

ANATOMIE DU RACHIS



Radiographie de rachis scoliotique

RACHIS
RACHIS

GENERALITES

Le rachis, ou colonne vertébrale, est un élément axial du corps qui fait la liaison entre le crâne et les membres supérieurs via la ceinture scapulaire, et avec les membres inférieurs par la ceinture pelvienne.

C'est un axe flexible de 60 à 70 cm de long, constitué de l'empilement des vertèbres et renforcé par de nombreux muscles qui lui donnent sa rigidité.

Le rachis est formé par :

- Sept vertèbres cervicales, numérotées de haut en bas de C1 à C7.
- Douze vertèbres thoraciques (ou vertèbres dorsales), numérotées de T1 à T12.
- Cinq vertèbres lombales (ou vertèbres lombaires), numérotées de L1 à L5.
- Cinq vertèbres sacrées (ou sacrales) soudées entre elles, formant le sacrum.
- Quatre à six vertèbres atrophiées soudées entre elles, formant le coccyx.

Le rachis présente des courbures dans le plan sagittal :

- Les courbures cervicale et lombaire ont une concavité dorsale : on parle de lordoses.
- Les courbures thoracique et sacro-coccygienne ont une concavité ventrale : on parle de cyphoses.



Moyen mnémotechnique :
LOrdose **L**Ombaire

Dans le plan frontal, le rachis est normalement rectiligne.

Repères palpatoires :

- Sur la ligne médiane, le processus épineux de C7 est saillant, facilement palpable.
- Celui de T3 est situé au même niveau que l'épine de la scapula.
- Celui de L4 est situé sur la ligne qui relie les 2 crêtes iliaques.

Au sein du rachis, dans le canal vertébral, circule la moelle épinière.



ECNi – item 44 : Suivi d'un nourrisson, d'un enfant, d'un adolescent normal. Dépistage des anomalies orthopédiques, des troubles visuels et auditifs (...).

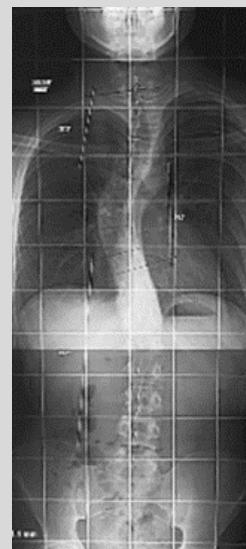
(...) Argumenter les modalités de dépistage et de prévention des principales anomalies orthopédiques. Connaître les modalités de dépistage de la luxation congénitale de hanche au cours des 6 premiers mois. (...) Connaître les déformations du rachis de l'enfant et de l'adolescent, les modalités de leur dépistage et leurs conséquences.

La SCOLIOSE est une déviation du rachis dans le plan frontal, souvent associée à une rotation des vertèbres, donnant une gibbosité (saillie postérieure des côtes) en position penchée en avant. La présence d'une gibbosité permet de faire la différence avec une simple attitude scoliotique, pouvant être due par exemple à la compensation d'un déséquilibre du bassin lié à une inégalité de longueur des membres inférieurs.

Le dépistage doit être systématique au début de l'adolescence. La confirmation du diagnostic se fait sur une radiographie du rachis entier, en mesurant l'angle de Cobb (déterminé par le plan de la face supérieure de la 1^{ère} vertèbre et la face inférieure de la dernière vertèbre concernées par la déformation).

Elle est souvent idiopathique et nécessite une prise en charge jusqu'à la fin de la croissance pour limiter l'aggravation de la déformation.

D'autres anomalies peuvent être dépistées, comme par exemple la spina bifida (anomalie de fermeture de l'arc postérieur des vertèbres, diagnostic souvent anténatal par l'échographie, cf chapitre « neurologie ») ou la cyphose pathologique (concavité antérieure anormale du rachis ; une des étiologies en est la maladie de Scheuermann, une dystrophie des plateaux vertébraux acquise durant la croissance).





ECNi – item 92 : Rachialgie

Diagnostiquer une rachialgie. Argumenter l'attitude thérapeutique et planifier le suivi du patient.

Les étiologies des rachialgies sont nombreuses, nous ne les détaillerons pas ici. Il importe surtout de différencier la rachialgie « commune » de la rachialgie symptomatique (infectieuse, tumorale, inflammatoire, post-traumatique).

Il existe quelques spécificités en fonction de l'étage concerné :

- Cervicalgies : la cervicalgie aiguë, ou torticolis, se caractérise par une douleur cervicale et une raideur souvent unilatérale sans signe neurologique associé. Les cervicalgies chroniques, souvent d'origine arthrosique, peuvent se traduire par 4 tableaux cliniques : syndrome cervical chronique (douleur nuchale mécanique irradiant parfois en occipital ou en interscapulaire), myélopathie cervicarthrosique, névralgie cervico-brachiale, insuffisance vertébro-basilaire (compression de l'artère vertébrale par les ostéophytes de l'uncodiscarthrose lors de son passage dans les foramens transversaires).
- Dorsalgies : une origine symptomatique ou viscérale (pathologie cardio-vasculaire, pleuro-pulmonaire ou digestive se traduisant par une douleur dorsale) est plus fréquemment retrouvée que pour les cervicalgies ou les lombalgies. Les examens complémentaires (radio au minimum) sont quasiment systématiques.
- Lombalgies : fréquentes, elles constituent le trouble musculo-squelettique le plus courant. Le lumbago est une lombalgie aiguë bas située, de début brutal faisant souvent suite à un effort, associée à une contracture paravertébrale, sans signe d'irritation radiculaire ni fièvre. La lombalgie chronique est définie par une durée supérieure à 3 mois. Les lombalgies symptomatiques sont rares, généralement caractérisées par un début insidieux sans facteur déclenchant, une topographie et un rythme atypiques, une aggravation progressive.



ECNi – item 91 : Compression médullaire non traumatique et syndrome de la queue de cheval

Diagnostiquer une compression médullaire non traumatique et un syndrome de la queue de cheval.

Identifier les situations d'urgence et planifier leur prise en charge. (...)

ECNi – item 93 : Radiculalgie et syndrome canalaire

Diagnostiquer une radiculalgie et un syndrome canalaire. Identifier les situations d'urgence et planifier leur prise en charge. Argumenter l'attitude thérapeutique et planifier le suivi du patient.

ECNi – item 329 : Prise en charge immédiate pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital, évaluation des complications chez : un brûlé, un polytraumatisé, un traumatisé abdominal, un traumatisé des membres, un traumatisé du rachis, un traumatisé thoracique, un traumatisé oculaire, un patient ayant une plaie des parties molles.

Une des fonctions du rachis est la protection de la moelle spinale, qui circule dans le canal vertébral.

Une compression médullaire est une urgence neurochirurgicale qui se traduit par :

- Un syndrome lésionnel (radiculaire, indique le siège de la lésion) : douleur radiculaire, hypoesthésie, déficit moteur périphérique, hypo ou aréflexie.
- Un syndrome sous-lésionnel : déficit moteur (souvent à type de paraparésie), troubles sensitifs dans le territoire sous-jacent au niveau de la compression, troubles spinctériens.

Le syndrome de la queue de cheval (atteinte de tout ou partie des racines situées sous la moelle, soit de L2 à S5) donne :

- Déficit sensitivo-moteur : paraplégie flasque, abolition des ROT, anesthésie < L2)
- Syndrome périnéal : anesthésie en selle, incontinence ou rétention d'urine

Selon le niveau de la compression et les racines concernées, le syndrome de la queue de cheval est parfois incomplet : forme haute (cruralgie, déficit proximal, aréflexie rotulienne), moyenne (sciatalgie, déficit distal, aréflexie achilléenne) ou basse (anesthésie en selle, troubles génito-sphinctériens).

Une compression non traumatique de la moelle peut être liée à de nombreuses causes :

- Extramédullaires :
 - Intradurales : méningiome, neurinome, épидурите.
 - Extradurales : spondylodiscite, métastase vertébrale, canal lombaire étroit (donne plutôt des paresthésies radiculaires bilatérales majorées en lordose), arthrose et surtout hernies discales.
- Intramédullaires : tumeur primitive ou métastase intramédullaire.

