

INNERVATION DES ARTICULATIONS ZYGAPOPHYSAIRES DU RACHIS LOMBAIRE

P. AUTEROCHE*

Les études anatomiques sur les racines, les branches antérieures des nerfs spinaux sont très nombreuses ; en face de cela, les traités sur les branches postérieures des nerfs rachidiens sont très modestes. Devant la fréquence des lombalgies dont l'origine est attribuée aux articulations postérieures du rachis lombaire, il nous a semblé intéressant d'étudier.

ELEMENTS D'EMBRYOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE

Les branches dorsales des nerfs rachidiens sont un peu en retard sur les branches ventro-latérales ; l'évolution se fait régulièrement de la profondeur vers la superficie, et du cou vers l'extrémité caudale. Tel est ce qui ressort des études embryologiques sur la branche dorsale des nerfs spinaux et surtout sur l'aspect séquentiel de ce développement. Pour Lazorthes, l'anatomie comparée montre que l'organisation de la moelle épinière se fait progressivement sur le plan fonctionnel. Segmentaire au début, elle se différencie en regard des membres en deux unités fonctionnelles, les renflements cervical et lombaire où intervient un phénomène de déségmentation, alors que la moelle thoracique devient pratiquement un simple segment de passage. Plus la différenciation des membres est marquée, plus l'unité fonctionnelle des renflement s'affirme. Elle devient maximum chez l'homme au niveau du renflement lombaire, avec l'adaptation à la station debout. La différence de croissance de la moelle et du rachis, qui est à l'origine de l'ascension apparente de la moelle, n'est pas également répartie dans chacun des segments ; elle est maximum au niveau des renflements et surtout du renflement lombaire.

Ces considérations embryologiques et chronologiques d'une part, médullaires et comparatives d'autre part, nous ont amenés plusieurs réflexions. La disposition segmentaire et l'organisation métamérique peuvent apparaître comme une phase soumise à de grandes variations en fonction du stade et de l'étage rachidien considéré. En effet, si cette ségmentation apparaît comme une disposition "modèle" sur le tout petit embryon d'une part et sur l'étage thoracique d'autre part, il n'en est pas de même sur l'individu

* 7, rue Doria, 34000 MONTPELLIER

adulte et sur les étages cervicaux et lombaires. On a beaucoup parlé d'organisation métamérique du système nerveux si l'on considère les branches antérieures du nerf rachidien, cette conception semble se réaliser au niveau thoracique. Mais que subsiste-t-il de cette notion au niveau des plexus brachial, lombaire, lombo-sacré ? Nous nous sommes posé les mêmes questions pour la branche dorsale des nerfs spinaux et à un système simple, mettant en rapport un nerf pour une articulation postérieure du rachis, nous avons préféré rechercher la pluralité d'origine de cette innervation.

LES DONNEES CLASSIQUES

Les différents auteurs nous disent que l'innervation des articulations zygapophysaires est le fait des branches postérieures des nerfs rachidiens. Celles-ci possèdent des fibres motrices, sensibles et neurovégétatives ; Elles innervent les muscles des gouttières vertébrales et une grande surface cutanée. Elles sont notablement moins volumineuses que les antérieures. La branche postérieure se détache à angle presque droit du nerf rachidien. Elle se dirige en dehors, en arrière et légèrement en bas, moulant son trajet sur le relief de l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente ; elle est accompagnée par une branche de l'artère dorso-spinale. Immédiatement en arrière de la portion inférieure du muscle intercostiforme, elle se divise en deux branches ; externe ou latérale d'une part, interne ou médiale d'autre part (Fig. 1 et 2).

1 ■ LA BRANCHE LATÉRALE MOTRICE ET SENSITIVE

perd tout contact avec le plan des articulaires, glisse sur le muscle intertraversaire et va se perdre dans le long dorsal et l'ilio-costal ; elle devient sous-cutanée environ trois vertèbres au-dessous de son origine.

2 ■ LA BRANCHE MÉDIALE À PEU PRES EXCLUSIVEMENT MOTRICE

courte et grêle, s'incurve en décrivant une courbe convexe, en dehors, qui circonscrit l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente, puis dirigé obliquement en bas et en arrière, elle s'engage entre le tubercule mamillaire et le faisceau interstyloïdine ; glissant ensuite dans l'échancrure qui sépare le tubercule mamillaire du tubercule accessoire, elle passe entre les faisceaux intermammaires et mamillo-styloïdien du muscle intertransversaire interne sous-jacent auquel elle abandonne des filets ; dirigé en bas en dedans elle aborde la face dorsale du transversaire épineux et de l'épi-épineux.

