

1. DEFINITION

L'ostéologie (ostéon : os ; logie : étude de) est l'étude de la structure de l'os et du traitement des affections de l'os.

2. LA PHYSIOLOGIE: LES FONCTIONS DU SYSTÈME OSSEUX

- a) Le soutien. soutient les tissus mous et point d'attache aux muscles.
- b) La protection. Ex: la boîte crânienne protège l'encéphale)
- c) Le mouvement. Les os servent de levier et permettent le mouvement lorsque les muscles se contractent.
- d) L'homéostasie des minéraux. Réservoir à minéraux
- e) La formation de cellules sanguines. hématopoïèse.
- f) L'emmagasinage d'énergie. La moelle jaune est constituée principalement de cellules adipeuses

3. L'ANATOMIE: LA STRUCTURE DE L'OS

D'un point de vue structural, le système osseux est constitué

- De cartilage,
- De tissu osseux
- De moelle osseuse.

Un os long est plus long que large et peut être divisé en plusieurs parties.

- a) La diaphyse. Le corps ou la partie principale de l'os.
- b) Les épiphyses. Les extrémités de l'os.
- c) La métaphyse. Le segment de l'os adulte compris entre l'épiphyse et la diaphyse.
- d) Le cartilage articulaire. Une mince couche de cartilage hyalin qui recouvre l'épiphyse où l'os forme une articulation avec un autre os.
- e) Le périoste. Une membrane qui enveloppe la surface de l'os non recouverte de cartilage.
- f) Le canal médullaire (la cavité de la moelle
- g) L'endoste. Une membrane qui tapisse le canal médullaire et qui contient des cellules ostéogènes.

4. L'HISTOLOGIE DU TISSU OSSEUX

4.1. Typologie des cellules du tissu osseux

Il existe quatre types de cellules dans le tissu osseux :

4.1.1. Les cellules ostéogènes, (ostéon: os; genos: origine)

Ce sont des cellules non spécialisées qui proviennent du mésenchyme, le tissu à partir duquel sont formés tous les tissus conjonctifs.

Elles peuvent subir la mitose, puis se transformer en ostéoblastes.

Les cellules ostéogènes se trouvent à l'intérieur du périoste, dans l'endoste et dans les canaux osseux (perforants et centraux) qui contiennent les vaisseaux sanguins.

4.1.2. Les ostéoblastes, (ostéon : os ; blastos : germe)

Ce sont les cellules qui contribuent à la formation de l'os, mais qui ne peuvent pas se diviser par mitose.

Ils sécrètent le collagène et d'autres composants organiques nécessaires à l'ossification.

4.1.3. Les ostéocytes (ostéon: os; cyte: cellule)

Des cellules osseuses matures qui proviennent des ostéoblastes, sont les cellules principales du tissu osseux. Comme les ostéoblastes, ils ne présentent aucune possibilité de mitose.

Les ostéoblastes se trouvent sur la surface de l'os, mais deviennent des ostéocytes quand ils sont couverts de matrice. Ces derniers ne sécrètent plus de matrice.

Alors que les ostéoblastes produisent d'abord le tissu osseux, les ostéocytes maintiennent les activités cellulaires quotidiennes de celui-ci, notamment l'échange des nutriments et des déchets avec le sang.

4.1.4. Les ostéoclastes

Les ostéoclastes sont, on le pense, issus de monocytes en circulation (un type de globule blanc). Ils se posent sur la surface de l'os et assurent la résorption osseuse (destruction de la matrice), essentielle dans le développement, la croissance, le maintien et la réparation de l'os.

Contrairement à d'autres tissus conjonctifs, la matrice du tissu osseux renferme une quantité importante de sels minéraux, surtout une forme cristallisée de phosphate de calcium $[Ca_3(P_04)_2-(OH)_2]$, appelée hydroxyapatite, et un peu de carbonate de calcium ($CaCO_3$). L'os n'est pas une structure entièrement solide, car il renferme bon nombre de petits espaces entre ses composants durs.

Ces espaces servent de canaux aux vaisseaux sanguins qui alimentent les cellules osseuses en nutriments.

Ces espaces allègent également le poids de l'os et, selon leur taille ou leur répartition, une partie de l'os sera **spongieuse** ou **compacte**.

4.2. Le tissu osseux compact

Le tissu osseux compact (dense) contient très peu d'espaces.

Il forme la couche externe de tous les os du squelette et la plus grande partie de la diaphyse des os longs.

Le tissu osseux compact protège et soutient les os longs, et permet à ces derniers de résister à la pression du poids.

