

Kinésithérapie analytique (concept Sohier) et scoliose idiopathique mineure

RÉSUMÉ | SUMMARY

Pour Sohier, un double appui vertébral postérieur (facettaire) « efficace » est garant d'une stabilité optimale et donc d'une non-déviabilité de l'étage vertébral et du segment rachidien.

Il disparaît au niveau du sommet de courbure scoliotique où la rotation-torsion convexe entraîne la décoaptation des articulations vertébrales de ce côté.

La récupération de ce double appui, par des exercices spécifiques est impérative et constitue l'essentiel de la partie analytique du traitement.

For Sohier, an « effective » posterior double support vertebral (facet) guarantees optimal stability and therefore an absence of deviation of the vertebral level and the spinal segment.

It disappears at the beginning of the scoliosis curve where the convex-twisting rotation causes a dislocation of the ipsilateral spinal joints.

Recovery of this double support via specific exercises is imperative and constitutes the bulk of the analytical part of treatment.

Michel HAYE

Praticien libéral
Enseignant
titularisé de l'Institut
international
de kinésithérapie
analytique
Charleroi (Belgique)

MOTS CLÉS | KEYWORDS

► Biomécanique ► Concept Sohier ► Kinésithérapie analytique
► Orthopédie ► Scoliose

► Biomechanics ► Sohier concept ► Analytic physiotherapy
► Orthopaedic ► Scoliosis

Pour la Haute Autorité de Santé, la scoliose est une déformation peu ou pas réductible de la colonne vertébrale ou d'un segment rachidien dans les trois plans de l'espace. Elle touche 2 à 3 % des adolescents, dont 80 à 90 % sont des filles [1]. On la définit selon l'âge d'apparition et la radiographie permet de préciser l'âge osseux, de visualiser toute anomalie structurale et, surtout, le type de courbure(s) avec ses limites (vertèbres supérieure et inférieure), sa vertèbre sommet, son côté concave, convexe).

L'ampleur de la déviation sera déterminée par plusieurs angles (Cobb, Perdriolle, ilio-lombaire, etc.) [2].

Le bilan contiendra également les données biométriques et cliniques avec les examens de la posture, de la gibbosité, de la mobilité et de la marche.

Le risque évolutif est lié à l'importance et au type de courbure(s), ainsi qu'au stade de croissance [3].

La déformation s'effectue dans les trois plans de l'espace, avec :

- une composante sagittale : la lordose ;
- une composante frontale : l'inflexion concave ;
- une composante horizontale : la rotation-torsion convexe.

La concrétisation de ces forces déviantes est illustrée par la morphologie de la vertèbre, sommet d'une scoliose structuralisée. On retrouve, en effet,

un pincement somato-discal postéro-concave (plans frontal et sagittal). Les forces horizontales produiront un pédicule concave mince et étiré, un pédicule convexe court et épais, un désalignement des processus transverses et un processus épineux orienté vers la concavité et « virgulisé » par les forces de rappel de la convexité [3-6].

ÉTIOPATHOLOGIE

Avant d'être structuralisée, la scoliose idiopathique... ne l'a pas été. Tout a commencé par une attitude scoliotique, un trouble de la posture. Pourquoi ce trouble ?

Dans son article consacré aux « **Fonctions organiques, anatomiques et facteurs biomécaniques impliqués dans l'étiologie et les mécanismes d'aggravation de la scoliose** », C. Fortin [7], après une imposante revue de la littérature, conclut : « Une atteinte du SNC affectant les fonctions neuromusculaires semble impliquée dans le développement de la scoliose. ».

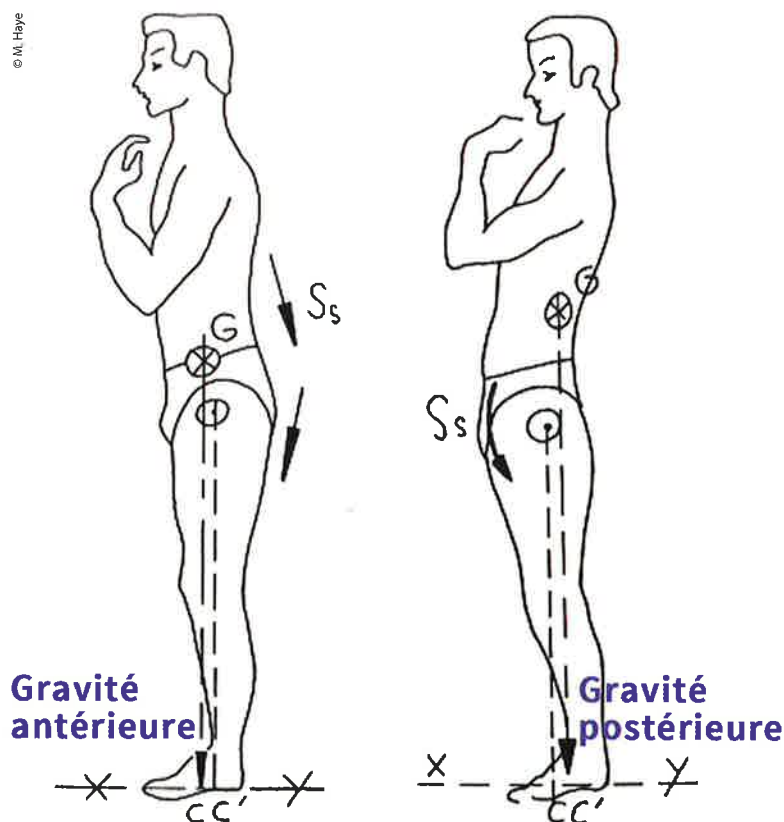
Les travaux de Dubouset et Thillard [3] soulignent l'importance des anomalies neuro-hormonales qui perturberaient la maturation de la proprioception et du contrôle postural (tronc cérébral).

