

Anatomie de l'appareil locomoteur


INTRODUCTION

L'appareil locomoteur regroupe les os, les articulations et les muscles ; auxquels s'intéressent respectivement les disciplines suivantes : **ostéologie**, **arthrologie**, et **myologie**.

Il a cinq fonctions principales :

- **La locomotion** : réduite aux membres inférieurs (MI) chez l'Homme, seul animal sur Terre qui est bipède permanent (d'où la lordose lombaire permanente).
- **La préhension** : grâce aux membres supérieurs (MS).
- **Le soutien de la tête et du cou** : grâce au tronc, en particulier à l'aide de la colonne vertébrale et des muscles de la nuque (notamment le sterno-cléido-mastoïdien).
- **La respiration** : avec le diaphragme thoraco-abdominal (DTA) et, en cas d'inspiration profonde, les muscles respiratoires accessoires en plus (notamment les intercostaux).
- **La mastication** : avec l'appareil manducateur (la mâchoire et les muscles qui lui sont associés, notamment le masséter).

On considère que l'appareil locomoteur comprend tous les tissus issus du **mésoderme embryonnaire**. Tous les éléments le composant seront soumis à une croissance importante (de la naissance à l'âge adulte).

 L'appareil locomoteur est sujet à :
l'usure : phénomène physiologique de dégénérescence, vieillissement
des traumatismes : (spécialité = traumatologie dans les services d'urgences)
la pathologie tumorale

OSTEOLOGIE

Le squelette axial et appendiculaire

Le **squelette axial** est constitué des os formant la tête et le tronc. L'axe central est le rachis (divisé en vertèbres cervicales, dorsales/thoraciques, lombaires, le sacrum et le coccyx). Sur le rachis est posée la tête qui comprend :

- le **crâne** (ou boîte crânienne) : enfermant le SNC encéphalique
- la **face** : point d'émergence des organes des sens (orbites, fosses nasales, cavité buccale,...)

À partir du squelette axial se met en place la **cage thoracique** composée :

- du **sternum** : il s'articule avec les clavicules et les 10 premières côtes (son processus xyphoïde se projette en T10)
- des **côtes** (toutes)
- du **rachis thoracique**

Les côtes 7 à 10 sont jointes au sternum par une même pièce de cartilage chondro-costal. Les côtes 11 et 12 sont appelées « **côtes flottantes** » (cf. Tronc et Rachis).

Le **squelette appendiculaire** est le squelette des ceintures ; il relie les membres au tronc. Il est donc divisé en deux parties :

- Squelette appendiculaire du membre thoracique : clavicule + scapula
(la clavicule s'articule avec la scapula par l'acromion)
- Squelette appendiculaire du membre pelvien : os coxal + sacrum
(la ceinture pelvienne accueille la région abdomino-pelvienne)

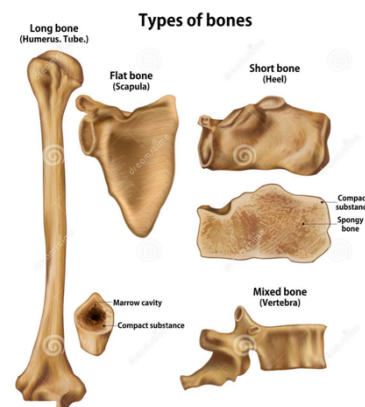
Anatomie osseuse

Un os possède :

	Diaphyse	Métaphyse	Épiphyse
Trois parties différentes :	partie centrale et allongée, très solide	entre diaphyse et épiphyse, zone d'élargissement très vascularisée	l'extrémité de l'os avec une surface articulaire
	Os cortical		Os spongieux
Deux types d'os histologiquement différents :	rigide et très dense (présent surtout dans la diaphyse)		moins solide et dense, cette partie contient la moelle osseuse permettant l'hématopoïèse

Il existe plusieurs types d'os :

- **Os longs** : la longueur est leur principale dimension (ex : humérus, fémur)
- **Os plats** : très fins, voire pellucides (ex : scapula)
- **Os courts** : toutes les dimensions sont équivalentes (ex : os du carpe)



Les **fractures osseuses** peuvent se produire en différents points :

Au niveau diaphysaire : souvent des **traumatismes violents** car l'os cortical y est majoritaire (il faut veiller à conserver l'axe du membre en le réparant).

Au niveau métaphysaire : plutôt des lésions de type **tassement** (il faut s'intéresser à la position de la surface articulaire).

Au niveau épiphysaire : les fractures y sont rares mais affectent directement la surface articulaire ; c'est plus grave puisqu'une fois consolidé, la mobilisation du membre va entraîner de l'**arthrose**, avec usure du cartilage.

