

LE SQUELETTE (Chapitre 7)

(Note : les références données entre crochets et en italiques sont celles de la 3^{ème} édition de Marieb)

- 206 os chez le squelette humain, lequel constitue environ 20% de la masse corporelle.
- Divisé en deux régions: le squelette axial et le squelette appendiculaire.

2.4 LE SQUELETTE AXIAL (p. 230-257, 276-277 [210-234, 251-253]*)

80 os répartis dans trois régions: tête, colonne vertébrale, thorax osseux. (Fig. 7.1)

2.4.1 LA TÊTE

- La plus complexe des structures osseuses, 22 os.
- La majorité des os de la tête sont des os plats.
- Quelque 85 ouvertures (*foramens, canaux, fissures, ...*) pour les nerfs, vaisseaux, moelle épinière.
- Deux groupes: **os du crâne (crâne osseux)** et les **os de la face**.

A) OS DU CRÂNE (Fig. 7.2 à 7.10 [7.2 à 7.7], Tableau 7.1)

- Entourent et protègent l'encéphale.
- Deux régions du crâne osseux:
 - *Calvaria* ou *voûte du crâne*: toit du crâne en forme de voûte.
 - *Base du crâne*: plancher du crâne, divisé en trois niveaux (*fosses crâniennes*) qui épousent la forme de l'encéphale: • *Fosse antérieure* • *Fosse moyenne* • *Fosse postérieure*.

8 os du crâne:

- **1 os frontal**: forme le front, le plafond des orbites et la majeure partie de la fosse antérieure.
 - Écaille frontale (front)
 - Bords supraorbitaires (arcades sourcilières)
 - Foramens supraorbitaires
 - Glabelle
 - Sinus frontaux droit et gauche
- **2 os pariétaux**: forment la majeure partie des faces supérieures et latérales du crâne
→ Majeure partie de la calvaria.
- **1 os occipital**: forme la majeure partie de la paroi postérieure et de la fosse postérieure.
 - Foramen magnum
 - Condyles occipitaux
 - Protubérance et crête occipitales externes
 - Lignes courbes occipitales
- **2 os temporaux**: forment les côtés inférieurs et latéraux du crâne, ainsi qu'une partie de sa base (fosses moyenne et postérieure)
Chaque os temporal est divisé en 4 parties principales:
 - *Partie squameuse*:
 - Processus zygomatique, qui s'articule avec le processus temporal de l'os zygomatique pour former l'*arcade zygomatique*.
 - Fosse mandibulaire
 - *Partie tympanique*:
 - Méat acoustique externe
 - Processus styloïde de l'os temporal (point d'attache pour l'os hyoïde et certains muscles du cou).
 - *Partie mastoïdienne*:
 - Processus mastoïde (point d'attache pour plusieurs muscles du cou)
 - *Partie pétreuse*: partie inférieure contribue à la base du crâne, abrite l'oreille interne et l'oreille moyenne.
 - Ouvertures: canal carotidien, méat acoustique interne, foramen jugulaire.

- **1 os sphénoïde:** s'articule avec tous les autres os du crâne; os clé du crâne. Contribue aux fosses antérieure et moyenne, ainsi qu'aux côtés latéraux du crâne.
4 parties principales:
 - Corps de l'os sphénoïde:
 - Selle turcique, fosse hypophysaire (sur laquelle repose l'hypophyse), sinus sphénoïdal
 - Grandes ailes: contribuent à la base du crâne, paroi des orbites, paroi latérale de la tête
 - Petites ailes : contribuent à la base du crâne et la paroi des orbites ; chacune contient le canal optique (passage du nerf optique)
 - Processus ptérygoïdes (points d'attache aux muscles ptérygoïdes)
- **1 os ethmoïde:** entre les orbites et la cavité nasale.
 - Lame criblée de l'ethmoïde, sur la fosse crânienne antérieure, perforée des foramens ethmoïdaux pour le passage des fibres nerveuses des 2 nerfs olfactifs.
 - Crista galli: point de fixation de la dure mère.
 - Lame perpendiculaire de l'ethmoïde: forme une partie du septum nasal
 - Cornets nasaux supérieurs et moyens.
 - Cellules ethmoïdales (cavités qui font partie des sinus paranasaux)

Sutures crâniennes et os suturaux:

- Principales sutures:
 - 1 *suture coronale*: entre l'os frontal et les os pariétaux.
 - 1 *suture sagittale*: entre les deux os pariétaux.
 - 1 *suture lambdoïde*: entre l'os occipital et les deux os pariétaux.
 - 2 *sutures squameuses*: entre un os pariétal et un os temporal.
- *Os suturaux*:
Petits os (typiquement 3 ou 4) entres des sutures, le plus souvent à la suture lambdoïde.

