

Manuel d'ostéologie

*Giovanni BRIGANTI, Département de Physiopathologie, École Supérieure de
la Santé, Place du Chateau 3, 1014 Lausanne, Suisse
(giovanni.briganti@hotmail.com)*

Le crâne

Le crane forme le squelette de la tête. Il comprend 2 parties : Le neurocrâne (boite crânienne) qui renferme l'encéphale, les méninges et les nerfs crâniens. Il comprend une voûte du crâne (ou calvaria) et un plancher (ou base du crâne)

Le massif facial : constitue les orbites et comprend les os qui entourent les cavités orales ou nasales.

En position anatomique, le crâne est orienté de telle manière que le bord infra-orbitaire et le bord supérieur du méat acoustique externe (conduit auditif externe) se trouvent dans un plan horizontal : on parle de plan orbito-meatal (plan de Frankfort).

Face antérieure

Os frontal :

L'os frontal s'articule inféro-latéralement avec l'os zygomatique et inféro-médialement avec l'os nasal, la branche montante de l'os maxillaire, l'os lacrymal, ethmoïde et sphénoïde. On lui décrit une partie squameuse (lame verticale) et une partie horizontale (lame orbitaire) formant le toit de l'orbite et plancher de la cavité crânienne. Le bord supra-orbitaire présente trois éléments : la glabelle, protubérance centrale située au-dessus du nasion (point de rencontre

entre la suture inter-nasale et l'os frontal), l'incisure frontale, latérale à la glabella et rejoignant l'orbite oculaire, et le foramen supra-orbitaire, latéral et supérieur à l'incisure frontale et livrant passage aux vaisseaux et au nerf supra-orbitaire (branche du nerf V1 ophtalmique donnant la sensibilité du front ; le nerf ophtalmique provient du nerf V trijumeau donnant la sensibilité de la face et quelque branche motrice à destination des muscles du cou) . Au-dessus du bord supra-orbitaire, on retrouve l'arcade sourcilière (correspondant au sourcil). L'os frontal présente le processus zygomatique de l'os frontal, ainsi qu'un processus maxillaire s'articulant avec la branche montante de l'os maxillaire.

Os zygomatiques

Les os zygomatiques correspondent aux parties saillantes des joues. Ils s'articulent supéro-latéralement avec l'os frontal et inféro-latéralement avec l'os maxillaire, le sphénoïde et le temporal. Ils présentent le processus frontal de l'os zygomatique. L'os zygomatique présente également un foramen zygomatiko-facial par lequel passe le nerf zygomatiko-facial, branche du nerf V2 maxillaire provenant du nerf V trijumeau.

Os nasaux

Les os nasaux s'articulent crânialement avec l'os frontal par la suture fronto-nasale (le nasion étant l'union entre la suture inter-nasale et l'os frontal) et inféro-latéralement avec le maxillaire. Ils constituent le tiers supérieur du nez (appelé également la route montante du nez). Sous les os nasaux se trouve l'ouverture piriforme (ouverture antérieure des fosses nasales). A travers cette ouverture, on aperçoit le septum nasal osseux qui sépare la fosse nasale gauche de la droite : il est constitué d'une partie postéro-inférieure, le vomer, os se prolongeant vers la face inférieure du crâne postérieurement à l'os palatin, et une partie antéro-supérieure, la lame perpendiculaire de l'os ethmoïde, se prolongeant vers la face interne de la base du crâne par la cristagalli. La paroi latérale des fosses nasales porte des plaques osseuses incurvées : les cornets nasaux inférieurs, moyens et supérieurs.

Os maxillaires

Les os maxillaires forment le squelette de la mâchoire supérieure et constitue le tiers moyen de la face antérieure du crâne. Leurs processus alvéolaires (bords alvéolaires) renferment les alvéoles dentaires (tissu de soutien pour les dents maxillaires, formant l'arcade dentaire supérieure). Ils entourent presque complètement l'ouverture piriforme et forment la partie médiale des bords infra-orbitaires. Ils présentent un orifice, le foramen infra-orbitaire qui livre passage aux vaisseaux et nerf infra-orbitaires, branche du nerf V2 maxillaire (2ème branche du nerf V trijumeau) donnant la sensibilité de la joue.

Orbite oculaire

L'orbite oculaire est la poche osseuse contenant le globe oculaire ainsi que les muscles, vaisseaux et nerfs assurant sa fonction. La paroi antérieure de l'orbite ou toit est constituée par la partie horizontale de l'os frontal. La paroi médiale est constituée supérieurement par l'os frontal, l'os maxillaire et lacrymal antérieurement, et l'os ethmoïde postérieurement. L'os lacrymal présente la crête lacrymale externe et interne (ou antérieure et postérieure), deux reliefs osseux séparés par une fosse lacrymale (ou sillon lacrymal) ou s'abouche le canal ou conduit lacrymal pour le larmoiement. La paroi latérale est constituée par l'os zygomatique antérieurement et par la grande aile de l'os sphénoïde (se prolongeant dans la paroi postérieure de l'orbite). La grande aile du sphénoïde présente la fissure orbitaire supérieure, foramen livrant passage aux nerfs III (oculomoteur commun), IV (trochléaire), VI (oculomoteur externe ou abducens), VI (ophtalmique) et la veine ophtalmique supérieure. La veine ophtalmique inférieure passe dans le fissure orbitaire inférieure. La petite aile du sphénoïde, médiale à la grande aile du sphénoïde, présente le canal optique, foramen livrant passage au nerf II optique pour la vision ainsi qu'à l'artère ophtalmique innervant l'oeil.

