

Nama dosen : Dr.dr.Sitti Rafiah, M.Si

Judul mata kuliah : Biomedik 1

Standar kompetensi : Area kompetensi 5 : Landasan ilmiah Ilmu Kedokteran

Kompetensi Dasar : Memahami ilmu kedokteran dasar pada sistem Biomedik

Indikator : menyebutkan dan menjelaskan struktur umum dan khusus tulang

Level Kompetensi : 4A

OSTEOLOGI UMUM DAN KHUSUS

Alokasi waktu 3x50 menit

Tujuan Instruksional Umum

Mampu menyebutkan dan menjelaskan struktur osteologi umum dan khusus.

Tujuan Instruksional Khusus :

1. Mampu menjelaskan klasifikasi skeleton menurut morfologi dan lokalisasinya
2. Mampu menyebutkan tulang-tulang yang membentuk skeleton axiale dan appendiculare
3. Mampu menyebutkan tulang yang dapat dipalpasi (surface anatomy)
4. Mampu menyebutkan tulang yang membentuk cavum cranii
5. Mampu menyebutkan morfologi vertebra

OSTEOLOGI UMUM

Tubuh manusia tersusun oleh seperangkat tulang yang saling berhubungan membentuk persendian yang dinamakan skeleton.

Klasifikasi Tulang

A. Berdasarkan morfologi :

1. Os longum, yaitu tulang yang pada kedua ujungnya membentuk persendian mis. humerus
2. Os brevis, yaitu tulang yang mengadakan persendiaan pada lebih dari dua permukaannya, mis. Ossa carpalis, ossa tarsalis
3. Os planum, berbentuk pipih, mis. scapula
4. Os pneumaticum, yaitu tulang berongga yang berisi udara, mis. os ethmoidale
5. Os sesamoidea, yaitu tulang yang terdapat di dalam tendo, mis. patella
6. Os irregulare, yaitu tulang-tulang yang tidak bisa dikelompokkan pada no. 1 s/d 5

B. Berdasarkan histologi :

1. Osseum
2. Cartilago

C. Berdasarkan ontologi :

1. Osteogenesis desmialis
2. Osteogenesis chondralis

D. Berdasarkan lokalisasi :

1. Skeleton appendiculare
2. Skeleton axiale

Struktur Tulang

Secara makroskop terdiri dari (1) substantia compacta dan (2) substantia spongiosa.

Pada os Longum substantia compacta berada di bagian tengah dan makin ke ujung tulang menjadi semakin tipis. Pada ujung tulang terdapat substantia spongiosa, yang pada pertumbuhan memanjang tulang membentuk cavitis medullaris. Lapisan superficialis tulang disebut periosteum dan lapisan profunda disebut endosteum. Bagian tengah os longum disebut corpus, ujung tulang berbentuk konveks atau konkaf, membesar, membentuk persendiaan dengan tulang lainnya.

Dari aspek pertumbuhan, bagian tengah tulang disebut diaphysis, ujung tulang disebut epiphysis dibentuk oleh cartilago, dan bagian diantara keduanya disebut metaphysis, tempat pertumbuhan memanjang dari tulang (peralihan antara cartilago menjadi osseum).

OSTEOLOGI KHUSUS

Menurut lokalisasi Skeleton dibagi menjadi :

1 Skeleton appendiculare, membentuk Extremitas superior et inferior

2 Skeleton axiale, terdiri dari :

1. Columna vertebralis
2. Costa
3. Sternum
4. Cranium

1 SKELETON APPENDICULARE

A. EXTREMITAS SUPERIOR

A.1 Cingulum Extremitas Superior.

1. 1. SCAPULA

Berbentuk segitiga, tepi medial disebut margo vertebralis, sejajar dengan columna vertebralis, tepi yang menghadap cranial disebut margo superior dan tepi lateral disebut margo axillaris. Pada angulus lateralis terdapat cavitas glenoidalis, suatu lekuk tempat persendiaan dengan caput humeri.