B) OS DE LA FACE (Fig. 7.4-7.6 ; 7.11, 7.14 [7.2-7.4; 7.8, 7.10] ; Tableau 7.1)

14 os, parmi lesquels seuls la *mandibule* et le *vomer* ne sont pas appariés.

- **La mandibule:** mâchoire inférieure, le plus volumineux et le plus solide des os de la face. Seul os mobile de la tête.
Composée d'un *corps* (menton) et de deux *ramus mandibulaires*.
 - Sur chaque ramus mandibulaire:
 - Processus coronoïde: point d'insertion du muscle temporal.
 - Condyle mandibulaire: s'articule avec la fosse mandibulaire de l'os temporal pour former l'*articulation temporomandibulaire (ATM)*.
 - Foramen mandibulaire: passage de nerfs et vaisseaux sanguins vers les dents de la mâchoire inférieure.
 - Corps de la mandibule:
 - Arcade alvéolaire, creusée d'alvéoles dentaires qui contiennent les dents.
 - Foramen mentonnier: passage de nerfs et vaisseaux sanguins et nerfs vers le menton et la lèvre inférieure.
- **Les maxillaires:** mâchoire supérieure. S'articulent avec tous les os de la face à l'exception de la mandibule.
 - Arcades alvéolaires: maintiennent les dents supérieures en place.
 - Processus palatins: forment les 2/3 antérieurs du palais osseux.
 - Processus frontaux.
 - Processus zygomatiques: s'articulent avec les os zygomatiques.
 - Sinus maxillaires: les plus grands des sinus paranasaux.

- **Les os zygomatiques (os des pommettes):** s'articulent avec: les processus zygomatiques des os temporaux, l'os frontal, les maxillaires.
- **Les os nasaux:** forment une partie de l'arête du nez (le reste étant du cartilage).
- **Les os lacrymaux:** forment une partie de la paroi médiale de chacune des orbites.
 - Fosse du sac lacrymal: abrite le sac lacrymal qui achemine les larmes dans la cavité nasale.
- **Les os palatins:** en forme de L; partie postérieure du palais osseux.
 - Lame horizontale: partie postérieure du palais osseux
 - Lame verticale: partie de la cavité nasale et de la paroi de l'orbite.
- **Le vomer:** os mince et plat qui forme la partie postéro-inférieure du septum nasal
- **Les cornets nasaux inférieurs:** à la partie inférieure de chacune des parois latérales de la cavité nasale.

C) LES ORBITES, LA CAVITÉ NASALE ET LES SINUS PARANASaux (Fig. 7.13-7.15 [7.9-7.11])

- **Orbites:** abritent les yeux, les muscles extra-oculaires et les glandes lacrymales. Les parois sont formées de 7 os: sphénoïde, frontal, zygomatique, maxillaire, palatin, lacrymal, ethmoïde.
- **La cavité nasale:** constituée d'os et de cartilages.
 - Toit: lame criblée de l'ethmoïde
 - Plancher: os palatins et les processus palatins des maxillaires.
 - Parois latérales: cornets de l'ethmoïde, lame perpendiculaire des os palatins, et cornet nasal inférieur.
 - Septum nasal: divise la cavité nasale en parties droite et gauche.
 - Postérieur: vomer et lame perpendiculaire de l'ethmoïde.
 - Antérieur: cartilage septal du nez
- **Les sinus paranasaux:** Allègent le crâne, augmentent la résonance de la voix, contribuent au réchauffement et à l'humidification de l'air inspiré (les sinus paranasaux sont connectés à la cavité nasale).
 - *Sinus frontaux:* dans l'os frontal.
 - *Sinus maxillaires:* dans les maxillaires.
 - *Sinus sphénoïdal:* dans l'os sphénoïde.
 - *Cellules ethmoïdales:* dans l'os ethmoïde.