Mandibule

La mandibule est un os en forme de U. On la divise en une partie horizontale (corps) et une partie verticale (branche montante de la mandibule) se terminant par une tête surplombée par un condyle s'insérant dans la fosse mandibulaire de l'os temporal et participant à l'articulation temporo-mandibulaire. En avant de la tête se trouve le processus coronoïde. Son processus (ou bord) alvéolaire porte les dents mandibulaires constituant l'arcade dentaire inférieure. En- dessous de la 2ème prémolaire, on aperçoit de chaque côté le foramen mentonnier (livrant passage aux vaisseaux et au nerf mentonnier, branche du nerf V3 mandibulaire, branche du nerf V trijumeau, donnant la sensibilité de la mandibule). La mandibule présente une protubérance mentonnière qui forme le menton. Elle s'étend vers le bas à gauche et à droite par des reliefs appelés tubercules mentonniers.

Face latérale

Elle se compose antérieurement de l'os frontal qui s'articule postérieurement avec le pariétal et inférieurement avec le sphénoïde. On décrit une fosse temporale limitée en haut et en arrière par les lignes temporales, en avant par l'os frontal et zygomatique, en bas par l'arcade zygomatique : la fosse temporale sert d'insertion au muscle temporal. L'arcade zygomatique est formée par l'union du processus zygomatique du temporal et le processus temporal du zygomatique. Le ptériorion est une jonction osseuse correspondant à une suture en forme de H unissant les os frontal, pariétal, sphénoïde et temporal. L'os temporal présente une partie supéro-antérieure squameuse de l'os temporal (écaille du temporal) correspondant à la fosse temporale et une partie postéro-inférieure mastoïdienne. En avant de celle-ci, on trouve l'ouverture acoustique externe qui est l'entrée du méat acoustique externe (conduit auditif externe). Le processus mastoïde est situé en arrière et en dessous de l'ouverture acoustique externe. Ventralement et médialement par rapport au processus mastoïdese trouve le processus styloïde. Entre ces deux processus, sur la face inférieure on pourra observer le foramen stylomastoïdien livrant passage au nerf facial VII. Enfin, on retrouve la mandibule qui se compose d'une partie horizontale (corps) et d'une partie verticale (branche montante

de la mandibule).

Face postérieure (ou occiput)

La face postérieure est de forme ovoïde et est formée par l'os occipital, partie postérieure des os pariétaux et la partie mastoïdienne des os temporaux. Il existe une saillie dans le plan médian : la protubérance occipitale externe (inion). Celle-ci est reliée au foramen magnum par la crête occipitale externe. La ligne nucale supérieure prolonge latéralement la protubérance occipitale externe. Au centre de l'occiput, le lambda marque le point de rencontre des sutures sagittale et lambdoïde.

Face supérieure

Différents os sont apparents : l'os frontal en avant, les os pariétaux sur les côtés et l'os occipital en arrière. La suture coronale sépare l'os frontal des os pariétaux. La suture sagittale sépare les 2 os pariétaux. La suture lambdoïde sépare les os pariétaux et temporaux de l'os occipital. Bregma est le point de rencontre des sutures coronale et sagittale. Lambda est le point de rencontre des sutures sagittale et lambdoïde. Le vertex est le point culminant du crâne qui se situe +/- au milieu de la suture sagittale.

Face externe de la base du crâne

Os maxillaire et os palatin

On y retrouve le palais dur (palais osseux) formé en avant par les processus palatins des os maxillaires et en arrière par les lames horizontales des os palatins. Sur la ligne médiane de l'os maxillaire se trouve la fosse incisive est une dépression située derrière les incisives centrales qui livre passage aux nerfs naso-palatins (branche du nerf V2 maxillaire). Les grands et

petits foramina palatins s'ouvrent au niveau de la partie postéro-latérale du palais osseux. Les choanes (ouverture postérieure des fosses nasales) sont séparées par le vomer.

Os sphénoïde

L'os sphénoïde est enchâssé entre les os frontal, temporaux et occipital. Il présente un corps et 3 paires de processus : grandes ailes et petites ailes (expansions latérales du corps) ainsi que les processus ptérygoïdes (expansions inférieures de la zone de jonction entre le corps et la grande aile). Chaque processus ptérygoïde se compose d'une lame latérale et une lame médiale, séparées par une fosse ptérygoïdienne. L'os sphénoïde présente les foramina en croissant, mieux visibles sur la face interne du crâne ; néanmoins, le foramen oval (livrant passage au nerf V3 mandibulaire) ainsi que l'épineux (livrant passage à une petite branche du V3 et des vaisseaux méningées) sont bien visibles sur la face inférieure du crâne.

Os temporal

L'os temporal est creusé d'une dépression, la fosse mandibulaire (ou cavité glénoïde du temporal) dans laquelle vient se loger le condyle de la mandibule lorsque la bouche est fermée. L'os temporal présente sur sa face inférieure différents foramina: médialement et supérieurement, de chaque côté de la partie basilaire de l'os occipital, se trouve le foramen déchiré ou lacerum, rempli de cartilage sur le vivant. Inféro latéralement au foramen déchiré et supéro médialement au processus styloïde se trouve le canal ou foramen carotidien, livrant passage à l'artère carotide interne. Inférieurement au canal carotidien, confinant avec l'os occipital, se trouve le foramen jugulaire, livrant passage à la veine jugulaire interne ainsi que les nerfs crâniens IX glossopharyngien (contribuant à l'innervation de la langue et du pharynx), X vague (système parasymphatique ainsi qu'innervation du larynx), et XI spinal ou accessoire (innervation motrice du trapèze et sternocléidomastoïdien). Entre le foramen jugulaire et carotidien se trouve le canalicule tympanique de Jacobson, livrant passage au nerf de Jacobson (nerf tympanique). Latéralement au foramen jugulaire, derrière le processus styloïde, se

trouve le foramen stylomastoïdien livrant passage au nerf VII facial pour l'innervation motrice des muscles de la face.

