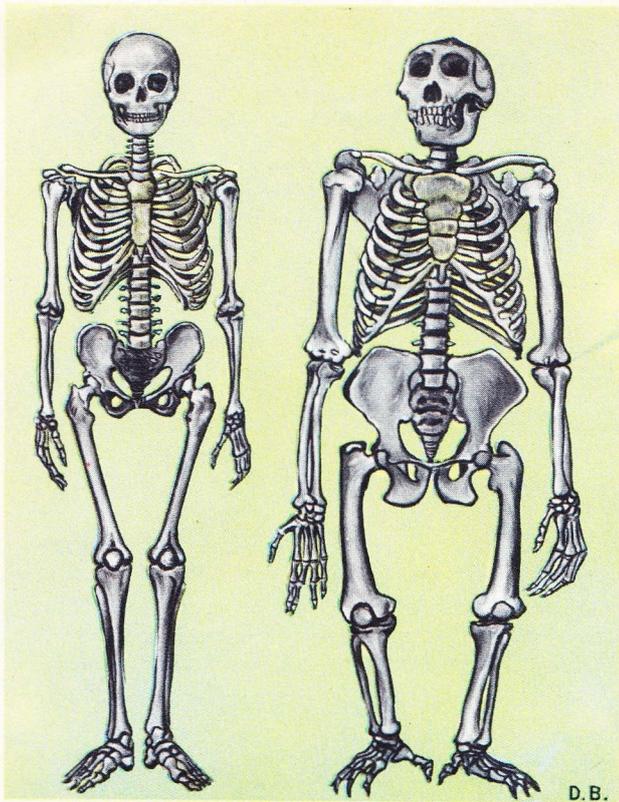


LES OS ET LES ARTICULATIONS

DOCUMENTAIRE 276



En comparant le squelette d'un homme à celui d'un gorille (à droite) on remarque une ressemblance fondamentale, mais aussi de nombreuses différences, notamment dans l'épaisseur des os, l'attitude, qui est verticale chez l'homme, la forme des doigts de pied, et celle surtout de la boîte crânienne.

Nous savons tous que, dans une vaste classe d'animaux, celle des vertébrés, le corps est soutenu par une charpente, le squelette, beaucoup plus dur que le reste de l'organisme. Ce squelette sert à contenir les différents organes et à offrir aux muscles un appui pour qu'ils accomplissent leur fonction, qui se ramène aux divers mouvements.

Nous savons tous également, au moins dans les grandes lignes, comment est constitué le squelette humain; mais c'est seulement par l'étude de l'anatomie qu'on peut se rendre compte de la merveilleuse perfection de cette structure, où la moindre aspérité, le moindre saillant, la plus légère courbe a un rôle précis à jouer, au point de vue mécanique.

Avant tout, on place sous les yeux des étudiants en médecine un squelette sur lequel on leur apprend à exercer leur esprit d'observation: pour situer les différents organes qu'ils seront appelés à soigner, ils doivent d'abord connaître à fond la charpente élémentaire, mais déjà terriblement complexe, du corps humain.

Ceux qui étudient l'anatomie comparée, remarquent tout de suite deux particularités qui différencient le squelette humain de celui de tous les autres animaux: la station droite, correspondant à la direction verticale de l'axe même du corps, (le squelette tout entier s'appuyant sur les membres inférieurs), et la forme du crâne.

Le crâne de l'homme est en effet très différent, même de celui des singes anthropomorphes. Parmi les diverses races humaines, le développement des os frontaux et de l'angle maxillaire sont des éléments en perpétuelle évolution. Le crâne de l'homme de Néanderthal, c'est-à-dire de l'être humain le plus ancien que l'on ait pu étudier, possède un angle maxillaire obtus et un front bas et fuyant, comparable à ceux des Australiens, mais bien éloigné de celui du gorille, avec lequel il présente pourtant certaines analogies.

