noktasıdır.

Çift olan noktalar: (Alfabetik sıra ile verilmiştir)

- **Asterion:** Os temporale'nin pars mastoidea'sı, os parietale ve os occipitale'nin birleştikleri noktadır. Bu nokta aurikular noktanın yaklaşık 4 cm arkasında ve 12 cm yukarısında yer alır. Bu noktanın hemen altından bir dura sinüsü olan **sinus sigmoideus** geçmektedir.
- **Auricular nokta (Au):** Meatus acusticus externus'un başlangıç kısmının ortasıdır.
- **Bolton (Bo):** Os occipitale'deki fossa condylaris'in en derin noktasıdır.
- **Condylion (Co):** Condylus mandibulae'nin tepe noktasıdır.
- **Dacryon (Da):** Orbita girişinin iç-yan kısmındaki nokta olup, os frontale ile os lacrimale'nin birleştiği yerdir.
- **Euryon:** Önden bakıldığında başın en dış ve yan noktasıdır. Latince geniş anlamındadır.
- **Gonion (Go):** Angulus mandibulae'nin arka- alt sivri ucu, yani ramus mandibulae ile corpus mandibulae'nin birleşme yerine verilen isimdir. Latince aç anlamındadır. Klinikte gonion açısı dik olan hastalarda mandibuler III. molar diş hizasındaki kompakt kemiğin daha yoğun olmasından dolayı bölgedeki çekimlerin daha zor ve komplikasyonlu olacağına dair bir görüş vardır.
- **Porion (Po):** Meatus acusticus externus'un en tepe noktasıdır. Latince geçiş anlamındadır.
- **Preauricular nokta (Pre):** Meatus acusticus externus'un ön kenarının yaklaşık orta noktası olup, tragus üzerinde bulunur.
- **Pterion (Pt):** Os frontale, os parietale, os temporale ve os sphenoidale'nin büyük kanadının birleştikleri noktadır. Arcus zygomaticus'un yaklaşık 4 cm yukarısında, os frontale'nin proc. zygomaticus'unun ise 3 cm arkasında bulunur. Kafa travmalarında oldukça fazla kırılan bir yer olması ve hemen medialinden **a. meningea media** ile dallarının geçmesi bakımından klinik olarak çok önemlidir. Bu nokta aynı zamanda beynin bazı bölümlerinin işaretlenmesinde kullanılır. Sutura frontozygomatica'dan buraya çizilen tasarı bir çizgi, beynin frontal lobunun alt sınırını veya sulcus lateralis cerebri'nin (Sylvius oluğu) başlangıç kısmını gösterir.
- **Stephanion:** Sutura coronalis ile linea temporalis superior'un kesiştiği noktadır.
- **Tragion:** Tragus'un üst kenarı hizasında ve 4-5 mm önünde bulunan noktadır.