Des déficiences vestibulaires sont par ailleurs souvent présentes et justifient une composante de

L'auteur déclare ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté

Kinésithérapie analytique (concept Sohier) et scoliose idiopathique mineure

© M. Haye



► Figure 1

Suspensions préférentielles

rééducation vestibulaire dans le traitement des scolioses (www.fondationcotrel.org).

Dans ce contexte, un déséquilibre musculaire local – asymétrie de tonus musculaire et de l'activité EMG [8-10] – va engendrer une perturbation ostéo-articulaire minime, elle-même susceptible d'entraîner des déformations beaucoup plus importantes puisque la biomécanique rachidienne et la croissance vont venir imposer leurs lois.

En ce qui concerne la physiopathologie de la scoliose, le modèle proposé par Sohier [4-6] s'inscrit parfaitement dans ces conclusions. Il s'intéresse particulièrement à la composante biomécanique.

L'APPROCHE ANALYTIQUE DE RAYMOND SOHIER

La vision mécanique et orthopédique de la statique vertébrale se résume, pour Sohier, en une phrase : « La colonne vertébrale est un empilement articulé placé en position érigée. ».

Pour éviter toute déviation, quatre conditions doivent être remplies :

- **Première condition** : les pièces empilées doivent être de morphologie normale.
- **Deuxième condition** : ces pièces reposent sur une base stable.

Ces deux premières conditions ne seront pas développées ici puisqu'elles constituent des causes structurales « connues », donc non idiopathiques comme une cunéiformisation vertébrale ou une importante inégalité de longueur des membres inférieurs, dont le traitement dépend plus de l'orthopédie que de la kinésithérapie.

- **Les troisième et quatrième conditions** sont, elles, fonctionnelles et se rapportent aux approches thérapeutiques globales et analytiques de la pathologie.

D'un point de vue global (troisième condition), l'érection rachidienne physiologique nécessite une symétrie de haubanage suspenseur.

L'action de ces longs muscles polyarticulaires est sous la dépendance des réflexes de posturaux.

Les afférences visuelles, oculomotrices, labyrinthiques, plantaires ainsi que la maturation de la proprioception, de l'équilibre postural, nous l'avons déjà signalé, sont des domaines de recherche essayant de comprendre l'origine de l'asymétrie de haubanage générant l'attitude scoliotique.

À ce sujet, Sohier étudie plus en profondeur la relation qui lie le hors-aplomb gravitaire et la réaction musculaire d'équilibration. Classiquement, en référence à l'axe trans-coxo-fémoral, la gravité antérieure du tronc génère une suspension myofasciale postérieure et en gravité postérieure du tronc, la suspension du rachis se fait par l'avant, essentiellement par le muscle ilio-psoas. Ces suspensions préférentielles correspondent généralement aux morphotypes à courbures effacées dans le premier cas et aux courbures accentuées dans le second (fig. 1).

Plus intéressant, on retrouve la même tendance dans la manière de marcher où, de manière automatique, le hors-aplomb antérieur est associé à une réduction de l'angle du pas, à une hanche allant vers la rotation médiale, ce qui recule l'axe trans-coxo-fémoral tout en avançant la zone de réception des contraintes au niveau du pied. L'inverse se produit quand la gravité est posté-



► **Figure 2**

Variations de l'angle du pas en fonction de la localisation sagittale de G

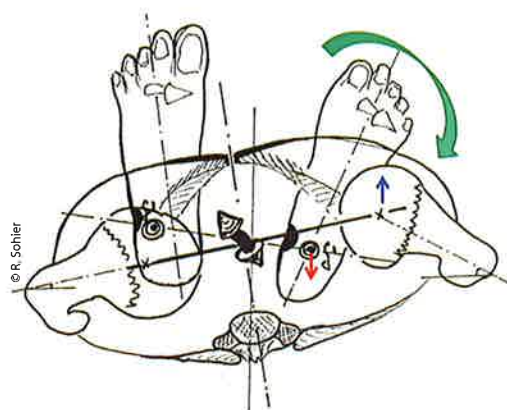
rière : accentuation de l'angle du pas, hanche allant vers la rotation latérale, avançant l'axe trans-coxo-fémoral et reculant la zone de réception des contraintes au pied (fig. 2). Cette relation automatique, décrite par Sohier et Haye [11] a été validée par De Meur [12]. Si on affine ces observations en orthostatique spontanée ou à la marche, on constate que, 8 fois sur 10 [5], les hanches sont en asymétrie de rotation.