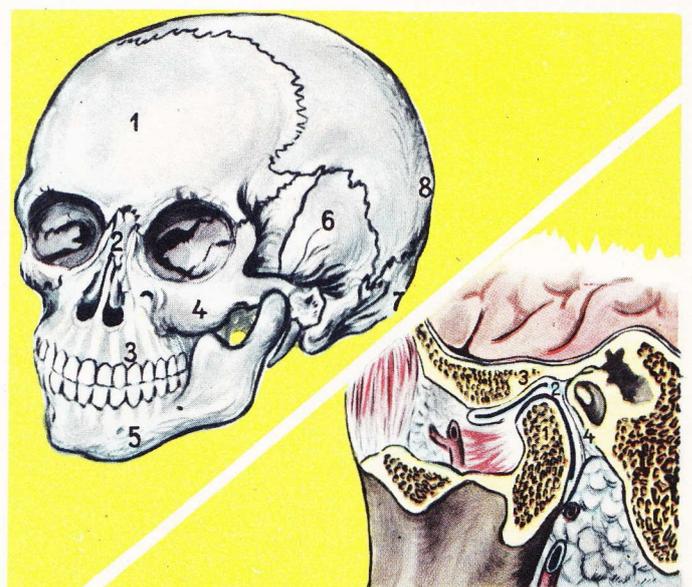
Mais dressons maintenant devant nous un squelette humain et observons-le avec méthode. Avant tout, considérons le crâne, la partie la plus complexe, la plus riche en détails, terreur de nos étudiants en médecine qui préfèrent qu'on les interroge sur la clavicule ou le sternum, dont la structure est tellement plus simple!

La boîte crânienne proprement dite, destinée à renfermer les centres nerveux, est formée de différents os, articulés par des sutures, formées, les unes de dentelures s'engrenant les unes avec les autres (frontal-pariétal) les autres simplement juxtaposées (portion écaillée de temporal).

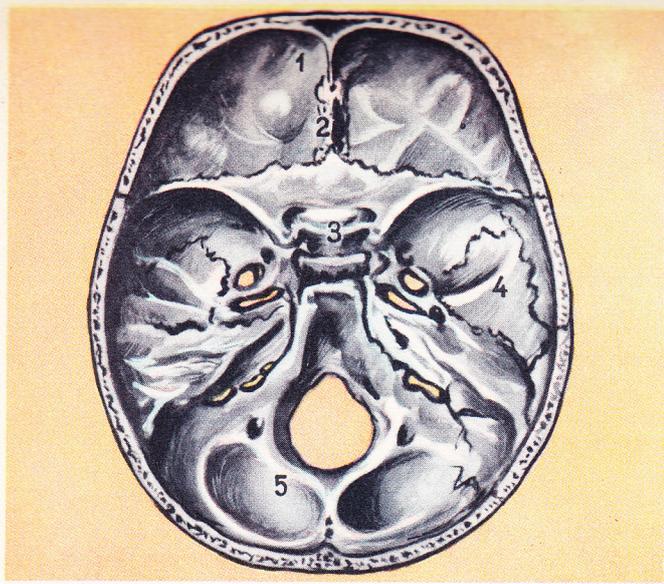
Nous ne nous attarderons pas à décrire dans le détail les différentes sutures, leurs croisements, les sillons et les saillies où la science des anatomistes s'est exercée librement en créant une topographie extrêmement suggestive, car il nous faudrait alors composer tout un traité d'ostéologie. Qu'il suffise de savoir que les os du crâne sont constitués par du tissu spongieux à larges mailles, le *diploé*, inclus dans deux tables de tissu compact. Il contient des canaux veineux, nombreux et larges. Le périoste, qui recouvre le crâne, prend le nom de *péricrâne*.

En ôtant la calotte crânienne, nous pouvons observer le fond de la boîte ovoïdale qui renferme le cerveau, nous apercevons les ouvertures par lesquelles passent les nerfs crâniens et les gros vaisseaux, et une ouverture plus large: le trou occipital, par lequel passe le prolongement de la moelle épinière. En avant, nous remarquons, dans l'échancrure de l'os frontal, une petite lame horizontale percée de nombreux trous par lesquels passent les ramifications du nerf olfactif: c'est la lame criblée de l'ethmoïde.