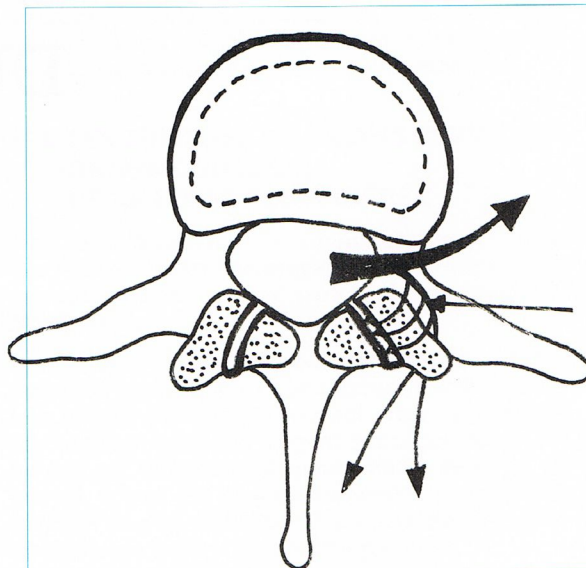


Fig. 1 - Le rameau ventral (V) et dorsal (D) du nerf rachidien, et la division de ce dernier en branche médiale (1) et latérale (2). Noter les relations entre rameau dorsal et articulaire postérieure.



Fig. 2 - Distribution de la branche postérieure du nerf rachidien de l'étage lombaire (d'après Lazorthes et Winkler).

- | | |
|---|--|
| 1 Nerfs articulaires | 5 Faisceau mamillo-styloïdien |
| 2 Muscle inter-épineux | 6 Faisceau interstyloïdien |
| 3 Branche postérieure du nerf rachidien | 7 Faisceau inter-transversaire externe |
| 4 Faisceau intermammaire | |

Lazorthes, dans ses différentes études, nous précise que les nerfs destinés aux articulations interapophysaires lombaires, naissent de la branche postérieure du nerf rachidien juste après la traversée de l'aponévrose du transverse et sa pénétration dans la loge postérieure. Ses rapports avec le plan osseux ne sont pas intimes (sauf quelques trousseaux fibreux qui parfois plaquent le nerf sur le plan osseux du col de l'apophyse articulaire inférieure), il compte en moyenne six rameaux articulaires qui se portent vers les articulaires supérieure et inférieure. Les rameaux ascendants sont les moins nombreux (quatre à cinq en moyenne), plus volumineux et plus longs. Certains verticaux vont à l'interligne articulaire, d'autres, obliques abordent la partie inférieure de la capsule en passant sur sa face externe. L'innervation de la charnière lombo-sacrée n'a rien de particulier ; les rameaux paraissent moins nombreux et plus grêles. On nous signale enfin que ni la chaîne du sympathique, ni les nerfs sinu-vertébraux ne donnent des nerfs aux articulations inter-apophysaires. Luschka décrit des branches nées de la racine sympathique et qui se dirigent vers les arcs vertébraux et les diverses apophyses sans préciser davantage.

NOTRE ETUDE PERSONNELLE

A ■ LA BRANCHE POSTERIEURE DU NERF RACHIDIEN LOMBAIRE

1 ■ SON ORIGINE

► **a** Dans sa forme la plus typique, c'est-à-dire au niveau de L2, jusqu'à L5, l'origine se fait environ à un centimètre et demi après la formation du nerf rachidien, soit environ à un centimètre après la sortie par le trou de conjugaison. L'angle de division entre branche antérieure et branche postérieure est toujours inférieur à 90° (le plus fréquemment entre 50 et 60°). La branche postérieure est à ce niveau entouré d'un important tissu cellulo-graisseux. Elle se détache de la face postérieure du nerf rachidien. Elle n'a pas à ce niveau de rapport osseux intime. Elle est accompagnée d'éléments vasculaires sans ordre précis. Le calibre de cette branche est beaucoup plus petit que celui de la branche antérieure (de l'ordre du quart jusqu'au cinquième par rapport à cette dernière).

► **b** Les variations de cette origine sont nombreuses

- PAR RAPPORT AU TROU DE CONJUGAISON tout d'abord puisqu'il nous est apparu que celle-ci se faisait d'autant plus près de lui, que la vertèbre lombaire était plus haut située : 6 à 7 mm du trou de conjugaison à la jonction thoracolombaire, contre près de 2 cm vers la charnière lombo-sacrée.

- LE CALIBRE de cette branche postérieure augmente lui aussi progressivement jusque vers L4 pour diminuer ensuite vers la charnière lombo-sacrée.
- ENFIN, L'ANGLE DE DIVISION entre branche antérieure et branche postérieure tend à diminuer en descendant vers la charnière lombo-sacrée pour se rapprocher d'un angle de 30 à 45°.

2 ■ SON TRAJET

► **a** Il est en règle générale très court, de l'ordre de 3 à 5 mm oblique en bas, en arrière et en dehors. Il se situe dans l'angle formé par l'apophyse articulaire supérieure et l'apophyse costiforme, la branche postérieure y est noyée dans un tissu cellulo-graisseux sans qu'il existe de rapport très intime avec le plan osseux. Ce trajet va amener cette branche nerveuse dans la loge postérieure proprement dite.