La rotation latérale est plus importante à droite qu'à gauche, ce qui postériorise la gravité par rapport à la hanche, à l'impact du pied droit, hors-aplomb freiné par l'ilio-psoas gauche (fig. 3a) et antériorise la gravité par rapport à la hanche, à l'impact du pied gauche, hors-aplomb freiné par les haubans postérieurs droits (fig. 3b). Cette alternance de suspension participe à l'alternance de rotations opposées des ceintures scapulaire et pelvienne.

Le lien entre ces observations et les données statistiques devient évident pour Sohier. En effet, 90 % des scolioses thoraciques sont droites [3]. Elles débutent par une attitude scoliotique résultant de la prédominance de suspension des haubans postérieurs droits, luttant contre une chute gravitaire trop antérieure gauche (fig. 4). Ce phénomène s'observe particulièrement au niveau de la ceinture scapulaire du scoliotique thoracique droit qui marche avec une épaule gauche, peu mobile, restant en avant, presque en pivot autour duquel tourne la ceinture scapulaire, essentiellement vers la droite donc en aggravation de la pathologie. C. Leroy [13] a pu valider cette observation, grâce à l'appareillage « Vicon » de l'Université de Valenciennes.

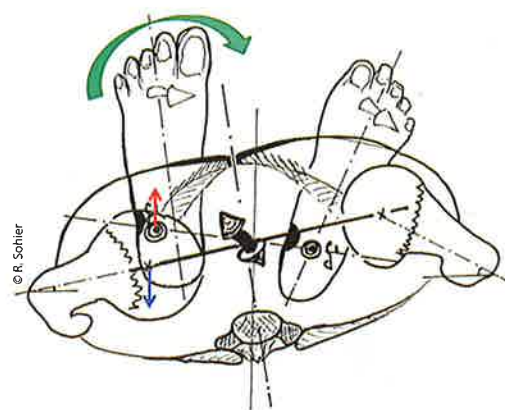
Nous avons également eu la chance d'obtenir une empreinte plantaire chez un patient atteint d'une scoliose lombaire gauche (comme c'est le cas dans 70 % des cas [3]). On y voit clairement l'écrasement

Kinésithérapie analytique (concept Sohier) et scoliose idiopathique mineure



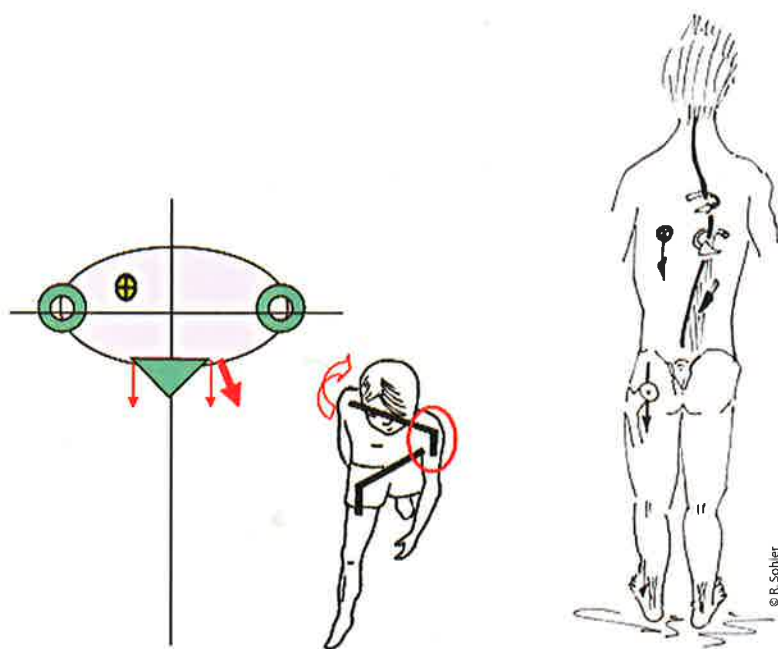
► Figure 3a

Gravité postérieure droite



► Figure 3b

Gravité antérieure gauche



► Figure 4

Prédominance musculaire postérieure droite sur gravité antérieure gauche, d'après Leroy [13]

intense au niveau postérieur du talon droit. L'activité postérieure gauche de suspension préférentielle qui en découle fut, pour nous, le point de départ de l'attitude scoliotique lombaire gauche initiale (fig. 5).