Pada facies dorsalis terdapat penonjolan yang besar dan memanjang arah miring dari caudomedial ke craniolateral, disebut spina scapulae. Ujung lateral spina scapulae membentuk acromion, suatu tonjolan besar ke arah lateral. Fossa di sebelah cranial spina scapulae disebut fossa supraspinata, dan di sebelah caudalnya disebut fossa infraspinata. Disebelah medial dari cavitas glenoidalis terdapat sebuah taju mengarah ke ventral disebut processus coracoideus.

Facies ventralis scapulae, berhadapan dengan costae, merupakan suatu lekukan yang besar, disebut fossa subscapularis.

1.2. CLAVICULA

Berbentuk seperti huruf S, ujung medial disebut extremitas sternalis, membentuk persendian dengan sternum, dan ujung lateral disebut extremitas acromialis, membentuk persendian dengan acromion.

A. 2. Pars Liberae Extremitas superior

2.1. HUMERUS

Morfologi adalah os longum. Ujung proximal membentuk caput humeri, suatu tonjolan bentuk bulat yang serasi dengan cavitas glenoidalis. Caput terpisah dari corpus humeri oleh collum anatomicum. Disebelah caudal dari collum anatomicum terdapat tuberculum majus yang mengarah ke lateral dan tonjolan tuberculum minus yang berada di sebelah medial. Diantara kedua tuberculum tadi terdapat sulcus intertubercularis. Di sebelah distal dari tuberculum majus et minus terdapat collum chirurgicum.

Pada copus humeri, di bagian lateral terdapat tuberositas deltoidea, dan di bagian dorsal terdapat sulcus spiralis (=sulcus nervi radialis) Ujung distal corpus humeri melebar, disebut epicondylus medialis dan epicondylus lateralis humeri. Di bagian dorsal dari epicondylus medialis terdapat sulcus nervi ulnaris. Di bagian medial ujung distal humeri terdapat trochlea humeri, yang membentuk persendian dengan ulna, dan bagian lateral terdapat capitulum humeri, yang membentuk persendian dengan radius. Di sebelah proximal dari trochlea humeri terdapat fossa coronoidea yang sesuai dengan processus coronoideus ulnae dan fossa radialis yang sesuai dengan capitulum radii. Di bagian dorsal terdapat fossa olecranii, yang ditempati oleh olecranon.

2.2. RADIUS

Ujung proximal radius membentuk caput radii (=capitulum radii), Caput radii dikelilingi oleh facies articularis, yang disebut circumferentia articularis dan berhubungan dengan incisura radialis ulnae. caput radii terpisah dari corpus radii oleh collum radii. Di sebelah caudal collum pada sisi medial terdapat tuberositas radii.

Ujung distal radius melebar ke arah lateral membentuk processus styloideus radii, di bagian medial membentuk incisura ulnaris,

2.3. ULNA

Ujung proximal ulna lebih besar daripada ujung distalnya. Hal yang sebaliknya terdapat pada radius. Pada ujung proximal ulna terdapat incisura trochlearis (= incisura semilunaris), menghadap ke arah ventral, membentuk persendian dengan trochlea humeri. Tonjolan di bagian dorsal disebut olecranon. Di sebelah caudal incisura trochlearis terdapat processus coronoideus.

Ujung distal ulna disebut caput ulnae (=capitulum ulnae). Caput ulnae berbentuk circumferentia articularis, dan di bagian dorsal terdapat processus styloideus radius.

2.4. OSSA CARPI (CARPALIA)

Terdiri dari 8 buah tulang dan terletak dalam 2 baris.

Baris I (deretan proximal) : os scaphoideum (=os naviculare), os lunatum, os triquetrum dan os pisiforme.

Baris II (deretan distal) : os trapezium (= os multangulum majus), os trapezoideum, (= os multangulum minus). Os capitulum dan os hamatum.

2.5 OSSA METACARPI (METACARPALIA)

Terdiri dari 5 buah os longum. Setiap os metacarpale mempunyai basis, corpus dan caput metacarpalis.