La compression médullaire consécutive à un traumatisme rachidien entraîne un risque vital (par exemple respiratoire si lésion > C4) et fonctionnel (paraplégie voire tétraplégie) d'autant plus important que la compression est haut située.

OSTEOLOGIE

I. Description de la vertèbre type

Une vertèbre est formée d'un corps vertébral (ou arc antérieur) et d'un arc postérieur, qui circonscrivent le foramen vertébral.

1. Le corps vertébral

Il a globalement la forme d'un segment de cylindre à grand axe vertical.

Ses faces supérieure et inférieure, ou plateaux vertébraux, sont légèrement excavées et criblées de foramens vasculaires au centre, plus compactes en périphérie. Elles entrent chacune en rapport avec un disque intervertébral.

Sa circonférence est concave dans le sens horizontal dans ses portions antérieure et latérales. En arrière elle est plane et forme la paroi antérieure du foramen vertébral.

2. L'arc postérieur

a. Les pédicules

Ce sont deux tiges osseuses étroites et horizontales qui unissent la base du processus transverse à la partie postéro-latérale du corps vertébral. Ils limitent latéralement le foramen vertébral.

Leurs bords présentent chacun une incisure vertébrale, beaucoup plus échancrée au niveau du bord inférieur, qui forment avec les incisures des vertèbres adjacentes les foramens vertébraux (ou trous de conjugaison) qui livrent passage aux nerfs spinaux.

b. Les lames

Ce sont deux lames osseuses quadrilatères, minces et aplaties qui présentent une direction oblique en bas, en arrière et médialement. Elles forment la paroi postéro-latérale du foramen vertébral.

Leur extrémité latérale prolonge les pédicules au niveau de la naissance des processus transverses ; leurs extrémités médiales s'unissent l'une à l'autre sur la ligne médiane au niveau de la base du processus épineux.

c. Le processus épineux

C'est une saillie postérieure allongée qui naît au niveau de la jonction des deux lames. Il adopte une direction postéro-caudale sur la ligne médiane.

d. Les processus transverses

Ils se détachent de chaque côté de la vertèbre à la jonction des pédicules et des lames, et se dirigent obliquement en arrière et latéralement.

e. Les processus articulaires postérieurs

Aussi appelés zygapophysies, ce sont quatre surfaces situées à la jonction des pédicules et des lames qui servent à l'articulation des vertèbres entre elles.

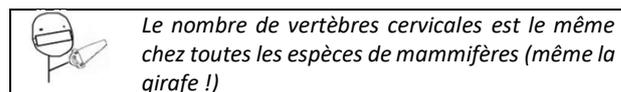
Les deux processus articulaires supérieurs se dressent verticalement au-dessus de la base des processus transverses ; leur facette articulaire regarde en haut et en arrière. Ils entrent en rapport avec les processus inférieurs de la vertèbre sus-jacente, qui ont une orientation inverse.

3. Le foramen vertébral

Compris entre la face postérieure du corps vertébral et le processus épineux, il est large et triangulaire dans les régions cervicale et lombaire, et quasiment circulaire au niveau thoracique. Il forme avec les foramens sus et sous-jacents le canal vertébral, encore appelé canal rachidien.

II. Vertèbres cervicales de C3 à C7

Les 1^{ère} et 2^{ème} vertèbres cervicales sont très particulières et seront décrites à part. Les autres, de la 3^{ème} à la 7^{ème}, présentent les caractéristiques suivantes :



De la 3^{ème} à la 7^{ème}, les vertèbres cervicales présentent les caractéristiques suivantes :

- Le corps, de petite taille, est allongé transversalement. Sa face supérieure est délimitée latéralement par deux saillies en crochets : les processus uncinés ou uncus. La face inférieure est bordée latéralement par deux biseaux qui répondent aux uncus de la vertèbre sous-jacente.
- Les pédicules s'implantent à la partie postérieure des faces latérales du corps. Ils sont courts et orientés latéralement et vers l'arrière.
- Les lames sont plus larges que hautes.
- Le processus épineux est court et bifide.
- Les processus transverses sont formés de deux racines : l'une antérieure qui naît de la face latérale du corps en avant du pédicule, l'autre postérieure implantée sur le pédicule près des processus articulaires postérieurs. Ces racines délimitent un orifice : le foramen transversaire, où circulent l'artère et la veine vertébrales. Elles se réunissent pour former l'apex du processus transverse, bifide, qui se termine par un tubercule antérieur et un tubercule postérieur.



*A gauche : vue latérale droite
A droite : vue antérieure*



RACHIS COMPLET D'ENFANT

Patrimoine anatomique de la FMM, 1890

- Le foramen vertébral forme un large triangle isocèle à base antérieure.

Outre C1 et C2, deux vertèbres cervicales présentent des particularités notables :

- Le tubercule antérieur du processus transverse de C6 est plus volumineux que les autres : c'est le tubercule carotidien (ou tubercule de Chassaignac).
- C7 possède un processus épineux très long, oblique en bas et en arrière, se terminant par un seul tubercule facilement palpable sous la peau. Les foramens transversaires ne sont pas traversés par l'artère vertébrale.

 L'arthrose est caractérisée par une dégradation du cartilage articulaire associée à des remaniements de l'os adjacent. Outre les douleurs, ces remaniements (ostéophytes) peuvent comprimer les éléments voisins des articulations. L'arthrose cervicale peut donc donner des névralgies cervico-brachiales par compressions des racines nerveuses à destination du bras, ou une insuffisance vertébro-basilaire (céphalées, vertiges, troubles visuels, ...) par compression de l'artère vertébrale qui chemine dans les foramens transversaires.

III. 1^{ère} vertèbre cervicale (ou atlas)

Elle comporte 2 masses latérales unies par un arc antérieur et un arc postérieur, sans corps vertébral ni processus épineux.

- Les masses latérales portent à leur face supérieure des cavités glénoïdes concaves, elliptiques, allongées d'arrière en avant et de dehors en dedans, permettant l'articulation avec l'os occipital. A leur face inférieure on retrouve des surfaces articulaires plates et presque circulaires entrant en rapport avec les surfaces articulaires supérieures de l'axis. La face médiale des deux masses latérales présente un petit tubercule qui donne insertion au ligament transverse de l'atlas ; leur face latérale est le lieu d'implantation des deux racines du processus transverse.
- L'arc antérieur de C1 est convexe en avant, aplati d'arrière en avant. Sur sa ligne médiane, le tubercule antérieur est le site d'insertion du muscle long du cou. Sa face postérieure porte une surface articulaire pour le processus odontoïde de l'axis.
- L'arc postérieur, concave en avant, possède à sa face supérieure et près de chaque masse latérale, une gouttière pour l'artère vertébrale et le premier nerf spinal.
- Le foramen vertébral de C1 est divisé en deux régions séparées par le ligament transverse : un compartiment antérieur articulaire avec l'apophyse odontoïde, et un compartiment postérieur plus large qui contient la moelle.

IV. 2^{ème} vertèbre cervicale (ou axis)

- Son corps vertébral est surmonté d'une saillie verticale, le processus odontoïde ou dent de l'axis. Ce processus odontoïde s'articule par sa face antérieure avec la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas. Il possède également une facette articulaire postérieure, plus petite, qui répond au ligament transverse de l'atlas. Au niveau de la partie supéro-latérale du processus odontoïde s'insèrent les ligaments occipito-odontoïdiens latéraux (ou ligaments alaires).
- Sur le corps vertébral, de part et d'autre du processus odontoïde se situent les processus articulaires supérieurs dont les surfaces articulaires sont convexes et inclinées latéralement. Les processus articulaires inférieurs sont quant à eux similaires à ceux des vertèbres cervicales suivantes.
- Les pédicules sont épais, une incisure inférieure participe à la formation du 3^{ème} foramen intervertébral.
- Les lames sont épaisses. A leur face inférieure on trouve les processus articulaires inférieurs.
- Le processus épineux est massif et saillant.
- Les processus transverses sont petits, unilatéraux.

 Dans le bilan radiographique d'un traumatisme du rachis cervical, il faut demander un cliché du rachis de face « bouche ouverte » pour bien visualiser une éventuelle fracture du processus odontoïde.

V. Vertèbres thoraciques

Au nombre de douze, elles sont assez proches de la description de la vertèbre type.