En ce qui concerne la kinésithérapie de cette composante globale, les méthodes de rééducations globales nous semblent être le bon choix. Elles lutteront contre les hors-aplomb gravitaires et l'asymétrie de haubanage. Elles favoriseront l'alignement rachidien et pelvien de même que

la maîtrise du schéma corporel et de la vigilance proprioceptive.

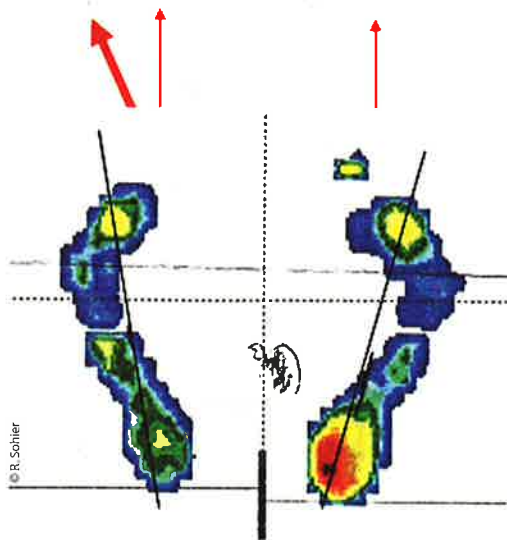
L'utilisation de la marche à des fins correctrices, notamment en inversant l'asymétrie de rotation des hanches devrait, à notre avis, être expérimentée.

Partant de chaque attitude scoliotique, Sohier propose un modèle pathomécanique conduisant, sous l'influence de la croissance, à la scoliose structuralisée. Ce modèle comporte plusieurs degrés d'aggravation, à savoir l'hypomobilité interapophysaire concave du sommet de courbure thoracique, et du bas de courbure convexe de la scoliose lombaire d'abord, la rétraction des tissus mous concaves ensuite et, enfin, la rotation-torsion convexe qui prépare l'effondrement rachidien.

La quatrième condition est celle qui va conduire à la composante analytique du traitement kinésithérapique.

Pour que les haubans puissent redresser globalement une colonne bien rigide, bien stable plutôt qu'un «serpent mobile» (expression chère au Dr De Sambucy [14]), il faut qu'au niveau de chaque élément empilé, de chaque étage vertébral, existent des mécanismes d'appui, de mobilité et surtout de rigidification physiologique.

Pour Sohier, ces derniers mécanismes correspondent, pour chaque étage vertébral, à une **prise d'appuis postérieurs (facettaires)** rigidifiant l'étage et décomprimant le disque intervertébral.



► Figure 5

Prédominance musculaire postérieure droite sur gravité antérieure gauche

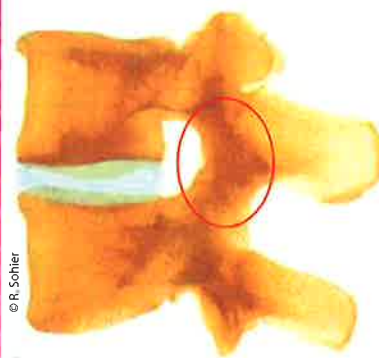
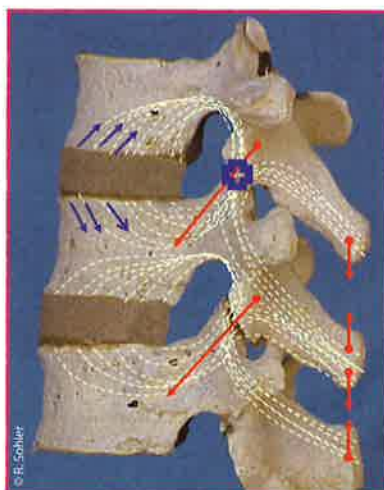
L'appui facettaire est intensifié par des forces d'extension lordosante (action bilatérale) ou d'extension rotation controlatérale (action unilatérale).

Ce modèle d'appuis postérieurs fut, jadis, appelé « pince ouvrante » [15]. Il se concrétise, d'un point de vue mécanobiologique, par sa correspondance structurale, c'est-à-dire l'architecture trabéculaire de la vertèbre avec une forte intensité osseuse au niveau de l'isthme.

Il s'agit d'un mode de fonctionnement en levier interappui (levier du premier genre) où les petits muscles de l'étage vertébral, particulièrement le multifide et surtout les muscles rotateurs qui croisent l'articulation et déclenchent la prise d'appui, stabilisent l'étage (fig. 6).