2.6 OSSA DIGITORUM (PHALANGES)

Setiap jari mempunyai 3 ruas, kecuali ibu jari yang mempunyai 2 ruas, yaitu phalanx proximalis, phalanx media dan phalanx distalis. Setiap phalanx mempunyai basis, corpus dan caput phalangis.

B. EXTREMITAS INFERIOR

B.1. Cingulum Extremitas Inferior

OS COXAE

Terdiri dari tiga buah tulang yaitu os ilium, os ischium dan os pubis. Ketiga tulang tersebut bertemu pada acetabulum pada usia kira-kira 16 tahun.

Os coxae sinister et dexter bertemu di bagian anterior pada linea mediana, membentuk symphysis osseum pubis, di bagian dorsal membentuk persendian dengan os sacrum. Os coxae dexter et sinister, os sacrum dan os coccygeus membentuk cavum pelvicum.

Os coxae mempunyai dua facies, yakni facies medialis (=facies pelvina) dan facies lateralis (=facies externa).

Pada facies lateralis terdapat sebuah lekukan yang dalam disebut acetabulum, berada di cranialis foramen obturatorium. Tepi acetabulum tajam, disebut limbus acetabuli,. Antara lantai acetabulum dan tepi acetabulum terdapat suatu cartilago disebut facies lunata dan mengadakan persendian dengan caput femoris membentuk articulatio coxae.

Facies medialis dibagi oleh apertura pelvis superior menjadi pelvis major yang berada di bagian cranial, dan pelvis minor yang berda di bagian caudal.

B. 2. Pars Libera Extremitas Inferior

2.1. FEMUR (OS FEMORIS)

Merupakan tulang yang paling panjang dan paling berat dalam tubuh manusia. Panjangnya kira-kira 1/4 sampai 1/3 dari panjang tubuh. Pada posisi berdiri, femur meneruskan gaya berat badan dari pelvis menuju ke os tibia.

Terdiri dari corpus, ujung proximal dan ujung distal. Pada ujung proximal terdapat caput, collum, trochanter major dan trochanter minor. Pada ujung distal terdapat condylus medialis dan condylus lateralis. Caput ossis femoris berbentuk 2/3 bagian dari sebuah bulatan (bola), letak mengarah ke cranio-medio-anterior.

Corpus ossis femoris melengkung ke ventral, membentuk sudut sebesar 10 derajat dengan garis vertical yang ditarik melalui caput femoris. Bentuk corpus ossis femoris di bagian proximal bulat dan makin ke distal menjadi agak pipih dalam arah anterior-posterior. Pada facies dorsalis terdapat linea aspera, yang terdiri atas labium laterale dan labium mediale. Ke arah superior labium laterale membentuk tuberositas glutea dan labium medial menjadi linea pectinea sampai pada trochanter minor. Ke arah inferior labium laterale berakhir pada epicondylus lateralis dari labium mediale mencapai epicondylus medialis femoris. Di antara kedua ujung distal labium laterale dan labium mediale terdapat planum popliteum.

Ujung distal corpus ossis femoris membentuk dua buah tonjolan yang melengkung, disebut condylus medialis dan condylus lateralis. Daerah di antara kedua condylus itu, di bagian posterior dan caudal disebut fossa intercondyloidea.

2.2. PATELLA

Adalah sebuah os sesamoidea, berukuran kira-kira 5 cm, berbentuk segitiga, berada di dalam tendo (bertumbuh di dalam tendo) m. quadriceps femoris.

2.3. TIBIA

Sebuah os longum, mempunyai corpus, ujung proximal dan ujung distal, berada di sisi medial dan anterior dari crus. Pada posisi berdiri, tibia meneruskan gaya berat badan menuju ke pedis.

Ujung proximal lebar, mengadakan persendian dengan os femur membentuk articulatio genu, membentuk condylus medialis dan condylus lateralis tibiae, facies proximalis membentuk facies articularis superior. Ujung distal tibia membentuk malleolus medialis.