- Le corps, quasiment cylindrique, présente à la partie postérieure de ses faces latérales deux facettes articulaires semi-lunaires taillées en biseau aux dépens des rebords supérieur et inférieur de la vertèbre : les fossettes costales. La fossette costale supérieure s'articule avec la côte de même numéro, l'inférieure avec la côte de numéro n+1.
- Les pédicules sont sagittaux, les lames aussi hautes que larges.
- Le processus épineux est long et fortement incliné vers le bas.
- Les processus transverses sont orientés latéralement et en arrière. Ils présentent une surface articulaire à la face antérieure de leur extrémité libre, qui répond au tubercule costal.
- Le foramen vertébral est grossièrement circulaire.



Vue postéro-latérale gauche



Vue antéro-latérale gauche

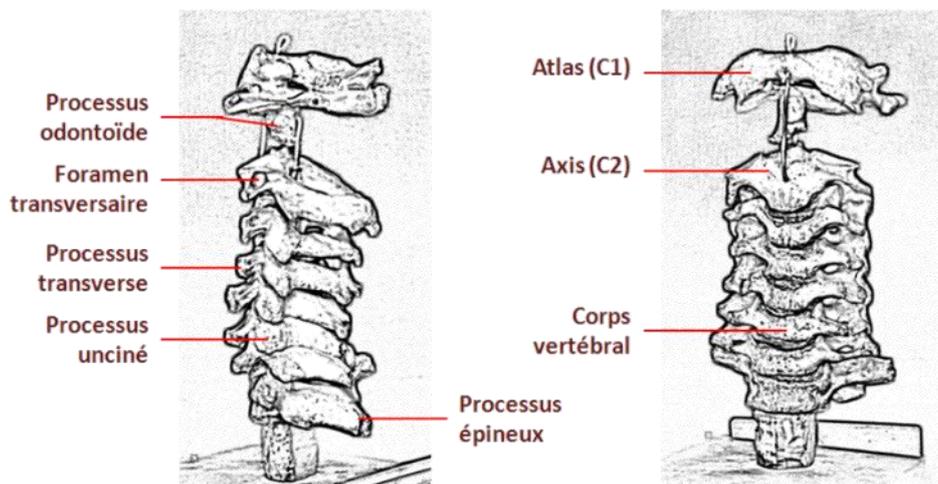


Vue supérieure

RACHIS CERVICAL

Les 2 photos de gauche montrent un rachis cervical complet qui présente une fracture du processus odontoïde de l'axis. Les processus épineux des vertèbres C6, C7 et C8 sont normalement plus longs, ils ont été abimés avec le temps après la réalisation de la pièce anatomique. La photo de droite montre une autre pièce qui permet, sur une vue supérieure, de visualiser le ligament transverse de l'atlas.

Patrimoine anatomique de la FMM



Quelques vertèbres thoraciques présentent des particularités :

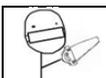
- T1 présente des uncus à sa face supérieure, ainsi que des fossettes costales supérieures pour la 1^{ère} côte. Son processus épineux est plus horizontal.
- T10 ne possède pas de fossette costale inférieure.
- T11 et T12 ne possèdent que deux fossettes costales pour les côtes flottantes. Leurs processus transverses sont trapus, peu développés, et ne permettent pas d'articulation costo-transversaire.

VI. Vertèbres lombaires

Elles sont au nombre de cinq et sont les plus volumineuses.

- Le corps vertébral est réniforme à grand axe transversal.
- Les pédicules sont sagittaux, très épais.
- Les lames sont épaisses, plus hautes que larges.
- Le processus épineux est trapu, quadrangulaire et horizontal.
- Les processus transverses prennent le nom de processus costiformes. Grêles et allongés, ils possèdent près de leur base un relief d'insertion musculaire : le processus accessoire.
- Les processus articulaires supérieurs regardent médialement et en arrière ; leur partie postéro-latérale forme une saillie : le tubercule mamillaire.
- Le foramen vertébral est en forme de triangle équilatéral.

La vertèbre L5 se caractérise par un corps cunéiforme dans le plan sagittal, c'est-à-dire plus haut en avant qu'en arrière. Son processus épineux est plus petit, et ses processus articulaires inférieurs sont très écartés et regardent plus en avant que latéralement.



La Ponction Lombaire est un geste visant à recueillir du liquide cérébro-spinal en insérant une aiguille entre les processus épineux de 2 vertèbres lombaires adjacentes jusqu'à atteindre l'espace subarachnoïdien. Elle peut être réalisée dans un but diagnostique ou thérapeutique, par exemple en cas de suspicion de méningite.

La prise des repères anatomiques se fait en recherchant l'intersection de la ligne médiane avec la ligne de Tuffier, qui relie les 2 crêtes iliaques. Cette intersection se situe en regard du sommet du processus épineux de L4. La ponction se fera dans l'espace sus-jacent (L3-L4) ou sous-jacent (L4-L5), bien en dessous de la terminaison de la moelle spinale.

Au cours du geste, l'aiguille traverse successivement la peau et le tissu sous-cutané, les ligaments supra-épineux et inter-épineux, les ligaments jaunes (ils sont le plus souvent fusionnés sur la ligne médiane), puis l'espace épidual, la dure-mère, l'arachnoïde et enfin l'espace subarachnoïdien.

VII. Le sacrum

C'est un os impair, médian et symétrique formé par la fusion de cinq vertèbres sacrées. Il a globalement la forme d'une pyramide quadrangulaire à base supérieure.

1. La face antérieure (ou pelvienne)

Triangulaire à base supérieure, elle est concave en avant et regarde un peu vers le bas.

Sa partie médiane présente quatre crêtes transversales qui correspondent aux vestiges de la soudure des corps vertébraux. Elle répond à la face postérieure du rectum.

Aux extrémités de chacune des quatre crêtes se trouvent les foramens sacraux antérieurs qui donnent passage aux branches antérieures des racines sacrées. Ils se prolongent latéralement par des sillons qui se dirigent vers la grande incisure ischiatique.

Le muscle piriforme s'insère latéralement et entre les 2^{ème} et 3^{ème} foramens sacraux antérieurs.

2. La face postérieure

Elle est convexe et très irrégulière :

La crête sacrale médiane, crénelée, résulte de la fusion des processus épineux. Elle donne insertion à quelques fibres du muscle grand dorsal et du plan superficiel du grand fessier. A son extrémité inférieure elle se bifurque en deux cornes qui délimitent le hiatus sacral.

De part et d'autre de la crête médiane on retrouve, dans le sens médio-latéral :

- La gouttière sacrale, vestige de la fusion des lames. Elle donne insertion aux muscles érecteurs du rachis.
- La crête sacrale médiale ou intermédiaire, vestige de la fusion des processus articulaires. Elle donne insertion à quelques fibres du plan superficiel du muscle grand fessier.
- Les quatre foramens sacraux postérieurs.
- La crête sacrale latérale, très irrégulière, qui résulte de la fusion des processus transverses. Elle reçoit l'insertion du plan profond du muscle grand fessier et du ligament sacro-iliaque postérieur.

3. Les faces latérales

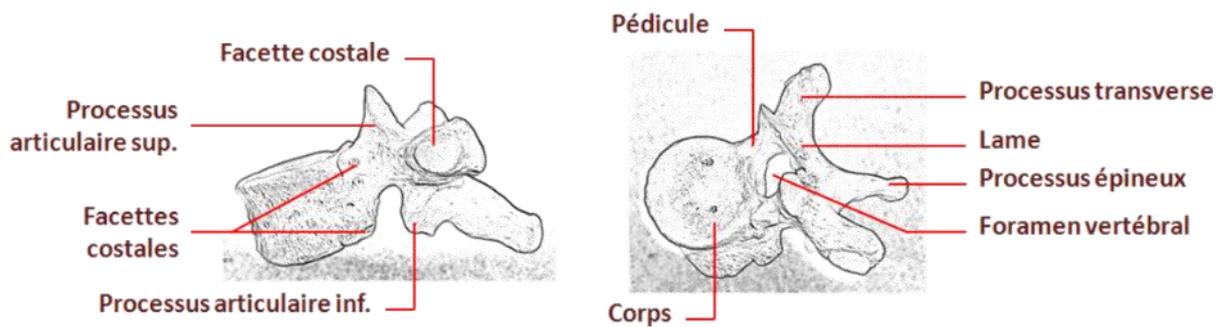
Sa partie supérieure présente une surface articulaire incurvée en L, concave en arrière, qui regarde latéralement et un peu vers le bas et l'arrière et qui répond à l'aile iliaque. Dans sa concavité se trouve une zone criblée qui donne insertion au ligament sacro-iliaque interosseux.