4.3. Le tissu osseux spongieux

L'os spongieux constitue la plus grande partie du tissu osseux des os courts, plats et de forme irrégulière, ainsi que de la plus grande partie des épiphyses des os longs.

Le tissu osseux spongieux que l'on trouve dans les os de la hanche, des côtes, de la poitrine (sternum), du dos (vertèbres), du crâne et des épiphyses de certains os longs est le seul site de stockage de moelle rouge et, par conséquent, de **l'hématopoïèse** chez l'adulte.

5. LA PHYSIOLOGIE DE LA FORMATION OSSEUSE: L'OSSIFICATION

On appelle **ossification** le processus de formation de l'os.

Le «squelette» d'un embryon humain est composé de membranes de tissu conjonctif fibreux, constituées à partir d'un **tissu conjonctif embryonnaire** (mésenchyme) et de **cartilages hyalins** qui ont un peu la forme de l'os.

Ces derniers procurent les structures de soutien nécessaires à l'ossification, qui s'amorce vers la sixième ou la septième semaine de la vie embryonnaire et se poursuit pendant l'âge adulte.

La formation de tissu osseux peut se faire de deux façons.

5.1. L'ossification endomembraneuse

(endon: en dedans; membrana : membrane) est la formation de tissu osseux directement sur les membranes fibreuses ou à l'intérieur de celles-ci.

5.2. L'ossification endochondrale

(endo: en dedans; khon-dros : cartilage) est la formation de tissu osseux dans le cartilage hyalin.

6. LES DIVISIONS DU SYSTÈME OSSEUX

Le squelette humain adulte est constitué de 206 os désignés, groupés en deux divisions principales :

- **le squelette axial** : L'axe longitudinal, ou le centre du corps humain, est une ligne droite qui traverse le centre de gravité du corps. Cette ligne imaginaire part du sommet de la tête et descend jusqu'à l'espace entre les pieds. La division axiale comprend les os qui longent l'axe, notamment les os du crâne, les osselets de l'oreille, l'os hyoïde, les côtes, le sternum et les os de la colonne vertébrale.
- **le squelette appendiculaire** : La division appendiculaire comprend les os des extrémités inférieures et supérieures (membres) ainsi que les ceintures osseuses qui rattachent les membres au squelette axial.

6.1. Les types d'os

Presque tous les os de l'organisme peuvent être classés en quatre types principaux selon leur forme :

6.1.1. Les os longs

Ils sont plus longs que larges, et comprennent une diaphyse et un nombre varié d'épiphyse. Ils sont légèrement **incurvés**, ce qui leur donne de la force.

L'os incurvé absorbe le stress exercé par la masse corporelle à différents endroits afin que ce dernier soit distribué uniformément. Les os longs sont constitués surtout de tissu osseux compact, mais ils contiennent aussi une quantité importante de tissu osseux spongieux

Exemple: os de la cuisse (fémur), de la jambe (tibia et péroné), des orteils (phalanges), du bras (humérus), de l'avant-bras (radius et cubitus) et des doigts (phalanges).

6.1.2. Les os courts

Ils ont une forme presque cubique et leur longueur est presque égale à leur largeur. Ils sont faits d'os spongieux, exception faite de la surface qui est recouverte d'une mince couche d'os compact.

Exemple: les os des poignets (carpiens), et des chevilles (tarsiens).

6.1.3. Les os plats

Sont habituellement minces et se composent de deux lames d'os compact plus ou moins parallèles qui renferment une couche d'os spongieux. Les os plats fournissent un haut degré de protection, ainsi qu'une surface importante où se rattachent divers muscles.

Exemple: les os crâniens qui protègent l'encéphale, le sternum et les côtes qui protègent les organes de la cavité thoracique, et les omoplates.

6.1.4. Les os irréguliers

Sont exclus des trois catégories mentionnées ci-dessus, car ils présentent des formes complexes. Ils diffèrent également quant à la proportion d'os spongieux et d'os compact qu'ils contiennent.

Exemple: les vertèbres et certains os de la face.

7. LE SQUELETTE AXIAL

7.1. LE CRÂNE

Il comprend deux groupes d'os qui totalisent 22 os :

7.1.1. Les os crâniens, au nombre de 8:

- Le frontal,
- Les pariétaux (2),
- Les temporaux (2),
- L'occipital,
- Le sphénoïde et
- L'ethmoïde.

7.1.2. Les os de la face, au nombre de 14,

- Les os nasaux (2),
- Les maxillaires (2),
- Les os zygomatiques (2),
- La mandibule,
- Les os lacrymaux (2), les os
- Palatins (2),
- Les cornets inférieurs (2)
- Le vomer.