Os occipital

L'os occipital s'articule en avant avec l'os sphénoïde. Il entoure le foramen magnum par où passent la moelle épinière et ses enveloppes, les artères vertébrales et les artères spinales antérieures et postérieures. La partie basilaire (= clivus à la face interne de la base du crâne) est le prolongement entre les 2 os temporaux et s'articule avec le sphénoïde en avant. Ventralement et latéralement par rapport au foramen magnum, on observe deux reliefs osseux importants : les condyles occipitaux par lesquels le crâne s'articule avec la 1ère vertèbre cervicale atlas). En avant du condyle occipital et derrière le foramen jugulaire se trouve le canal du nerf hypoglosse, se prolongeant dans la face interne de la base du crâne. Derrière le condyle occipital se trouve le canal condyloïde, livrant passage à une veine émissaire.

Face interne de la base du crâne

La face interne de la base du crâne comprend 3 grandes dépressions qui correspondent à 3 niveaux différents : les fosses crâniennes antérieure, moyenne et postérieure.

Fosse crânienne antérieure

La fosse crânienne antérieure est formée par l'os frontal en avant, l'os ethmoïde médialement et le corps et petites ailes de l'os sphénoïde postérieurement. Os frontal : La plus grande partie de cette fosse est occupée par la partie orbitaire de l'os frontal. Cette partie porte les lobes frontaux et constitue le toit de l'orbite. Il existe une saillie osseuse médiane de l'os frontal : la crête frontale. A sa base se trouve le foramen caecum.

Os ethmoïde

La cristagalli est une crête osseuse médiane appartenant à l'os ethmoïde et située en arrière du foramen caecum. De chaque côté de la cristagalli se trouve la lame criblée de l'os ethmoïde. Cette dernière a l'aspect d'une passoire et livre passage à des radicules nerveuses du nerf I. Toujours dans la lame criblée, se trouvent les foramina ethmoïdaux antérieurs et postérieurs livrant passage à des branches homonymes du V1 et se prolongeant dans la partie ethmoïdale de l'orbite oculaire.

Os sphénoïde

Les petites ailes de l'os sphénoïde présentent un prolongement médian et postérieur : les processus clinoides antérieurs. Entre les 2 petites ailes se trouve le limbus sphénoïdal.

Fosse crânienne moyenne

Sa forme évoque celle d'un papillon. Elle présente un relief en forme de selle, la selle turcique, située à la face sup du corps de l'os sphénoïde. Celle-ci est flanquée de 2 dépressions latérales où viendront se loger les lobes temporaux du cerveau. Ces dépressions latérales sont constituées ventro-médialement par les grandes ailes de l'os sphénoïde, ventro-latéralement par l'écaille du temporal (partie squameuse) et dorsalement par le rocher (partie pétreuse du temporal). Les limites de la fosse crânienne moyennes sont antéro-latéralement le bord tranchant des petites ailes de l'os sphénoïde, antéro-médialement le limbus sphénoïdal (bord antérieur du sillon pré chiasmatique, lieu de réunion entre les deux nerfs optiques, se séparant en suite par deux bandelettes optiques, une gauche et une droite, allant dans le cortex occipital pour délivrer l'information visuelle), postéro-latéralement la partie pétreuse des os temporaux et postéro-médialement le dorsum sellae. La selle turcique est bordée par les processus clinoides antérieurs et postérieurs et comprend 3 parties : le tubercule de la selle (situé en avant de la fosse hypophysaire), la fosse hypophysaire où se loge l'hypophyse et le dos de la selle (dorsum sellae).

De chaque côté de la base du corps de l'os sphénoïde, 4 foramina disposés en croissant traversent la grande aile du sphénoïde : fissure orbitaire supérieure, foramen rond, foramen ovale, foramen épineux. La fissure orbitaire supérieure sépare la grande de la petite aile. Elle établit une communication entre l'orbite et la fosse crânienne moyenne. Elle livre passage aux nerfs crâniens oculomoteurs III, IV, VI, le nerf ophtalmique V1 et à la veine ophtalmique supérieure. Le foramen rond est situé dorsalement par rapport à l'extrémité médiale de la fissure orbitaire supérieure. Il livre passage au nerf V2 maxillaire (sensibilité de la face). Le foramen ovale est plus grand que le foramen rond et se positionne postéro-latéralement par rapport à celui-ci. Il s'ouvre dans la fosse infra temporale et livre passage au nerf V3 mandibulaire donnant la sensibilité de la mandibule ainsi que l'innervation motrice des muscles sus-hyoïdiens. Le foramen épineux se situe en arrière et latéralement par rapport au foramen ovale. Il livre passage à une petite branche du V3 réservée aux méninges et des artères méningées moyennes.

L'os temporal contribue à la fosse moyenne, présentant le méat acoustique interne situé au-dessus du foramen déchiré. Il livre passage au nerf VII vestibulo-cochléaire ou acoustique.

De part et d'autre du dorsum sellae et situé postéro-latéralement par rapport à la selle turcique se trouve le foramen déchiré. Ce dernier est obturé par une lame cartilagineuse. L'artère carotide interne passe à la face supérieure de ce foramen.

Fosse crânienne postérieure

Il s'agit de la plus grande et la plus profonde des 3 fosses crâniennes. Elle est principalement bordée par l'os occipital. Ce dernier possède un plan osseux incliné, le clivus. Postérieurement se trouve la crête occipitale interne qui aboutit à la protubérance occipitale interne. De part et d'autre de la crête occipitale interne se trouvent les fosses cérébelleuses qui contiennent le cervelet. Inférieurement au foramen déchiré se trouve le canal du nerf hypoglosse donnant la motricité de la langue.

