

Université Paris Descartes

DIU de Médecine Manuelle Ostéopathie

Année 2010-2011

Anatomie Vertébrale

Rachis lombaire

Sacrum

Rachis cervical

Muscles vertébraux

Jean-Yves Maigne

Anatomie du rachis lombaire

Des deux impératifs qui gouvernent l'anatomie vertébrale, solidité et mobilité, c'est le premier qui domine au niveau lombaire, au détriment du second. Les cinq vertèbres lombaires, assez semblables les unes aux autres, sont en effet massives et peu mobiles. Elles dessinent, de profil, une lordose. Chez l'enfant, la lordose lombaire apparaît lors de l'acquisition de la bipédie.

Structure osseuse d'une vertèbre lombaire type

1) Le corps vertébral

Le corps vertébral lombaire est réniforme. Les faces supérieures et inférieures prennent le nom de plateau vertébral. Les plateaux vertébraux sont recouverts de cartilage. Ils sont bordés par le listel marginal, zone périphérique lisse, légèrement surélevée, d'ossification épiphysaire (non recouverte de cartilage).

L'ossification du listel marginal est perturbée lors de la maladie de Scheuermann, ou "épiphysite de croissante".

La face postérieure présente un large orifice médian, souvent dédoublé, par où sortent les veines du corps vertébral. Cet orifice est particulièrement visible en IRM.

2) L'arc postérieur lombaire

L'arc postérieur est composé de deux pédicules qui se poursuivent en arrière par les lames, ces dernières se rejoignant sur la ligne médiane pour donner naissance à l'épineuse (ou processus épineux). L'épineuse lombaire est volumineuse. Allongée vers l'arrière, elle atténue la cambrure du dos en éloignant la peau du plan vertébral postérieur. Elle sert de point d'attache aux muscles lombaires qui maintiennent la lordose.

Cette structure continue à croître en hauteur tout au long de la vie. C'est ainsi que chez les gens âgés, les épineuses viennent souvent au contact les unes des autres (même en l'absence de pincement discal ou d'hyperlordose).

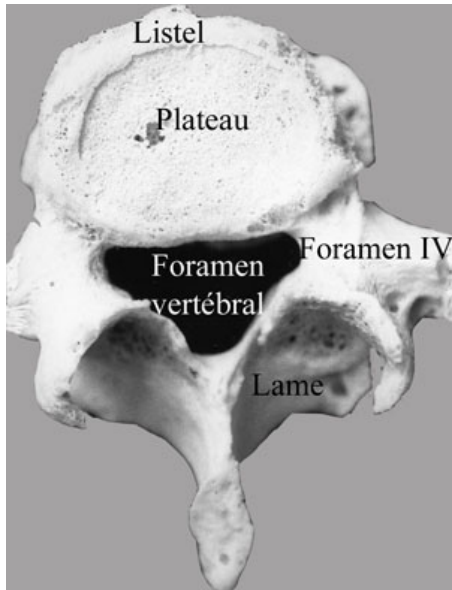
Les apophyses transverses s'attachent à l'union lame-pédicule. Elles se dirigent latéralement pour les vertèbres lombaires hautes, et plus en arrière pour L4 et L5.

Au sens strict du terme, il s'agit en fait d'apophyses costiformes. Embryologiquement, ce sont des côtes atrophiques qui se sont fusionnées aux vraies transverses, représentées par les tubercules accessoires en arrière de celles-ci.

A l'union lames-pédicules se trouvent également les processus zygapophysaires supérieur et inférieur. Le premier est épaissi à sa partie postérieure, formant le tubercule mamillaire, sur lequel s'insèrent des fibres du muscle multifidus. En s'articulant avec leurs homologues sus et sous-jacents, ces processus forment les articulations zygapophysaires (dites aussi articulaires postérieures). Ces articulations sont organisées comme des articulations périphériques (capsule, synoviale, cartilage). L'orientation de l'interligne est globalement sagittale, quoiqu'il dessine une courbe à sa partie antérieure.

Les articulations zygapophysaires lombaires comportent dans 50% des cas une formation faite d'un repli synovial (parfois assimilé à un ménisque). Quoiqu'elle soit innervée et que des neuromédiateurs de la douleur et de l'inflammation y aient été trouvés, son rôle dans les douleurs vertébrales est quasi nul.

La zone osseuse formée de l'union des pédicules, lames, processus zygapophysaires et de l'origine des apophyses transverses s'appelle l'isthme vertébral (ou pars interarticularis). Cette zone est quasiment virtuelle de L1 à L4. Elle n'est développée qu'en L5, surtout en cas de lordose accentuée.



Vertèbre L4 – vue supérieure et latérale. Noter le foramen mamillo-accessoire à droite, livrant passage à la branche médiale du rameau dorsal.

3) Les foramens vertébraux lombaires

Le foramen vertébral est bordé par le mur postérieur en avant, les pédicules sur les côtés, les articulaires postérieures et les lames en arrière. L'empilement des foramens forme le canal lombaire. Il peut être rétréci par une brièveté pédiculaire, une saillie postérieure du disque (bulgus) ou une hypertrophie arthrosique des articulaires postérieures, réalisant une sténose lombaire centrale.

Le foramen intervertébral (ou trou de conjugaison) est limité par le disque en avant, les pédicules en haut et en bas et les articulations zygapophysaires en arrière. L'association d'un bulgus discal et d'une hypertrophie de ces articulations peut le rétrécir sévèrement (sténose foraminale ou latérale).

Le foramen mamillo-accessoire, de moindre intérêt, est une formation osseuse inconstante liée à l'ossification (acquise avec l'âge) d'un ligament tendu du tubercule mamillaire au tubercule accessoire, le ligament mamillo-accessoire. Il livre passage à un nerf mixte important, le rameau dorsal du nerf rachidien (ou branche postérieure). Il existe surtout sur L5, parfois S1 et L4 et est présent dans environ 30 % des cas.

Variations de la vertèbre lombaire type

Les variations sont peu sensibles de L1 à L3 ou L4 qui sont proches de la vertèbre type. Elles se concentrent du bord inférieur de L4 au bord supérieur de S1. C'est la charnière lombo-sacrée, au sens anatomique du terme (c-à-d comprenant L4, L5 et S1). Cette région doit transformer l'obliquité du plateau sacré (sur laquelle elle doit s'attacher très fermement) en une surface presque horizontale sur laquelle L3 et le reste de la colonne pourront prendre appui. C'est dire que la lordose lombaire est surtout concentrée à ce niveau.

1) Variations intra-individuelles

La taille des corps vertébraux augmente progressivement jusqu'en L5. Leur *face postérieure*, d'abord concave de L1 à L4 (foramen vertébral rond) devient plate en L5 (foramen vertébral triangulaire) puis convexe en S1 (foramen vertébral trifolié, du fait de la taille plus forte des articulaires postérieures qui

font saillie dans le canal). Ainsi se créent les récessus, entonnoirs osseux où s'engagent les racines S1 avant de pénétrer dans le foramen. Les articulaires postérieures se frontalisent en L5-S1, constituant un frein au glissement antérieur de L5 sur S1. Les *apophyses transverses* de L5 s'insèrent sur la totalité de la face latérale du pédicule, ce qui permet d'identifier facilement cette vertèbre sur un scanner.

2) Variations inter-individuelles

Liées à l'importance de la lordose lombaire. Le redressement lombaire (considéré par rapport à l'anatomie des quadrupèdes) se fait par un double mécanisme à la fois discal (le disque L5-S1 est cunéiforme) et osseux (le corps vertébral de L5 est trapézoïdal). Si la lordose lombaire est accentuée, deux conséquences apparaissent : l'épineuse de L5 devient courte, n'atteignant pas la surface cutanée (et donc non palpable) et l'isthme est étiré entre les deux processus zygapophysaires supérieur et inférieur, donc fragilisé (risque plus élevé de spondylolisthésis).
Les anomalies transitionnelles. Qu'il s'agisse d'une lombalisation ou d'une sacralisation, partielle ou totale, elles témoignent du caractère non encore fixé par l'évolution de l'anatomie de la charnière lombo-sacrée.

Le disque intervertébral lombaire

Le disque intervertébral est la structure clé de la colonne vertébrale, vue sous l'angle de la pathologie douloureuse. C'est la plus grande structure avasculaire de l'organisme. Son métabolisme est très lent. Il est habituel de le comparer à un amortisseur, ce qui est une vue partielle de ses fonctions. Son rôle de lien entre les corps vertébraux paraît plus important encore. Le disque, du fait de sa situation et de sa constitution (fibres collagènes) peut en effet être assimilé à un ligament volumineux attachant les corps vertébraux.

Il est constitué de trois structures liées anatomiquement et fonctionnellement : l'anulus, ou anneau fibreux, le nucléus ou noyau gélatineux et les plaques terminales. Aux étages lombaires, il est épais et représente le tiers de la hauteur du corps vertébral.

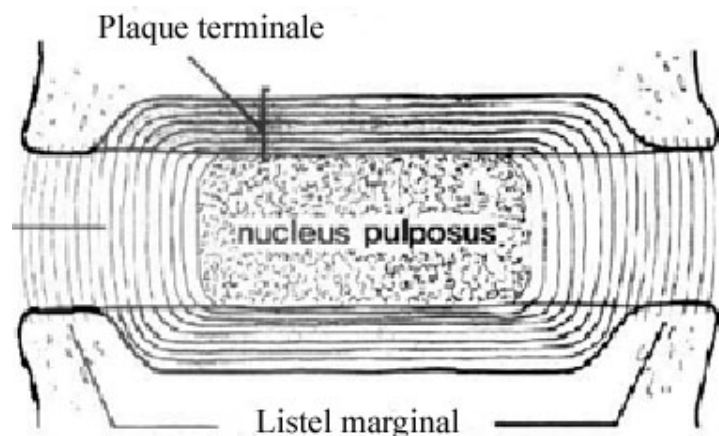


Schéma montrant la contention du nucléus par les fibres annulaires et les lignes de forces osseuses qui les prolongent.