2.4. FIBULA

Ujung proximalis disebut capitulum fibulae, membentuk persendian dengan ujung proximal bagian posterior tibia, disebut articulatio tibiofibularis proximalis, dapat dipalpasi di caudalis condylus lateralis tibiae.

Ujung distalnya membentuk malleolus lateralis mempunyai permukaan medialis yang berbentuk segitiga, halus dan mengadakan persendian dengan os talus.

2.5. OSSA TARSI (TARSALIA)

Terdiri dari tujuh buah tulang, yakni os talus, os calcaneus, os naviculare, os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforma lateralis dan os cuboideum.

2.6. OSSA METATARSI (METATARSALIA)

Ada lima buah ossa metatarsi, masing-masing mempunyai caput, corpus dan basis metatarsalis. Basis ossa metatarsalis I, II dan III mengadakan persendian dengan ossa cuneiformia. Basis ossis metatarsi IV dan V membentuk persendian dengan os cuboideum.

2.7. OSSA DIGITORUM (PHALANGES)

Setiap os phalanx mempunyai basis, corpus dan caput phalangis. Jari pertama hanya mempunyai dua buah ossa phalanges, sedangkan jari-jari lainnya mempunyai tiga buah ossa phalanges. Os phalanx jari I lebih besar dari semua ossa phalanges yang ada. Basis ossis phalanges mengadakan persendian dengan caput ossis metatarsalis.

2. SKELETON AXIALE

- I. Columna vertebralis
- II. costa
- III. sternum
- IV. cranium

I. COLUMNA VERTEBRALIS

Terdiri atas :

- I.1 Vertebra cervicales 7 ruas
- I.2 Vertebra thoracales 12 ruas
- I.3 Vertebra lumbales 5 ruas
- I.4 Vertebra sacrales 5 ruas, membentuk os sacrum
- I.5 Vertebra coccygeales 4 ruas, membentuk os coccygeus

MORFOLOGI VERTEBRA

Pada umumnya terdiri atas corpus, arcus, processus spinosus, processus articularis dan processus transversus. Di tengah setiap vertebra terdapat lubang yang disebut foramen vertebrale, yang berada di antara corpus dan arcus vertebrae.

Di bagian cranial dan caudal dari arcus vertebrae terdapat incisura vertebralis superior dan incisura vertebralis inferior. Incisura superior dengan incisura inferior dari vertebra di sebelah cranialnya membentuk lubang yang dinamakan foramen intervertebrale, dilalui oleh nervus spinalis.

Foramen vertebralis dari ruas-ruas tulang belakang bersama-sama membentuk suatu saluran, disebut canalis vertebralis yang berisikan medulla spinalis.

Diantara satu corpus vertebrae dengan corpus vertebrae lainnya terdapat discus intervertebralis.

I.1 VERTEBRA CERVICALIS

Vertebra cervicalis I mengalami modifikasi, disebut ATLAS,

Vertebra cervicalis II mengalami modifikasi, disebut EPISTROPHEUS = AXIS

Vertebra cervicalis VI mempunyai tuberculum anterius processus transversus yang agak besar, disebut tuberculum caroticum (Chassaignac).

Vertebra cervicalis VII (vertebra prominens). Mempunyai processus spinosus jauh lebih panjang dari vertebra cervicalis lainnya sehingga dapat dilihat dan dipalpasi dari luar sehingga disebut vertebra prominens. Foramen costotransversarium hanya dilalui oleh vena vertebralis.

I.2 VERTEBRA THORACALIS

Pada corpus vertebrae terdapat dua buah fovea costalis, yaitu sebuah di bagian superior dan sebuah di bagian inferior, oleh karena setiap costa melekat antara dua buah corpus vertebrae.

Vertebrae Th.X –XII hanya mempunyai sepasang fovea costalis.

I.3 VERTEBRA LUMBALIS

Pada tepi dorsal processus articularis terdapat tonjolan yang tumpul, disebut processus mamillaris, pada pangkal processus mamillaris di sebelah caudolateral terdapat processus accessories.