(**Attention** : l'arthrose est à bien différencier de l'arthrite = inflammation de l'articulation)

Ostéogénèse

L'unité fonctionnelle de l'os est l'**ostéon**, dans lequel on trouve des ostéoblastes, ostéocytes, et ostéoclastes qui permettent la synthèse et la résorption osseuse. Ce sont des cellules nécessaires à la guérison des fractures.



En vieillissant, on constate une **perte de masse** osseuse (évaluable grâce à un examen d'imagerie : l'**ostéodensitométrie**).

Cette perte de masse est plus marquée chez les femmes suite à la ménopause, du fait de la diminution de la sécrétion d'hormones sexuelles.

Si la diminution est modérée, on parle d'**ostéopénie**, alors que si elle excède les deux déviations standards, on parle d'**ostéoporose**.

C'est le principal **facteur de risque fracturaire** (un léger traumatisme est suffisant), surtout au niveau métaphysaire. On parle de **tassements ostéoporotiques**.

Chez l'enfant, on retrouve du **cartilage de croissance** : point de départ de la croissance osseuse. Il y a des points d'ossifications qui évoluent, grandissent et se consolident à la fin de la puberté. Ainsi, les radios d'enfant sont difficiles à interpréter car on ne voit pas nettement la structure osseuse.

Vascularisation et innervation osseuses

Il y a plusieurs types d'apports vasculaires au niveau de l'os :

- Les **artères nourricières** : traversent la corticale et alimentent l'os en son centre
- Les **artères périostées**
- Les **artères de la métaphyse** et de l'**épiphyse** : très importantes pour la croissance.

Les veines ont une distribution parallèle aux artères, avec notamment des **lacs veineux métaphysaires**.

Il y a également des lymphonœuds régionaux se réunissant au niveau de la racine des membres, assurant le drainage lymphatique.



L'**ostéonécrose** est l'obstruction des artères épiphysaires entraînant une **nécrose**. Le cartilage disparaît et l'**arthrose sera prématurée** : c'est très grave. Elle se produit surtout au niveau du fémur ou de l'humérus.

Les lacs veineux métaphysaires peuvent s'infecter et donner des **ostéomyélites infectieuses**.

Les voies lymphatiques sont les voies de propagation des **infections** et des **cancers**.

L'os a une double innervation. D'une part, l'innervation végétative (les vaisseaux sont contrôlés de manière autonome) et, d'autre part, l'innervation sensitive car s'il y a une fracture, on sent la douleur (NB : la douleur est le plus souvent périostée).


Physiologie osseuse

L'os réagit en fonction des contraintes mécaniques : **plus l'os est soumis à des contraintes, plus il sera dense et inversement**.

C'est d'ailleurs à la base du **traitement des fractures**. On utilise des clous centro-médullaires et des plaques diaphysaires pour pouvoir mettre en place des contraintes (ex : faire marcher la patient) une fois que l'axe est rétabli, et obtenir la consolidation.

Le **cal osseux** dépend de la stimulation mécanique. L'objectif de l'intervention chirurgicale est de rétablir l'axe, mais aussi de donner au patient une stabilité suffisante pour pouvoir appuyer sur l'os.

Il faut environ **45 jours** pour consolider une **fracture métaphysaire**, et **90 jours** pour une **fracture diaphysaire** (l'os cortical est plus dense).

 Il y a plusieurs **fractures** possibles : fractures traumatiques, de surcharge mécanique, fractures de fatigue (contraintes infra-physiologiques répétées).

ARTHROLOGIE

Différents types d'articulations

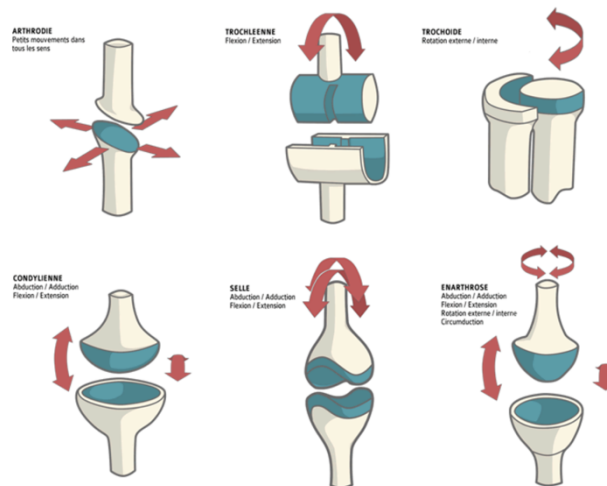
Il y a différents groupes d'articulations : les articulations simples (un seule, isolée) sont à différencier des articulations complexes (plusieurs types dans la même articulation, par exemple le genou avec l'articulation fémur-tibia, rotule fémur...).