1) L'anulus

L'anulus apparaît globalement plus épais en avant et plus mince dans ses parties postérolatérales. Il est formé de fibrilles de collagène groupées au sein de lamelles concentriques et abritant quelques cellules

de type chondrocytaire. Les lamelles, au nombre de 10 à 12, sont solidaires entre elles. Chaque lamelle est constituée de fibres parallèles à direction oblique s'insérant sur les plateaux vertébraux. D'une lamelle à l'autre, la direction s'inverse. Cette disposition alternée donne au disque une grande stabilité et accroît sa résistance à la torsion. Il faut distinguer l'anulus externe de l'anulus interne.

Les fibres de l'anulus externe s'attachent directement sur l'os vertébral (listel et partie adjacente du corps). Elles sont constituées de collagène de type I (collagène des tendons et ligaments). Leur orientation permet à l'anulus de résister aux mouvements de flexion-extension, d'inflexion latérale et de rotation. Leur rôle est donc ligamentaire.

Les fibres de l'anulus interne, constituées de collagène de type II (collagène du cartilage articulaire), ne s'attachent pas sur l'os mais sur le cartilage des plaques terminales et se continuent au sein de ce dernier pour former une solide capsule ceinturant le nucleus. Leur rôle est donc de contenir l'expansion du noyau sous pression.

2) Le nucleus pulposus

Le nucleus occupe une position centrale, légèrement décalée vers l'arrière. La transition est progressive avec la couche interne de l'anneau, et non pas brusque. Il est formé d'un gel hydrophile mucopolysaccharidique et de fibrilles collagènes orientées très irrégulièrement. Ce gel est constitué d'eau et de protéoglycanes, macromolécules composées d'une protéine porteuse sur laquelle s'insèrent des polysaccharides (chondroïtine- et kératan-sulfate). La synthèse en est assurée par les cellules du nucleus. Ce sont ces macromolécules qui retiennent l'eau et lui donnent une pression positive. Cette pression varie largement de 1 à 20 kg/cm² selon les conditions de charge. Elle assure aussi bien l'écartement des vertèbres (le nucleus est très peu compressible) que l'atténuation des chocs et la répartition des forces lors de la mise en charge. Cette répartition se fait de façon homogène sur toute la surface du plateau vertébral si le disque est sain. La mise en compression prolongée chasse l'eau du nucleus. C'est ainsi qu'en fin de journée, des adultes jeunes mesurent 1 à 2 cm de moins que le matin.

Ni le nucleus ni l'anulus ne sont vascularisés. Le disque intervertébral est donc la plus large structure avasculaire de l'organisme.

3) Les plaques cartilagineuses

Une plaque cartilagineuse recouvre chaque plateau vertébral et donne insertion au disque. Elle est épaisse d'environ 1 mm, plus mince en son centre où elle est perméable et sert de voie d'échange aux fluides entre l'os sous-chondral et le nucleus. Constituée de cartilage hyalin en regard du plateau vertébral, sa structure devient fibro-cartilagineuse en regard du disque en raison des fibrilles de l'anulus qui la traverse.

4) Variations avec l'âge

L'anatomie du disque varie avec l'âge. Son vieillissement se traduit par l'apparition de fissures circonférentielles au sein de l'anulus, puis d'une déshydratation progressive du noyau. Il s'ensuit un affaissement du disque et un bombement postérieur (bulgus) de l'anulus. Les forces ne sont plus transmises directement par le nucléus et réparties de façon homogène sur l'ensemble du plateau vertébral lors de la mise en charge mais réparties de façon irrégulière. Elles se transmettent aux corticales osseuses, d'où l'apparition de collerettes ostéophytiques.

Les autres ligaments intervertébraux lombaires

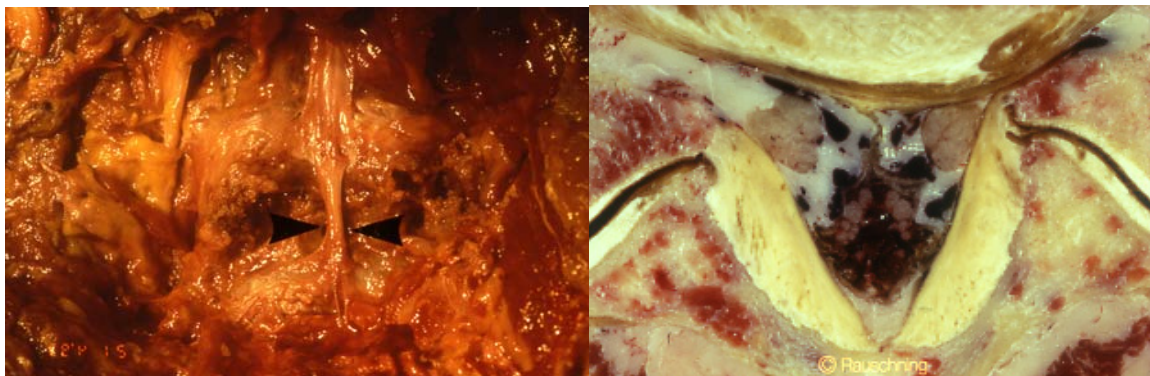
Le disque intervertébral est renforcé par quatre ligaments. Ce sont les ligaments longitudinal antérieur, postérieur, jaune et inter-épineux. Il s'y ajoute d'autres ligaments, soit présents à un seul étage (ligament ilio-lombaire) soit d'importance mineure (ligaments inter-transversaire et mamillo-accessoire). Les ligaments contribuent, avec le disque et les articulations zygapophysaires, à la formation du segment mobile.

1) Le ligament longitudinal antérieur (LLA)

Tendu de la base du crâne au coccyx, c'est un ligament extrêmement solide qui s'insère sur la face antérieure et antéro-latérale des corps vertébraux et passe en pont au-dessus des disques. Au niveau lombaire, il prolonge les piliers du diaphragme. Il stabilise le rachis lors des mouvements d'extension.

2) Le ligament longitudinal postérieur (LLP)

Lui aussi est tendu du pourtour du trou occipital au coccyx. Mince et étroit au niveau lombaire (En L4-L5 et L5-S1, sa largeur est réduite à quelques millimètres), il s'attache à la face postérieure des disques par des expansions latérales qui se mélangent aux fibres les plus superficielles de l'anulus. Il passe en pont en regard de la face dorsale des corps vertébraux. Sous ce "pont" se trouvent des plexus veineux qu'il isole du sac dural. Il est parcouru par les fines branches de division du nerf sinu-vertébral, auxquelles il sert de tissu de soutien. Il envoie également de petites extensions vers l'arrière, auxquelles s'attache le sac dural (connues sous le nom de ligaments de Hofmann). Son rôle mécanique de stabilisation de la flexion lombaire est modeste.

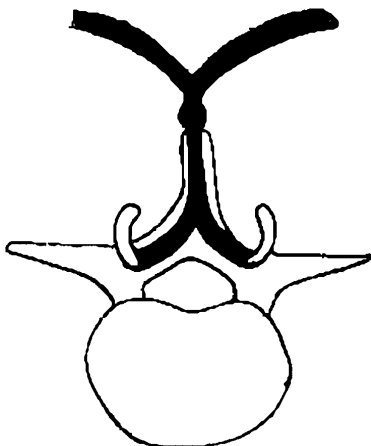


A gauche, ligament longitudinal postérieur en L4-5 : une bande médiane étroite. A droite, le ligament jaune.

3) Le ligament jaune

Le ligament jaune (*ligamentum flavum*) doit son nom à sa richesse en fibres élastiques (80 % contre 20 % de collagène). Étendu de lame à lame (du bord inférieur de la lame sus-jacente au bord supérieur de la lame sous-jacente), il ferme en arrière le canal vertébral. Son élasticité lui permet de rester tendu en flexion lombaire (mais il ne peut la limiter) comme en extension. Comme son homologue antérieur (le LLP), il rend lisse une des parois de l'espace épidual. En avant et latéralement, il est en continuité directe avec les capsules articulaires; en arrière, il se continue avec les ligaments inter-épineux et sur-épineux. C'est le principal stabilisateur de la flexion lombaire.

Avec le vieillissement, il peut s'épaissir et les lames se rapprocher (par pincement du disque). Il se plicature alors en extension ou en position neutre et rétrécit le diamètre du canal rachidien (d'où l'amélioration de la claudication du canal lombaire étroit lors de la flexion).



Mise en évidence de la continuité des ligaments jaunes avec le ligament inter-épineux et l'aponévrose lombaire. Une loge est ainsi formée qui enserre les muscles para-vertébraux.