I.4 VERTEBRA SACRALIS

Terdidir atas 5 ruas tulang yang saling melekat menjadi satu membentuk os Sacrum. Os sacrum berbentuk segitiga. Processus articularis superior vertebra sacralis I masih berhubungan dengan vertebra lumbalis V.

Canalis sacralis di tengahnya tidak menutup. Lubang itu disebut hiatus sacralis. Bagian yang melekat menonjol membentuk comu sacralis.

Pars lateralis, dibagian superior besar dan makin ke caudal makin mengecil. Pada dataran lateralis terdapat permukaan persendian disebut facies auricularis, yang mengadakan persendian dengan os coxae.

I.5 OS COCCYGEUS

Terdiri atas 4 ruas (3–6) yang melekat menjadi satu tulang. Vertebra coccygeus I masih mempunyai sisa-sisa processus transversus, membentuk comu coccygeus.

COLUMNA VERTEBRALIS

Ruas-ruas tulang belakang tersusun menjadi columna vertebralis. Bentuk columna vertebralis tidak lurus. Di beberapa tempat membentuk lengkungan, yaitu :

1. Lordosis cervicalis, melengkung ke anterior di daerah cervical.
2. Kyphosis thoracalis, melengkung ke dorsal di daerah thoracal.
3. Lordosis lumbalis, melengkung ke anterior di daerah lumbal.
4. Kyphosis sacralis, melengkung ke dorsal di daerah sacral.

II. COSTA

Ada 12 pasang costa, yang berdasarkan perlekatannya pada sternum, dapat dibagi menjadi 3 bagian, sebagai berikut

1. Costa vera, melekat langsung pada sternum, yaitu costa I – VII.
2. Costa spuria, melekat pada costa di cranial nya, yaitu costa VIII – X.
3. Costa fluctuantes, melayang-layang, tidak melekat di bagian anterior, yaitu costa XI – XII.

III. STERNUM

Mempunyai bentuk seperti keris, terdiri dari manubrium sterni, corpus sterni, dan pada ujung corpus sterni terdapat processus xiphoideus sterni (=processus ensiformis sterni) yang berbentuk tajam dan runcing. Ketiga bagian tersebut dihubungkan satu sama lain oleh cartilago.

Tepi cranio-medial manubrium sterni, membentuk incisura jugularis. Di sebelah lateral terdapat incisura clavicularis, tempat persendian dengan clavicula. Di sebelah caudal dari incisura clavicularis terdapat incisura costalis I, tempat persendiaan dengan costa I.

Antara manubrium dan corpus sterni terbentuk angulus sterni (dapat dipalpasi). Pada tepi lateral corpus sterni terdapat incisura costalis, tempat articulus dengan costa II – VII. Costa II melekat pada perbatasan copus dan manubrium sterni (angulus sterni), dipakai sebagai patokan untuk menghitung costa. Processus xiphoideus amat tipis dan bentuknya tidak tetap.

IV. CRANIUM

Cranium dibagi menjadi 2 bagian, sebagai berikut

1. NEUROCRANIUM

2. VISCEROCRANIUM (= SPLANCHNOCRANIUM)

Neurocranium membentuk cavitas cranii, yang ditempati oleh encephalon, dan dibagi menjadi bagian yang membentuk basis cranii dan calvaria cranii.

Tulang-tulang yang membentuk neurocranium adalah os frontale, os ethmoidale, os sphenoidale, os nasale, os lacrimale, os temporale dan os parietale. Dua tulang yang tersebut terakhir ini berpasangan.

Masih ada tulang-tulang lainnya yang berada di bagian profunda, yaitu sebuah os vomer, sepasang os palatinum, sepasang os concha nasalis inferior.