► **b** Les variations sont nombreuses : ce trajet est d'autant plus court que l'on se trouve haut situé sur le rachis lombaire. Il peut même être ponctuel, et donner immédiatement naissance aux branches de division (en particulier au niveau de la jonction thoraco-lombaire et dans 30 % des cas au niveau lombaire). Son obliquité vers le bas augmente aussi du haut vers le bas pour être maximale au niveau le plus inférieur.

► **c** Au cours de ce trajet la branche postérieure contourne et se moule sur le relief de l'apophyse articulaire supérieure auquel elle est le plus souvent réunie par des tractus fibreux, et souvent même, nous le verrons ultérieurement, par des filets nerveux articulaires. Puis le tronc commun passe en arrière du bord supérieur de l'apophyse transverse dans sa partie proximale et ceci selon une intimité variable : dans à peu près 60 % des cas, le clivage entre tissu nerveux et éléments ostéo-périoste est relativement aisé. Mais dans près de 40 % des cas, nous avons noté un contact intime avec l'apophyse transverse, nécessitant une transversectomie partielle d'avant en arrière afin de ne pas léser le nerf accolé à la face postérieure du bord supérieur de cette apophyse. Dans ce court trajet, il nous est apparu et ceci de façon croissante du haut vers le bas, que le tronc de la branche postérieure donnait de fins rameaux, à la façon d'un bouquet (comportant trois ou quatre branches) de direction antéro-postérieure et se destinant à la face antérieure et latérale de l'articulation supérieure sur laquelle elles sont plaquées.

3 ■ TERMINAISON

L'aspect général est le plus souvent celui d'un tronc nerveux qui représente la branche latérale puisqu'elle continue du point de vue direction et diamètre ceux du tronc commun de la branche postérieure. La branche médiale apparaît plus comme une collatérale postéro-inférieure que comme une véritable branche terminale.

► **a** La branche externe ou latérale (sensitivo-motrice) se divise très rapidement après un trajet de un centimètre environ en 2 ou 3 troncs à destination musculaire).

- LE TRAJET se situe en arrière de la jonction tiers interne tiers moyen de l'apophyse costiforme. Cette dissection est aisée, (les branches nerveuses ayant un calibre relativement conséquent). Leur aspect est celui d'éléments nerveux volontiers aplatis, noyés dans le tissu musculaire. Il convient pour bien les voir, de faire une transversectomie partielle, supéro-interne et de tendre les masses musculaires en dehors, on voit alors ces branches avec leurs collatérales se tendre à la manière d'une toile d'araignée.
- ASSEZ FREQUEMMENT, NOUS AVONS TROUVE non une division stricte, mais un éclatement en bouquet en différentes branches à destinée musculaire, et cutanée. Nous n'avons relevé du point de vue rapports et innervation musculaire que ce qui a déjà été dit au début.
- SOULIGNONS LA FREQUENCE (auprès d'un quart des cas) de branches à destinée articulaire. Il s'agit en règle générale d'une branche qui naît de façon récurrente de la branche externe le plus souvent sur son versant supérieur et postérieur et qui monte latéralement vers l'arrière, sur l'apophyse articulaire supérieure et aborde l'articulation par son pôle supérieur, et de façon très externe. L'origine de cette branche peut se faire à partir du tronc de la branche externe mais parfois d'un des rameaux résultant de l'éclatement en bouquet. Les vérifications par étages, nous ont montré la plus grande fréquence de cette branche du haut vers le bas, et l'absence de symétrie obligatoire. Par des abords postérieurs, nous avons retrouvé dans un nombre de très fins rameaux (un à deux) issus des branches terminales musculaires de cette branche externe (en particulier à partir de petites branches situées de façon très médiale) qui longeant le massif articulaire inférieur par son bord externe, viennent se terminer sur la capsule articulaire (sur sa face externe) et parfois même semblent s'anastomoser avec les branches articulaires issues de la branche médiale.

► **b** La branche interne ou médiale (fut le centre de préoccupation de nos dissections ; c'est elle qui en effet, nous semble très vite faire partie intégrante d'un système neuro-articulaire propre.

- SON ORIGINE TOUT D'ABORD : elle se fait le plus souvent aux dépens du bord interne de la branche dorsale du nerf spinal. Nous avons remarqué, une naissance relativement fréquente au départ de la face postérieure du nerf, nous

imposant alors une section au niveau du tronc (ou des branches) de la branche externe (elle-même issue de la branche postérieure du nerf rachidien), qui relève vers le haut, fait apparaître alors la branche interne. Cette naissance postérieure ou postéro-interne, nous a semblé augmenter la fréquence à mesure que l'on se dirige vers l'extrémité caudale. Cette origine se fait en règle générale, de façon très précoce, par rapport à la branche postérieure, du nerf : soit toujours moins d'un centimètre, et parfois quelques millimètres quand ce n'est pas un éclatement en véritable bouquet.