4) Les ligaments inter-épineux et sur-épineux

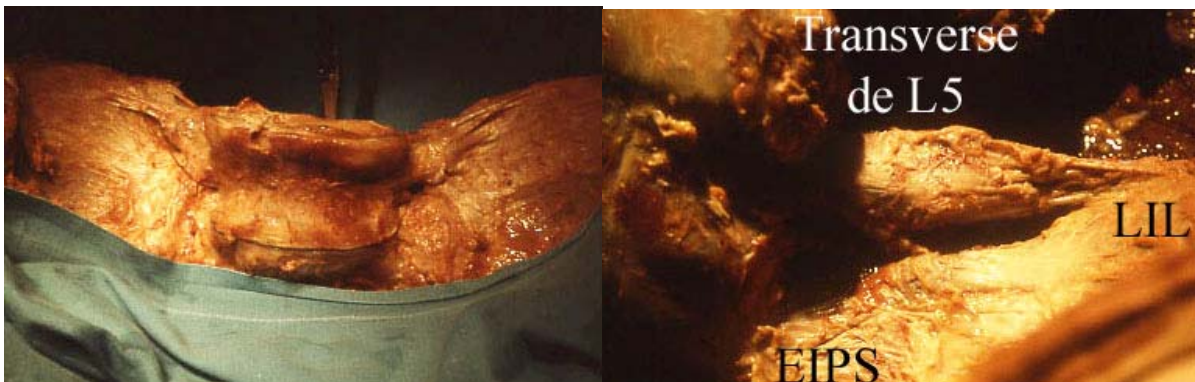
Le ligament inter-épineux prolonge vers l'arrière le ligament jaune. Les fibres élastiques disparaissent au profit de fibres collagène dont la direction générale est celle d'un éventail, les fibres supérieures s'insérant sur l'épineuse sus-jacente, les inférieures sur la sous-jacente, et les fibres moyennes étant parallèles à leur axe antéro-postérieur. Le ligament inter-épineux s'épaissit à son bord postérieur formant le ligament sur-épineux sur lequel s'insère solidement le fascia thoraco-lombaire droit et gauche. Il se poursuit vers le haut et le bas, adhérent fortement aux épineuses. Le complexe ligamentaire sert donc en arrière de point d'ancrage vertébral au fascia thoraco-lombaire. La mise en tension de ce dernier entraîne un alignement des épineuses et une stabilisation lombaire. En avant, il maintient en permanence une tension sur le ligament jaune.

5) Autres ligaments lombaires

Les ligaments inter-transversaires sont tendus d'un tubercule accessoire à l'autre.

Le ligament mamillo-accessoire relie le tubercule accessoire au tubercule mamillaire. Sans rôle mécanique, il ferme en dehors l'encoche osseuse à travers laquelle passe le rameau médial de la branche postérieure. Sur L5 ou S1, il peut parfois s'ossifier, transformant l'orifice ostéo-fibreux en un foramen mamillo-accessoire que l'arthrose, à son tour, peut rétrécir (risque de compression du nerf).

Le ligament ilio-lombaire relie l'extrémité de la transverse de L5 et parfois de L4, dont il prolonge la direction au versant ventral de la crête iliaque. Il joue un rôle important dans la stabilité de la charnière lombo-sacrée, en particulier en limitant la latéro-flexion.



A gauche, vue de face de L5 et des deux ligaments ilio-lombaires (LIL). A droite, vue postérieure. La transverse de L5 se prolonge vers la crête iliaque par le LIL.

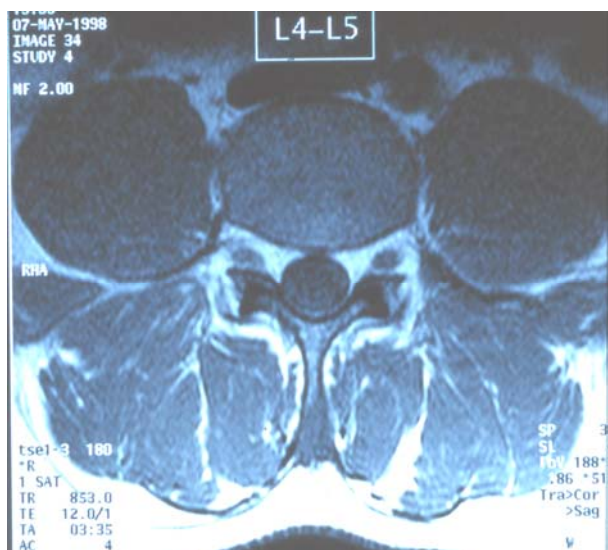
Les muscles lombaires

Il est simple de distinguer les muscles du plan antérieur (le psoas), du plan latéral (le carré des lombes) et du plan postérieur (le multifidus et l'erector spinae).

1) Le psoas

Le psoas est situé à la face antéro-latérale du rachis de T12 à L5. Il s'insère en partie sur les disques et la partie adjacente des corps vertébraux. D'une insertion à l'autre, une petite arcade fibreuse laisse passer à chaque étage une branche de l'artère lombaire et sa veine satellite qui vont vers le foramen inter-vertébral. Une autre partie, latérale, s'insère sur la face antérieure des transverses. Ses deux chefs d'insertion (corporéo-discal et transversaire) délimitent un espace cellulo-graisseux où se trouve le plexus lombaire.

En bas, le psoas s'attache sur le petit trochanter. Son rôle majeur est celui d'un fléchisseur de hanche, exerçant de plus, lorsqu'il se contracte, une force compressive sur le rachis lombaire.



A gauche, coupe IRM en L4-5 montrant les psoas en avant, de structure très homogène et les para-vertébraux en arrière avec les multifidus médialement et les erector spinae plus latéraux. Latéralement, s'insérant sur l'extrémité des transverses, le quadratus lumborum. Leur structure est plus hétérogène. Noter l'aponévrose des muscles para-vertébraux qui se continue avec le périoste des épineuses ou avec les ligaments inter-épineux et jaunes selon le niveau de coupe. A droite, coupe des érecteurs spinaux.

2) Le carré des lombes (quadratus lumborum)

Le carré des lombes relie la crête iliaque au bord inférieur de la douzième côte. Il est stabilisateur de cette dernière et, accessoirement, latéro-fléchisseur du rachis.

3) Le plan postérieur : les muscles de la lordose lombaire

Le plan postérieur est plus complexe à étudier. On peut décrire deux plans, l'un profond, celui du multifidus, l'autre plus superficiel, celui de l'érecteur du rachis (erector spinae) recouvert par le fascia thoraco-lombaire.

Le multifidus (anciennement transversaire épineux) recouvre les lames vertébrales de C2 à L5. Il est constitué de faisceaux qui naissent et se reforment à chaque étage. Chaque faisceau naît de la face latérale d'une épineuse et se divise en trois ou quatre parties qui se dirigent vers le bas et l'avant, en tapissant les lames, pour s'attacher chacune sur un tubercule mamillaire et la base d'une transverse sous-jacente. Les faisceaux nés des épineuses de L3 à L5, particulièrement volumineux, s'attachent en bas sur la face postérieure du sacrum et l'épine iliaque postéro-supérieure (formant une partie de la masse sacro-lombaire).

Formant la corde de l'arc lombaire, ses insertions lui donnent un bon bras de levier. Il est extenseur et, accessoirement, rotateur lombaire. Cette fonction d'extension s'exerce aussi dans la rotation du tronc, mouvement où sa contraction accompagne et renforce l'action rotatoire des abdominaux et s'oppose à leur action fléchissante. Il est plus puissant à la partie inférieure du rachis lombaire qu'à sa partie supérieure.

L'erector spinae est situé en dehors et en arrière du multifidus. C'est lui qui forme le relief paravertébral lombaire visible sous la peau. Il est en fait formé de deux muscles, l'un médial, le longissimus thoracis (anciennement long dorsal), qui s'étend le long du rachis thoracique et lombaire, l'autre latéral, l'iliocostalis lumborum ou iliocostal. Une troisième composante musculaire, le spinalis, n'existe qu'au niveau thoracique.

L'insertion du longissimus se fait en haut sur les transverses et les côtes de T1 à T12 et sur les costiformes lombaires de L1 à L5. L'insertion basse se fait sur l'épine iliaque postéro-supérieure.

L'insertion de l'iliocostalis lumborum se fait sur les côtes de T7 à T12. De T1 à T7, il se prolonge par des éléments costo-costaux jusqu'à la première côte et costo-cervicaux sur les cinq dernières cervicales. Au niveau lombaire, il s'insère sur les costiformes de L1 à L5. En bas, il s'attache sur la crête iliaque.

L'erector spinae est le plus puissant extenseur lombaire (donc du tronc). Ceci est particulièrement vrai au niveau L1-L2, où 80% de la puissance d'extension lui revient. En L5, il ne compte que pour 40%, le multifidus étant l'extenseur majeur.

La masse sacrolombaire représente la masse musculo-tendineuse d'insertion basse commune au multifidus et à l'erector spinae. En profondeur, au contact de la face postérieure du sacrum (= gouttière sacrée constituée des lames sacrées fusionnées) se trouve une nappe charnue qui donne naissance au muscle multifidus. Elle est recouverte d'une lame tendineuse, ou aponévrose lombo-sacrée qui s'insère sur les épineuses sacrées et lombaires, l'épine iliaque postéro-supérieure et le quart interne de la crête. Cette lame donne naissance à l'erector spinae. L'ensemble est recouvert par le fascia thoraco-lombaire qui prolonge latéralement son insertion sur la crête.

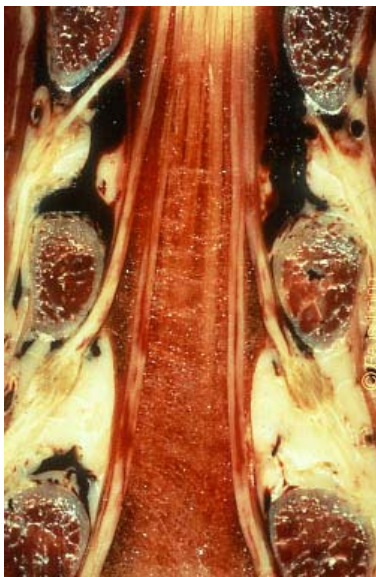
4) Les muscles monosegmentaires

Ils comprennent les inter-épineux (d'une apophyse épineuse à l'autre) et des inter-transversaires (d'une apophyse transverse à l'autre). Il s'agit essentiellement de capteurs proprioceptifs.