A gauche : vue latérale gauche
 A droite : vue supéro-latérale gauche

ANATOMIE D'UNE VERTEBRE THORACIQUE

Patrimoine anatomique de la FMM



Sa partie inférieure correspond aux faces latérales des trois dernières vertèbres sacrées. C'est un bord épais où s'insèrent des fibres du plan profond du muscle grand fessier, les ligaments sacro-tubéral et sacro-épineux, et le muscle coccygien.

4. La base

Elle regarde vers le haut et l'avant, formant un angle d'environ 40° avec l'horizontale.

Sa partie médiane est divisée en deux :

- Une zone antérieure réniforme qui correspond au plateau supérieur de S1. Son rebord antérieur est saillant : il forme le promontoire, limite postéro-supérieure du petit bassin.
- Une zone postérieure qui correspond à l'arc postérieur de S1, entourant l'orifice supérieur du canal sacral.

De chaque côté de la partie médiane, la partie latérale est constituée du processus articulaire supérieur et, juste en avant, de l'aile du sacrum, triangulaire à base latérale, qui donne insertion au muscle iliaque.

5. L'apex

Il est ovalaire, de petite taille, et présente une facette articulaire pour le coccyx.

6. Le canal sacral

Prismatique triangulaire, il se termine distalement par le hiatus sacral. Il donne insertion sur sa face antérieure au ligament longitudinal postérieur.

VIII. Le coccyx

C'est une pièce osseuse triangulaire à sommet inférieur formée par la fusion de quatre à six vertèbres atrophiées :

- Sa face antérieure, concave, présente des sillons transversaux qui correspondent à la fusion des pièces coccygiennes. Elle donne insertion au muscle élévateur de l'anus.
- Sa face postérieure présente elle aussi des sillons transversaux.
- Sa base, supérieure, fait suite au sacrum. Elle présente deux processus transverses où s'insèrent les ligaments sacro-coccygiens latéraux, et deux cornes verticales où s'insèrent les ligaments sacro-coccygiens postérieurs.
- Son apex mousse, donne insertion au ligament sacro-coccygien.
- Ses bords latéraux donnent insertion aux mêmes éléments musculaires et ligamentaires que les faces latérales du sacrum.



Chez l'Homme, le coccyx constitue en fait un reliquat de la queue des autres espèces de mammifères.



ECNi – item 153 : Infections ostéo-articulaires de l'enfant et de l'adulte

Connaître les principaux agents infectieux responsables des IOA selon l'âge, le terrain et leur profil de résistance. Diagnostiquer et connaître les principes de traitement d'une arthrite avec ou sans matériel, d'une ostéite avec ou sans matériel. Diagnostiquer et connaître les principes de traitement d'une infection osseuse sur pied diabétique.

La SPONDYLODISCITE est l'infection d'un disque intervertébral et des corps vertébraux adjacents.

Le staphylocoque (retrouvé sur les hémocultures ou par ponction-biopsie disco-vertébrale) est en cause dans plus de la moitié des cas (*S. aureus* si contamination hémotogène, *S. epidermidis* si inoculation directe), suivi par les BGN et le streptocoque. Le Mal de Pott désigne une spondylodiscite tuberculeuse.

Elle touche souvent le rachis lombo-sacré et se traduit par des rachialgies segmentaires inflammatoires, une contracture paravertébrale et des signes généraux.

La radiographie est normale au début en raison du retard radio-clinique ; l'IRM est l'examen le plus pertinent.

Le traitement repose sur l'antibiothérapie débutée en urgence dès les prélèvements réalisés puis secondairement adaptée, le repos et la rééducation.

Les complications sont de 3 ordres : infectieuses (endocardite), vertébrales (érosion des plateaux, pincements, fusion vertébrale, déformations) et surtout neurologiques (compression médullaire ou radiculaire par un abcès épidual).



ECNi – item 193 : Spondylarthrite inflammatoire

Diagnostiquer une spondylarthrite inflammatoire. Argumenter l'attitude thérapeutique et planifier le suivi du patient.

Les spondylarthropathies constituent un groupe de maladies inflammatoires chroniques qui ont en commun un terrain génétique et des manifestations cliniques.

La spondylarthrite ankylosante (SPA) est la plus typique, le syndrome axial est prédominant, pouvant donner à un stade évolué un aspect radiographique de « colonne bambou ». Les autres sont le rhumatisme psoriasique, les arthrites réactionnelles, les entérocolopathies inflammatoires, les spondylarthropathies indifférenciées.

Outre les manifestations extra-articulaires (uvéite, ...) et les arthrites périphériques, leurs manifestations les plus caractéristiques sont :

- Le syndrome axial : dorso-lombalgies d'horaire inflammatoire pouvant évoluer vers une raideur voire une ankylose, et fessalgies (sacro-iliite).
- Les enthésopathies : c'est une atteinte des enthèses, zones d'ancrage sur les os de structures fibreuses (tendons, ligaments, capsules). Elles prédominent au membre inférieur (talalgie de l'atteinte du tendon d'Achille).

Le diagnostic de spondylarthropathie repose principalement sur les critères cliniques et radiologiques de l'ESSG, celui de SPA sur les critères dits « de New York modifiés » : sacro-iliite radiologique et au moins un critère clinique parmi lombalgies inflammatoires de plus de 3 mois, limitation de la mobilité rachidienne dans les plans sagittal et frontal, et limitation de l'ampliation thoracique.

Le traitement repose avant tout sur les anti-inflammatoires et la kinésithérapie ; parfois un traitement de fond ou un geste chirurgical peut être justifié.

ARTHROLOGIE

I. Articulations intervertébrales

1. Les articulations des corps vertébraux

Elles unissent les corps vertébraux de C2 à S1.

a. Surfaces articulaires

- Les plateaux vertébraux :

Les corps vertébraux présentent un plateau supérieur et un plateau inférieur, sur lesquels on peut décrire deux parties : une zone centrale spongieuse recouverte de cartilage et un rebord périphérique compact : le listel marginal.

- Le disque intervertébral :

Entre deux corps vertébraux adjacents se trouve le disque intervertébral, fibrocartilage en forme de lentille biconvexe, dont l'épaisseur varie de quelques millimètres à l'étage cervical et jusqu'à environ 1 cm à l'étage lombaire. On lui décrit deux portions :

- . Sa partie centrale, le nucléus pulposus (noyau pulpeux), est de consistance gélatineuse, très résistant et se déshydrate avec l'âge. Il assure un rôle de rotule et d'amortisseur.
- . Sa partie périphérique, l'annulus fibrosus (anneau fibreux), est formée de couches fibro-élastiques concentriques et adhère aux listels.

b. Moyens d'union

- Le ligament longitudinal antérieur est une longue bande fibreuse tendue de l'os occipital jusqu'au sacrum. Il chemine sur toute la hauteur du rachis en avant de la face antérieure des corps vertébraux et des disques intervertébraux où il s'insère.
- Le ligament longitudinal postérieur, tendu de C2 au coccyx, chemine dans le canal vertébral à la face postérieure des corps vertébraux. Il présente une portion médiane étroite et des expansions latérales qui s'insèrent à la face postérieure des disques et à la partie adjacente des corps vertébraux. Il se prolonge crânialement jusqu'à l'occipital par la membrana tectoria

2. Les articulations de l'arc postérieur

- Les processus articulaires supérieurs et inférieurs sont unis par une capsule et de petits renforcements ligamentaires. Ils constituent les articulations zygapophysaires.
- Les lames vertébrales sont unies entre elles par les ligaments jaunes, tendus de la face antérieure de la lame sus-jacente au bord supérieur de la lame sous-

jacente. Ces ligaments sont de coloration jaunâtre, particulièrement épais et renforcés dans la région lombaire. Ils limitent la flexion.