- L'ANGLE DE NAISSANCE est relativement aigu, soit de 30 à 40° (souvent plus petit, dans les origines très postérieures, celui-ci se trouve très fermé et l'on peut même ne pas trouver cette branche interne, alors cachée, car accolée à son homologue externe sur le début de son trajet).
- SA DIMENSION. Elle est réduite : soit le tiers ou le quart de la branche externe ; notons là aussi, l'apparente diminution de calibre de cette branche nerveuse dans les sens cranio-causal.
- SON NOMBRE : simple dans la quasi totalité des cas. Double dans des cas cependant : un cas symétrique en L3 et en un cas asymétrique en L2 droit chez un homme.
- SON TRAJET : il est long de 7mm à 12 mm moulé sur l'apophyse articulaire supérieure, selon une courbe à concavité supérieure. Sa dissection est relativement aisée dans sa première partie qui longe la face externe de l'apophyse articulaire et l'amène dans un angle dièdre situé à la jonction des bases d'implantation de l'apophyse articulaire en arrière et de l'apophyse costiforme en avant.

Des auteurs ont parlé à ce niveau de défilé ostéoligamentaire. Notre dissection, à ce niveau, a toujours été très difficile ; très fréquemment nous avons dû procéder à une ouverture et évidemment en premier de l'articulation (au sens osseux du terme) afin de pouvoir conserver la capsule articulaire et le nerf qui longe le bord inférieur et externe. Devant une telle difficulté, nous avons procédé à une dissection osseuse répétée, ainsi qu'à des recherches sur os secs ; nous avons retrouvé chez un bon nombre de pièces de cadavres provenant de sujets âgés une véritable fente osseuse creusée dans la partie proximale d'implantation des apophyses articulaires supérieures et des apophyses costiformes. Il nous est même arrivé de dégager le nerf en amont et en avant de cet orifice osseux afin de ne pas le léser dans la libération de son trajet intra-osseux. On comprend la possibilité de conflit entre l'élément osseux et l'élément nerveux dans ce difficile passage, encore augmentée quand existent de gros bourrelets ostéophytiques. Cette "traversée" très intime sur 1 à 2 mm, nous amène à la face postérieure de l'articulation.

► **c** L'émergence de la branche interne à la face postérieure de l'articulation ;

Elle se situe au niveau du pôle inféro-externe de l'articulation, bien en arrière de l'apophyse costiforme (soit 7 à 9 mm de sa face postérieure).

Cette apophyse protège la branche antérieure du nerf rachidien (qu'il convient évidemment de respecter dans tout geste effectué sur les nerfs des articulations postérieures du rachis lombaire) et peut représenter un repère osseux dans la topographie du geste effectué.

- **DANS CE TRAJET** le nerf est en règle générale seul ; il croise de fins vaisseaux artériels (en nombre variable, en général une artère et une à deux veines). Il donne 3 à 5 rameaux ascendants à destinée articulaire, pour le pourtour externe de l'articulation, très vite inclus dans la capsule (trajet : 2 à 4 mm tout au plus). Chaque petite branche se ramifie en fins radicules sur la face externe, puis postérieure de l'articulation. Dans le cas de branche interne double, nous avons trouvé des trajets parallèles, sans échange jusqu'à la face postérieure proprement dite de l'articulation où, là un croisement anastomotique situé juste après la traversée intra-osseuse, difficile, a permis une répartition en rameaux ascendants et descendants.
- **LA TERMINAISON** de cette branche médiale se fait en effet à la face postérieure de l'articulation.

► **d** Après l'émergence au pôle inféro-externe, la branche médiale décrivant toujours une courbe à concavité supérieure émet trois types de rameaux :

- **DES RAMEAUX ASCENDANTS** destinés à la face postérieure de l'articulation (3 ou 4 en règle générale) ; ils ne nous ont pas semblé moins nombreux que les rameaux descendants, mais beaucoup plus fins (plutôt fins, nombreux et répartis que volumineux et concentrés comme pour les rameaux descendants).