Les nerfs du rachis lombaire

1) Dans le canal lombaire

La moelle se termine entre T12 et le disque L1-L2 selon les cas (cône terminal). Elle se prolonge par les racines nerveuses (formées elles-mêmes de l'union d'une racine médullaire antérieure, motrice et postérieure, sensitive) qui forment la queue de cheval (cauda equina). Au sein de cette structure, les racines à destination distale se tiennent au centre et en arrière, celles qui vont sortir en avant et à l'extérieur. L'ensemble baigne dans le LCR contenu dans le sac dural qui se termine en regard de S2. A chaque étage, une paire de racine (la droite et la gauche) quitte le sac dural tout en conservant une gaine de dure-mère, passe sous l'aisselle du pédicule et sort de la colonne par le foramen intervertébral. La gaine de dure-mère se réfléchit à la circonférence du foramen et devient le périoste vertébral. Racines postérieures et antérieures s'unissent à la partie interne du foramen intervertébral. La racine postérieure présente un renflement, le ganglion de la racine dorsale.



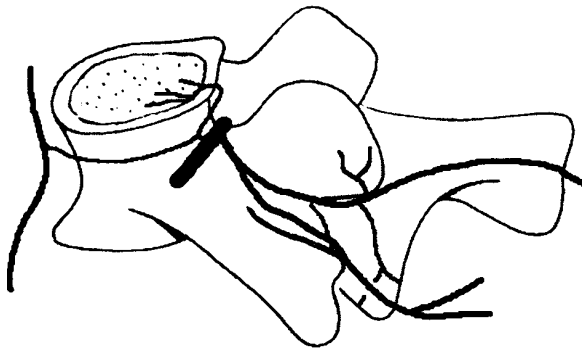
Coupe frontale montrant les racines de la queue de cheval. A chaque étage, une paire de racine passe à travers le foramen inter-vertébral en passant sous l'aisselle du pédicule. On remarque le renflement du ganglion spinal situé sous ce dernier. Ce ganglion, situé à la partie interne du foramen intervertébral, est constitué des corps cellulaires des neurones sensitifs, d'un tissu de soutien et d'une fine vascularisation. Il est considéré comme le petit « cerveau » du métamère correspondant, ou unité fonctionnelle vertébrale.

2) A la sortie du foramen intervertébral lombaire

A sa sortie du foramen, chaque racine lombaire porte le numéro du pédicule sous lequel elle passe. Ainsi, entre L5 et S1 sort la racine L5. Elle se divise alors en deux rameaux inégaux.

Le rameau ventral, ou antérieur, est volumineux. Il prend le nom générique de nerf rachidien et peut, selon les étages, cheminer isolément (cas des nerfs intercostaux) ou s'anastomoser avec ses homologues pour former un plexus. Il en est ainsi du plexus lombaire, d'où naissent le nerf fémoral (anciennement crural), obturateur, fémoral latéral (ou fémoro-cutané), ilio-hypogastrique (ou abdominogénital), ou encore du plexus lombo-sacré (nerf sciatique).

Le rameau dorsal, ou branche postérieure, est de calibre beaucoup plus petit (1 à 2 mm). Il se dirige en arrière et se divise très vite en un rameau médial et un rameau latéral. Le rameau latéral perd tout contact avec le rachis et va innerver un double territoire, musculaire (l'erector spinae) et cutané (surtout pour L1 et L2. Pour les rameaux dorsaux des racines L3 à S1, ce territoire est réduit ou inexistant.) Le rameau médial passe dans la gouttière transverso-articulaire puis dans le défilé (parfois transformé en foramen si le ligament est ossifié) mamillo-accessoire. Il donne des rameaux pour l'articulaire supérieure, pour l'articulaire inférieure et se continue vers le sommet de l'apophyse épineuse où il se termine. Il innerve le muscle multifidus.

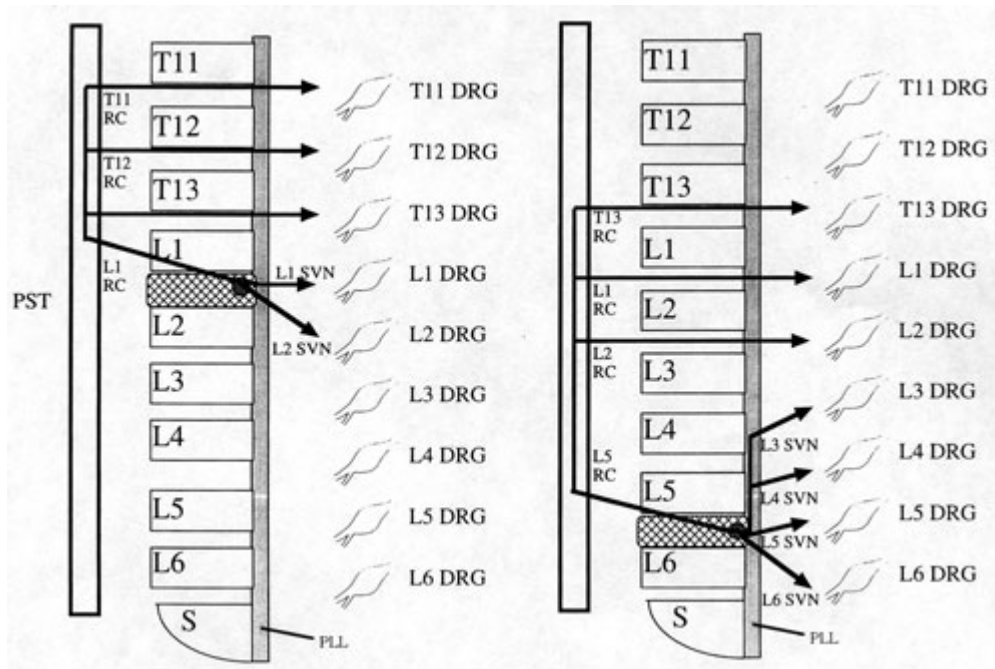


A droite, la grosse flèche montre le ligament mamillo-accessoire ossifié et les petites flèches noires la branche médiale du rameau dorsal.

3) Le sympathique pré-vertébral lombaire

Le tronc sympathique pré-vertébral envoie des rameaux communicants gris vers les foramen intervertébraux à chaque étage. Il ne reçoit un rameau communicant blanc que des seuls rameaux ventraux T1 à L2.

Les rameaux communicants gris envoient de fines ramifications à la face antérieure et latérale des disques et des corps vertébraux, assurant ainsi leur innervation antéro-latérale. Ils franchissent le foramen intervertébral (après avoir reçu une anastomose provenant du rameau ventral), prennent le nom de nerf sinu-vertébral et se répartissent en de fins plexus situés dans le LLP. Ils innervent la partie dorsale de l'anulus, le sac dural, les plexus veineux et le LLP. L'innervation discale est très majoritairement sous la dépendance du sympathique. Il s'agit d'une innervation de type viscérale. Ceci pourrait rendre compte du caractère sourd, profond et mal défini de la douleur discale.



A droite, innervation de la partie postérieure du disque L5-6 chez le rat. Une partie des fibres emprunte le nerf sinu-vertébral (SVN) et gagne la racine sensitive via le ganglion spinal, l'autre partie emprunte le rameau communicant (RC) puis le tronc sympathique et remonte jusqu'à la charnière thoraco-lombaire pour passer à travers les rameaux communicant vers les racines T13, L1 et L2 puis le ganglion spinal et les voies centrales. A gauche, innervation du disque L1-2 selon le même schéma. Ce sont cependant les racines T11 à L1 qui sont concernées.

Anatomie du sacrum

Le sacrum constitue le socle sur lequel prend appui la colonne vertébrale. Il est composé de cinq vertèbres fusionnées entre elles et affecte une forme triangulaire. De profil, il est concave en avant.

Anatomie osseuse

La face ventrale du sacrum fait apparaître les trous sacrés, circonscrits par les masses latérales qui fusionnent entre elles. La masse latérale de S1 prend le nom d'aileron sacré.

La face dorsale comprend les apophyses épineuses des trois ou quatre premières vertèbres sacrées, les lames fusionnées qui forment la paroi postérieure du canal sacré et les trous sacrés postérieurs.

Plus latéralement s'étend la surface d'insertion des ligaments sacro-iliaques. Les lames de S5 sont en général déhiscentes, laissant apparaître le hiatus sacré. Ce hiatus est bordé en haut de l'épineuse de S4 et latéralement des deux cornes sacrées (reliquat des articulaires postérieures de S5). Il peut être plus étendu en hauteur, lorsque les lames de S4, voire de S3 ou même S2, sont également absentes. Le hiatus sacré donne accès au canal sacré et constitue une voie d'accès importante pour les infiltrations épidurales. Sur la face latérale du sacrum se trouve le versant sacré de l'articulation sacro-iliaque.



Les articulations sacro-iliaques

1) Surfaces osseuses

Les articulations sacro-iliaques unissent le sacrum à l'ilion. Elles sont extrêmement stables car elles relient le rachis à la ceinture pelvienne, mais restent pourvues d'une faible mobilité pour permettre une très légère déformation du bassin lors de la marche et une plus importante lors de l'accouchement. Le versant sacré de l'articulation présente une dépression bordée en haut et en bas de deux proéminences, le versant iliaque présentant la configuration inverse. Ces irrégularités sont plus marquées chez l'homme que chez la femme. Elles rendent impossible tout mouvement vertical.