- Les processus épineux sont unis par deux types de ligaments :
 - . Le ligament interépineux, tendu entre le bord inférieur et le bord supérieur de deux processus adjacents.
 - . Le ligament surépineux (supra-épineux), épais cordon fibreux tendu entre l'apex de chaque processus épineux, de la vertèbre cervicale C7 à la crête sacrale. Il se prolonge crânialement par le ligament nuchal qui se termine sur la protubérance occipitale externe.
- Les processus transverses sont unis par des ligaments intertransversaires peu développés.

II. Articulations crânio-vertébrales

C'est un ensemble de deux articulations dépourvues de disque intervertébral qui unit le crâne au rachis cervical.

1. L'articulation atlanto-occipitale

a. Surfaces articulaires

- Condyles occipitaux, situés de part et d'autre du foramen magnum. Ils sont elliptiques à grand axe oblique en avant et médialement, et convexes d'avant en arrière.
- Cavités glénoïdales de l'atlas, situées au sommet des masses latérales. Elles sont réniformes, concaves d'avant en arrière.

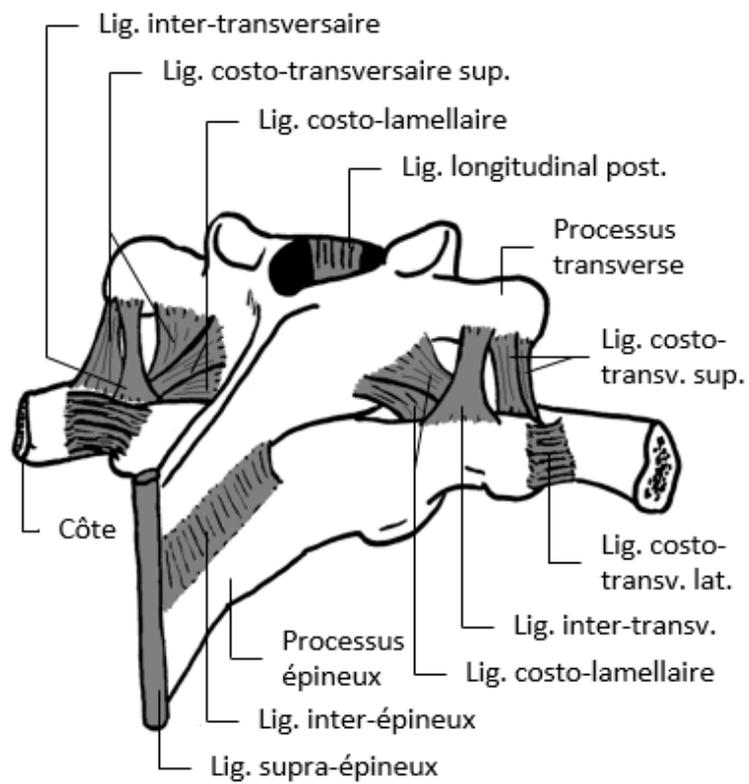
b. Moyens d'union

- Une capsule et une synoviale de chaque côté.
- La membrane atlanto-occipitale antérieure : tendue du bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas au bord antérieur du foramen magnum.
- La membrane atlanto-occipitale postérieure : de l'arc postérieur de l'atlas au bord postérieur du foramen magnum.
- Les ligaments atlanto-occipitaux latéraux : entre les processus transverses de l'atlas et les processus jugulaires de l'occipital.

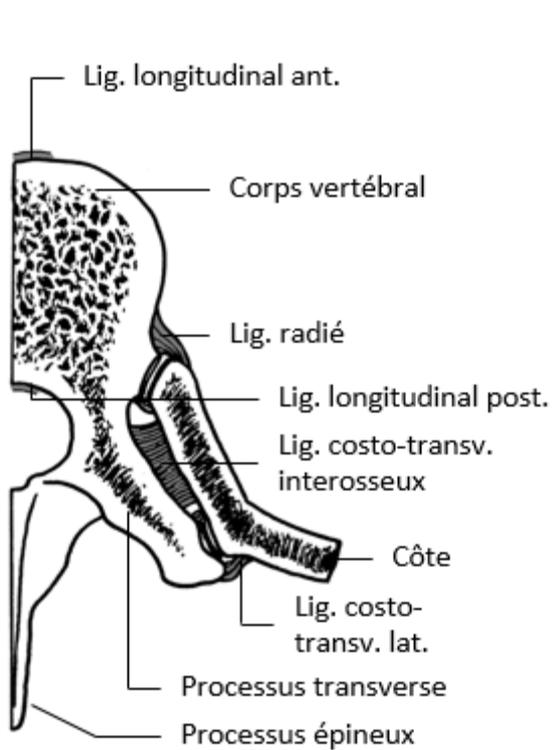
2. L'articulation atlanto-axoïdienne

a. Surfaces articulaires

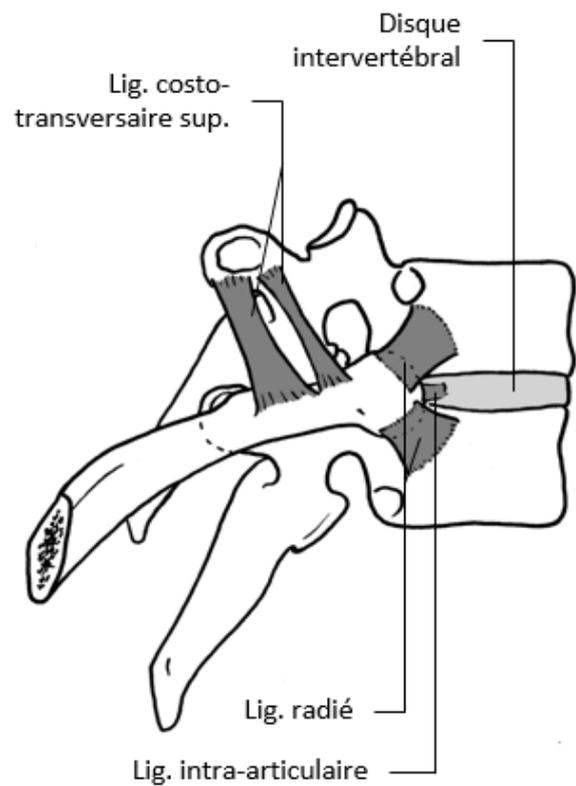
On distingue quatre compartiments articulaires :



Arc postérieur



Coupe transversale



Vue latérale

- Les deux articulations atlanto-axoïdiennes latérales, synoviales planes, qui unissent la face inférieure des masses latérales de l'atlas avec les surfaces articulaires latérales du corps de l'axis
- L'articulation atlanto-axoïdienne médiane ou atlanto-odontoïdienne, de type trochoïde, avec deux facettes articulaires sur la dent de l'axis :
 - . La facette antérieure s'articule avec la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas
 - . La facette postérieure entre en rapport avec le ligament transverse.

b. Moyens d'union

- Le ligament cruciforme : c'est un ensemble ligamentaire en forme de croix, constitué de fibres transverses et de fibres longitudinales, qui isole le processus odontoïde du canal médullaire :
 - . Le ligament transverse de l'atlas est une lame tendue entre les masses latérales de l'atlas, qui décrit une concavité antérieure entrant en rapport avec la face postérieure de l'odontoïde.
 - . Il émet à sa partie médiane deux expansions longitudinales : l'une supérieure (ligament occipito-transversaire) qui va s'insérer au bord antérieur du foramen magnum, et l'autre inférieure (ligament transverso-axoïdien) qui rejoint la face postérieure du corps de l'axis.
- Le ligament atlanto-axoïdien antérieur : du bord inférieur de l'arc antérieur de l'atlas à la face antérieure du corps de l'axis.
- Le ligament atlanto-axoïdien postérieur : du bord inférieur de l'arc postérieur de l'atlas au bord supérieur des lames de l'axis.
- Capsules articulaires pour chaque articulation latérale, et une ou deux pour l'articulation médiane.