7.2. LA COLONNE VERTEBRALE

7.2.1. Les divisions

La colonne vertébrale est composée de vertèbres.

Chez l'homme adulte moyen, la colonne mesure environ 71 cm, et 61 cm chez la femme adulte moyenne.

Elle renferme et protège la moelle épinière, soutient la tête et sert de point d'attache aux côtes et aux muscles du dos. Entre les vertèbres se trouvent des orifices appelés trous de conjugaison.

Les nerfs qui relient la moelle épinière aux différentes parties de l'organisme passent par ces orifices.

Les vertèbres sont au nombre de 33, si l'on ne tient pas compte de la fusion des vertèbres sacrées et coccygiennes :

- a) 7 vertèbres cervicales (cervi: cou) dans la région du cou,
 - b) 12 vertèbres thoraciques ou dorsales situées derrière la cavité thoracique,
 - c) 5 vertèbres lombaires qui soutiennent le bas du dos,
 - d) 5 vertèbres sacrées réunies en un seul os appelé sacrum et, habituellement,
 - e) 4 vertèbres coccygiennes réunies en un ou deux os qui forment le coccyx.
- Alors que les vertèbres cervicales, thoraciques et lombaires sont mobiles, celles du sacrum et du coccyx sont fixes.

Entre les vertèbres adjacentes, de la première (l'axis) au sacrum, se trouvent des **disques** intervertébraux.

Chaque disque est fait :

- a) Un anneau externe de fibrocartilage : **anneau fibreux (annulus fibrosus)**,
- b) Une structure interne molle, pulpeuse et très élastique: **le noyau pulpeux, ou nucleus pulposus.**

Les disques forment des articulations solides, permettent divers mouvements de la colonne et absorbent les chocs verticaux.

Soumis à une compression, ils s'aplatissent, s'élargissent et font saillie autour de leurs espaces intervertébraux.

7.3. LE THORAX

Le terme thorax s'applique à la poitrine entière.

La partie squelettique du thorax est une cage osseuse formée par :

- a) le sternum,
- b) les cartilages costaux,
- c) les côtes et les corps des vertèbres thoraciques.

7.3.1. Le sternum

Le sternum est un os plat et étroit qui mesure environ 15 cm de longueur. Il est situé sur la ligne médiane de la paroi thoracique antérieure et comprend trois parties principales :

- 7.3.1.1. le manubrium, la partie supérieure de forme triangulaire, La jonction du manubrium et du corps forme l'angle sternal. Le bord supérieur du manubrium présente une échancrure, la fourchette sternale. De chaque côté de cette fourchette se trouvent les incisures claviculaires qui s'articulent avec les

extrémités médiales des clavicules. Le manubrium s'articule également avec les première et deuxième paires de côtes.

7.3.1.2. le corps, la partie centrale, la plus volumineuse, Le corps du sternum s'articule directement ou indirectement avec les côtes (de la deuxième à la dixième paire).

7.3.1.3. l'appendice xiphoïde, la partie inférieure, la plus petite. L'appendice xiphoïde n'est rattaché à aucune côte, mais sert de point d'attache à certains muscles abdominaux. Il est fait de cartilage hyalin chez le nourrisson et l'enfant, et ne s'ossifie complètement qu'à l'âge de 40 ans environ. Si, au cours d'une manœuvre de réanimation cardiorespiratoire, les mains de l'opérateur sont mal placées, il y a risque de fracturer l'appendice xiphoïde ossifié et de l'enfoncer dans les organes internes.

7.3.2. Les côtes

Les parois latérales de la cavité thoracique sont constituées de douze paires de côtes. Les côtes sont de plus en plus longues de la première à la septième paire, puis leur longueur décroît jusqu'à la douzième paire. Chaque paire de côtes s'articule à l'arrière avec la vertèbre thoracique correspondante.

7.3.2.1. **Les vraies côtes, ou côtes sternales** 7 premières paires de côtes ; attachées directement au sternum, à l'avant, par une bande de cartilage hyalin, le cartilage costal

7.3.2.2. **Les fausses côtes** sont les cinq paires restantes appelées ainsi car leurs cartilages costaux ne sont pas rattachés au sternum.

7.3.2.2.1. **Les côtes vertébro-cartilagineuses** : sont les cartilages des huitième, neuvième et dixième paires de côtes ; attachés les uns aux autres et au cartilage de la septième paire de côtes.