2) Ligaments

Le ligament interosseux, situé en arrière de l'articulation elle-même, relie la face dorsale du sacrum à l'ilium.

Le ligament sacro-iliaque dorsal recouvre le ligament interosseux.

Le ligament sacro-iliaque ventral passe en pont devant l'interligne antérieur.

Ces trois ligaments verrouillent l'articulation et stabilisent l'ensemble.

Le ligament sacro-sciatique (ou sacro-épineux) relie l'extrémité inférieure du sacrum à l'épine sciatique.

Le ligament sacro-tubéreux relie le bord latéral du sacrum (de l'épine iliaque postéro-supérieure à la partie inférieure du sacrum) à la tubérosité ischiatique.

Ces deux ligaments limitent la nutation (mouvement du sacrum avec recul de sa pointe dans un plan sagittal).

3) Anatomie fonctionnelle

Lors de la marche, la mobilité des sacro-iliaques se fait selon un axe passant de la symphyse pubienne à la grande échancrure sciatique. Chaque hémipelvis est ainsi entraîné par la mobilisation de la hanche correspondante dans une rotation autour de cet axe. Leur rotation se fait donc en sens inverse, et ne dépasse pas quelques degrés. Les sacro-iliaques permettent donc d'amortir et d'absorber les contraintes liées à la marche (d'autant plus grandes que le pas est plus allongé). Ces mouvements s'atténuent avec l'âge. L'état de grossesse les rend plus amples par relâchement ligamentaire.

Lors de l'accouchement, le recul du sacrum (nutation) facilite l'expulsion de l'enfant.

Anatomie du rachis cervical

Le rachis cervical supporte la tête. Il doit offrir à cette dernière, et en particulier au regard et à la bouche, un maximum de mobilité dans les six directions de l'espace. La petite taille des vertèbres cervicales, leurs larges surfaces articulaires et surtout le dessin très particulier de C1 et de C2 permettent d'assurer cette fonction. Mais il doit concilier cette mobilité avec la stabilité indispensable à la protection des structures vitales qui passent par le cou (moelle épinière, artères carotides et vertébrales, trachée ...) et au maintien du regard dans un plan horizontal. On conçoit donc l'importance de l'appareil musculaire qui soutient et oriente l'ensemble cervico-crânien. Ces muscles dits cervicaux prennent en fait insertion plus bas sur les côtes, les clavicules, le rachis thoracique. Ils sont une des clés de la douleur cervicale.

Les vertèbres cervicales sont au nombre de sept. Il est habituel de les répartir en deux groupes anatomiquement et fonctionnellement différents, le rachis cervical inférieur de C3 à C7 et le supérieur avec C1 et C2.

Structure osseuse d'une vertèbre cervicale type

1) Le corps vertébral de C3 à C7

Les vertèbres cervicales inférieures sont composées chacune d'un corps et d'un arc postérieur qui limitent le foramen vertébral. Le corps, d'aspect rectangulaire, est allongé transversalement. Sa partie supérieure est relevée latéralement et en arrière (et seulement en arrière) par les apophyses unciformes, donnant au plateau vertébral un aspect concave. Le plateau inférieur possède la configuration inverse, permettant l'articulation de ces apophyses ou processus uncinés avec le corps vertébral sus-jacent. L'articulation inter-somatique ainsi formée revêt l'aspect d'une articulation en selle à deux degrés de liberté. Son rôle est de stabiliser les mouvements des corps vertébraux :

- Lors de la flexion-extension, en empêchant leur translation latérale, les apophyses unciformes servant de rails de guidage.
- Lors de la rotation, guidée par l'orientation des articulations zygapophysaires, en servant de butée latérale.

Cette orientation interdit toute latéroflexion cervicale. Ce qui apparaît comme une latéroflexion cervicale est en fait un mouvement composé associant rotation homolatérale du rachis cervical inférieur et rotation controlatérale de C1 sur C2.

2) L'arc postérieur cervical

L'arc postérieur cervical forme un anneau osseux d'une grande finesse. Il comporte les pédicules, les lames, les épineuses, les transverses et les articulations zygapophysaires.

Les pédicules, très courts, s'insèrent sur la partie postéro-latérale du corps vertébral. Les lames sont longues et très fines, s'unissant en arrière pour donner naissance à l'apophyse épineuse (ou processus épineux). Celle-ci, courte, est bifide. Cette terminaison en "Y" permet, lors des mouvements d'extension, un encastrement des épineuses l'une dans l'autre (plus précisément de la fourche du Y sus-jacent dans le manche de son homologue sous-jacent), donc un gain d'amplitude.

Les transverses naissent à l'union des pédicules et des lames par deux racines qui circonscrivent le foramen transversaire. Elles se dirigent latéralement et en avant. Elles sont formées d'une partie antérieure (qui dérive embryologiquement d'une structure costale rudimentaire), et d'une partie postérieure (la véritable transverse) qui forment une gouttière dans la quelle passe le nerf rachidien. Les transverses se terminent par 2 tubercules sur lesquels viennent s'insérer de nombreux muscles.

Les articulations zygapophysaires forment l'élément postérieur du trépied vertébral. Volumineuses, elles sont inclinées en moyenne de 45° sur l'horizontale, quoiqu'elles tendent à se verticaliser aux étages cervicaux inférieurs, prenant progressivement une orientation thoracique. Elles sont unies par des capsules, comportent un revêtement cartilagineux et parfois, de petits replis synoviaux entre les surfaces articulaires. Elles forment une colonne articulaire bilatérale dont le rôle est à la fois de transmettre des charges et de guider le mouvement rachidien, en synergie avec l'articulation en selle inter-somatique. Elles autorisent des mouvements de glissement.

Lorsque les deux glissent simultanément vers l'avant ou l'arrière, il y a flexion ou extension.

Lorsque leurs mouvements s'opposent (l'une glissant vers l'arrière, l'autre vers l'avant), il y a rotation autour d'un axe non vertical mais oblique de 45°.

Ce mouvement particulier, propre au rachis cervical, pourrait répondre, et compenser le mouvement alterné des épaules lors de la marche.

3) Les foramen vertébraux cervicaux

Le foramen vertébral est bordé par le corps vertébral en avant, les pédicules et les lames latéralement et en arrière. Leur empilement forme le canal cervical. Il contient la moelle et ses enveloppes au centre et, tout autour, rassemblés dans l'espace épidual, les racines cervicales, de la graisse et des vaisseaux sanguins (en particulier des plexus veineux).

Le foramen intervertébral (ou trou de conjugaison) est une formation bilatérale présente à chaque étage, limitée en avant par le disque et les apophyses unciformes, en haut et en bas par les pédicules sus- et sous-jacents et en arrière par les articulations zygapophysaires. Il livre passage aux nerfs cervicaux. L'arthrose des apophyses unciforme (uncarthrose) est à l'origine d'ostéophytes agressifs pour la racine.

L'empilement des foramen transversaires forme le canal transversaire. Il livre passage à l'artère et à la veine vertébrale qui vascularisent le tronc cérébral, le cervelet et la partie postérieure du cerveau ainsi qu'au nerf vertébral.

Variations de la vertèbre cervicale type

1) Une vertèbre particulière : C7

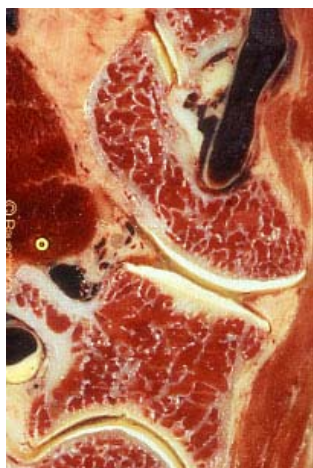
C7 est une vertèbre de transition entre le rachis cervical et le rachis thoracique. Sa partie inférieure est donc de type thoracique avec en particulier des facettes costales pour l'articulation des premières côtes et des articulations zygapophysaires verticalisées. La partie antérieure de sa transverse peut être hypertrophiée (méga-transverse) voire constituer une véritable côte (côte cervicale). C7 présente une volumineuse et proéminente apophyse épineuse, facilement palpable à la base du cou.

2) L'atlas ou C1

Atlas était une divinité grecque qui, ayant pris parti contre les dieux, fut condamné par Zeus à soutenir sur ses épaules la voute céleste. C1 soutient donc le crâne.

L'atlas, première vertèbre du rachis cervical supérieur, ressemble à un anneau de clé. Il est en effet dépourvu d'apophyse épineuse et de corps. Ce dernier, venu se fixer sur celui de C2 lors de l'embryogénèse, constitue l'apophyse odontoïde. Restent un arc antérieur court, un arc postérieur plus long et des masses latérales qui s'étendent loin sur les côtés, augmentant ainsi le bras de levier des muscles courts rotateurs. Sur la face supérieure de ces dernières se trouvent les cavités glénoïdes, concaves, qui s'articulent avec les condyles occipitaux (articulation occipito-atlantoïdienne) et sur la

face inférieure les facettes (légèrement convexes) s'articulant avec celles de C2. Juste en arrière de ces masses latérales, une gouttière osseuse est parcourue par l'artère vertébrale et le premier nerf cervical. L'atlas constitue une plate-forme qui soutient le crâne par l'intermédiaire des articulations atlanto-occipitales.