3. Les ligaments axoïdo-occipitaux

Il n'y a pas de contact osseux direct entre l'axis et l'occipital, donc pas d'articulation au sens strict du terme. En revanche ces deux éléments osseux sont unis par de puissants ligaments qui participent indirectement à la stabilité des deux articulations décrites ci-dessus :

- La membrana tectoria : c'est une large lame fibreuse formée de 3 faisceaux (médian et latéraux) qui prolonge crânialement le ligament longitudinal postérieur. Elle s'étend de la face postérieure du corps de l'axis à la partie basilaire de l'occipital.
- Le ligament apical (ou suspenseur) de la dent relie l'apex du processus odontoïde au rebord antérieur du foramen magnum.
- Les ligaments alaires relient les bords latéraux de l'apex de la dent à la face médiale des condyles occipitaux.

III. Autres particularités régionales

1. A l'étage cervical

a. Les articulations unco-vertébrales

Elles mettent en contact les processus uncinés (situés sur les bords latéraux de la face supérieure du corps vertébral) avec le corps de la vertèbre sus-jacente.

b. Le ligament nuchal

Au niveau cervical, le ligament supra-épineux se modifie et devient le ligament nuchal, qui se présente sous la forme d'une lame fibreuse sagittale et médiane en forme de triangle dont la base est insérée sur l'os occipital au niveau de la protubérance occipitale externe, le sommet sur le processus épineux de C7, et le bord antérieur sur le tubercule postérieur de C1 et sur les processus épineux des autres vertèbres cervicales.

2. A l'étage thoracique

Les articulations costo-vertébrales unissent les côtes aux vertèbres thoraciques. Chacune se compose d'une articulation de la tête costale (ou costo-corporéale) et d'une articulation costo-transversaire.

- L'articulation de la tête costale : elle unit la tête de la côte aux corps vertébraux de la vertèbre de même numéro et de la vertèbre sus-jacente. Elle se décompose en deux articulations synoviales séparées par le ligament intra-articulaire de la tête costale. Ce ligament est tendu transversalement de la crête de la tête au disque adjacent. L'articulation est soutenue par un autre ligament : le ligament radié de la tête costale, qui naît de cette dernière et rayonne pour se fixer sur le disque intervertébral et les corps des deux vertèbres adjacentes.
- L'articulation costo-transversaire : c'est une articulation de type synovial qui met en contact le tubercule costal et le processus transverse de la vertèbre de même numéro. Elle est renforcée par des ligaments :
 - . Le ligament costo-transversaire supérieur, tendu du col de la côte au processus transverse de la vertèbre sus-jacente. Il peut être divisé en deux faisceaux antérieur et postérieur.
 - . Le ligament costo-transversaire latéral, tendu du tubercule de la côte à l'apex du processus transverse de la vertèbre adjacente.
 - . Le ligament costo-transversaire interosseux, tendu de la face postérieure du col à la face antérieure du processus transverse adjacent.
 - . Le ligament costo-lamellaire, tendu du col de la côte à la face postérieure de la lame vertébrale sus-jacente.

3. A l'étage lombo-sacré

a. La charnière lombo-sacrée

Elle possède les caractéristiques de toute articulation intervertébrale, avec quelques différences : le disque a un aspect cunéiforme (plus épais en avant qu'en arrière), les processus articulaires inférieurs de L5 et supérieurs de S1 sont plus écartés et dans un plan plus frontal que les autres, et des ligaments ilio-lombaires unissent les processus transverses de L4 et L5 à la face interne de l'os coxal avec quelques expansions sur la partie latérale du sacrum.

b. L'articulation sacro-iliaque

Elle possède une capsule et une synoviale mais ne permet que des mouvements très limités. Elle est renforcée par des ligaments antérieurs peu puissants et des ligaments postérieurs beaucoup plus développés : ligaments interosseux, sacro-iliaques postérieurs et ilio-articulaire. Les fibres de l'aponévrose du muscle grand fessier peuvent être considérées également comme un moyen d'union actif.

c. L'articulation sacro-coccygienne

C'est une synchondrose qui unit l'apex du sacrum et la base du coccyx, renforcée par des ligaments sacro-coccygiens antérieurs, postérieurs et latéraux.

MUSCLES DU DOS

I. Muscles profonds paravertébraux

1. Les muscles splénius

- **Muscle splénius de la tête :**
 - *Origine* : moitié inférieure du ligament nuchal et processus épineux de C4 à T3.
 - *Trajet* : oblique en haut et latéralement.
 - *Terminaison* : os occipital au 1/3 latéral de la ligne nuchale supérieure, et partie adjacente du processus mastoïde.
 - *Innervation* : nerfs cervicaux (rameaux postérieurs).
 - *Fonction* : extension, inclinaison et rotation homolatérale de la tête.
- **Muscle splénius du cou :**
 - *Origine* : processus épineux de T3 à T6.
 - *Terminaison* : processus transverses de C1 à C3.
 - *Innervation* : nerfs cervicaux (rameaux postérieurs).
 - *Fonction* : extension, inclinaison et rotation homolatérale de la tête.

2. Le muscle érecteur du rachis

Il est constitué de trois colonnes musculaires : l'ilio-costal, le longissime et l'épineux. Dans la région lombaire, les deux premiers forment une seule masse musculaire peu différenciée (la masse sacro-lombaire) insérée à la face postérieure du sacrum et sur la crête iliaque.

Son rôle est l'extension du rachis, ou son inclinaison en cas de contraction unilatérale. Il assure l'équilibre du tronc lors de la marche et de la station debout.

▪ **Muscle ilio-costal :**

Situé dans la partie latérale de la gouttière paravertébrale, il est subdivisé en trois faisceaux :

- L'ilio-costal du cou, qui va des côtes moyennes (de la 4^{ème} à la 7^{ème} en général) aux processus transverses de C4 à C7.
- L'ilio-costal du thorax, de l'angle postérieur des six premières côtes à l'angle postérieur des six dernières.
- L'ilio-costal des lombes, qui s'insère sur la crête sacrale médiane, la crête iliaque et les processus costiformes des vertèbres lombaires, et remonte jusqu'à l'angle postérieur des six ou sept dernières côtes.

▪ **Muscle longissime :**

Situé médialement à l'ilio-costal, il est formé de trois faisceaux :

- Le longissime du thorax (anciennement appelé long dorsal) naît de la crête sacrale médiane, de la crête iliaque et des processus épineux et costiformes des vertèbres lombaires. Il se termine à sa partie haute par un faisceau médial sur les processus transverses des vertèbres thoraciques et un faisceau latéral sur l'arc postérieur des dix dernières côtes.
- Le longissime du cou (anciennement appelé transversaire du cou) : il va des processus transverses des six premières vertèbres thoraciques jusqu'aux processus transverses des six dernières cervicales.
- Le longissime de la tête (anciennement appelé petit complexus) : des processus transverses de T3 à C3 jusqu'au bord postérieur du processus mastoïde.

▪ **Muscle épineux :**

Anciennement appelé épi-épineux, il s'insère sur les processus épineux des dix dernières vertèbres thoraciques et des trois premières vertèbres lombaires. On lui décrit également parfois un faisceau du cervical voire céphalique ; ceux-ci sont inconstants.

3. Les muscles transversaires-épineux

Ce groupe profond comprend trois muscles tendus entre les processus transverses et les processus épineux des quelques vertèbres sus-jacentes : le semi-épineux, les multifides et les rotateurs.

▪ **Muscle semi-épineux :**

Il est constitué de trois faisceaux :

- Le semi-épineux du thorax : oblique en haut et médialement entre les processus transverses des six dernières vertèbres thoraciques aux processus épineux des six premières.
- Le semi-épineux du cou : oblique en haut et médialement entre les processus transverses des six premières vertèbres thoraciques et les processus épineux des six dernières cervicales.
- Le semi-épineux de la tête (anciennement appelé grand complexus) : il s'insère sur les processus épineux de T6 à C3. Son corps, large et épais et recouvert par les muscles splénius, est traversé par la branche postérieure du nerf C2 (nerf d'Arnold). Il a la particularité de posséder un tendon intermédiaire au niveau de

ses faisceaux médiaux : c'est donc un muscle digastrique. Il se termine entre les lignes nuchales supérieure et inférieure de l'os occipital. Sa contraction bilatérale permet l'extension de la tête, sa contraction unilatérale lui imprime un mouvement d'extension et d'inclinaison homolatérale.