C'est donc, par de l'extension lordosante, d'appui, qu'on pourra, en rééducation, stimuler la pince ouvrante bilatéralement. Elle se déclenche activement par contraction volontaire, mais aussi, de manière réflexe dès que la gravité est antérieure à l'empilement vertébral ; les muscles rotateurs, avec leur concentration en fuseaux neuromusculaires 6 à 7 fois plus importante que les autres muscles [16] réagissent promptement à leur étirement engendré par la flexion vertébrale.

Ce mécanisme de « pince ouvrante » peut également, répétons le, fonctionner sur un seul appui, et, c'est particulièrement intéressant dans le cadre du traitement de la scoliose, puisqu'il correspond au dégagement discal et facettaire controlatéral et, surtout, à la rigidification du côté de la prise d'appui et à la déridification de l'autre (fig. 7, page suivante).



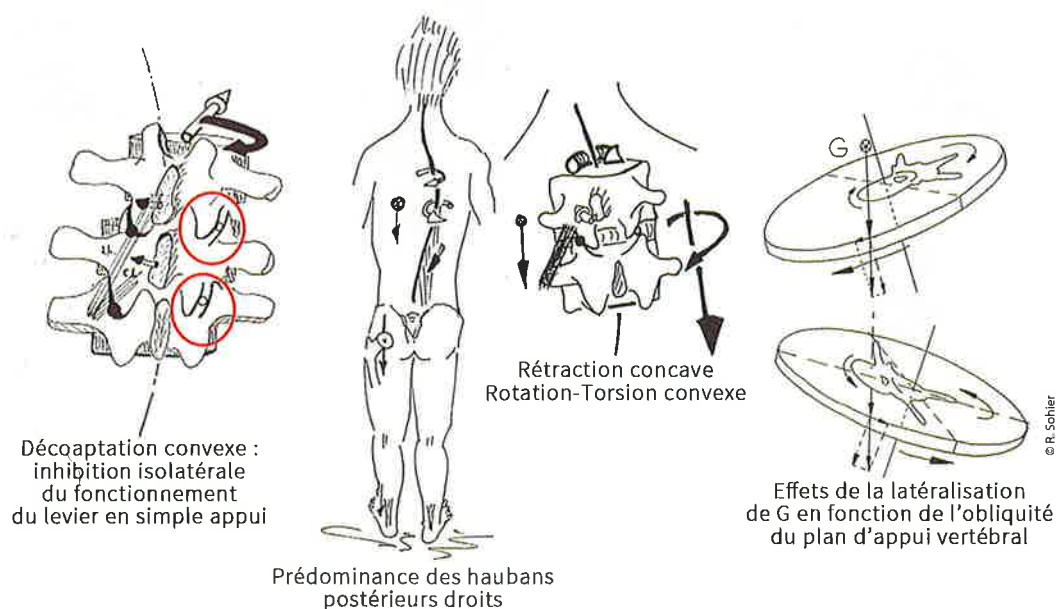
► Figure 6

Double appui postérieur

Les composantes d'extension et rotation controlatérale à la gibbosité seront utilisées pour augmenter l'appui lors l'exercice.

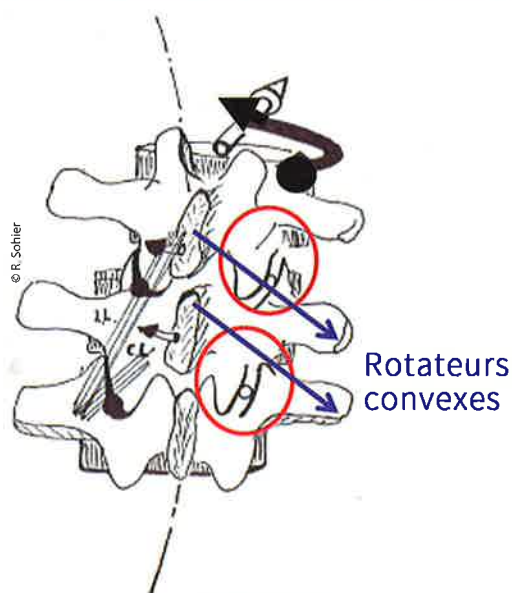
Le passage d'une efficacité rigidifiante bilatérale en moyenne fonctionnelle à une rigidification unilatérale préférentielle est pour nous au cœur de la composante biomécanique de l'aggravation scoliootique, et ce pour plusieurs raisons :

1. La prédominance fonctionnelle unilatérale des haubans de suspension. Ainsi, les haubans postérieurs droits (long dorsal, ilio-costal), prédominants dans la scoliose thoracique droite [4, 10], font tourner la colonne vers la droite et inhibent de ce fait les muscles intrinsèques droits, rotateurs controlatéraux... mais aussi coaptateurs et donc rigidifiant du côté droit, convexe (cf. fig. 7).