Les articulations atlanto-occipitales sont de type synovial. Leurs capsules constituent le plus solide ligament entre crâne et atlas. Seule la flexion-extension est possible (dire "oui" avec la tête). Lors des mouvements de rotation, elles sont mises en tension et solidarisent crâne et atlas.

3) L'axis ou C2

L'*axis* (axe en latin) est caractérisé par la présence de l'apophyse odontoïde qui surmonte son corps vertébral et qui constitue le pivot autour duquel l'ensemble crâne-atlas tourne.

La partie antérieure de l'odontoïde est pourvue d'une facette cartilagineuse qui s'articule avec l'arc antérieur de l'atlas. Sur sa partie postérieure, le ligament transverse marque son empreinte. Contrairement aux autres vertèbres cervicales, les articulations zygapophysaires de C2 ne se correspondent pas, la supérieure étant située plus en avant que l'inférieure. Les lames sont très épaisses, et s'unissent en arrière pour former une forte apophyse épineuse qui sert d'insertion basse et de point d'appui à de nombreux muscles, témoignant de son rôle fonctionnel particulier.

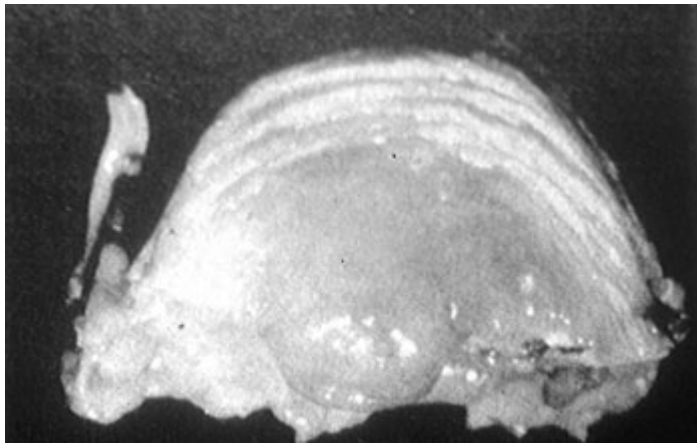
Les articulations atlas-axis permettent les mouvements de rotation de C1 sur C2. Dans la rotation, crâne et atlas totalement solidaires tournent ensemble autour de l'axis (dire "non" avec la tête).

4) Variations de lordose cervicale

Cette courbure de redressement apparaît au cours de la première année de vie. Elle est variable d'un individu à l'autre, parfois très marquée, parfois absente. Un rachis cervical rectiligne sur une radiographie ne peut donc être considéré comme pathologique.

Le disque intervertébral cervical

Le disque intervertébral cervical est très différent du disque lombaire. Il est plus épais en avant qu'en arrière, d'où la présence d'une lordose. Sa fonction est d'abord celle d'un puissant ligament interosseux, puis celle d'un répartiteur de pression sur toute la surface du plateau vertébral. Les segments mobiles C0-1 et C1-2 en sont dépourvus (et ceci autorise un surcroît de mobilité).



Disque inter-vertébral cervical.

L'anulus a une forme de croissant antérieur. Il est épais en avant, il diminue d'épaisseur latéralement et se termine au niveau de la région unco-vertébrale. Sa structure est donc celle d'un puissant ligament interosseux antérieur. L'anulus postérieur est fin, formé d'une couche mince de fibres collagène verticales, indépendant de l'anulus antérieur.

Le nucleus est un noyau fibro-cartilagineux volumineux, s'étendant postéro-latéralement jusqu'aux apophyses unciformes, en avant jusqu'à l'anulus. En arrière, il est contenu par l'anulus sur la ligne médiane et, latéralement, par les extensions du ligament longitudinal postérieur. Dès l'âge de 10-15 ans, apparaissent des fissures qui partent de la région unc-overtébrale pour se diriger plus ou moins loin vers le centre du nucleus, leur pénétration s'accroissant avec l'âge. Cette disposition favorise vraisemblablement la rotation axiale.

Les autres ligaments intervertébraux cervicaux

1) Le ligament longitudinal antérieur

Le ligament longitudinal antérieur a les mêmes caractéristiques qu'au niveau lombaire. Epais, il renforce l'anulus antérieur.

2) Le ligament longitudinal postérieur

Le ligament longitudinal postérieur est plus large et plus épais qu'au niveau lombaire. Il tapisse entièrement le plancher du canal cervical. En regard de C1 et C2, il s'élargit encore et prend le nom de membrana tectoria, laquelle s'attache sur le pourtour du trou occipital.

3) Le ligament jaune

Le ligament jaune (ligamentum flavum) commence en C2-C3. Il tapisse les espaces inter-lamaires. En C0-C1 et C1-C2, il est remplacé par des structures membraneuses (membranes postérieures occipito-atloïdienne et atlanto-axiale).

4) Le septum de la nuque

Il n'y a pas, au niveau cervical, de ligament inter-épineux, mais une structure baptisée septum de la nuque, lame fibreuse triangulaire s'insérant en haut sur la protubérance occipitale externe et s'étendant jusqu'à C7. Il s'agit d'un fascia et non d'un ligament, constitué de l'accolement des aponévroses des muscles postérieurs de la nuque.

5) Les ligaments du complexe atlas-axis

Les ligaments présents au rachis cervical inférieur se retrouvent au rachis supérieur, mais seuls deux ligaments spécifiques renforcent et stabilisent cette zone d'extrême mobilité.

Le ligament transverse situé immédiatement en avant de la membrane tectoria, est tendu d'une masse latérale de C1 à l'autre. Passant derrière l'odontoïde, il le plaque sur l'arc antérieur de l'atlas dans les mouvements de flexion. Une petite articulation synoviale, interposée entre la face antérieure de ce ligament et la face postérieure de l'odontoïde, facilite la rotation C1-C2.

Le ligament transverse protège la partie basse du tronc cérébral et la moelle. Il peut être lésé au cours de traumatismes violents ou en cas d'arthrite rhumatoïde, conduisant à une instabilité de la charnière cervico-occipitale.

Deux ligaments verticaux d'importance mineure prennent insertion sur le ligament transverse, dessinant une croix (et formant avec ce dernier le ligament cruciforme). Le supérieur s'attache sur le bord antérieur du trou occipital et l'inférieur sur le corps de C2.

Les ligaments alaires s'attachent de chaque côté de l'odontoïde, à sa partie supérieure. Ils se dirigent latéralement et vers le haut pour s'attacher sur les bords du trou occipital, reliant directement C2 au crâne. Ils sont mis en tension par la rotation du crâne et maintiennent centré l'odontoïde. Ce sont donc de puissants stabilisateurs.

Les muscles du rachis cervical

La musculature cervicale est complexe. On décrit habituellement les muscles paravertébraux, en quatre plans du plus superficiel au plus profond, dans l'ordre où ils se présentent à la palpation du clinicien, puis les muscles latéraux.

1) Les muscles paravertébraux

Le plan superficiel est formé du trapèze, large nappe charnue s'insérant médialement sur l'occipital et sur la ligne médiane (septum de la nuque et ligne des épineuses jusqu'à T10) et se terminant latéralement sur la clavicule, l'acromion et l'épine de l'omoplate. Le trapèze est avant tout un fixateur de l'épaule, qu'il relie au rachis. Il est innervé par le nerf spinal, qui reçoit un contingent provenant des racines C1 et C2.

Les splenius, situés sous le trapèze, sont au nombre de deux de chaque côté (splenius capitis et splenius cervicis). Leurs fibres obliques forment un V ouvert vers le haut. Ils recouvrent les muscles plus profonds.

Le splenius capitis s'attache en bas sur l'épineuse de C7 et sur le septum de la nuque jusqu'à hauteur de C3 et en haut sur l'occipital et la mastoïde.

Le splenius cervicis s'insère en bas sur l'épineuse de T4 et les ligaments inter-épineux adjacents. En haut, il prend son insertion sur les transverses de C1, C2 et C3.

Leur excellent bras de levier et la disposition de leurs fibres en font des extenseurs et des rotateurs de la tête. En position debout équilibrée, ils n'ont pratiquement aucune activité électrique décelable.

Les semispinalis sont situés sous le plan des splenius et recouvrent le multifidus.

Il s'agit des semispinalis cervicis et capitis. Leur insertion basse se fait sur les transverses de T6 à T1. En haut, le semispinalis capitis s'attache sur l'occipital, le semispinalis cervicis sur les épineuses de C2 à C4. Les fibres de ces muscles sont verticales et leur situation en fait des extenseurs puissants, dont le rôle est avant tout de maintenir la lordose cervicale.

L'épaisseur de ces muscles situés sous le trapèze et les splenius, deux muscles plats, les rendent parfaitement accessibles à la palpation dans les gouttières paravertébrales, le long de la ligne des

épineuses.

Le plan profond est composé du multifidus et de l' erector spinae, des muscles monosegmentaires et des petits muscles profonds sous-occipitaux.

Le multifidus reproduit depuis L5 jusqu'à C2, la même organisation. Chaque portion de ce muscle naît d'une épineuse et se dirige vers les trois ou quatre transverses sous jacentes. Ce muscle est avant tout un stabilisateur rachidien.

L'erector spinae comprend, comme à l'étage lombaire, le longissimus et l'ilio-costal. Il s'agit ici d'extenseurs peu puissants.

Le longissimus comprend deux portions: L. cervicis et L. capitis, qui s'attachent en haut sur les transverses et l'apophyse mastoïde.

L'ilio-costal cervical prolonge ses équivalents thoracique et lombaire.

Les muscles monosegmentaires sont constitués des interépineux et des intertransversaires. Ils jouent le rôle de capteurs proprioceptif.