Pada viscerocranium terdapat rongga-rongga yang ditempati oleh organum visuale, organum vestibulocochleare, organum olfactorius, organum gustatorius. Juga terdapat lubang-lubang yang berfungsi sebagai pintu keluar masuknya makanan dan udara respirasi. Selain itu terdapat dentes pada maxilla dan mandibula yang berperan dalam mastikasi.

OS PARIETALE

Tulang pipih (os planum) berbentuk segiempat, bertemu dengan pihak yang sebelah membentuk sutura sagittalis. Os parietale membentuk sutura lambdoidea dengan os occipitale, dan tempat pertemuan sutura sagittalis dengan kedua sutura lambdoidea membentuk lambda.

Yang dimaksud dengan Bregma adalah pertemuan sutura sagittalis dengan sutura coronalis. Daerah tersebut pada anak-anak sampai usia 1,5 – 2 tahun tetap terbuka (ditutupi oleh jaringan ikat), disebut Fonticulus anterior (=Fontanelia anterior).

OS OCCIPITALE

Berada di bagian postero-caudal, membatasi suatu lubang yang oval, dinamakan foramen occipitale magnum. Pada facies externa squama occipitalis terdapat protuberantia occipitalis externa, linea nuchae superior, linea nuchae inferior.

OS TEMPORALE

Os temporale terdiri dari lima bagian, sebagai berikut : (1) pars squamosa, (2) pars tympanica, (3) pars styloidea, (4) pars mastoidea dan (5) pars petrosa.

CAVITAS CRANII

Dibentuk oleh calvaria cranii dan facies superior basis cranii. Ditempati oleh encephalon, bersama dengan meninx, dan nervi craniales dan pembuluh-pembuluh darah. Rongga pada basis cranii dibagi menjadi Fossa cranii anterior, Fossa cranii media dan Fossa cranii posterior.

FOSSA CRANII ANTERIOR ditempati oleh lobus frontalis cerebri dan lantainya dibentuk oleh os ethmoidale, os frontale dan os sphenoidale. Pada lantai fossa cranii anterior terdapat crista galli dan lamina cribrosa; lamina cribrosa ditempati oleh bulbus olfactus dan dilalui oleh fila olfactoria, yang berasal dari mucosa cavitas nasi.

Fossa cranii anterior terletak lebih tinggi daripada fossa cranii lainnya.

FOSSA CRANII MEDIA. Pada fossa cranii media terdapat canalis opticus. Di sebelah dorsal sulcus chiasmatis terdapat sella tursica. Pada sella tursica terdapat fossa hypophyse, menjadi atap dari sinus sphenoidalis, dan ditempati oleh hypophyse. Pada sisi lateral corpus sphenoidalis terdapat sulcus caroticus yang dilalui oleh arteria carotis interna.

FOSSA CRANII POSTERIOR letaknya paling rendah dan ditempati oleh cerebellum, pons dan medulla oblongata. Pada lantainya terdapat foramen occipitale magnum dan canalis nervi hypoglossi.

Buku Text

1. Gray H, **Anatomy of the Human Body 12th ed.** www.bartleby.com. 2015.
2. Luhulima JW, et al, **Muskuloskeletal, Sistem Kardiovaskular, Sistem Respirasi**, Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Unhas. 2015.
3. Moore KL, **Clinically Oriented Anatomy 5th ed**, Lippincott W W, Baltimore, 2006.
4. Netter, FH, **Atlas of Human Anatomy 5th ed**, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2011.
5. Paulsen F, Waschke J, **Sobotta Atlas of Human Anatomy 15th ed**, Elsevier GmbH, Munich, 2011.

6. Spalteholz, **Atlas Anatomi**, 2005.

Latihan latihan

1. 1. Ossa carpalia yang terletak pada sebelah distal medial
 - A. Os Trapezoideum
 - B. Os scapoideum Medialis
 - C. **Os hamatum**
 - D. Os pisiformis
 - E. Os lunatum

2. Tulang yang termasuk Cingulum extremitas inferior adalah :
 - A. **Os Coxae**
 - B. Os femur
 - C. Os tibia
 - D. Os fibula
 - E. Os Calcaneus