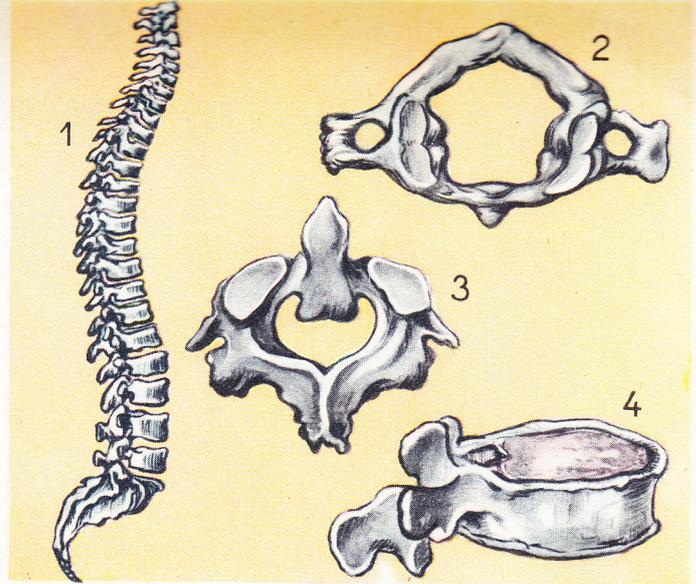
Chacun des deux os temporaux comprend deux parties: 1) l'écaille, à peu près verticale, qui forme la région de la tempe, et présente une longue saillie en forme d'arc dirigée en avant (apophyse zygomatique) qui va s'articuler avec l'os des pommettes; 2) le rocher, articulé avec le bord latéral de l'occipital et qui contribue à former le plancher du crâne. On a pu le comparer à une pyramide couchée, dont la base serait à la périphérie et le sommet en dedans. Il est creusé de cavités où sont logés les organes de l'oreille moyenne et de l'oreille interne.



A gauche, le crâne dans son ensemble: 1. Os frontal; 2. Fosse susorbitaire; 3. Maxillaire supérieur; 4. Os malaire; 5. Maxillaire inférieur; 6. Temporal; 7. Apophyse mastoïde, (saillie de l'os temporal que l'on sent en arrière de l'oreille); 8. Pariétal. - A dr. coupe de l'articulation temporal-maxillaire: 1. Condyle maxillaire; 2. Ménisque; 3. Cavité (glénoïde du temporal); 4. Capsule articulaire.



Cavité crânienne vue d'en haut, après résection de la voûte. 1. Os frontal; 2. Ethmoïde; 3. Selle turcique; 4. Os temporal; 5. Os occipital avec le trou par lequel passe le prolongement de la moelle épinière.



Colonne vertébrale (tournée vers la droite). 2. Atlas, vue d'en haut; 3. Axis dont l'apophyse odontoïde s'articule avec l'atlas; 4. Une des premières vertèbres thoraciques.

La partie frontale du crâne est dominée par les deux cavités où se trouvent les bulbes oculaires, et par la cavité nasale, séparée en deux par le vomer, qui s'articule, en haut, avec la lame de l'ethmoïde, en bas avec le cartilage qui le prolonge.

Si les os du crâne — et particulièrement ceux qui ont une épaisseur relativement importante — étaient pleins, leur poids serait excessif. Aussi voyons-nous des cavités creusées dans les os frontaux et maxillaires, et dans le sphénoïde (articulé avec tous les os du crâne dont il occupe le milieu de la base).