► **Figure 7**

Scoliose thoracique droite



► **Figure 8**

Scoliose thoracique droite

Ces facteurs déterminent la décoaptation des articulations vertébrales du côté convexe. Perte d'appui qui est majeure au niveau du sommet de courbure et qui y supprime l'efficacité du levier rigidifiant, autorisant ainsi l'installation de l'instabilité convexe.

À ces constatations, basées sur la biomécanique, la radiographie, la physiologie neuromusculaire, et, comme nous le verrons plus loin, l'EMG, s'ajoute une observation clinique que Sohier faisait quotidiennement dans sa consultation en rhumatologie, lorsqu'il soignait des lombalgies aiguës mécaniques, sur dérangement intervertébral. Il constatait systématiquement une forte réduction de l'attitude scoliotique antalgique dès que, grâce à des mobilisations spécifiques, il restituait aux articulations postérieures leur potentiel de mobilité et d'appui lordosant.

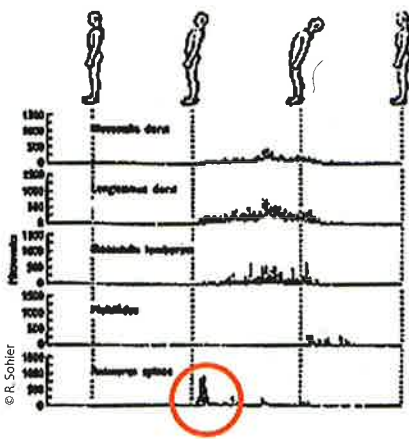
La conclusion suivante devait dès lors s'imposer : un double appui postérieur (facettaire) efficace est garant d'une rigidification optimale, et donc d'une non-déviations de l'étage vertébral et du segment rachidien. Sa récupération est impérative et constitue, pour nous, l'essentiel de la partie analytique du traitement.

Comment faire concrètement ?

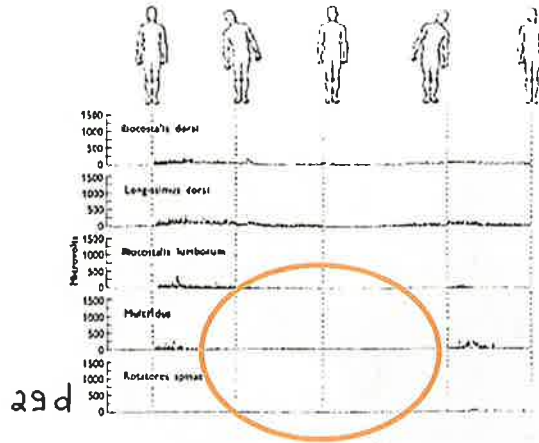
En pratique, on insistera donc sur la détorsion vers la concavité, détorsion que l'on essaiera de stabiliser par un travail intensif des muscles rotateurs du côté convexe de la courbure (fig. 8).

Une atrophie et une diminution du nombre de fibres II rapides à ce niveau ont été notées par le Pr Vital [17].

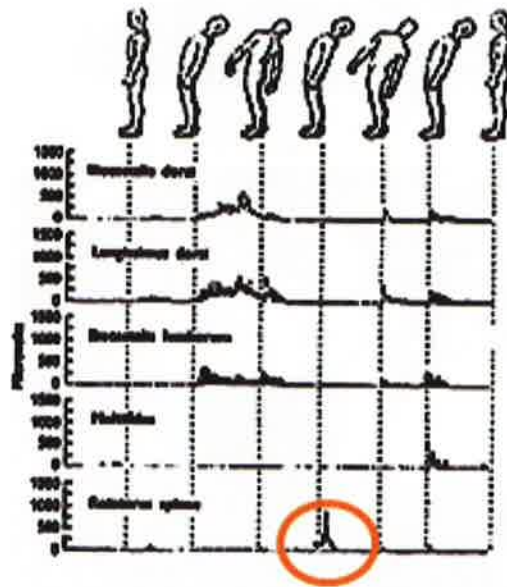
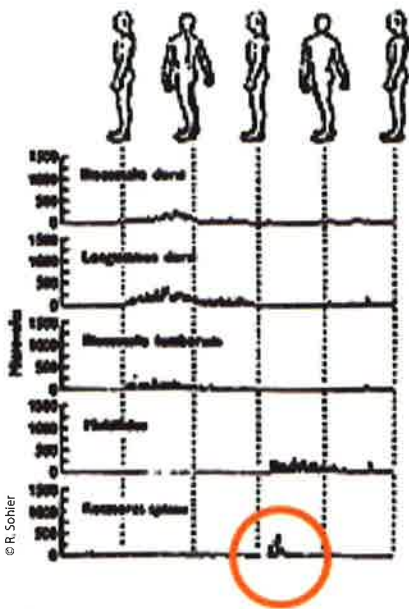
2. La rétraction progressive, côté concave, des muscles intrinsèques rotateurs (... vers la droite) tend à fixer cette situation (cf. fig. 7).
3. La latéralisation de la gravité fait tourner, dans des sens opposés, les vertèbres en appui oblique avant (proclives) et arrière (déclives) (cf. fig. 7).