La colonne vertébrale

Introduction

La longueur de la colonne vertébrale est en moyenne de 75cm dont 1/4 est constitué par les disques intervertébraux fibro-cartilagineux. Il existe un axe vertical présent à cause des 4 courbures (cervicale, thoracique, lombaire et sacrée) ayant des convexités différentes qui vont s'annuler. L'axe vertical est donc la superposition de ces 4 courbures. Les courbures cervicales et lombaires sont concaves vers l'arrière et convexes vers l'avant. Les courbures thoracique et sacrée sont concaves vers l'avant. Les courbures et la dégénérescence progressive des disques intervertébraux s'accroissent avec l'âge, causant une perte de taille. Il existe des déformations anormales :

Accentuation de la courbure thoracique (dos voûté, bossu) = cyphose

Accentuation de la courbure lombaire (dos cambré, creux) = lordose

Courbure latérale anormale avec rotation des vertèbres = scoliose La colonne vertébrale est constituée de 2 sortes de vertèbres : 24 vertèbres mobiles (7 vertèbres cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires) avec les disques intervertébraux fibro-cartilagineux qui permettent la mobilité relative d'une vertèbre à l'autre et 9 vertèbres soudées (5 sacrées, 4 coccygiennes). Il est important de noter que la moelle épinière ne descend pas jusqu'à l'extrémité du coccyx : elle se termine inférieurement au niveau de la deuxième vertèbre lombaire L2.

Vertèbre type

Une vertèbre type (ou schématique) contient un corps vertébral (ou spondyle) qui est la partie antérieure de forme cylindrique et massive de la vertèbre. Postérieurement se détache l'arc neural (ou vertébral) qui délimite avec le corps : le foramen vertébral (laissant passer la moelle épinière jusque L1-L2). L'arc neural comprend des pédicules vertébraux gauches et droits

unissant l'arc vertébral au corps vertébral ainsi que des lames en arrière qui s'unissent pour former le processus épineux. A l'union des pédicules et des lames se détachent latéralement vers l'arrière les processus transverses mais aussi 4 processus articulaires : 2 supérieurs (en haut et en arrière) et 2 inférieurs (en bas et en avant). Les processus articulaires inférieur et supérieur vont s'articuler avec les processus articulaires des autres vertèbres et stabilisent la colonne vertébrale pour empêcher les mouvements antéropostérieurs.

Caractéristiques régionales des vertèbres

Vertèbres cervicales typiques :

Le corps vertébral est petit et de forme rectangulaire. Il présente latéralement des processus semi-lunaires. Le foramen vertébral est triangulaire. Les processus transverses sont bituberculé et perforés par des foramina transversaires, où passent l'artère vertébrale (branche de l'artère sous-clavière, les plexus veineux et sympathiques). Le processus épineux est court et bifide. Les processus articulaires supérieurs sont orientés vers le haut et l'arrière tandis que les processus articulaires inférieurs sont orientés vers le bas et l'avant.

Vertèbres cervicales atypiques :

L'atlas (C1) ne présente pas de corps vertébral ni de processus épineux. On lui décrit 2 masses latérales réunies par les arcs antérieur et arc postérieur, délimitent un large foramen vertébral. Les masses latérales présentent deux surfaces ou fossettes articulaires: 2 supérieures (s'articulent avec les condyles occipitaux à la base externe du crâne) et 2 inférieures (presque planes et circulaires). Les processus transverses sont courts et creusés par les foramina transversaires. Au centre de la vertèbre on peut observer le ligament transverse séparant le canal vertébral en deux parties : la pars dentis antérieure réservée au passage de la dent de l'axis (permettant la rotation de la tête), et la pars nervosa postérieure livrant le passage à la moelle épinière.

L'axis (C2) présente un processus qui se détache verticalement au niveau du corps vertébral : la dent de l'axis (ou apophyse odontoïde). La dent est maintenue par un ligament transverse de l'atlas et joue un rôle de pivot autour duquel tournent l'atlas et la tête. Les processus articulaires ne sont pas placés les uns au-dessus des autres (les supérieurs sont autour de la dent et les inférieurs sont sous les lames). Les processus transverses sont courts et creusés par les foramina transversaires.

Vertèbres thoraciques :

Le point d'appui avec les côtes est la caractéristique principale des vertèbres thoraciques. Le corps vertébral est aplati dans le sens de la hauteur et présente des facettes costales supérieures pour l'articulation avec la tête costale. La tête costale s'appuie sur la vertèbre de même niveau et celle du niveau inférieur (exemple : 5ème côte s'appuie sur T5 et T6). Les processus transverses présentent des facettes costales transversaires pour les articulations avec le tubercule costal. Le foramen est plus petit et circulaire. Le processus épineux est long et incliné vers le bas. Les processus articulaires supérieurs regardent en arrière et latéralement et les processus articulaires inférieurs regardent en avant et médialement.

Vertèbres lombaires :

Le corps vertébral est massif et le foramen vertébral est triangulaire. Les processus transverses sont longs et grêles. Le processus épineux est court, robuste, en forme de hachette. Les processus articulaires supérieurs regardent médialement et les processus articulaires inférieurs regardent latéralement.

Le squelette thoracique

Le squelette thoracique est composé par le sternum et 12 paires de côtes. La totalité des côtes n'est pas attachée au sternum : les côtes 11 et 12 sont flottantes, les côtes 8, 9 et 10 ne s'attachent pas directement au sternum mais bien au cartilage costal de la côte 7 ; elles sont

appelées des fausses côtes, puisque le cartilage costal fait la jonction directe entre une vraie côte et le sternum, sa présence permet une plus grande mobilité lors de la respiration.