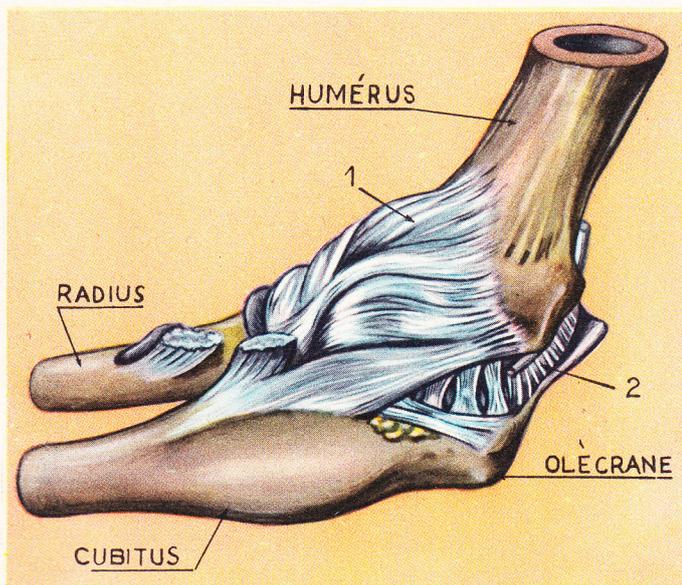
Ces cavités sont appelées *sinus*. Elles allègent grandement l'ensemble de la structure sans en compromettre la résistance. Ces os, que nous venons de nommer, peuvent être comparés aux briques évidées, utilisées dans l'architecture moderne: une structure cave offre la même résistance qu'une structure pleine, tout en étant plus légère. Sur les os temporaux s'articulent les maxillaires. Pour la première fois, nous sommes ici en présence d'une structure simple et parfaite, que nous retrouverons dans d'autres parties du squelette, et qui assure aux muscles une grande facilité de mouvements.

La maxillaire inférieure, seul os mobile de la face, a la forme d'un fer à cheval, sur lequel sont implantées les dents. Chacune de ses extrémités comporte deux saillies arrondies,

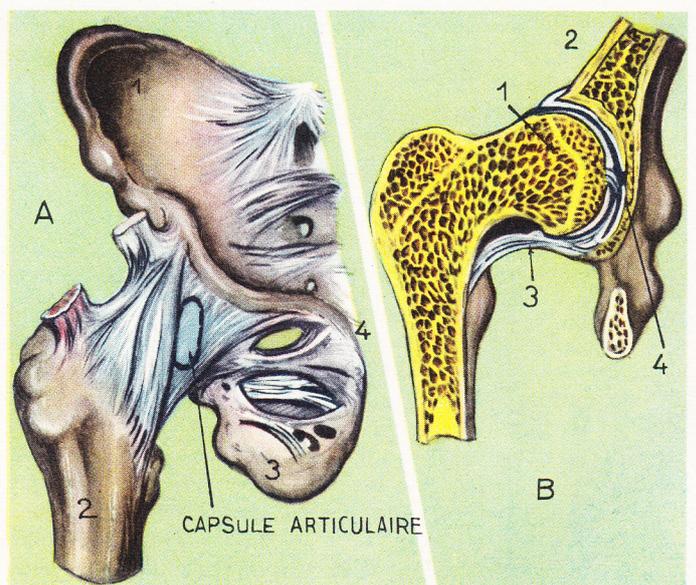
les *condyles*, qui s'engagent dans une cavité de forme inverse, creusée en avant du trou auditif externe. Les surfaces des condyles et des cavités sont revêtues d'une substance plus élastique que les os, un tissu connectif dit cartilage. Entre les deux surfaces, on découvre une sorte de mince coussinet, concave sur ses deux faces et formé de fibro-cartilage qui a reçu le nom de *ménisque*.

Toute l'articulation est recouverte d'une sorte de capsule fibreuse qui en maintient les deux parties en contact étroit. Elles sont lubrifiées par un liquide filant et visqueux, la synovie. Il ne faut pas oublier que la mâchoire inférieure exécute des millions de mouvements durant l'existence d'un individu, et il est bien rare qu'elle se « grippe ». Si l'on tient compte du renouvellement des tissus, qui ne se produit jamais dans les machines qui sont l'oeuvre de l'homme, les mécanismes construits par la nature donnent une preuve d'efficacité extraordinaire.