En effet, si l'on considère l'aspect global du nerf, c'est un "S" qu'il faut décrire : avec une première courbe longeant le bord inféro-externe de l'articulation supérieure, puis une deuxième courbe très allongée se destinant au pôle supérieur de l'articulation sous-jacente. Notons ici que le trajet à concavité supérieure se situe plus près de l'articulation sus-jacente que de l'articulation sous-jacente et que les nerfs à destinée supérieure ont un trajet très court, en éventail puisque immédiatement articulaires alors qu'il faut un contingent inférieur, groupé, qui après un trajet de plusieurs millimètres, pourra lui-même donner de fins rameaux à l'articulation sous-jacente ; si l'abord postérieur de l'articulation sus-jacente est plutôt externe, l'abord de l'articulation sous-jacente se

fait avec une nette prédominance interne. Il s'agit donc à la face postérieure de l'articulation d'une boucle à concavité supérieure donnant de très fins rameaux ascendants vers l'articulation sus-jacente, d'une terminaison de cette branche vers l'intérieur donnant des rameaux (1 à 2) ascendants sur le bord interne de la face postérieure de l'articulation (et ceci de façon très inconstante : de l'ordre de un cinquième des cas) et surtout de branches à destinée plus superficielle (constante) musculaires et aponévrotiques de façon très médiale par rapport au rachis vu dans son ensemble, et de branches descendantes (1 à 2) beaucoup plus volumineuses destinées à l'articulation sous-jacente qu'elle aborde par son pôle supérieur.

- **EN CE QUI CONCERNE LA OU LES BRANCHES DESCENDANTES**, il nous est apparu que son volume diminue du haut vers le bas, et qu'il est parfois très difficile de mettre cette branche en évidence au niveau de la lombo-sacrée. Les moyens dont nous disposons ne nous ont pas permis pour l'instant de suivre les terminaisons nerveuses dans leur trajet intra-capsulaire. Mais nous avons cependant pu individualiser des points anastomotiques relativement fréquents : c'est le cas au niveau du pôle inféro-interne de l'articulation sus-jacente entre des filets issus de la terminaison de la branche médiale et des rameaux descendant de l'étage sus-jacent par la branche descendante sus-jacente ou de rameaux terminaux issus d'une collatérale née de la branche externe sus-jacente. Il nous est apparu, en effet, que dans près d'un tiers des cas, la terminaison ultime de la branche médiale se faisait du point de vue articulaire, non pas à l'articulation immédiatement sous-jacente, mais à un niveau encore inférieur : il s'agit de rameaux très fins, qui s'épanouissent en outre vers les muscles et le revêtement cutané.

B ■ AU TERME DE CETTE ETUDE DE LA BRANCHE POSTERIEURE DES NERFS RACHIDIENS

dans leur rôle d'innervation des articulations postérieures du rachis lombaire, il nous faut souligner quelques points importants :

- L'importance des branches à naissance antérieure ;
- L'extrême variabilité dans sa modalité de distribution ;
- L'intimité et la prérogative d'apport de la branche médiale (interne) avec les éléments ostéo-articulaires ;
- Le double apport ascendant et descendant de celle-ci vers les articulations sus et sous-jacentes ;

L'intense feuillage terminal et les anastomoses qui loin de réaliser une innervation de type segmentaire, replace le rachis lombaire dans un contexte unitaire dont on sait qu'il est soumis à de très nombreuses contraintes.

Dans un deuxième temps de cette étude, nous avons voulu nous pencher sur tous les éléments nerveux autres qui pouvaient contribuer à cette innervation.

C ■ LES AUTRES ELEMENTS D'INNERVATION DES ARTICULATIONS ZYGAPOPHYSAIRES DU RACHIS LOMBAIRE

Trois rubriques nous ont alors intéressés, qu'elles soient imposées par nos dissections ou par la revue de la littérature : nerfs issus du nerf rachidien lui-même, avant sa division en branche antérieure et branche postérieure, nerfs issus de la branche antérieure du nerf rachidien et le problème du nerf sino-vertébral.

1 ■ NERFS ISSUS DU NERF RACHIDIEN LUI-MÊME AVANT SA DIVISION EN BRANCHE ANTERIEURE ET EN BRANCHE POSTERIEURE

C'est avec une certaine fréquence que nous avons trouvé de fins rameaux (2 à 5 en moyenne) à destinée articulaire et à point de départ du nerf rachidien lui-même. Ces branches pour être isolées ont nécessité un abord supérieur du trou de conjugaison qui permet d'individualiser le nerf rachidien ; une fois libéré des tractus fibreux, on le récline vers l'avant et l'on voit se tendre de fines branches, à direction antéro-postérieure qui gagnent l'articulation en regard dans un abord très antérieur de celle-ci. Nous avons trouvé issus de ces branches, des rameaux qui montent sur la face externe de l'articulation pour gagner son pôle supérieur. Nous avons constaté que ces branches directes antérieures, semblaient d'autant plus constantes et nombreuses que l'on se dirigeait vers l'extrémité caudale.

Dans quelques cas (un quart environ), les branches naissent à partir d'un tronc commun que l'on voit se détacher quelques millimètres avant la division en branche antérieure et branche postérieure du nerf rachidien.