Le sternum

Le sternum est un os plat, allongé, légèrement incurvé vers l'avant et situé au milieu de la cage thoracique. Il mesure 15 à 20 cm de long et 5 à 6 cm de largeur. Il est composé de 3 parties : le manubrium, le corps et le processus xiphoïde. Le manubrium est situé +/- à hauteur de T3 et T4. Il présente latéralement deux incisures claviculaires (articulation avec la clavicule et la 1ère cote). Entre les 2 incisures claviculaires se trouve l'incisure jugulaire. Les bords latéraux du corps présentent chacun des incisures costales (articulation de la 3ème à la 6ème cote, la 7ème cote étant à cheval entre le corps et le processus xiphoïde). Entre le manubrium et le corps, il existe un angle : l'angle sternal (ou angle de Louis). Cet angle est palpable et correspond au 2ème cartilage costal et sert donc de référence pour compter les cotes.

Les cotes

Les cotes mettent en relation le sternum en avant et la colonne vertébrale en arrière. Il y a 3 types de cotes :

Les vraies cotes (1 à 7) sont unies au sternum par les cartilages costaux.

Les fausses cotes (8 à 10) sont unies au cartilage costal sus-jacent (côte 7).

Les cotes flottantes (11 et 12) ont leur extrémité libre.

La cote typique présente au niveau de l'extrémité dorsale une tête qui s'articule avec deux corps vertébraux et porte donc 2 facettes articulaires (supérieure et inférieure) séparées par une crête. La tête est réunie au corps par une portion plus rétrécie, le col. À l'union du corps

et du col, on retrouve un renflement, le tubercule costal dont la partie caudale porte une facette articulaire pour le sommet du processus transverse de la vertèbre correspondante. Plus latéralement par rapport au tubercule, le corps change de direction en formant un coude : l'angle costal. Le corps de la cote présente une face externe convexe et une face interne concave. Le bord crânial est arrondi et le bord caudal est mince et tranchant. Le long du bord caudal, la face interne est creusée par la gouttière costale où passent cranio-caudalement la veine, artère et nerf intercostal (moyen mnémotechnique = VAN).

Il existe 3 cotes atypiques. La 1ère cote est courte, large et angulée à angle droit. L'extrémité dorsale présente une tubérosité costale volumineuse. Au niveau de la face crâniale se trouve le tubercule du muscle scalène antérieur (Lisfranc) qui sépare la gouttière ventrale (veine subclavière) de la gouttière dorsale (artère subclavière).

Les 11 et 12ème cotes n'ont pas de facettes articulaires pour les processus transverses des vertèbres thoraciques. La tête porte une seule facette articulaire.

L'os hyoïde

L'os hyoïde est suspendu par des muscles sus-hyoïdiens et sous-hyoïdiens entre la mandibule et le larynx. Il est en forme de U, présentant une grande corne et une petite corne latéro-supérieurement se détachant de la partie centrale, le corps.

Squelette du membre supérieur

Le membre supérieur comprend 4 segments :

La ceinture scapulaire (composée en avant par la clavicule et en arrière par la scapula)

Le bras (reliant l'épaule au coude et représenté par l'humérus)

L'avant-bras (reliant le coude au poignet et représenté par l'ulna et le radius)

La main (prolongement distal de l'avant-bras composé des carpes, métacarpes et phalanges).

La clavicule

La clavicule est un os doublement incurvé en S allongé qui est articulé médialement avec le sternum via l'articulation sternoclaviculaire, et latéralement avec la scapula via l'articulation acromio-claviculaire. Ses 2/3 médiaux sont convexes et son 1/3 latéral est concave. La face crâniale ne présente pas de relief particulier. Elle est recouverte par la peau et le platysma, muscle cervical superficiel situé postérieurement à la graisse sous-cutanée cervicale. La face caudale présente le sillon du muscle subclavier avec l'insertion de ce muscle. Médialement se trouve une surface rugueuse pour l'insertion du ligament costo-claviculaire. Latéralement se trouve le tubercule conoïde (insertion du ligament conoïde) et la crête ou ligne trapézoïde (insertion du ligament trapézoïde). Le bord ventral donne l'insertion au muscle grand pectoral médialement et deltoïde latéralement. Le bord dorsal donne l'insertion au muscle sterno-cléido-mastoïdien médialement et trapèze latéralement. La clavicule présente également des facettes articulaires pour les 2 extrémités sternale et acromiale.

La scapula

La scapula est un os plat, triangulaire appliqué sur la face postéro-latérale du thorax en regard de la 2ème à la 7ème cote. La face dorsale est convexe et divisée en 2 parties inégales par un relief osseux appelé épine scapulaire (relief se dirigeant antérieurement et médialement) : fosse supra et infra épineuse remplies par les muscles supra et infra épineuse. L'extrémité latérale de l'épine scapulaire présente un élargissement aplati : l'acromion. La face ventrale est concave et excavée par la fosse subscapulaire (insertion du muscle subscapulaire). Le bord crânial présente à son extrémité latérale un relief osseux dirigé vers l'avant en forme de

bec de corbeau = processus coracoïde. De part et d'autre du processus coracoïde se trouve latéralement le tubercule supra-glénoïdien et médialement l'incisure scapulaire. Le bord médial (ou spinal) est séparé de 5 cm des processus épineux des vertèbres thoraciques. Il donne l'insertion aux muscles élévateur de la scapula, muscle rhomboïde et muscle dentelé antérieur. Le bord latéral présente une surface articulaire pour la tête de l'humérus, la cavité glénoïdale. Celle-ci est surmontée d'un tubercule supra et infra-glénoïdien où les muscles vont venir s'insérer.

L'humérus

L'humérus s'articule supéro-médialement avec la scapula au niveau de l'articulation scapulo-humérale (gléno-humérale) et inférieurement avec l'ulna et le radius au niveau de l'articulation du coude.