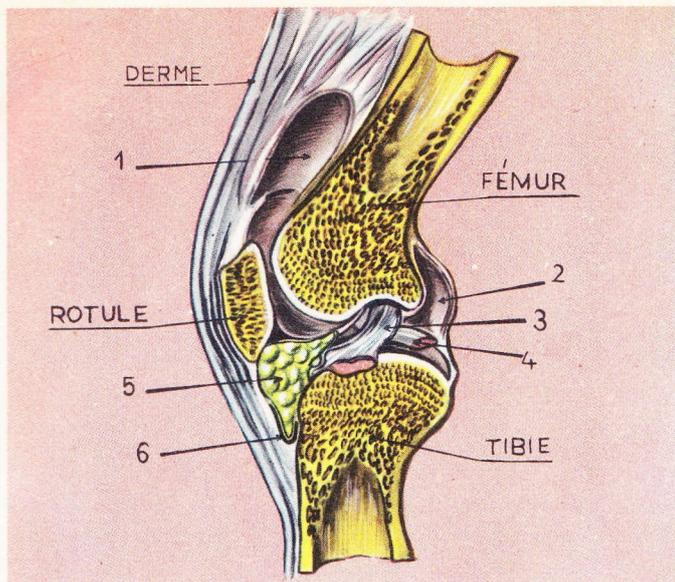
Le crâne s'appuie au segment supérieur de la colonne vertébrale, qui est l'axe même du corps. Comme son nom l'indique, elle est formée par des os dont chacun présente grosso modo la forme d'un anneau très épais. Tous les anneaux, les vertèbres, sont disposés l'un au-dessus de l'autre et réunis par de solides cordons fibreux, les ligaments inter-vertébraux.



Articulation du coude. 1. Insertion du muscle sur l'humérus. Notez la richesse toute particulière des ligaments (1. et 2.); 3. et 4. Radius et Cubitus.



Articulation de la hanche A) dans son ensemble, B) A g.: 1. ilion; 2. fémur; 3. ischion; 4. pubis. - A dr.: 1. Fémur; 2. Os iliaque; 3. Capsule articulaire; 4. Ligament rond.



Coupe de l'articulation du genou: 1. et 2. indiquent les bourses synoviales, 3. et 4. les deux ligaments croisés qui assurent la stabilité de l'articulation; 5. coussinet adipeux; 6. capsule articulaire.

Ils s'articulent par l'intermédiaire d'un disque fibreux épais et très résistant, placé entre chaque corps vertébral (ménisque). L'ensemble forme un tout extrêmement solide et flexible. Ici encore, la résistance est obtenue avec le moindre gaspillage de matière, c'est-à-dire au moyen de la structure la plus légère possible.

Les deux vertèbres supérieures, l'atlas et l'axis, sont construites et articulées de façon à permettre à la tête toute sorte de mouvements; les inférieures sont soudées en un os unique, le triangulaire, qui s'articule avec la base du coccyx.

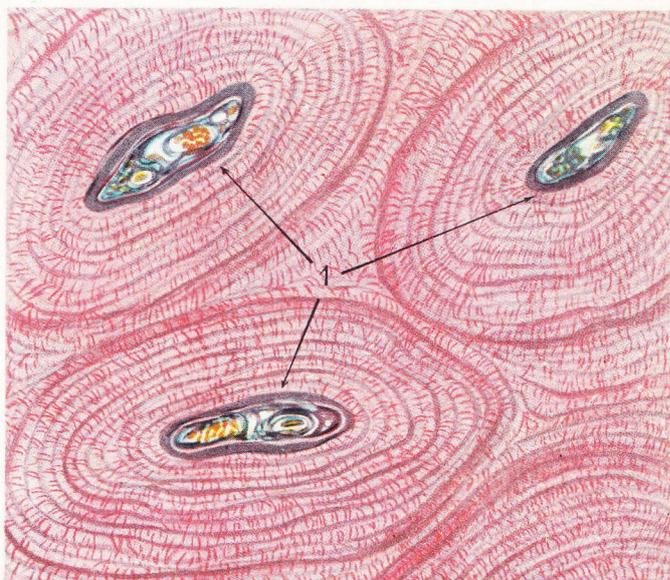
C'est au douze vertèbres médianes que sont rattachées les côtes qui constituent la cage thoracique, où se trouvent le cœur et les poumons. Les premières côtes s'insèrent, en avant du sternum, os médian du thorax, par un cartilage.