2 ■ NERFS ISSUS DE LA BRANCHE ANTERIEURE DU NERF RACHIDIEN

Il s'agit en règle générale d'une branche, née 1 cm à 1,5 cm après la bifurcation en branche antérieure et branche postérieure, qui se détache de la face postérieure ou de la face externe de la branche antérieure

et présente un trajet récurrent ascendant, décrivant une courbe à concavité inférieure et postérieure ; celle-ci se divise, donnant des branches musculaires ainsi qu'un ou deux rameaux plus internes qui gagnent la face externe de l'articulation.

Cet apport nerveux nous a semblé lui aussi augmenter de fréquence à mesure que l'on se dirige vers l'extrémité caudale. Nous n'avons pas retrouvé de symétrie obligatoire.

3 ■ LE PROBLEME DU NERF SINU-VERTEBRAL

Au vu de la littérature, nous avons été obligé de rechercher dans quelle mesure celui-ci pouvait intervenir dans l'innervation des articulations postérieures du rachis lombaire : le nerf sino-vertébral naît de deux racines : d'une cérébro-spinale, l'autre sympathique.

La racine cérébro-spinale naît soit du nerf rachidien (Hovelacque), soit du ganglion rachidien (Luchka).

La racine sympathique inférieure à la précédente, est très grêle. Elle provient, en général, du rameau communiquant le plus postérieur du ganglion sous-jacent. Quelquefois elle naît du ganglion lui-même ou même elle peut avoir une origine mixte.

Cette disposition métamérique pure du nerf sino-vertébral n'est véritablement typique qu'à l'étage dorsal ; mais les différents travaux (en particulier Laux, Paleirac, Colin, Baumel et Lazorthes) ont montré que si le nerf n'a pas toujours une disposition métamérique absolue, une "innervation de conjugaison" existe toujours et possède la même valeur systématique.

A l'étage lombaire en particulier, la disposition des nerfs sino-vertébraux se rapproche énormément de la disposition thoracique. Nos dissections ne font que confirmer les travaux déjà cités et la notion qu'au niveau dorsal et lombaire, ni la chaîne sympathique, ni les nerfs sino-vertébraux ne donnent des nerfs aux articulations inter-apophysaires. Ceci est à opposer ou à mettre en relation avec le contingent né directement du tronc du nerf rachidien et qui se dirige vers l'articulation inter-apophysaire.

L'étude histologique de ces éléments permettra peut-être de mieux comprendre leur signification. Car le contingent végétatif majeur qui innerve les capsules articulaires doit emprunter plusieurs de ces rameaux nerveux.

SYNTHESE ET SYSTEMATISATION

A ■ SYNTHESE DES DIFFERENTES MODALITES D'INNERVATION quant à l'origine des nerfs et quant à la modalité d'apport.

1 ■ ORIGINE DES NERFS

Elle est tout d'abord le fait essentiel de la branche postérieure du nerf rachidien. Les rameaux venant successivement :

- ▶ **a** Du tronc de la branche postérieure, ce sont en règle générale des rameaux destinés à la partie antérieure et externe de l'articulation.
- ▶ **b** De la branche médiale de division, avec là aussi des branches à destinée postérieure pour les articulations sus et sous-jacentes, (selon deux contingents ascendant et descendant).
- ▶ **c** De la branche latérale ou externe de division, en règle générale à trajet récurrent vers l'articulation sus-jacente. Mais aussi, des rameaux descendants longeant le bord inféro-externe de la face postérieure de l'articulation pour aller s'ajouter au contingent supéro-externe de l'articulation sous-jacente. Il faut souligner à ce sujet les anastomoses entre les branches issues de la branche médiale et celles issues de la branche latérale à leur point ultime de ramification.
- ▶ **d** De la branche antérieure du nerf rachidien
- ▶ **e** Du nerf rachidien lui-même avant sa division en branche antérieure et postérieure constituant un gros contingent antérieur (Fig. 3).

2 ■ MODALITE D'APPORT ET DE DISTRIBUTION

Nous pouvons considérer qu'il existe dans le sens antéro-postérieur deux contingents d'apport :

- un contingent antérieur et externe et
- un contingent postérieur.

- ▶ **a** Le contingent antérieur et externe, représenté par les fibres issues essentiellement du tronc du nerf spinal, de la branche postérieure de la partie initiale de la branche de division médiale, de la partie initiale de la branche de division latérale parfois, de la branche antérieure du nerf spinal parfois. Ce contingent nous a paru augmenter de façon progressive dans le sens caudal, à la fois en

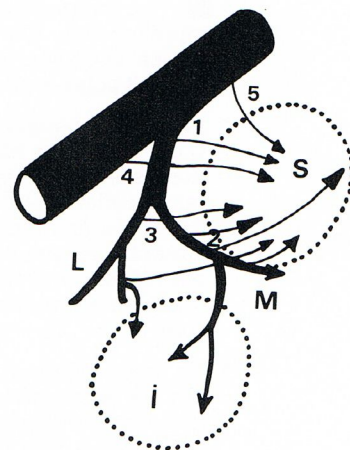


Fig. 3 - Schématisation des différentes origines des nerfs des articulations zygapophysiales du rachis lombaire :

- 1- branche postérieure du nerf rachidien
- 2 - branche médiale de la branche postérieure
- 3 - branche latérale de la branche postérieure
- 4 - branche antérieure du nerf rachidien
- 5 - tronc du nerf rachidien avant sa division en branche antérieure et branche postérieure.