Fibreuse	Cartilagineuse	Synoviale
Très peu mobiles Fixées par des ligaments	Fibro-cartilage d'interposition entre les surfaces articulaires Très peu mobiles	Les plus fréquentes On y retrouve : une membrane synoviale (sécrète le liquide synovial), une cavité articulaire, une capsule articulaire, des ligaments de renfort capsulaire
Exemples : <ul style="list-style-type: none"> ○ Sutures du crâne ○ Articulation entre dent et mâchoire ○ Syndesmose tibio-fibulaire antérieure 	Exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ Symphyse pubienne 	

Formes des articulations synoviales

Nom	Forme	Axes de mobilité	Exemple
Sphéroïde (=énarthrose)	Sphère pleine dans une sphère creuse	3	Articulation coxo-fémorale
Ellipsoïde (=condylienne)	Ellipse pleine dans une ellipse creuse	2	Articulation radio-carpienne

Trochoïde (=cylindroïde)	Cylindre plein dans un cylindre creux	1	Articulations radio-ulnaires sup et inf (double trochoïde inversée)
Trochlée (=ginglyme)	Rail plein dans un rail creux	1	Articulation huméro-ulnaire
En selle	Fragment de tore plein dans un tore creux	2	Articulation carpo-métacarpienne
Plane (=arthrodie)			



Vascularisation et innervation des articulations

La vascularisation est assurée par des **cercles péri-artériels** issus des artères des membres. Les nerfs des articulations sont en général associés aux nerfs des muscles et de la peau.

En cas de douleur, il est impossible de différencier une douleur d'origine articulaire, osseuse ou musculaire.

Il peut aussi y avoir des douleurs liées aux éléments stabilisant les articulations : la capsule et les ligaments.

MYOLOGIE

Classification des muscles

Le muscle est le moteur du mouvement. Il y a environ 600 muscles dans le corps, et les muscles striés squelettiques représentent 40% de la masse corporelle.

On peut les regrouper en muscles :

Striés	Contraction rapide et volontaire
Myocarde	Contraction rapide et involontaire (strié)
Lisses	Contraction lente et involontaire , sous l'influence du SNV

Il existe différents **types de muscles** :

- **Muscles longs** : par exemple le biceps brachial. Il a deux chefs : un court qui s'insère sur le processus coracoïde de la scapula, un long qui s'insère sur le tubercule supra-glénoïdien. Ils se réunissent et s'insèrent par un tendon commun sur la tubérosité bicipitale du radius
- **Muscles plats** : comme les muscles de la paroi du tronc
- **Muscles courts** : par exemple le masséter
- **Muscles annulaires** : sphincters, muscle orbiculaire des lèvres

NB : On peut classer les muscles de différentes manières, par exemple selon leurs **insertions tendineuses** sur les os. Les **modes de terminaison des tendons** sont : bout à bout, unipenné, bipenné, multipenné,...

Vascularisation et innervation

La vascularisation musculaire est amenée par le **pédicule artério-veineux des membres**. L'innervation et la vascularisation sont importantes à connaître en traumatologie.

Fonction musculaire

On individualise deux catégories de mouvement :

- **Contraction statique = isométrique** : le muscle se contracte sans qu'il y ait un mouvement d'effectué
- **Contraction dynamique = isotonique** : dans ce cas, la contraction induit le mouvement

On utilise une classification qui évalue la **fonction musculaire** (=le tonus) afin de coter le progrès des patients paralysés (par exemple suite à une lésion du SNC à cause d'un AVC ou après un traumatisme avec arrachement du pédicule nerveux du bras).

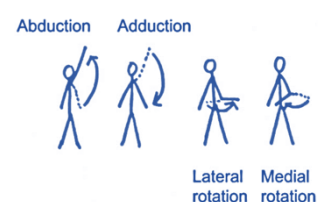
Cette échelle de 0 à 5 évalue le progrès du patient au cours de sa récupération.

Attention : l'échelle va de 0 à 5, il y a donc 6 niveaux !!

Stade 0	Absence de contraction
Stade 1	Contraction sans mouvement
Stade 2	Mouvement possible sans pesanteur
Stade 3	Mouvement possible contre pesanteur
Stade 4	Mouvement possible contre résistance, fonction musculaire diminuée
Stade 5	Contraction musculaire normale

Enfin, l'insertion du muscle va déterminer les différents mouvements qu'il pourra effectuer. Les mouvements possibles sont :

- **Adduction** : le membre se rapproche du corps (mnémo : adduction vers le dedans)
- **Abduction** : le membre s'éloigne du corps
- **Flexion** : (du bras par le biceps brachial par exemple)
- **Extension** : (du bras par le triceps brachial par exemple)
- **Rotation** : différent du mouvement de prono-supination



Dédis (pas beaucoup de place...) : à vous tous, croyez en vous, vous pouvez y arriver !!