La cage thoracique est délimitée, à sa partie supérieure par la ceinture scapulaire, sorte d'ellipse formée par les deux omoplates et les deux clavicules. On appelle omoplate un os triangulaire qui, d'un côté, s'articule avec l'humérus et, de l'autre, est attaché au thorax par de solides ligaments. L'articulation scapulo-humérale, c'est-à-dire celle de l'épaule,

rappelle, à une échelle beaucoup plus grande, la configuration de l'articulation du maxillaire inférieur. A la différence qu'entre le condyle huméral et la cavité glénoïde, où s'insère la tête de l'humérus, il n'y a pas de ménisque. Les mouvements permis à l'humérus par cette articulation sont les plus amples de tout l'organisme humain. L'humérus est l'os du bras, les os de l'avant-bras sont le cubitus et le radius.

Le cubitus est creusé, en avant, d'une échancrure qui s'applique contre la poulie de l'humérus, la partie restante formant la saillie du coude. Le radius s'articule avec une saillie arrondie de l'humérus. Sa partie inférieure élargie forme la cavité destinée à recevoir les os du carpe pour constituer la plus grande partie de l'articulation du poignet. Lorsque le radius tourne, il entraîne avec lui tous les os de la main, alors que le cubitus ne peut exécuter que des mouvements de flexion sur le bras.

Le poignet ou carpe est constitué de huit petits os disposés sur deux rangées. La paume de la main ou métacarpe comporte cinq os longs, les doigts sont formés de petits ossements appelés phalanges. Le pouce n'en possède que deux, alors que les autres doigts en ont trois, mais il leur est « opposable », c'est-à-dire qu'il peut former une pince avec chacun d'eux. C'est ce qui en a fait le précieux outil humain, sans lequel aucun des autres n'eût été possible.

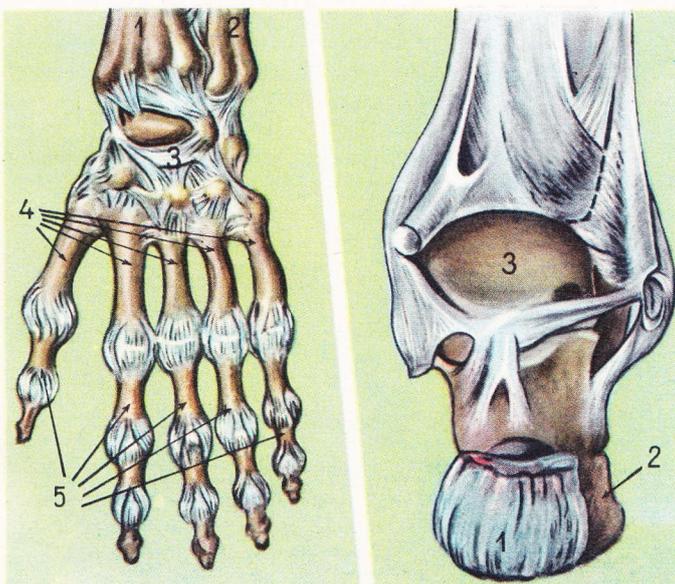


Section vue au microscope de tissu osseux adulte: 1) indique les canaux de Havers. Comme on le remarquera, les lamelles osseuses sont disposées concentriquement autour des canaux.

