

MORPHOTYPOLOGIE DANS LE PLAN SAGITTAL

Evolution de l'enfant à l'adulte.

Eric Milon, Jean Claude de MAUROY Clinique du Parc - Lyon

INTRODUCTION

L'apparition des courbures du rachis dans le plan sagittal est liée à la verticalité au cours de l'évolution de la race humaine.

A. DELMAS décrit un indice anatomique rapport entre la longueur développée du rachis et sa hauteur. Un rachis aux courbures normales possède un indice de 95% ; soit 5% de perte de taille dans les courbures.

Un rachis aux courbures accentuées possède un indice faible avec perte de taille plus importante et au contraire un indice élevé correspond à un dos plat avec perte de taille minime.

A. DELMAS établit par ailleurs une corrélation entre l'accentuation des courbures et un type fonctionnel dynamique alors qu'au contraire un rachis à courbures atténuées serait de type fonctionnel statique. Dans le but de compléter et de préciser le travail de A. DÉLMAS nous avons étudié dans un premier temps les radiographies de profil de plus de 200 jeunes entre 20 et 30 ans : 150 français et 50 italiens avec répartition hommes-femmes équilibrée. (1,2,4)

1 °) METHODOLOGIE

Nous utilisons un matériel de radiologie classique avec colonne plancher-plafond. Le tube radiologique est à une distance de 2 mètres réalisant une téléradiographie. Un film ultrasensible avec une cassette 30x90 cm à terres rares et grille à écran rapide et progressif, permet de diminuer l'irradiation.

1.1 DESCRIPTION DE LA POSITION RADIOLOGIQUE DE REFERENCE

Nous avons choisi de réaliser la radiographie dans la position la plus proche de l'examen clinique de référence : membres inférieurs tendus, pieds nus réunis de la malléole au 1er orteil en rotation ceinture scapulaire et tronc relâché, regard horizontal.

En accord avec certains volontaires, nous avons réalisé 2 clichés l'un dans la position clinique avec superposition des membres supérieurs sur le tronc, l'autre dans l'une des positions utilisée habituellement par les radiologues soit : mains croisées en avant sur la poitrine, mains croisées derrière la nuque, mains croisées sur la tête, membres supérieurs tendus en avant parallèles au sol. Aucune de ces positions ne donnant satisfaction, nous avons décrit une position spécifique.

Les membres supérieurs sont décalés par rapport à la verticale de l'examen clinique avec mains reposant sur un support à hauteur des crêtes iliaques, avant-bras se rapprochant de l'horizontale et bras légèrement anté-projetés pour éviter une superposition avec le rachis. Cette position a été reprise par les auteurs américains. (5)

1.2 LES PARAMÈTRES DESCRIPTIFS ET RÉSULTATS

PARAMÈTRES QUANTITATIFS

* **L'incidence lombo-pelvienne** : est l'angle formé par la perpendiculaire au plateau supérieur de S1 en son centre et de la droite joignant ce point à la projection du centre des têtes fémorales. La moyenne est de 53°. C'est un facteur constitutionnel qui ne se modifie pas en fonction de la version pelvienne.

* Le **porte-à-faux** : est la distance entre une verticale abaissée du centre du disque L5-S1 et le centre des têtes fémorales.

La moyenne est de 2,5 cm.

* La **penne sacrée** est l'inclinaison de la base sacrée sur l'horizontale l'angulation moyenne est de $37^\circ \pm 7^\circ$

* La **lordose** est l'angle formé par une parallèle au plateau supérieur de la vertèbre intermédiaire (vertèbre la plus inclinée sur l'horizontale au niveau de la charnière thoraco-lombaire) et une parallèle au plateau inférieur de L5.

L'angulation moyenne est de $42^\circ \pm 9^\circ$.

* La **cyphose** est l'angulation formée par le plateau supérieur de T4 et le plateau inférieur de la vertèbre intermédiaire précédemment décrite.

L'angulation moyenne est de $37^\circ \pm 9^\circ$

La distribution de ces paramètres est gaussienne avec mode, moyenne et médiane identiques et relative symétrie de la courbe en « chapeau de gendarme », ce qui permet d'utiliser les lois statistiques de la normalité.

Il n'existe pas de différence significative entre l'homme et la femme. L'impression clinique plus cambrée est sans doute liée à une répartition différente des parties molles.

Il existe une bonne corrélation entre les mesures cliniques de flèches et l'angulation radiologique. Il est donc possible de valider l'évolution d'une cypholordose par l'examen clinique ou mieux grâce à un système de représentation tridimensionnelle de la forme externe du tronc.

Il existe également une bonne corrélation entre l'inclinaison de la pente sacrée et la lordose, par contre lordose et cyphose évoluent de façon indépendante.

PARAMÈTRES QUALITATIFS

On tiendra compte de l'harmonie des courbures avec accentuation ou diminution affectant régulièrement tous les paramètres.

Un rachis dysharmonieux est caractérisé par l'accentuation d'un seul des paramètre, que les autres restent proches de la moyenne.

2°) EVOLUTION DES PARAMÈTRES DESCRIPTIFS EN FONCTION DE L'ÂGE

* Avant la puberté l'enfant est fréquemment hyperlordose avec antéversion pelvienne (porte-à-faux inférieur à 2,5 cm ou même parfois projection en avant du centre des têtes fémorales) ; accentuation de l'inclinaison de la pente sacrée sur l'horizontale et hyperlordose sus-jacente.

Cette attitude se modifie avec la croissance des membres inférieurs (entre 11 et 13 ans chez le garçon et 9 et 11 ans chez les filles).