D) L'OS HYOÏDE (Fig. 7.12)

- Seul os du corps qui ne s'articule pas directement avec un autre os.
- Fixé par d'étroits ligaments aux processus styloïdes des os temporaux.
- Supporte la langue and sert de point d'attache à certains muscles impliqués dans la déglutition et la parole.

E) LE CRÂNE DU NOUVEAU-NÉ (Fig. 7.35 [7.33])

- **Fontanelles:** membranes fibreuses non ossifiées qui relient les os de la tête encore inachevés.
 - Fontanelle antérieure : la plus large des fontanelles; la dernière à s'ossifier (vers l'âge de 1½ an).

2.4.2 LA COLONNE VERTÉBRALE (ÉPINE DORSALE) (p. 248-255 [223-231])

- Constituée de 24 vertèbres mobiles (7 cervicales, 12 thoraciques, et 5 lombaires), ainsi que du sacrum et du coccyx.
 - Fonctions:
 - Protège la moelle épinière.
 - Soutient la tête et offre un support axial au tronc.
 - Fournit des points d'attache aux côtes et à la ceinture pelvienne, aux muscles du dos et du cou.
 - Divisions et courbures (vue latérale droite): (Fig. 7.16 [7.13])
 - Cervicale:)
 - Thoracique: (
 - Lombar:)
 - Sacrale: (
- Les courbures augmentent la flexibilité de la colonne vertébrale.

A) ÉLÉMENTS DE SOUTIEN DE LA COLONNE VERTÉBRALE (Fig. 7.17 [7.14])

▪ **Ligaments:**

Principaux ligaments de soutien (continus du cou jusqu'au sacrum):

- *Ligament longitudinal antérieur*: large et résistant, fixé aux vertèbres et disques. Empêche l'hyperextension de la colonne.
- *Ligament longitudinal postérieur*: plus étroit, empêche l'hyperflexion.

De nombreux autres ligaments courts relient les vertèbres adjacentes.

▪ **Disques intervertébraux:**

Coussins de cartilage fibreux entre les vertèbres. Composés de deux parties:

- *Nucléus pulposus*
- *Anneau fibreux*

** Une hernie discale est généralement une protrusion du nucléus pulposus à travers l'anneau fibreux suite à sa rupture.

B) STRUCTURE GÉNÉRALE DES VERTÈBRES (Fig. 7.18 [7.15])

- *Corps vertébral*: partie antérieure, région portante
- *Arc vertébral*: partie postérieure; formé de deux *pédicules* (courts et épais) unis à deux *lames vertébrales* aplaties
 - 7 processus émergent de l'arc vertébral:
 - 1 processus *épineux*
 - 2 processus *transverses*
 - 2 processus *articulaires supérieurs*
 - 2 processus *articulaires inférieurs*
 - Les processus épineux et transverses sont des points d'attache pour des muscles et ligaments.
 - Les surfaces des processus articulaires, appelées *facettes* ou *fosses*, sont recouvertes de cartilage hyalin et forment des articulations mobiles entre deux vertèbres adjacentes.
- *Foramen vertébral*: ouverture entre l'arc vertébral et le corps vertébral.
- *Canal vertébral*: formé par la superposition des foramens vertébraux; renferme et protège la moelle épinière.
- *Foramens intervertébraux*: ouvertures latérales entre les pédicules de deux vertèbres adjacentes, passage des nerfs spinaux qui émergent de la moelle épinière (Fig. 7.16 [7.13]).

C) CARACTÉRISTIQUES RÉGIONALES DES VERTÈBRES

(Tableau 7.2, Fig. 7.19-7.21 [7.16-7.18])