Epiphyse proximale

Elle comprend la tête qui s'emboîte au niveau de la cavité glénoïdale de la scapula. Elle représente 1/3 de la sphère et est 2x plus étendue que la cavité glénoïdale. Le pourtour de la tête humérale est délimité par le col anatomique (jonction entre la surface articulaire et la surface non articulaire) qui sépare 2 tubérosités : tubercule majeur (latéralement) et tubercule mineur (médialement). Entre les 2 tubercules se trouve le sillon inter-tuberculaire livrant passage au tendon bicipital. L'extrémité proximale est liée au corps par le col chirurgical (site fréquent de fracture).

Diaphyse

Le corps de l'humérus présente latéralement sur la face ventrale une tubérosité deltoïdienne (insertion du muscle deltoïde). Le sillon du nerf radial parcourt obliquement la face dorsale

où chemine le nerf radial.

Epiphyse distale

L'épiphyse distale s'élargit en formant les crêtes supracondyloire médiale et latérale qui se terminent par les épicondyles médial et latéral. Entre ces 2 saillies, il existe une surface articulaire qui est divisée en deux parties inégales par une rainure longitudinale : surface articulaire en forme de poulie (médialement), la trochlée humérale qui s'articule avec l'incisure trochléaire de l'ulna et une surface articulaire arrondie (latéralement), le capitulum qui s'articule avec la tête du radius. Au-dessus de la trochlée se trouve la fosse coronoïdienne sur la face ventrale et la fosse olécrânienne sur la face dorsale. La première reçoit le processus coronoïde de l'ulna lors de la flexion complète. La seconde héberge l'olécrâne lors de l'extension complète du coude. Au-dessus du capitulum se trouve la fosse radiale sur la face ventrale qui reçoit le bord de la tête du radius lors de la flexion complète.

L'ulna (ou cubitus)

Il forme avec le radius le squelette de l'avant-bras.

Epiphyse proximale

L'épiphyse proximale de l'ulna présente une excroissance antérieure le processus coronoïde et postérieure l'olécrâne. La face antérieure de l'olécrâne forme la paroi postérieure de l'incisure trochléaire qui s'articule avec la trochlée de l'humérus). Sur la face latérale du processus coronoïde se trouve l'incisure radiale de l'ulna qui s'articule avec la tête du radius. Sous le processus coronoïde se trouve la tubérosité de l'ulna correspondant au site d'insertion du tendon du muscle brachial.

Diaphyse

Le corps de l'ulna est triangulaire dans sa partie proximale puis diminue en diamètre et devient cylindrique.

Epiphyse distale

L'épiphyse distale s'élargit pour former une tête discoïdale et une excroissance conique médialement, le processus styloïde.

Le radius

Epiphyse proximale

L'épiphyse proximale présente une tête, un col et une tubérosité. La tête est un petit cylindre dont le sommet est creusé en cupule pour s'articuler avec le capitulum huméral. Elle s'articule aussi par son pourtour avec l'incisure radiale de l'ulna. La tête est donc entièrement revêtue de cartilage. La tête est réunie au corps par une portion rétrécie, le col. La tubérosité bicipitale (insertion du muscle biceps) sépare la tête et le col du corps.

Diaphyse

La face latérale du corps du radius est convexe. Il augmente graduellement de volume vers le poignet et est presque rectangulaire en coupe transversale à son extrémité distale. Le bord médial donne insertion à la membrane interosseuse.

Epiphyse distale

L'épiphyse distale présente médialement une surface articulaire pour la tête de l'ulna : l'incisure ulnaire du radius. Elle présente latéralement un prolongement, le processus styloïde. On observe dorsalement des sillons destinés au passage de tendons des muscles de l'avant-bras.

Les os de la main

Le carpe

Le carpe est composé de 8 os répartis en 2 rangées (dans l'ordre latéro-médial)

Première rangée, proximale

Os scaphoïde

a la forme d'une petite barque. Il s'articule proximale avec le radius et distalement avec le trapèze et trapézoïde. Il présente un tubercule saillant au niveau palmaire.

Os lunatum

os semi-lunaire. Il s'articule proximale avec le radius et distalement avec le capitatum et l'hamatum.

Os triquetrum

os pyramidal. Il présente au niveau palmaire une facette articulaire pour l'os pisiforme. Il s'articule proximale avec le radius et l'ulna ; distalement avec l'hamatum.

Os pisiforme

a la forme d'un petit pois et est situé sur la face palmaire de l'os triquetrum.

Deuxième rangée, distale

Os trapèze

porte sur sa face palmaire le tubercule du trapèze. Il s'articule proximale-ment avec le scaphoïde et distalement avec le 1er métacarpien.

Os trapézoïde

en forme de coin. Il s'articule proximale-ment avec le scaphoïde et distalement avec le 2ème métacarpien.

Os capitatum (grand os)

a une tête arrondie. Il s'articule proximale-ment avec le lunatum et distalement avec le 3ème et une partie du 4ème métacarpien.

Os hamatum(os crochu)

a la forme d'un coin et porte un processus crochu : le crochet ou hamulus. Il s'articule proxima-lement avec le triquetrum et distalement avec les 4ème et 5ème métacarpiens. L'ensemble des os du carpe a la forme d'une gouttière (U) ouvert en direction palmaire qui constitue le canal carpien. Les versants sont constitués du côté radial par les tubercules du scaphoïde et du trapèze et du côté ulnaire par le pisiforme et l'hamulus de l'os crochu.

Le métacarpe

Entre le carpe et les phalanges se trouvent 5 métacarpiens. Chaque métacarpien possède un corps et 2 extrémités : proximale (en contact avec les os du carpe) et distale (en contact avec les phalanges proximales).

1er métacarpien : est le plus large et le plus court. Il est en contact avec l'os trapèze.