► Figure 9 (1)



► Figure 9 (2)



► Figure 9 (3 et 4)

Pour y arriver, 4 conditions devront être remplies :

■ Respecter leur mode contraction

Pour ce faire, analysons rapidement les résultats de l'étude électromyographique réalisée par Morris, Gordon-Benner et Lucas [18], EMG extrêmement précise, réalisée avec des électrodes aiguilles, différenciant les muscles suspenseurs – long dorsal, ilio-costal – trois premières lignes de base, en partant du haut et muscles profonds, multifides et rotateurs – 4^e et 5^e lignes de base (fig. 9).

• 1^{er} schéma (à gauche) : chute postérieure du tronc, tout est inhibé postérieurement, la suspension est antérieure.

• 2^e schéma, à partir de cette position : contraction concentrique d'extension ; le multifide est silencieux et ce sont les rotateurs qui commencent le travail par une ou deux contractions non maintenues, suivies de l'activité continue des longs muscles.

Le multifide n'est actif que lors du retour en position de référence, par un travail de type excentrique.

• Unilatéralement, le fonctionnement des rotateurs ne s'obtient pas par inflexion latérale (3^e schéma) mais uniquement en début d'extension + rotation controlatérale (4^e schéma).

C'est comme ça que nous les travaillerons.



► Figures 10 et 11

Recoaptation apophysaire convexe

■ La localisation du travail de dérotation doit se faire précisément au sommet de courbure

Comme le précisait déjà le Dr Perdiolle [19], il y a 37 ans, c'est à ce niveau, soit sur un ou deux étages vertébraux, que la décoaptation est majeure et prépare l'effondrement. Cette localisation dépend de la qualité de la position initiale de l'exercice. Celle-ci, en rotation vers la concavité, permet, en outre, de favoriser la recoaptation unilatérale convexe :

- grâce à la réponse du plan d'appui, comme dans cet exercice pour une scoliose thoracique droite (fig. 10) ;
- ou grâce à la gravité comme dans cet exercice quadrupédique (fig. 11) ;
- grâce à la main du thérapeute qui peut également accentuer l'appui local.

Cette position initiale comporte également l'ouverture de la concavité afin d'assouplir ses tissus ayant tendance à la rétraction.

■ Ces bouffées de contraction non maintenues doivent se faire du céphalique vers le caudal, sans dépasser le sommet de courbure

En effet, si la rotation correctrice est effectuée de bas en haut, (par le bassin), ce qui est aisé à obtenir, on accentue paradoxalement la décoaptation facettaire convexe – facteur aggravant – (fig. 12).

On verrouillera le bas de la courbure par un enroulement en flexion (cf. fig. 10 et 11), ou encore par un travail actif d'extension selon le choix des exercices et la localisation de la courbure scoliothique principale.

Tous ces détails requièrent une attention rigoureuse de la part du thérapeute qui, sans cesse, corrigera et fera ressentir la bonne réalisation de l'exercice jusqu'à parfaite maîtrise par le patient.

■ Des mobilisations vertébrales et costales spécifiques (thérapie manuelle) réalisées au préalable permettent d'optimiser la position initiale et la réponse musculaire

Elles donnent, parfois, des résultats surprenants comme à la figure 13 où l'on note une nette diminution de l'angle ilio-lombaire après quelques séances de mobilisation appliquées en bas de courbure convexe.

Elles initieront également le travail d'allongement des rotateurs concaves qui, rétractés, participent à la fixation de la rotation pathologique.