▪ **Muscles multifides :**

Anciennement appelés épineux, c'est un ensemble de faisceaux superposés qui s'étendent d'un processus épineux aux processus transverses de quelques vertèbres sous-jacentes. Ils sont sujets à de nombreuses variations anatomiques.

Leur contraction bilatérale étend le rachis et maintient la posture, leur contraction unilatérale incline le rachis.

▪ **Muscles rotateurs du rachis :**

Anciennement appelés lamellaires, ils sont situés profondément au contact des lames vertébrales. Eux aussi sont soumis à de nombreuses variations. On décrit classiquement les courts rotateurs tendus d'un processus transverse à la lame et à la racine du processus épineux sus-jacent, et les longs rotateurs qui unissent un processus transverse avec la lame et la racine du processus épineux de la 2^{ème} vertèbre sus-jacente.

Leur action est la même que celle des multifides, avec une composante de torsion ajoutée en cas de contraction unilatérale.

4. Les muscles segmentaires

▪ **Muscles interépineux :**

Ce sont des petits muscles pairs et symétriques qui unissent deux processus épineux voisins et sont séparés par le ligament interépineux. Dans les régions cervicales et lombaires, les fibres peuvent se confondre avec celles du longissime. Ces muscles sont inconstants à l'étage thoracique.

▪ **Muscles intertransversaires :**

Ce sont des petits muscles unissant deux processus transverses adjacents. Il en existe des antérieurs et postérieurs dans la région cervicale, tandis que dans la région lombaire ils sont latéraux et médiaux. Ils sont inconstants à l'étage thoracique. Ils permettent l'inclinaison homolatérale du rachis.

II. Autres muscles du dos et spécificités régionales

1. A l'étage cervical

a. Groupe antérieur et profond

Ce sont les muscles prévertébraux.

▪ **Muscle long du cou :**

- *Origine :*

- . Partie oblique supérieure : tubercule antérieur des processus transverses de C3 à C5.
- . Partie oblique inférieure : face antérieure des corps vertébraux de T1 à T3.
- . Partie longitudinale : face antérieure des corps vertébraux de C5 à T3.

- *Terminaison :*

- . Partie oblique supérieure : arc antérieur de C1.
- . Partie oblique inférieure : processus transverses de C5 à C7.
- . Partie longitudinale : face antérieure des corps vertébraux de C2 à C4.

- *Innervation :* rameaux antérieurs de C2 à C6.

- *Fonction :* flexion antérieure et latérale de la tête, « délordose » du cou.

▪ **Muscle long de la tête :**

- *Origine :* processus transverses de C3 à C6.

- *Terminaison :* portion antérieure de la partie basilaire de l'occipital.

- *Innervation :* rameaux antérieurs de C1 à C3.

- *Fonction :* flexion de la tête.

▪ **Muscle droit antérieur de la tête :**

- *Origine :* masses latérales de l'atlas.

- *Terminaison :* portion basilaire de l'occipital.

- *Innervation :* rameaux antérieurs de C1 et C2.

- *Fonction :* flexion de la tête.

b. Groupe latéral et profond

▪ **Muscle droit latéral de la tête :**

- *Origine :* masses latérales de l'atlas.

- *Terminaison :* processus jugulaire de l'occipital.

- *Innervation :* rameau antérieur de C1.

- *Fonction :* il peut être considéré comme le 1^{er} intertransversaire.

▪ **Muscle élévateur de la scapula :**

Il était anciennement appelé angulaire de l'omoplate.

- *Origine :* processus transverses de C1 à C5.

- *Terminaison :* angle supéro-médial de la scapula.

- *Innervation :* nerf dorsal de la scapula.

- *Fonction :* élévateur de la scapula si le rachis est fixe, extension, inclinaison et rotation homolatérales si la scapula est fixe.

▪ **Muscle scalène antérieur :**

- *Origine* : processus transverses de C3 à C6.
- *Terminaison* : 1^{ère} côte, sur le tubercule du scalène antérieur (tubercule de Lisfranc).
- *Innervation* : rameaux antérieurs de C4 à C7.
- *Fonction* : élévation de la 1^{ère} côte.

▪ **Muscle scalène moyen :**

- *Origine* : processus transverses de C2 à C7.
- *Terminaison* : face supérieure de la 1^{ère} côte, en arrière du sillon de l'artère subclavière.
- *Innervation* : rameaux antérieurs de C3 à C7.
- *Fonction* : élévation de la 1^{ère} côte.

Les scalènes antérieur et moyen délimitent le défilé interscalénique, où circulent les vaisseaux subclaviers et les racines cervicales.

▪ **Muscle scalène postérieur :**

- *Origine* : processus transverses de C5 et C6.
- *Terminaison* : bord supérieur de la 2^{ème} côte.
- *Innervation* : rameaux antérieurs de C5 à C7.
- *Fonction* : élévation de la 2^{ème} côte.

c. Groupe postérieur et profond

▪ **Muscle grand droit postérieur de la tête :**

- *Origine* : processus épineux de l'axis.
- *Terminaison* : partie latérale de l'occipital, sous la ligne nuchale inférieure.
- *Innervation* : rameau postérieur de C1.
- *Fonction* : extension et rotation homolatérale.

▪ **Muscle petit droit postérieur de la tête :**

- *Origine* : tubercule postérieur de l'atlas.
- *Terminaison* : médialement au précédent.
- *Innervation* : rameau postérieur de C1.
- *Fonction* : extension de la tête.

▪ **Muscle oblique supérieur de la tête :**

- *Origine* : face supérieure du processus transverse de l'atlas.
- *Terminaison* : os occipital, entre les lignes nuchales supérieure et inférieure.
- *Innervation* : rameau postérieur de C1.
- *Fonction* : extension et inclinaison homolatérale de la tête.

▪ **Muscle oblique inférieur de la tête :**

- *Origine* : face latérale du processus épineux de l'axis.
- *Terminaison* : face postérieure du processus transverse de l'atlas.
- *Innervation* : rameau postérieur de C1.
- *Fonction* : rotation homolatérale de la tête.

d. Plan postérieur et superficiel

▪ **Muscle trapèze :**

C'est un grand muscle aplati, triangulaire à base médiale, dont les trois faisceaux convergent vers la ceinture scapulaire.

- *Origine* :

- . Faisceau supérieur : $\frac{1}{3}$ médial de la ligne nuchale supérieure jusqu'à la protubérance occipitale externe, et ligament nuchal (de la protubérance à C7).
- . Faisceau moyen : processus épineux de C7 à T4.
- . Faisceau inférieur : processus épineux de T4 à T11.

- *Terminaison* :

- . Faisceau supérieur : sur la clavicule au $\frac{1}{3}$ latéral de sa face supérieure et de son bord postérieur.
- . Faisceau moyen : bord médial de l'acromion et lèvre supérieure de l'épine de la scapula.
- . Faisceau inférieur : bord postérieur de l'épine de la scapula.

- *Innervation* :

- . Faisceau supérieur : nerf accessoire.
- . Faisceaux moyen et inférieur : nerf du trapèze.

- *Fonction* :

- . Faisceau supérieur : élévateur du moignon de l'épaule, rotateur contralatéral et inclinateur homolatéral de la tête.
- . Faisceau moyen : rapproche la scapula de la ligne médiane.
- . Faisceau inférieur : abaisseur de l'épaule.

2. A l'étage thoracique

a. Plan superficiel

▪ **Muscle trapèze :**

Il a déjà été décrit avec les muscles de l'étage cervical.

▪ **Muscle grand dorsal:**

- *Origine* : processus épineux de T7 à T12, fascia thoraco-lombaire de L1 à L5, crête sacrée médiane et $\frac{1}{3}$ postérieur de la crête iliaque.
- *Trajet, terminaison, rapports* : les fibres convergent vers le creux axillaire, obliques en haut, latéralement et en avant, pour former un triangle à base vertébrale et à sommet brachial recouvert

partiellement par le muscle trapèze à sa partie haute et superficiel en dessous. Le muscle recouvre l'angle inférieur de la scapula, contourne le bord inférieur du muscle grand rond et passe en avant de lui pour se terminer sur la lèvre médiale du sillon inter-tuberculaire de l'humérus.

- *Innervation* : nerf thoraco-dorsal.
- *Fonction* : rotateur médial, adducteur et rétro-pulseur du bras, il soulève le corps pour l'action de grimper.