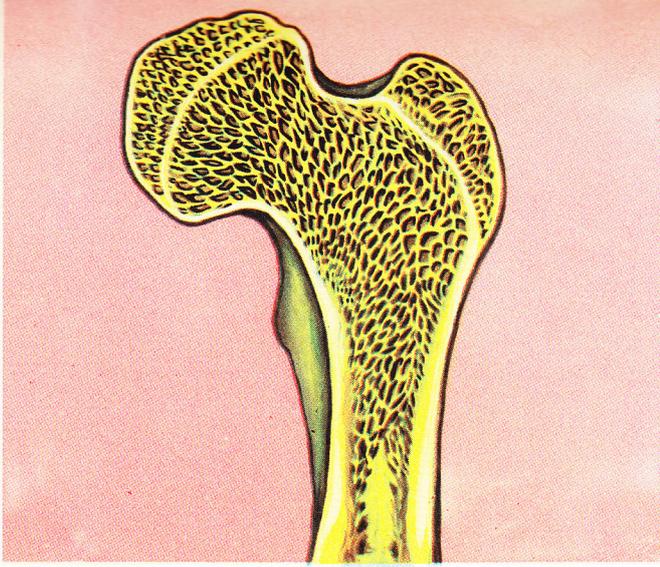
Nous avons déjà cité le sacrum: placé entre les deux os iliaques, il constitue le bassin, et c'est sur lui que se situe le centre de gravité de tout le corps. Dans chaque os iliaque s'ouvre une cavité où est placée la tête du fémur. Mais comme l'articulation est soumise, ici, à des efforts pénibles et constants, une simple capsule articulaire ne serait plus suffisante. C'est pourquoi cette cavité, dite cotyloïde, est rendue plus solide encore par le ligament qui porte son nom et que l'on désigne quelquefois également sous le terme de ligament rond.

Plus une articulation est soumise à l'effort, et plus la lubrification lui est nécessaire; aussi dans celle dont nous venons de parler, comme dans l'articulation du genou, se trouvent des sacs synoviaux, qui sont à la fois des coussinets et des réservoirs de lubrifiant.

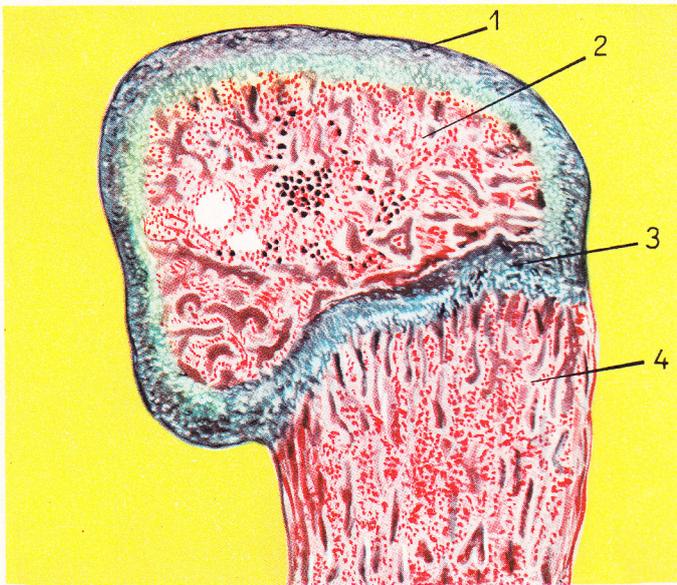
L'articulation de la cuisse avec la jambe est dite fémoro-tibiale. Les deux condyles de l'extrémité du fémur sont reçus par deux concavités de la tête du tibia. Pour empêcher la flexion de la jambe en avant, l'articulation est complétée par la rotule, que l'on peut considérer comme un très grand os sésamoïde. On entend, par ce mot, des os arrondis comparables à des grains de sésame, qui se développent dans les tendons passant près de certaines jointures pour leur donner



Os et capsules articulaires de la main: 1. Radius; 2. Cubitus; 3. Os du carpe réunis par un réseau serré de ligament; 4. Os métacarpiens; 5. Phalanges et articulations. - A dr. articulations de la cheville: 1. Tendon d'Achille coupé; 2. Calcagno; 3. Talo.



Section d'une tête de fémur qui montre la disposition des lamelles osseuses organisées de manière à suivre les lignes de force auxquelles l'os est soumis durant la station debout.



Tête de fémur d'un enfant, montrant les cartilages en croissance. 1. Cartilage articulaire; 2. Epiphyse; 3. Cartilage de conjugaison; 4. Diaphyse.



Comment se développe un os d'enfant. 1. Os définitif; 2. Ostéoclastie (cellules qui attaquent l'os pour le modeler). 3. Canaux médullaires; 4. Ostéoblastes; 5. Cartilages.

plus de force.