Fig. 4

Schématisme de l'innervation des apophyses zygapophysiales du rachis lombaire : schéma trois quart postérieur gauche. L1-L2 division du nerf rachidien en 2 branches antérieure (A) et postérieure (P). L2-L3 division de la branche postérieure en 2 branches médiale (M) et latérale (L). L3-L4 rameaux issus du tronc du nerf rachidien et du tronc de la branche postérieure. L4-L5 branche récurrente issue de la branche antérieure du nerf rachidien. L5-S1 branches issues du tronc du nerf rachidien. Simplification schématique volontaire (permettant en réalité l'association de ces différentes modalités).

nombre et en volume. Cette innervation se fait essentiellement vers l'articulation supérieure (surtout pour le contingent le plus antérieur).

► **b** Le contingent postérieur nécessite, pour sa compréhension, d'envisager la vertèbre lombaire articulée avec ses vertèbres sus et sous-jacentes. On note 3 pôles essentiels ;

- un pôle supérieur de l'articulation sus-jacente : C'est le fait des branches de terminaison à direction ascendante issues du contingent antéro-latéral précédemment étudié, et qui vont, après avoir donné de fins rameaux articulaires antérieurs et latéraux, se ramifier au pôle supérieur de la face postérieure de l'articulation ; cet apport est donc relativement réduit (rameau très fin de terminaison).
- Un pôle inférieur de l'articulation sus-jacente : elle est représentée par les fins rameaux issus de la concavité supérieure que forme la branche médiale à la face postérieure de l'articulation (rameau à trajet très court). Il existe une répartition, avec des branches externes, des branches médianes et de rares branches internes.
- Un pôle supérieur de l'articulation sous-jacente, branches beaucoup plus volumineuses que les précédentes, plus longues qui abordent l'articulation pour son pôle supérieur, et se ramifient de façon médiane, externe et plus accessoirement interne. Les anastomoses entre différentes branches (en particulier les rameaux issus de la branche latérale et celle de la branche médiale) (ou encore entre les branches médiales de deux étages adjacents) se situent en règle le long du bord externe de la face postérieure des articulations. Le versant interne nous a toujours paru très pauvre dans son apport nerveux et se résume le plus souvent à de très fins rameaux à destinée musculaire et cutanée.

A ■ PROBLEMES POSES PAR UNE TELLE ORGANISATION FACE A LA DISPOSITION METAMERIQUE

Les nerfs rachidiens sont constitués par des fibres nerveuses qui sont des fibres motrices, somatiques, centrifuges, dont le centre est situé dans les cornes antérieures de la moelle, des fibres sensitives somatiques, dont le centre est situé dans le ganglion spinal, et des fibres sympathiques motrices, vasomotrices, sécrétoires et sensitives. Les fibres nerveuses qui constituent les nerfs périphériques distribuent la motricité et apportent aux centres nerveux axiaux les différents types de sensibilités. Il existe, au niveau de la moelle, une véritable métamérie segmentaire permettant de diviser celle-ci en une

série de tronçons appelés myélomères des territoires moteurs et sensitifs cutanés qui correspondent bilatéralement à chaque paire de racines, et certains ont ainsi pu admettre également une métamérie radiculaire ou plus exactement myélo-radulaire.

Si on représente dans cet esprit la moelle et les parties de racines rachidiennes qui s'en détachent, tant à droite qu'à gauche au niveau du même myélomère, chaque tronçon nerveux comprenant son système d'innervation périphérique et ses connexions avec les chaînes sympathiques latéro-vertébrales représente un neuromère dont le type est le nerf rachidien à l'étage dorsal.

Une telle démonstration a une très grande valeur de clarification et elle nous paraît satisfaisante au niveau médullaire. Si elle commence à poser des problèmes d'application pratique pour ce qui est des branches antérieures des nerfs rachidiens (prenons pour simple exemple, les regroupements en plexus, lieu de très riches échanges anastomotiques), cette démonstration semble présenter des limites au niveau même des branches postérieures des nerfs rachidiens et donc de l'innervation des articulations zygapophysaires du rachis lombaire.

Nous l'avons vu, le regroupement "fonctionnel" semble se faire au minimum sur trois étages rachidiens ; les anastomoses sont nombreuses, entre les rameaux issus des mêmes branches, entre les rameaux issus des branches différentes, et entre des étages différents. Notons l'intime liaison de ces nerfs à destinée articulaire (soit par leurs collatérales, soit par leurs branches terminales, soit par leur anastomoses) avec des éléments musculaires aponévrotiques et cutanés se situant en regard mais aussi à distance par rapport au nerf ou à l'articulation concernée.