Les muscles profonds sous-occipitaux prennent sur C2 et C1 le relais du multifidus.

Les deux obliques comprennent l'oblique inférieur de la tête, joignant l'épineuse de C2 à la transverse de C1, et l'oblique supérieur de la tête, qui va de la transverse de C1 à l'occipital.

Les deux droits comprennent le grand droit postérieur de la tête qui va de l'épineuse de C2 au crâne, et le petit droit postérieur de la tête, de l'arc postérieur de C1 au crâne.

Leur rôle est celui d'ajustement fin de la position de la tête, mais aussi de capteurs proprioceptifs.

2) Les muscles latéraux

Les muscles latéraux sont représentés par les muscles scalènes, au nombre de trois, et par le muscle levator scapula. Ces muscles constituent un haubanage latéral du rachis cervical.

Les muscles scalènes s'insèrent sur les transverses cervicales (scalène antérieur de C3 à C6, scalène moyen de C2 à C7 et scalène postérieur, le plus court, de C4 et C5). Leurs insertions basses se font sur la première côte pour les scalènes antérieur et moyen et sur la deuxième pour le scalène postérieur. Ils sont respirateurs accessoires ou latéro-fléchisseurs du cou.

Entre les scalènes passent les vaisseaux sous-claviers et les nerfs du membre supérieur. Leur hypertrophie, la présence d'une côte cervicale ou d'un cal osseux costal ou claviculaire peut être à l'origine d'une compression de l'un de ces éléments vasculo-nerveux. C'est le syndrome des scalènes.

Le muscle levator scapula, plus postérieur que les scalènes, s'insère en haut sur les transverses de C1 à C5 et, en bas, sur l'angle supéro-interne de l'omoplate. Son action d'extenseur maintient la lordose cervicale. Il exerce également une fonction de latéro-fléchisseur du cou en cas de contraction unilatérale.

L'innervation du rachis cervical

1) Dans le canal cervical

Dans le canal cervical se trouvent la moelle et ses enveloppes. Le renflement médullaire cervical, qui s'étend de C5 à C7, correspond au plexus brachial. De chaque segment médullaire partent des radicelles qui s'unissent en racines antérieures, motrices et postérieures, sensibles. Juste avant que ces deux contingents ne s'unissent à leur tour pour former le nerf rachidien cervical, la racine postérieure présente un renflement, le ganglion de la racine dorsale.

Ce ganglion, situé à la partie interne du foramen intervertébral, est constitué des corps cellulaires des neurones sensitifs, d'un tissu de soutien et d'une fine vascularisation. Il est considéré comme le « cerveau » du métamère correspondant, ou unité fonctionnelle vertébrale. Les racines médullaires, le ganglion spinal postérieur et la racine dans sa portion intra-foraminale sont entourés de leurs enveloppes méningées et de liquide céphalo-rachidien.

2) Dans le foramen intervertébral

Dans le foramen intervertébral passent le ganglion de la racine dorsale et la partie proximale du nerf rachidien cervical. Ils sont en rapports étroits avec en avant les articulations unco vertébrales et en arrière les articulations zygapophysaires. Traversent aussi le foramen une artère radulaire, des veines et le nerf sinu vertébral. Chaque nerf porte le numéro de la vertèbre sous-jacente. Ainsi, le premier nerf cervical, purement moteur, naît au dessus de C1. Le huitième et dernier nerf cervical naît sous C7 ; il y a donc un nerf de plus que de vertèbres.

3) Après le foramen intervertébral

A la partie extérieure du foramen intervertébral, la dure-mère se réfléchit sur l'os et devient membrane périostée. Les nerfs rachidiens cervicaux se divisent en deux rameaux inégaux.

Les rameaux ventraux (ou branches antérieures) vont s'anastomoser entre eux pour former des plexus le plexus cervical (racines C1 à C4) et le plexus brachial (racines C5 à C8).

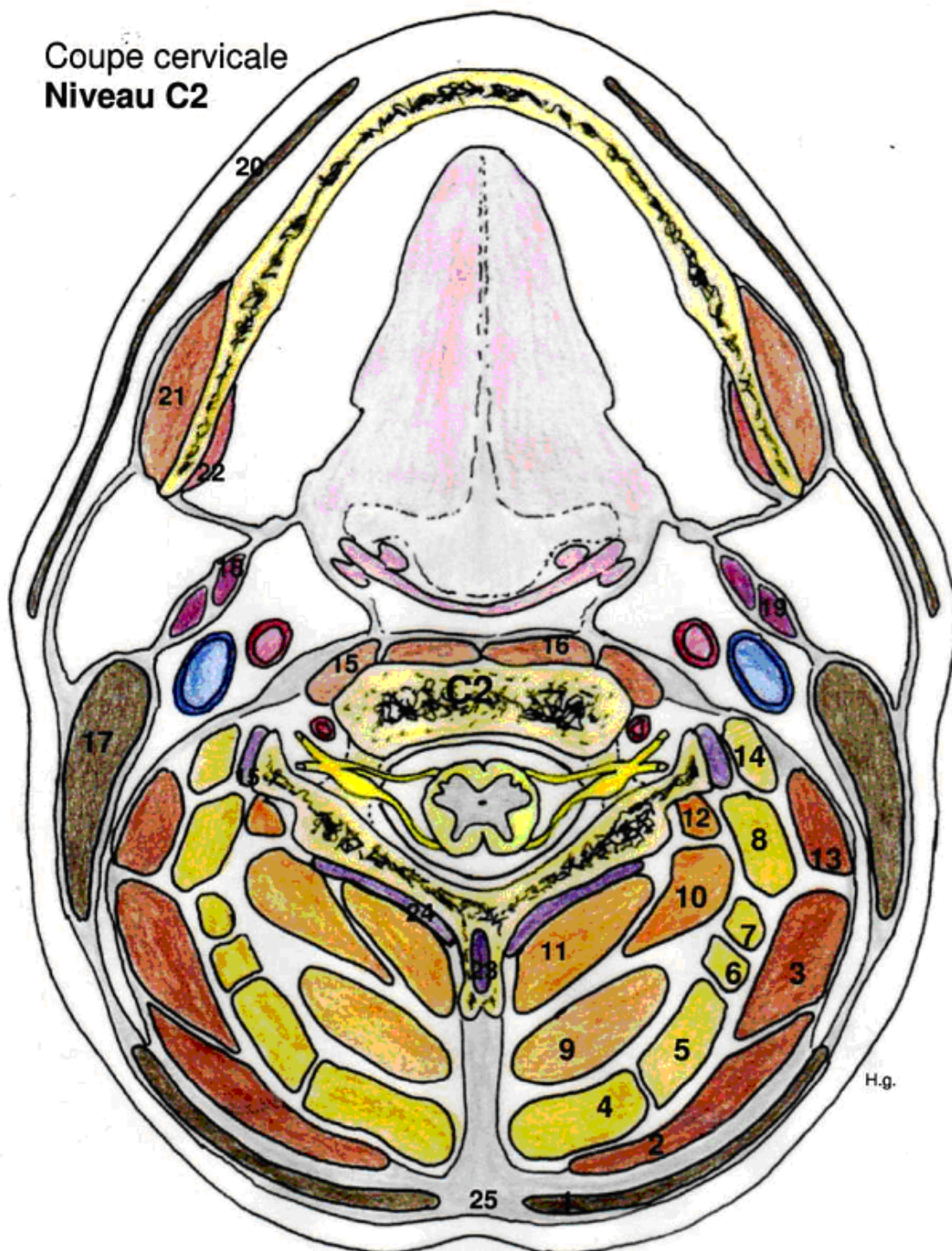
Les rameaux dorsaux (ou branches postérieures), beaucoup plus fins, se dirigent vers l'arrière et se divisent à leur tour en deux branches. L'une est médiale, chemine dans la gouttière transverso-articulaire, passe sous l'articulation zygapophysaire qu'elle innerve, donne une branche descendante pour l'articulation sous jacente puis longe la lame et gagne le sommet de l'épineuse correspondante en innervant le périoste et la partie médiale et profonde des muscles du cou. Elle a ensuite un territoire cutané d'importance variable (absent pour C1, important pour C2, C3 et C4, modeste pour C5 et souvent absent de C6 à C8). L'autre est latérale. Elle s'écarte du plan vertébral et innerve la partie latérale et superficielle de ces muscles.

4) Le sympathique prévertébral cervical

Le tronc sympathique pré vertébral envoie des rameaux communicant gris vers chaque foramen intervertébral. Au rachis cervical inférieur, ces rameaux, issus du ganglion sympathique cervical inférieur (le ganglion stellaire) gagnent d'abord le canal transversaire où ils forment le nerf vertébral, qui accompagne l'artère vertébrale, avant de franchir à chaque étage le foramen intervertébral. Chaque rameau communicant gris reçoit une anastomose provenant du rameau ventral, formant ainsi le nerf sinu vertébral. Le territoire d'innervation est le même qu'aux étages lombaires.