Au fémur succède le tibia, dont la forme est celle d'un prisme triangulaire: c'est la crête de la jambe. Il s'articule, latéralement, avec le péroné, beaucoup plus grêle, dont l'extrémité inférieure porte une saillie qui est la cheville. La structure du pied reproduit, dans ses grandes lignes, celle de la main.

Donnons un aperçu de la structure et de la formation des os. L'os n'est dur qu'à la périphérie: à l'intérieur, il est spongieux. Les os longs contiennent une cavité pleine de moelle rouge dont l'une des fonctions est de produire les cellules du sang. Examiné au microscope, le tissu osseux apparaît constitué de lamelles concentriques disposées autour de canaux dits canaux de Havers, où circulent des capillaires. La structure de chaque os est un miracle de construction: les lignes de force, nous appelons ainsi les lignes directrices selon lesquelles se répartissent les efforts auxquels les os sont soumis, se prolongent le long de nombreux systèmes de lamelles entre lesquelles sont aménagées des cavités; l'ensemble, comme nous l'avons déjà vu pour le crâne, constitue une structure élastique très solide, relativement légère. Le poids des os est en effet proportionné à la force des masses musculaires qui ont pour fonction de les mettre en action. De plus, si les os sont des organes avant tout mécaniques, ils n'en sont pas moins des parties vivantes d'un ensemble qui doivent être nourries et qui se renouvellent. La moelle est chargée de reproduire les cellules sanguines, et de nourrir le tissu osseux qui n'est inerte qu'en apparence.

Les os de l'enfant ou de l'adolescent présentent, par rapport à ceux des adultes, de grandes différences. La principale est la présence des cartilages de croissance, visibles surtout dans les os longs, tels l'humérus, les phalanges, le fémur.

Les renflements qui terminent l'os sont appelés *épiphyèses*, la partie intermédiaire *diaphyse*. Entre la diaphyse et les épiphyses, dans le squelette d'un adolescent en cours de croissance, on peut observer une mince couche de tissu cartilagineux: le cartilage de conjugaison, qui se charge de l'élongation de l'os lui-même. Les cellules cartilagineuses se transforment en cellules osseuses et, autour d'elles se dépose la substance calcaire qui confère aux os toute leur dureté.

Quant à l'accroissement en épaisseur, il se produit aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur, selon un processus analogue. Les os des jeunes gens sont beaucoup plus élastiques que ceux des individus âgés, d'abord à cause de la présence de cartilages, puis en raison de la plus grande teneur en moelle. En vieillissant, la partie corticale de l'os, c'est-à-dire la partie compacte périphérique s'amincit considérablement, ce qui diminue la résistance aux chocs.

Quant à la formation du tissu osseux et à la croissance des os, les illustrations sont très explicites: sur le cartilage constituant le squelette des enfants, se dépose peu à peu, véhiculé par le sang, du phosphate tricalcique. Les cellules primitives du cartilage se divisent en plusieurs cellules-filles, qui deviennent la substance fondamentale en formant des boyaux allongés. Dans ces boyaux s'introduisent ensuite des capillaires sanguins, qui apportent des cellules osseuses, les ostéoblastes. Ceux-ci en sécrètent d'autres qui constituent des lamelles successives. D'abord molle la matière cellulaire s'imprègne peu à peu de sels calcaires qui la durcissent. Contre une première assise de lamelles s'en déposera une seconde, et ainsi de suite.

Quant un os se fracture, le processus de réparation est à peu près constant. Des forces inconnues soudent les deux tronçons, avec un tissu connectif qui s'enrichit bientôt de sels de calcium et se transforme à nouveau en tissu osseux. Si le périoste est détruit par la fracture, on peut détacher des lambeaux du périoste provenant du blessé et les appliquer sur la région brisée: c'est ce qu'on appelle la greffe osseuse. Le périoste fabrique de l'os et amène ainsi la cicatrisation.

N'est-ce pas un des processus le plus fascinants de la nature, celui par lequel un nouvel organe se forme, et croît jusqu'au moment que lui fixent les forces mystérieuses qui le contrôlent de la naissance à la mort?

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. V

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

VITA MERAVIGLIOSA - Milan, Via Cerva 11, Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

Exclusivité A. B. G. E. - Bruxelles