C'est ainsi que l'on peut facilement compter quatre éléments ostéo-articulaires du rachis lombaire entre l'origine du nerf au niveau du trou de conjugaison, l'innervation donnée aux articulations postérieures et la terminaison musculaire et cutanée de ce nerf.

Enfin, nous avons souligné l'extrême variabilité des modalités d'innervation des articulations zygapophysaires du rachis lombaire, variabilité entre les individus mais aussi pour un même individu, dans le sens cranio-caudal et une symétrie souvent prise à défaut. Il nous apparaît donc que la topographie radulaire, répondant au schéma de la métamérie est profondément bouleversée en ce qui concerne l'innervation des articulations zygapophysaires du rachis lombaire.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - P. AUTEROCHE. (1981).
Contribution à l'innervation des articulations zygapophysiales du rachis lombaire.
Thèse Médecine Montpellier
- 2 - CE. BADGLEY (1941).
The articular facet in relation to low back pain and sciatic radiation.
J. Bone Joint Surg (Am), 23, 481.
- 3 - BOGDUCK N., LONG M. (1979).
The anatomy of the so-called "articular nerves" and their relationship to facet denervation in the treatment of low backpain.
J. Neurosurg, 51, 172-177
- 4 - BOGDUCK N. (1980).
Percutaneous lumbar medial branch neurotomy, A modification of facet denervation.
Spine 5
- 5 - EDGAR M. (1973).
The applied anatomy of lumbar facet innervation, presented at orthopedic conference.
Rancho Los Amigos, Hospital, September 8, 1973
- 6 - EDGAR MA., GHADIALLY JA (1976).
Innervation of the lumbar spine.
Clin Orthop 115, 35-41.
- 7 - FASSIO B, GINESTIE JP., BUSCAYRET Ch (1979).
Le syndrome des articulations vertébrales postérieures.
Rhumatologie 71-78.
- 8 - HERBERT E., PEDERSEN MD, CONRAD FM., BLUNCK, GARDNER MD. (1956).
The anatomy of lumbosacral posterior rami and meningeal branches of spinal nerves (sinuvertebral nerves).
J. Bone Joint Surg (Am) 38, 377-391.
- 9 - HOVELACQUE A. (1925).
Le nerf sinu-vertébral.
Ann Anat. Pathol Med Chir 2, 435-443.
- 10 - LAUX G., PALEIRAC R., COLIN R., BAUMEL H. (1958).
Contribution à l'étude des nerfs sinu-vertébraux. Extrait des Comptes Rendus de l'Association des Anatomistes, XLV^e Réunion.
Gand, 30 mars - 4 avril 1958.
- 11 - LAZORTHES G., POULHES ESPAGNO (1948).
Etude sur les nerfs sinu-vertébraux lombaires. Le nerf de Roofe existe-t-il ?
C. R. Assoc. Anat. 34, 317.
- 12 - LAZORTHES G., GAUBERT J. (1956).
Innervation des articulations interapophysiales vertébrales.
C. R. Assoc. Anat., Lisbonne 1956
- 13 - LAZORTHES G., JUSKIEWENSKI S. (1964).
Etude comparative des branches postérieures des nerfs dorsaux et lombaires et de leurs rapports avec les articulations interapophysiales vertébrales.
Bull Assoc. XLIX^e Réunion, Madrid, 10 septembre 1964, PP. 1025-1033.
- 14 - LAZORTHES Y., VERDIE JC., LAGARRIQUE J. (1976).
Thermocoagulation percutanée des nerfs rachidiens à visée analgésique.
Neurochirurgie 22, 445-453.
- 15 - MAIGNE R. (1974).
Origine dorso-lombaire de certaines lombalgies basses. Rôle des articulations inter-apophysiales et des branches postérieures des nerfs rachidiens.
Rev. Rhum. Mal. Osteoartic 41, 781-789.
- 16 - MOONEY V., ROBERTSON (1975).
The facet syndrom.
Clin Orthop. Rel Res 115, 146-149.
- 16 a - OGSBURY JS., SIMON RKH., LEHMAN (1977).
Facet "denervation" in the treatment of low back.
Syndrom Pain 3, 257-263.
- 17 - SHEALY CN (1976).
Facet "denervation in the magement of back and sciatic pain.
Clin. Orthop. 115, 157-164.
- 18 - SHEALY CN (1974).
Technique for percutaneous spinal facet rhizotomy. Procedure technique series.
Radiotronics, Inc., Burlington, Massachussets.
- 19 - YINCHUANI (1978).
Anatomical observations on lumbar nerve posterior rami.
Chin. Med. J 4, 492.