2ème métacarpien : est en contact avec l'os trapézoïde,

3ème métacarpien : présente un processus styloïde et est en contact avec le capitatum

4ème métacarpien et 5ème métacarpien : sont en contact avec l'os hamatum.

Les phalanges :

Chaque doigt comprend 3 phalanges (proximale – moyenne- distale) excepté le pouce qui n'en a que 2. Chaque phalange possède un corps et 2 extrémités.

Ceinture pelvienne (bassin)

Le bassin constitue 3 pièces osseuses. Il y a un os coxal droit et gauche. Ces 2 os coxaux s'unissent antérieurement sur la ligne médiale au niveau de la ceinture pelvienne et proximale avec le sacrum.

L'os coxal

L'os coxal est constitué de 3 os distincts chez l'enfant qui fusionnent au cours de la croissance (ilium, pubis, ischium).

Face externe :

La face externe est marquée par la surface fessière ou glutéale (insertion des muscles fessiers) divisées par 3 lignes glutéales antérieures et qui constitue le relief des fesses. Au-dessus de cette surface se trouve la crête iliaque du bassin (hanche). Cette crête présente des lèvres externes et internes. En-dessous de cette surface se trouve une cavité avec une surface articulaire en demi-lune qui reçoit la tête du fémur, l'acétabulum. Celui-ci est à cheval sur l'ilium, pubis, ischium. En-dessous de l'acétabulum se trouve un trou, le foramen obturé. Ce foramen sépare la cavité pelvienne avec les organes génitaux. Il est délimité antérieurement par le corps du pubis où se détache supérieurement une branche montante et inférieurement une branche descendante, et postérieurement par l'ischium qui présente une branche inférieure se soudant avec la branche inférieure du pubis pour constituer la branche ischiopubienne.

Face interne :

La face interne présente de la ligne arquée étant une ligne oblique vers le bas et vers l'avant qui sépare l'os iliaque. Le bassin est divisé en 2 parties (grand et petit bassin). La limite entre ces 2 parties est le détroit supérieur. Ce plan passe par le bord supérieur de la ceinture pelvienne, par la ligne arquée et par le promontoire postérieur. La ligne subdivise cet os en 2 parties : supérieure et antérieure, la fosse iliaque légèrement excavée où s'insère le muscle iliaque ; postérieure : de haut en bas : la tubérosité iliaque (relief osseux avec des cavités qui sont des sites d'insertion de ligament). En-dessous de cette tubérosité iliaque, il y a une surface auriculaire pour l'articulation avec le sacrum. Il s'agit de l'articulation sacro-iliaque. En- dessous de cette surface auriculaire se trouve le corps de l'ischium : foramen obturé. Le bord supérieur est marqué par la présence de la crête iliaque qui va de l'épine iliaque antéro-supérieure à l'épine iliaque postéro-supérieure. Le bord inférieur présente un relief osseux, la tubérosité ischiatique. Le bord antérieur présente 3 reliefs de haut en bas (épine iliaque antéro-supérieure, épine iliaque antéro- inférieure et l'éminence ilio-pectinée). Au niveau de la branche supérieure du pubis se trouve une crête osseuse tranchante, le pecten du pubis. C'est de par le bord postérieur que communiquent le petit bassin et le membre

inférieur. La plupart des nerfs passent par la grande et petite échancrure sciatique. C'est dans la grande échancrure sciatique que passe le nerf sciatique. L'épine postéro-inférieure et postéro-supérieure délimite ces échancrures. La grande échancrure sciatique se situe entre l'épine iliaque postéro inférieure et l'épine sciatique. La petite échancrure sciatique se situe entre l'épine sciatique et la tubérosité ischiatique.

Le sacrum

Le sacrum s'articule avec la surface auriculaire de l'os coxal et constitue l'articulation sacro-iliaque. Le sacrum a une forme de pelle dont la concavité est tournée vers le bas et vers l'avant. La face antérieure présente un trou qui livre passage aux branches du plexus sacré, les 4 foramina sacraux pelviens antérieurs. La face postérieure présente une crête sacrale médiane constituée par le relief des processus épineux, une crête sacrale intermédiaire correspondant aux résidus des processus articulaires et une crête sacrale latérale correspondant aux résidus des processus transverses. Le bord antérieur fait protrusion dans le bassin. On parle de promontoire.

Squelette du membre inférieur

Le fémur

Le fémur est l'os le plus long (+/ 45cm) et le plus lourd du corps.

Epiphyse proximale

La tête fémorale est orientée vers le haut, médialement et vers l'avant. Elle s'articule avec l'acétabulum de l'os coxal. Elle est reliée à la diaphyse par le col du fémur. L'angle entre

la tête et le corps est de 126° en moyenne. A la jonction entre le col et la diaphyse, le fémur présente 2 trochanters : le grand trochanter (latéralement et crânialement) et le petit trochanter (médialement). Ces 2 trochanters se rejoignent par la ligne intertrochantérique sur la face ventrale et la crête intertrochantérique sur la face dorsale. Cette crête présente un renflement arrondi, le tubercule du muscle carré fémoral.

Diaphyse

La face ventrale du corps du fémur ne présente pas de relief particulier. La face dorsale présente une arête rugueuse verticale, la ligne âpre qui présente au niveau du 1/3 moyen du corps 2 lèvres : une lèvre médiale (qui se poursuit avec la ligne spirale en haut et la ligne supracondyloire en bas) et une lèvre latérale (qui se poursuit avec la tubérosité glutéale en haut et la ligne supracondyloire en bas). Une crête du pectiné se détache de la portion centrale de la ligne âpre.