▪ **Muscle élévateur de la scapula :**

Il a déjà été décrit avec les muscles de l'étage cervical.

▪ **Muscle rhomboïde :**

- *Origine* : processus épineux de C7 à T4.
- *Terminaison, rapports* : large et quadrangulaire, il recouvre entièrement le muscle petit dentelé postéro-supérieur et se termine sur le bord médial de la scapula.
- *Innervation* : élévateur, adducteur et rotateur médial de la scapula.
- *Fonction* : nerf dorsal de la scapula.

b. Plan intermédiaire

Il est constitué de deux muscles quadrilatères aplatis reliés par l'aponévrose intermédiaire des dentelés.

▪ **Muscle dentelé postéro-supérieur :**

- *Origine* : sommet des processus épineux de C7 à T3.
- *Trajet* : oblique latéralement et caudalement.
- *Terminaison* : angles costaux des côtes 2 à 5.
- *Innervation* : élévateur des côtes 2 à 5, inspireur.
- *Fonction* : nerfs intercostaux correspondants.

▪ **Muscle dentelé postéro-inférieur :**

- *Origine* : processus épineux de T10 à L3.
- *Trajet* : oblique latéralement et crânialement.
- *Terminaison* : bords inférieurs des quatre dernières côtes.

- *Innervation* : abaisseur des côtes 9 à 12, expireur.
- *Fonction* : nerfs intercostaux correspondants.

3. A l'étage lombaire

▪ **Muscle carré des lombes :**

C'est un muscle épais, court, constitué d'un plan antérieur et d'un plan postérieur. Il est tendu entre la 12^{ème} côte, les processus costiformes des vertèbres L1 à L5 et la partie postéro-médiale de la crête iliaque.

Il permet l'inclinaison homolatérale du rachis lombaire et l'abaissement de la 12^{ème} côte.

Il est innervé par le 12^{ème} nerf intercostal et des branches des trois premières racines lombaires.

▪ **Muscle ilio-ptoas :**

C'est un puissant fléchisseur de la cuisse. Il est formé de deux chefs : le muscle psoas et le muscle iliaque, auxquels s'ajoute parfois le muscle petit psoas, grêle et inconstant.

• Muscle psoas : il est formé d'un faisceau antérieur (ou corporel) qui s'insère par des arcades sur la 12^{ème} côte, les corps des vertèbres lombaires et les disques adjacents, et d'un faisceau postérieur (ou transversaire) qui naît des processus transverses de L1 à L5. Entre ses deux plans il contient les nerfs du plexus lombaire. Il est innervé par branches issues des racines L1 à L3.

• Muscle iliaque : il s'insère sur les ¼ supérieurs de la fosse iliaque interne, à la face médiale de l'os coxal. Il est innervé par des branches du nerf fémoral.

Dans leur portion extra-pelvienne, ces deux chefs forment le plancher du trigone fémoral (le psoas médialement, l'iliaque latéralement).

Ils se réunissent en un épais tendon commun qui se termine sur l'extrémité proximale du fémur au niveau du petit trochanter

▪ **Muscle transverse de l'abdomen :**

Il s'insère entre autres sur les processus costiformes des vertèbres L1 à L4 mais fait partie de la paroi antéro-latérale de l'abdomen.

ELEMENTS D'ANATOMIE FONCTIONNELLE

Au-delà de sa fonction de protection du système nerveux, le rachis constitue le véritable pilier central du corps, avec à la fois une fonction de stabilité et de mobilité, et doit pour cela concilier rigidité et souplesse.

I. Rachis statique

1. Les courbures

Les courbures dans le plan sagittal permettent de rendre le rachis environ dix fois plus résistant aux forces de compression axiale que s'il était rectiligne.

Leur amplitude est variable selon les sujets, parfois pathologique lorsqu'elle est exagérée (hyperlordose lombaire par exemple).

Pour rappel, on décrit :

- Une courbure cervicale à concavité postérieure : la lordose cervicale.
- Une courbure thoracique à concavité antérieure : la cyphose thoracique.
- Une courbure lombaire à concavité postérieure : la lordose lombaire.
- Une courbure sacro-coccygienne à concavité antérieure : la cyphose sacro-coccygienne.

2. Rôle des corps et des disques

a. Les corps vertébraux

Le corps vertébral a plutôt un rôle de support, alors que l'arc postérieur a un rôle dynamique.

Les corps vertébraux peuvent supporter des charges très importantes, jusqu'à 600 kg selon certains auteurs.

Ils s'adaptent localement aux contraintes en augmentant leur surface et leur volume au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'étage lombaire.

Ils possèdent des corticales épaisses, et l'architecture des trabécules de l'os spongieux permet une dispersion des contraintes vers le disque sous-jacent mais aussi vers les différents processus.

b. Les disques intervertébraux

Ils ont un rôle d'amortissement et de répartition des pressions.

Ils sont plus épais au niveau lombaire (environ 9 mm en moyenne) qu'aux étages thoracique (5 mm) et cervical (3 mm), et le rapport entre l'épaisseur du disque et la hauteur des corps vertébraux adjacents augmente dans les zones à plus forte mobilité.

Pour rappel, chaque disque est constitué de deux parties :

- L'annulus fibrosus, périphérique, formé de couches fibreuses concentriques dont l'obliquité varie d'une couche à l'autre, ce qui le rend très résistant aux forces de flexion, de torsion et de cisaillement.
- Le nucleus pulposus, noyau central gélatineux composé à plus de 80% d'eau, ni innervé ni vascularisé, qui a véritablement un rôle de rotule. Il se déplace vers l'avant lors des mouvements de flexion, vers l'arrière lors des mouvements d'extension et contro-latéralement lors de l'inclinaison latérale du rachis. Sous l'effet des pressions exercées, il a tendance à se déshydrater progressivement au fil de la journée, ce qui induit une diminution de la hauteur totale du rachis en fin de journée ; il se réhydrate lors du repos en décubitus.

3. Stabilité rachidienne

La stabilité intrinsèque du rachis est assurée à la fois par le triple appui vertébral (corps et zygapophysies) et par les différentes structures fibreuses : annulus fibrosus, ligaments longitudinaux antérieur et postérieur, ligaments jaunes, ligaments interépineux et surépineux.

La stabilité extrinsèque dépend des muscles érecteurs qui permettent, par de faibles contractions, une adaptation continue de la posture.

II. Rachis cinétique

Entre le sacrum et l'occipital, le rachis permet des mouvements dans les trois plans de l'espace qui sont la somme de mouvements intervertébraux d'amplitude limitée.

Les chiffres donnés ici sont les amplitudes maximales, mais il existe bien évidemment de grandes variations entre les sujets et selon l'âge.

1. Mouvements du rachis dans son ensemble

- Flexion : 110°
- Extension : 35° en moyenne, jusqu'à 140°
- Inclinaison latérale : 75° de chaque côté
- Rotation : 90° de chaque côté.

2. Mouvements du rachis cervical

C'est la partie la plus mobile du rachis. Les chiffres donnés ici concernent le rachis cervical inférieur ; les amplitudes sont majorées par les mouvements des articulations crânio-vertébrales.

- Flexion : 40°
- Extension : 60°
- Inclinaison latérale : 30°
- Rotation : 50°

3. Mouvements du rachis thoracique

Les vertèbres T5 à T9, situées en regard du cœur, sont presque immobiles. Il est difficile de chiffrer exactement la part du mouvement qui revient au rachis thoracique de celle qui revient au rachis lombaire.

- Flexion : 30°
- Extension : 40°
- Inclinaison latérale : 30°
- Rotation : 20°

4. Mouvements du rachis lombaire

- Flexion : 40°
- Extension : 30°
- Inclinaison latérale : 20°
- Rotation : 10°



Un autre mouvement, qui ne dépend pas du rachis proprement dit mais de l'articulation sacro-iliaque, a lieu durant l'accouchement :

- *Nutation : c'est un mouvement de bascule du sacrum, de rotation autour d'un axe transversal, qui déplace le promontoire en bas et en avant et le coccyx vers l'arrière. Il s'accompagne d'un rapprochement des ailes iliaques et d'un écartement des tubérosités ischiatiques.*
- *Contre-nutation : c'est le mouvement inverse.*