- **Vertèbres cervicales (C₁ à C₇):** les plus petites et plus légères des vertèbres. (Fig. 7.19, 7.
 - C₁ (*atlas*): ne possède ni corps vertébral ni processus épineux; anneau formé de deux masses latérales unies par des arcs osseux antérieur et postérieur. Les facettes articulaires supérieures reçoivent les condyles occipitaux du crâne.
 - C₂ (*axis*): présence d'une *dent* qui projette dans le foramen de l'atlas. La dent agit comme pivot pour la rotation de l'atlas.
Note : Il n'y a pas de disque intervertébral entre C₁ et C₂.
 - C₁ - C₇: présence de *foramens transversaires* par lesquels les artères vertébrales montent vers l'encéphale.
 - C₂ - C₇: corps ovale; foramen vertébral large et triangulaire.
 - C₂ - C₆: processus épineux est court et *bifide*.
 - C₇: processus épineux n'est pas bifide et est beaucoup plus long: utilisé comme repère pour compter les vertèbres. C₇ est ainsi appelé "*vertèbre proéminente*".
- **Vertèbres thoraciques (T₁ à T₁₂):** toutes s'articulent avec les côtes.
 - T₁ à T₁₂: corps vertébral en forme de cœur, présente des facettes ou demi-facettes pour recevoir les têtes des côtes.
 - T₁ - T₁₀: processus transverses contiennent des facettes pour les tubercules des côtes.
- **Vertèbres lombaires (L₁ à L₅):** région soumise à une forte compression.
 - L₁ - L₅: corps vertébral massif, en forme de haricot. Facettes inférieures des processus articulaires orientées latéralement pour prévenir la rotation de la colonne dans la région lombaire.
- **Sacrum (S₁ à S₅):** 5 vertèbres qui fusionnent à partir de la puberté (fusion complétée vers l'âge de 26 ans)
 - *Processus articulaires supérieurs*: reçoivent L₅
 - Latéralement, les *surfaces auriculaires* s'articulent avec les os des hanches pour former les *articulations sacro-iliaques*
 - *Promontoire du sacrum*: bord antéro-supérieur
 - *Foramens sacraux-pelviens*: passages de nerfs et vaisseaux sanguins
 - *Canal sacral*: continuation du canal vertébral
 - *Hiatus sacral*: ouverture de l'extrémité inférieure
- **Coccyx (Co₁ à Co₄):** Petit os triangulaire de vertèbres fusionnées (typiquement 4) chez l'adulte.

2.4.3 LA CAGE THORACIQUE (THORAX OSSEUX) (p. 256-257 [232-234])

- Composée de:
 - *Vertèbres thoraciques*
 - *Côtes et cartilages costaux*
 - *Sternum*
- Fonctions:
 - Cage protectrice autour du cœur, poumons, gros vaisseaux sanguins
 - Support pour les ceintures scapulaires et les membres supérieurs
 - Points d'attaches pour des muscles du cou, du dos, de la poitrine et des épaules
 - Respiration
- **STERNUM**
 - Os plat qui provient de la fusion des 3 os: *manubrium sternal*, *corps du sternum*, *processus xiphoïde*.
 - *Manubrium sternal*: partie supérieure, s'articule avec les clavicules (via les *incisures claviculaires*), et avec les 2 premières paires de côtes.
 - *Corps du sternum*: articulation avec les côtes 2 à 7.
 - *Processus xiphoïde*: cartilage hyalin durant l'enfance, s'ossifie chez l'adulte. Point d'attache de muscles abdominaux.
 - Repères anatomiques:
 - *Incisure jugulaire*: bord supérieur du manubrium. Au niveau du disque entre T₂ et T₃.
 - *Angle sternal*: articulation cartilagineuse entre le manubrium et le corps du sternum. Au niveau de la deuxième paire de côtes.
 - *Incisure sternale inférieure*: au niveau de T₉.
- **LES CÔTES**
 - 12 paires:
 - *Vraies côtes* (ou *côtes sternales*): 1-7
 - *Fausses côtes*: 8-12
 - *Côtes asternales*: côtes attachées indirectement au sternum, 8-10
 - *Côtes flottantes*: 11-12
 - Structure générale d'une côte: os plat recourbé
 - *Corps de la côte*, avec un *sillon* sur la face interne qui reçoit les *nerfs et vaisseaux intercostaux*.
 - *Tête de la côte*, avec deux facettes: une qui s'articule avec le corps de la vertèbre thoracique de même rang, l'autre avec le corps de la vertèbre supérieure (à l'exception des côtes 1 et 10-12 qui s'articulent avec un seul corps vertébral).
 - *Col de la côte*
 - *Tubercule*: s'articule avec le processus transverse de la vertèbre de même rang (sauf pour les côtes 11 et 12 qui ne possèdent pas de tubercule).
 - *Sillon de la côte*