► **Figure 12**

Scoliose lombaire gauche

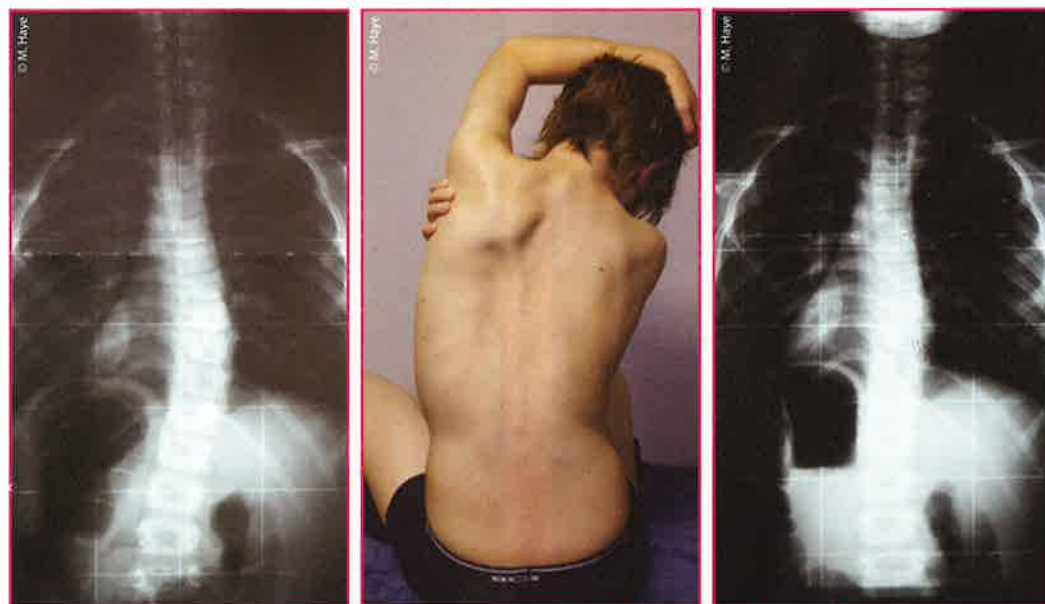
À gauche, décoaptation apophysaire convexe (sommet de la gibbosité)
 À droite, rotation droite par le bassin : accentuation de la décoaptation convexe



► **Figure 13**

Scoliose lombaire gauche

À gauche, avant mobilisations – À droite, après mobilisations



► Figure 14

Scoliose thoracique droite

CONCLUSION

Un cas clinique... très collaborant en conclusion ! Il s'agit d'Antoine, 12 ans. Il présente une scoliose thoracique droite.

Nous avons particulièrement insisté sur la partie analytique du traitement, développée plus haut.

La courbure est passée de 26° en octobre 2010 (Risser zéro) à 11° en novembre 2012 (fig. 14)

Il convient toutefois de rester humble car, pour obtenir ces résultats, il faut beaucoup de persévérance et une grande collaboration de la part de l'enfant et de ses parents, ce qui est loin d'être toujours le cas. Il nécessite, en outre, un travail patient et de longue haleine de suivi, de contrôle, de correction, de re-correction, de motivation et de re-motivation de la part du thérapeute. ✘



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Weinstein S. *Adolescent idiopathic scoliosis: Natural history*. William & Wilkins (USA), 2001.
- [2] De Mauroy JC. *La scoliose. Traitement orthopédique conservateur*. Sauramps Médical, 1996.
- [3] Dorfmann H. *La scoliose idiopathique de l'enfant et de l'adulte*. EMC 2004.
- [4] Sohier R, Heures P. *La kinésithérapie du rachis scoliotique*. La Louvière : Éditions Kiné-Sciences, 1978.
- [5] Sohier R. *La dynamique du vivant*. La Louvière : Éditions Kiné-Sciences, 1995.
- [6] Sohier R. *De la mécanique à la biologie mécanogène*. La Louvière : Éditions Kiné-Sciences, 2010.
- [7] Fortin C. Fonctions organiques, structures anatomiques et facteurs biomécaniques impliqués dans l'étiologie et les mécanismes d'aggravation de la scoliose. *Physiopolis 2008 Mars*; n° 13.
- [8] Zetterberg C *et al.* EMG of the paravertebral muscles. *Acta Orthop Scand* 1984.
- [9] Dobosiewicz *et al.* Neurophysiological mechanism of the unloading reflex as a prognostic factor in the early stages of idiopathic adolescent scoliosis. *Eur Spine J* 1997.
- [10] Souillard P, Ollier M. *Les scolioses*. Paris : Éditions Masson, 2002.
- [11] Sohier R, Hays M. *Deux marches pour la machine humaine*. La Louvière : Éditions Kiné-Sciences, 1989.
- [12] De Meur Th. *Contribution à l'analyse de la marche par l'étude statistique entre la localisation de la gravité et la rotation des hanches*. Charleroi : TFE HEHP Condorcet, 2004.
- [13] Leroy C. *Étude de la dynamique du train supérieur du scoliotique au cours de la marche*. Charleroi : TFE HEHP Condorcet, 2004.
- [14] De Sambucy A. *Gymnastique corrective vertébrale*. Éditions Dangles, 1959.
- [15] Sohier R. *Kinésithérapie analytique de la colonne vertébrale - Tome 1*. La Louvière : Éditions Kiné-Sciences, 1970.
- [16] Peck, Nitz. Comparison of muscles spindle concentrations in large and small epiaxial muscles acting in parallel coordination. *J Morphol* 1984.
- [17] Vital JM. Muscles rachidiens et déformation. In: *Scoliose idiopathique. Variations autour du pronostic*. Springer-Verlag, 2003.
- [18] Morris JM *et al.* *J Anat Lond* 1962.
- [19] Perdiolle R. *La scoliose*. Paris : Éditions Maloine, 1979.