7.3.2.2.2. **Les côtes flottantes ou vertébrales** sont les onzième et douzième paires de côtes, leurs extrémités antérieures ne sont pas rattachées, même indirectement, au sternum. Elles ne sont rattachées qu'à l'arrière aux vertèbres thoraciques.

8. LE SQUELETTE APPENDICULAIRE

8.1. LA CEINTURE SCAPULAIRE

La ceinture scapulaire relie les os des membres supérieurs au squelette axial.

Chaque moitié de cette ceinture comprend deux os, soit la **clavicule** et l'**omoplate**.

8.1.1. La clavicule

Chaque clavicule est un os mince et long, contourné en **S** et à double courbure, l'une convexe et l'autre concave.

À sa face antérieure, le tiers médial de la clavicule est convexe tandis que le tiers latéral est concave.

Puisque la jonction de deux courbures constitue le point le plus fragile d'une structure, elle est également le site le plus fréquent de fracture claviculaire.

8.1.2. L'omoplate

Chaque omoplate est un os large, triangulaire et plat qui se trouve dans la partie dorsale du thorax entre les 2^{ème} et 7^{ème} côtes.

Chaque bord médial de l'omoplate est situé à environ 5 cm de la colonne vertébrale. L'épine, une lame aiguë, traverse en diagonale la face dorsale du corps de l'omoplate, lequel est plat et triangulaire.

L'extrémité de l'épine est une apophyse aplatie et large appelée acromion, lequel est facile à déceler au sommet de l'épaule et qui s'articule avec la clavicule.

Sous l'acromion se trouve une dépression, la cavité glénoïde.

Cette cavité s'articule avec la tête de l'humérus et forme ainsi l'articulation scapulo-humérale.

8.2. LES MEMBRES SUPÉRIEURS

Les membres supérieurs comptent 60 os.

Chaque membre comprend

8.2.1. l'humérus (bras) : L'humérus, ou os du bras, est l'os le plus long et le plus gros du membre supérieur. Il s'articule à son extrémité proximale avec l'omoplate et à son extrémité distale, au coude, avec le radius et le cubitus. L'extrémité proximale de l'humérus comprend une tête, qui s'articule avec la cavité glénoïde de l'omoplate, ainsi qu'un col anatomique

8.2.2. le cubitus est l'os médial de l'avant-bras. Cet os est plus long que le radius. L'extrémité proximale du cubitus comprend l'olécrâne, qui forme la proéminence du coude. L'apophyse coronoïde est une saillie antérieure qui, avec l'olécrâne, reçoit la trochlée de l'humérus.

8.2.3. radius (avant-bras) : Le radius est l'os latéral de l'avant-bras et est situé vis-à-vis du pouce. L'extrémité proximale du radius est dotée d'une tête en forme de disque, qui s'articule avec le condyle de l'humérus et la petite cavité sigmoïde du cubitus. Le corps du radius s'élargit à l'extrémité distale et forme une face inférieure concave qui s'articule avec deux os du poignet, les os semi-lunaire et scaphoïde.

8.2.4. le carpe (poignet), Le carpe, ou poignet, est constitué de 8 os courts, les os carpiens, unis les uns aux autres par des ligaments. Les os sont disposés en deux rangées transversales de 4 os chacune.

8.2.4.1. Dans la position anatomique, **les os carpiens à la rangée proximale**, de l'extérieur vers l'intérieur, comprennent

8.2.4.1.1. **le scaphoïde** (qui ressemble à un bateau),

8.2.4.1.2. **l'os semi-lunaire** (qui ressemble à un croissant de lune en position antéro-postérieure),

8.2.4.1.3. **l'os pyramidal** (qui présente trois surfaces articulaires)

8.2.4.1.4. **l'os pisiforme** (qui a la forme d'un pois).

Dans environ 70 % des cas de fracture carpienne, seul le scaphoïde est atteint.

8.2.4.2. Les os carpiens dans la rangée distale, de l'extérieur vers l'intérieur, comprennent

8.2.4.2.1. **le trapèze** (quatre faces),

8.2.4.2.2. **le trapézoïde** (quatre faces),

8.2.4.2.3. **Le grand os** (son éminence arrondie, la tête, s'articule avec l'os semi-lunaire)

8.2.4.2.4. **l'os crochu** (appelé ainsi à cause de son éminence crochue à la face antérieure).

Le canal carpien est la cavité formée par l'os pisiforme et l'os crochu (face sigmoïde), par le scaphoïde et le trapèze (face externe), ainsi que par le rétinaculum des fléchisseurs (aponévrose profonde).