Epiphyse distale

En avant et médialement, l'épiphyse distale présente une surface articulaire en forme de poulie, la trochlée fémorale (articulation en avant avec la patella et distalement avec les plateaux du tibia). De part et d'autre de la trochlée se trouvent les condyles fémoraux latéral et médial. La face médiale du condyle médial correspond à l'épicondyle médial (surmonté par le tubercule de l'adducteur). La face latérale du condyle latéral correspond à l'épicondyle latéral. Sur la face dorsale, les condyles fémoraux sont séparés par la fosse intercondyloire.

La patella

La patella ou rotule est un os situé antérieurement et centralement par rapport à l'épiphyse distale du fémur. Dorsalement, elle présente une surface articulaire pour chaque condyle et

une surface pour la fosse intercondyloire.

Le tibia

Le tibia et la fibula sont les os de la jambe. Le tibia supporte le poids du corps et s'articule en haut avec le fémur et en bas avec le talus.

Epiphyse proximale

La face ventrale présente des condyles médial et latéral dont la face supérieure plane sert de surface articulaire pour les condyles fémoraux. On parle de plateaux tibiaux médial et latéral. Ces surfaces articulaires sont séparées en avant et en arrière par les aires intercondyloires antérieure et postérieure. Entre ces 2 surfaces se trouve l'éminence intercondyloire qui correspond à la fosse intercondyloire du fémur. Il existe une surface articulaire pour la tête de la fibula au niveau du condyle latéral. On trouve également la tubérosité tibiale (insertion du muscle quadriceps). La face dorsale ne présente pas de relief particulier.

Diaphyse

Le corps du tibia a une forme prismatique en coupe transversale. Il présente sur la face ventrale un bord antérieur saillant qui s'élargit vers le haut pour former la tubérosité antérieure du tibia (insertion du ligament patellaire). La face ventro-latérale présente un bord osseux qui permet l'insertion de la membrane interosseuse entre tibia et fibula. La face dorsale est marquée par une ligne oblique = crête oblique du m. soléaire

Epiphyse distale

Elle présente médialement un prolongement osseux, la malléole médiale. Elle porte également des facettes articulaires pour le talus et la fibula.

La fibula

La fibula est un os long situé latéralement et en arrière du tibia. Elle participe à la stabilisation de la cheville et constitue un bon greffon osseux.

Epiphyse proximale

La tête de la fibula présente un prolongement osseux vers le haut, l'apophyse styloïde ou apex de la tête fibulaire. L'épiphyse proximale présente une portion rétrécie, le col de la fibula.

Diaphyse

Le corps de la fibula est tordu sur son axe et présente 3 bords (antérieur, ventral ou interosseux et postérieur).

Epiphyse distale

L'épiphyse distale présente un élargissement qui va former la malléole latérale (plus saillante et plus postérieure que la malléole médiale). Elle s'articule avec la surface malléolaire latérale du talus.

Les os du pied

Le tarse

Il comprend 2 parties : le tarse postérieur (avec le talus et le calcaneus) et le tarse antérieur (avec l'os naviculaire, les 3 os cunéiformes et l'os cuboïde).

Talus (ou astragale) : il s'articule via la surface articulaire crâniale en haut avec le tibia (et la fibula), en-dessous avec le calcaneus via 2 surfaces articulaires caudales et en avant

avec l'os naviculaire. Entre les surfaces articulaires, il existe un petit canal, le sinus du tarse. Il présente une tête, un col et un corps. La tête du talus est dirigée vers l'avant et le côté médial et repose sur le sustentaculum tali du calcaneus. Le corps est de forme arrondie ce qui permet d'accueillir les 2 malléoles latérale et médiale.

Calcaneus : constitue le talon. Il s'articule par sa face supérieure avec le talus et s'articule par son extrémité antérieure avec l'os cuboïde. Au niveau du bord supérieur de la face médiale du calcaneus se détache une projection osseuse qui soutient la tête du talus : le sustentaculum tali. La face latérale présente une petite crête oblique, la trochlée fibulaire. La tubérosité calcaneenne est l'extrémité postérieure sur laquelle on peut distinguer 3 processus (dont seul le médian prend contact avec le sol en position debout). C'est sur cette tubérosité que va venir s'insérer le tendon d'Achille

Tarse antérieur (depuis le bord médial vers le bord latéral) :

Os naviculaire : il s'articule en arrière avec la tête du talus et en avant avec les 3 os cunéiformes. Il présente un renflement inférieur de la face médiale, la tubérosité de l'os naviculaire.

3 os cunéiformes : médial, intermédiaire et latéral. Ils s'articulent en arrière avec le naviculaire et en avant avec la base du métatarsien correspondant. Le 3ème cunéiforme s'articule avec l'os cuboïde.

Os cuboïde : est cubique et présente une tubérosité du cuboïde sur la face inféro- latérale. Il s'articule avec le calcaneus en arrière et avec les 4ème et 5ème métatarsiens en avant.

Le métatarse

Le métatarse est composé de 5 os métatarsiens présentant chacun une base (tête proximale qui s'articule avec les os du tarse antérieur), un corps et une tête distale qui s'articule avec une phalange proximale. Le 1er métatarsien est en contact avec l'os cunéiforme médial, le 2ème métatarsien est en contact avec l'os cunéiforme intermédiaire, le 3ème métatarsien est

en contact avec l'os cunéiforme latéral, les 4ème et 5ème métatarsien sont en contact avec l'os cuboïde. Le 5ème métatarsien présente un prolongement le long du bord latéral de l'os cuboïde : le tubercule du 5ème métatarsien. 2 os sésamoïdes sont annexés à la face plantaire de la tête du 1er métatarsien. L'axe du pied passe par le 2ème métatarsien.

Les phalanges

Chaque orteil comprend 3 phalanges (proximale – moyenne- distale) excepté le gros orteil qui n'en a que 2. Chaque phalange possède un corps et 2 extrémités.