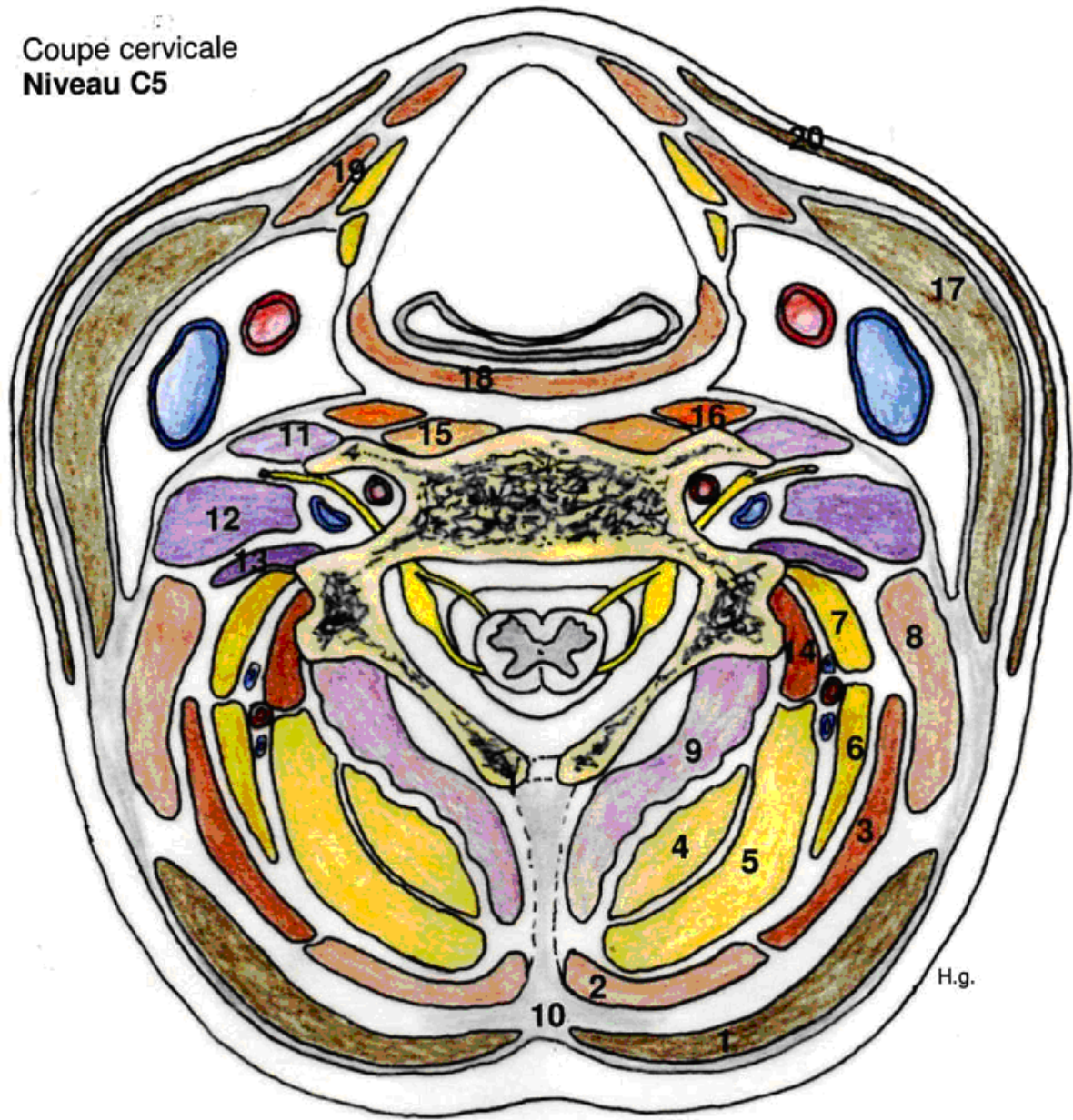
Comme le disque lombaire, le disque cervical est majoritairement innervé par le sympathique. Une innervation de type proprioceptive y est également présente.

Coupe cervicale
Niveau C2



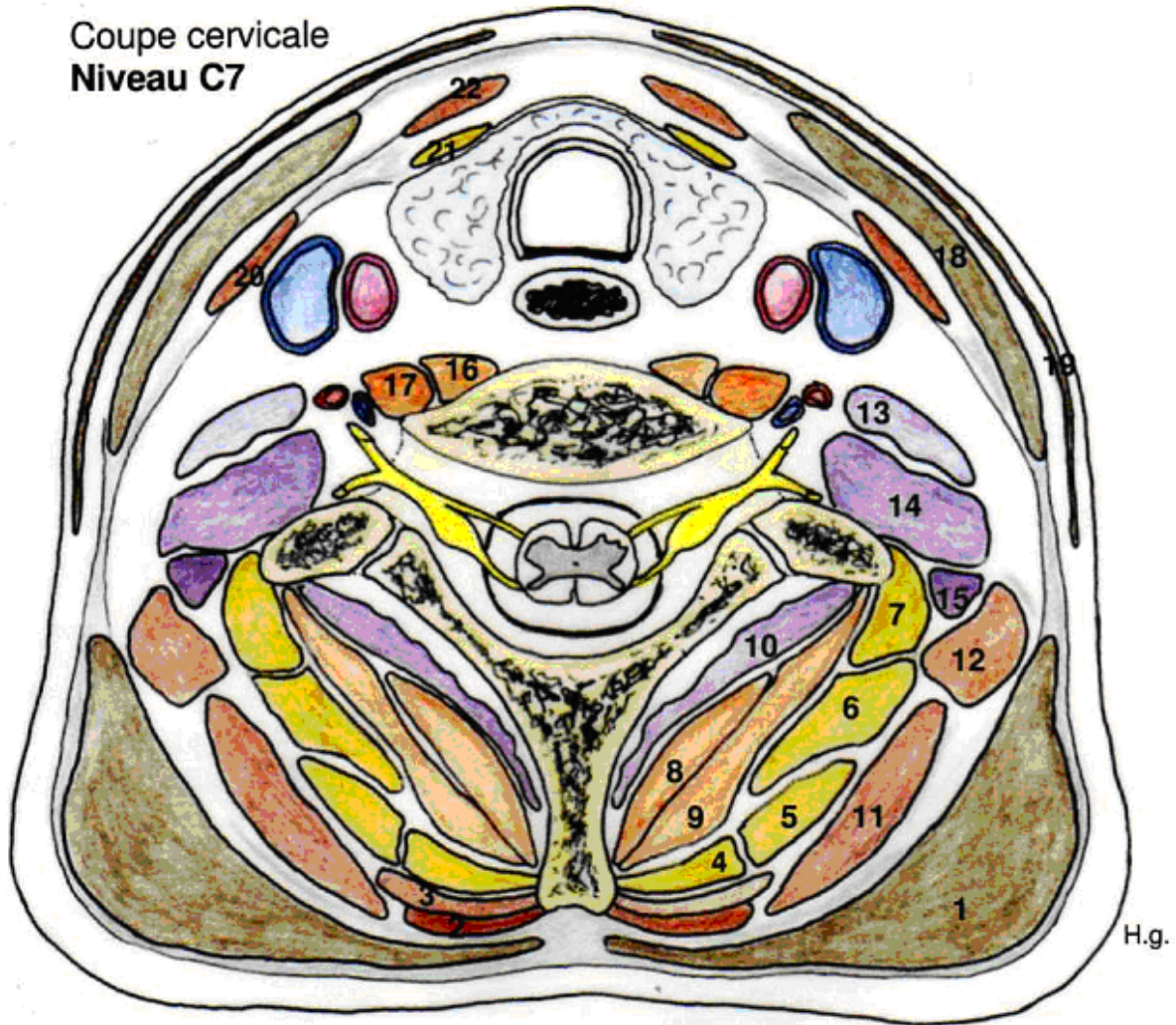
- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. Trapèze | 14. Scalène moyen |
| 2. Splénius du cou | 15. Droit antérieur |
| 3. Splénius de la tête | 16. Long du cou |
| 4. Semi-spinalis du cou | 17. Sterno-cleido-mastoïdien |
| 5. Semi-spinalis de la tête | 18. Stylo-glosse |
| 6. Transversaire du cou | 19. Digastrique |
| 7. Longissimus thoracis | 20. Platysma |
| 8. Elévateur de la Scapula | 21. Masséter |
| 9. Grand Droit postérieur de la tête | 22. Ptérygoïdien médial |
| 10. Oblique inférieur de la tête | 23. Interépineux |
| 11. Petit Droit postérieur de la tête | 24. Multifidus |
| 12. Oblique supérieur de la tête | 25. Ligament nuchal |
| 13. Ilio-costalis | |

Coupe cervicale
Niveau C5



- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Trapèze | 11. Scalène antérieur |
| 2. Splénius de la tête | 12. Scalène moyen |
| 3. Splénius du cou | 13. Scalène postérieur |
| 4. Semispinalis du cou | 14. Iliocostalis |
| 5. Semispinalis de la tête | 15. Long de la tête et du cou |
| 6. Longissimus de la tête | 16. Droit antérieur |
| 7. Longissimus du cou | 17. Sterno-Cleido-Mastoïdien |
| 8. Elévateur de la scapula | 18. Constricteur inférieur du pharynx |
| 9. Multifidus. | 19. Muscles sous-hyoïdiens |
| 10. Ligament nucal | 20. Platysma |

Coupe cervicale
Niveau C7



H.g.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Trapèze | 12. Iliocostalis |
| 2. Rhomboïde | 13. Scalène antérieur |
| 3. Dentelé postéro-supérieur | 14. Scalène moyen |
| 4. Splénius de la tête | 15. Scalène postérieur |
| 5. Splénius du cou | 16. Long de la tête et du cou |
| 6. Longissimus de la tête | 17. Droit antérieur |
| 7. Longissimus du cou | 18. Sterno-Cleido-Mastoïdien |
| 8. Semispinalis du cou | 19. Platysma |
| 9. Semispinalis de la tête | 20. Omo-Hyoïdien |
| 10. Multifidus | 21. Sterno-Thyroïdien |
| 11. Elévateur de la scapula | 22. Sterno-Hyoïdien |