* L'adolescent acquiert rapidement son morphotype adulte, nous avons en effet retrouvé un morphotype équivalent à la tranche des 20-30 pour une population de 50 adolescents d'âge moyen de 13 ans 1/2.

* Après 30 ans : le même travail a été réalisé au centre hospitalier de Mulhouse (3) entre 30 et 40 ans sur 100 sujets normaux (50 hommes et 50 femmes) avec des chiffres équivalents - pente sacrée $41^\circ \pm 7^\circ$

- lordose $48^\circ \pm 10^\circ$

- cyphose $36^\circ \pm 9^\circ$

* Ce n'est probablement qu'au cours du 3ème et du 4ème âge que la statique va se remodeler en fonction de l'ostéoporose. On constate une horizontalisation de la pente sacrée, une diminution de la lordose, la constitution d'une cyphose thoraco-lombaire.

3°) INDICATIONS ORTHOPÉDIQUES EN FONCTION DE L'ANGULATION

La distribution gaussienne des paramètres descriptifs permet d'utiliser les lois de la normalité.

Par exemple pour une cyphose 95% de la population a une angulation comprise entre plus ou moins 2 écarts types soit 18 et 54°, ce qui peut être considéré comme physiologique. Entre 2 et 3 écart-type, une surveillance stricte est nécessaire en période de croissance pubertaire. Au-delà de 3 écarts-types (plus de 63° et moins de 10°) nous retrouvons seulement 3 pour 1000 de la population et l'on considère habituellement ces angulations comme pathologique : hypercyphose ou au contraire dos plat.

4°) COMPARAISON ENTRE POSITION DÉBOÛT ET POSITION ASSISE INTÉRÊT DU MORPHOTYPE EN ERGONOMIE (adaptation du poste de travail)

4.1 ETUDE RADIOLOGIQUE DE LA POSITION ASSISE

Dans 17 cas, nous avons réalisé 2 radiographies, l'une en position debout, et l'autre en position assise, en demandant au sujet d'équilibrer la tête sur le bassin, c'est à dire de maintenir verticale la ligne de gravité. Le regard reste horizontal. La modification de l'inclinaison de la pente sacrée est de 35° +/- 9° en moyenne et ne varie pas significativement en fonction de l'inclinaison initiale. Pour les cas moyen, la pente sacrée est horizontale, le rachis lombaire vertical, le rachis thoracique accentue légèrement la cyphose par rapport à la position debout.

Nous pouvons distinguer 2 cas extrêmes d'hyperlordose

- Inclinaison excessive de la pente sacrée avec antéversion pelvienne et incidence lombo-pelvienne normale. En position assise, les paramètres sont physiologiques
- Inclinaison excessive de la pente sacrée avec rétroversion pelvienne et incidence lombo-pelvienne augmentée. En position assise, il persiste une inclinaison antérieure de la pente sacrée et une hyperlordose.

4.2 - LE POSTE DE TRAVAIL ASSIS

L'adolescent est un "homo sedens" et l'augmentation de taille de la dernière génération n'a pas été prise en compte par les fabricants de mobilier.

Il faut indiquer

- l'utilisation d'un pupitre ou d'un plan incliné
- l'adaptation de l'inclinaison du siège en fonction du morphotype
- la hauteur du siège (normes ISO)
- la hauteur du plan de travail (normes ISO)

Dans le premier cas, en position assise, la morphostatique est physiologique, il faut placer les pieds en arrière, les ischions sont sur la partie antérieure de l'assise, les auvents chondro-costaux touchent le rebord antérieur de la table, les coudes et avant-bras reposent sur le plan de travail.

Dans le second cas l'assise peut rester horizontale ou inclinée en arrière grâce à un coussin triangulaire s'il existe une pathologie de la charnière lombo-sacrée. La hauteur de l'assise est déterminée de telle sorte que cuisses et jambes soient à 90°.

Dans tous les cas, il faut veiller à la hauteur du plan de travail, de telle sorte que en position corrigée du rachis en auto-élongation axiale active, les bras soient verticaux et les avant-bras horizontaux, à la hauteur du plan de travail.

L'utilisation d'un pupitre est indispensable lorsqu'il existe une projection du cou en avant, ou une cyphose thoracique haute avec angulation T9-T4 > 25°.

EN CONCLUSION

L'étude morphotypologique du rachis dans le plan sagittal, initiée il y a près de 20 ans nous a permis de mieux poser les indications du traitement orthopédique de la cyphose.
Elle est également indispensable dans l'étude de la position assise et constitue l'une des bases de notre

« Ecole du dos ».

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - de MAUROY JC. Courbure sagittale - Type morphologique - Essai de classification. Groupe d'Études de la Scoliose, Aix en provence, 1978
- 2 - de MAUROY JC, GONON GP, STAGNARA P. Morphotypologie sagittale de la colonne vertébrale. Actualités en Rééducation et Réadaptation Fonctionnelles 4° série. 191-194, 1979
- 3 - MICHOT P. Statique rachidienne normale, etude clinique et radiographique chez 100 sujets âgés de 30 à 39 ans. Thèse Méd, Faculté de Médecine de Strasbourg, 1990
- 4 - STAGNARA P, de MAUROY JC, DRAN G, GONON GP, COSTANZO G, DIMNET J, PASQUET A. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane : approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine 7:335-342, 1982
- 5 - VOUTSINAS SA, Mac Ewen GD. Sagittal Profiles of the Spine. Clin. Orthop. Rel. Res. 210: 235-242, 1986