Dans ce canal passent les tendons des fléchisseurs des doigts et du pouce de même que le nerf médian.

Le rétrécissement du canal carpien provoque un trouble appelé le syndrome du canal carpien.

8.2.5. le métacarpe (main)

Les cinq os du métacarpe, que l'on appelle métacarpiens, constituent la paume de la main.

Ils comprennent chacun une base proximale, un corps intermédiaire et une tête distale.

Ils sont numérotés de I à V à partir du métacarpien proximal du pouce.

Les bases s'articulent avec la rangée distale des carpiens.

Les têtes s'articulent avec les phalanges proximales.

Les têtes des métacarpiens sont couramment appelées « jointures » et sont très visibles lorsque le poing est fermé.

8.2.6. les phalanges (doigts).

Les phalanges, ou os des doigts, sont au nombre de 14 dans chaque main.

Chaque phalange comporte une base proximale, un corps intermédiaire et une tête distale.

Il y a deux phalanges dans le pouce et trois phalanges dans chacun des autres doigts.

Les cinq doigts sont le pouce, l'index, le majeur, l'annulaire et l'auriculaire.

8.3. LA CEINTURE PELVIENNE (DE LA HANCHE)

La ceinture pelvienne (de la hanche), constituée de deux *os iliaques*, ou *os coxaux*, fournit un soutien puissant et stable aux membres inférieurs qui supportent la masse corporelle.

Les os iliaques sont unis en avant par une articulation appelée symphyse pubienne et, en arrière, au sacrum.

L'ilion est la partie la plus importante de l'os iliaque.

Son bord supérieur, la crête iliaque, se termine à l'avant dans l'épine iliaque antéro-supérieure ; l'épine iliaque antéro-inférieure se trouve en dessous.

A l'arrière, elle se termine dans l'épine iliaque postéro-supérieure ; l'épine iliaque postéro-inférieure se trouve en dessous.

8.4. LES MEMBRES INFÉRIEURS

Les membres inférieurs comptent 60 os.

8.4.1. Le fémur

Le fémur, ou os de la cuisse, est l'os le plus long, le plus fort et le plus lourd du corps

Son extrémité proximale s'articule avec l'os iliaque, et son extrémité distale, avec le tibia.

8.4.2. La rotule

La rotule (ou os du genou) est un petit os triangulaire situé devant l'articulation du genou. C'est un os sésamoïde situé dans le tendon du quadriceps crural.

Le rôle de la rotule est d'augmenter l'effet de levier du tendon du quadriceps crural et de maintenir le tendon en place lorsque le genou est plié (fléchi).

8.4.3. Le tibia

Le tibia est l'os le plus gros de la jambe. Il est situé en position médiale et supporte la plus grande partie du poids de la jambe.

Il s'articule à son extrémité proximale avec le fémur et le péroné et, à son extrémité distale, avec le péroné et le talus (l'astragale) de la cheville.

8.4.4. le péroné

Le péroné est à la fois parallèle et externe au tibia.

Il est plus petit et supporte moins de poids que ce dernier.

La tête du péroné, l'extrémité proximale, s'articule avec la face inférieure du condyle latéral du tibia, sous l'articulation du genou.

L'extrémité distale est dotée d'une éminence, la malléole latérale (externe) qui s'articule avec le talus.

8.4.5. Le tarse

Le tarse désigne les sept os tarsiens de la cheville, qui comprennent

- 8.4.5.1. Le talus
- 8.4.5.2. Le calcaneus situés dans la partie postérieure du pied.
- 8.4.5.3. La partie antérieure du tarse contient le cuboïde,
- 8.4.5.4. L'os naviculaire
- 8.4.5.5. Premier cunéiformes (médial),
- 8.4.5.6. Deuxième cunéiformes (intermédiaire)
- 8.4.5.7. Troisième cunéiformes (latéral).

8.4.6. le métatarse

Le métatarse comprend cinq os métatarsiens, numérotés de I à V, de l'intérieur vers l'extérieur.

8.4.7. les phalanges

Les phalanges du pied ressemblent à celles de la main, en ce qui concerne le nombre et la disposition.

Chacune comprend une base proximale, un corps intermédiaire et une tête distale.

8.4.8. Les voûtes plantaires

Les os du pied sont disposés en deux voûtes (arcs) qui permettent au pied de supporter le poids du corps, de répartir ce poids de façon optimale entre les tissus mous et durs du pied et d'assurer un effet de levier pendant la marche.

Les voûtes plantaires ne sont pas rigides.

OSTEOLOGIE

Tronc commun

BMS

