

## Scolioses

Daniel Studer, Carol C. Hasler, Bâle

Traduction: Rudolf Schlaepfer, La Chaux-de-Fonds

### Introduction

La scoliose est définie, selon la Scoliosis Research Society (SRS), comme étant une déviation latérale de la colonne vertébrale avec un angle de courbure radiologique (angle de Cobb) de plus que  $10^\circ$ . Du point de vue étiologique on distingue les scolioses congénitales des scolioses acquises.

Les malformations et déviations congénitales du rachis sont dues à des troubles de la formation et/ou segmentation et sont très rares, avec une prévalence de  $1/1000^1$ . Les scolioses acquises sont beaucoup plus fréquentes. Dans 80% des cas aucune cause claire de la déviation de la colonne n'est décelée et l'on parle de scolioses idiopathiques. La plus fréquente est sans doute la scoliose idiopathique juvénile. Par définition elle n'est diagnostiquée qu'après l'âge de 10 ans. Depuis 2015 existe une nouvelle classification qui répartit les scolioses, indépendamment de l'étiologie et uniquement d'après l'âge, en

«early onset» (diagnostic avant l'âge de 10 ans) et «late onset».

Le traitement d'une scoliose dépend, outre de l'étiologie, surtout de l'étendue de la courbure, de la croissance résiduelle et du risque associé de progression de la déviation. Les moyens de traitement conservateur comprennent la physiothérapie et les corsets (plâtrés). Parmi les traitements chirurgicaux on différencie les spondylodèses correctrices et stabilisantes des techniques visant à diriger la croissance.

### Scolioses idiopathiques

Plus de 90% des scolioses sont diagnostiquées après l'âge de 10 ans, appelées par conséquent scoliose idiopathique juvénile (SIJ). L'incidence est d'environ 2%, les filles étant touchées 4x plus que les garçons, notamment lorsque l'angle de Cobb dépasse les  $20^\circ$ <sup>2</sup>. Bien que des études par IRM aient confirmé une croissance plus importante de la partie antérieure des vertèbres, accentuant la lordose, l'origine de la déviation du rachis reste inexpliquée<sup>3</sup>. Il faut exclure d'autres causes par l'anamnèse, l'examen clinique et l'imagerie et évaluer le risque de progression, afin de choisir le traitement adéquat. L'anamnèse doit explorer, outre les caractéristiques du patient, comme les douleurs (dorsales) ou les troubles neurologiques, l'anamnèse familiale (cumul de scolioses), pour les filles la date de la ménarche et pour les garçons de la mue afin d'évaluer l'âge biologique et donc la croissance résiduelle de la colonne vertébrale. L'examen clinique débute par la documentation du poids et de la taille. Une inégalité de la longueur des membres inférieurs sera compensée par des planchettes. Debout, depuis derrière, on évalue la position du fil à plomb, placé sur la vertèbre proéminente, par rapport à la fente inter-fessière, l'équilibre des épaules, la position des omoplates et la symétrie de la taille. Le test de flexion antérieure du tronc ou test d'Adams permet l'évaluation de la rotation de la colonne, en mesurant la gibbosité thoracique ou le bourrelet lombaire à l'aide du scoliomètre (fig. 1). Les scolioses n'étant en général pas douloureuses, par contre rapidement progressives pendant la

poussée de croissance pubertaire, et souvent reconnues tardivement par les adolescents eux-mêmes, l'examen systématique de la colonne par les pédiatres est essentiel. Avec le scoliomètre il est rapide et sûr!

Les asymétries  $> 5^\circ$  ne sont pas physiologiques et exigent une investigation orthopédique. Le scoliomètre est donc un must pour le pédiatre!

L'imagerie consiste, dans un premier temps, en une radiographie conventionnelle de la colonne vertébrale, avec crête iliaque (signe de Risser), de face et de profil. Pour autant que possible debout et en limitant l'irradiation (radiologie digitale ou mieux avec un appareil EOS). L'étendue de la scoliose est donnée par l'angle de Cobb (fig. 2). Le traitement d'une SIJ dépend de l'étendue de la courbure et de la croissance résiduelle. Ces deux éléments définissent le risque d'accentuation de la déviation. Les scolioses avec un angle de Cobb  $< 20^\circ$  ne nécessitent pas de traitement spécifique mais seront suivies cliniquement, à intervalles de 6 mois, jusqu'à la fin de la croissance, et radiologiquement en cas de suspicion de progression (augmentation de la gibbosité thoracique/du bourrelet lombaire de  $>1-2^\circ$ ). La SRS a fixé les critères suivants pour définir la fin de la croissance significative du rachis:

- moins de 1 cm d'augmentation de la taille entre 2 mesures à intervalle de 6 mois
- ménarche  $\geq 2$  ans
- stade de Risser 4 ou 5 (ossification de l'apophyse de la crête iliaque).

Si la croissance résiduelle est significative (Risser 0-2) et l'angle de Cobb  $>20^\circ$ , on recommande le traitement par un corset. C'est le seul traitement non chirurgical de la SIJ pour lequel est documentée une efficacité basée sur l'évidence<sup>4</sup>. S'agissant d'un guidage passif de la croissance résiduelle de la colonne, une physiothérapie ambulatoire visant à fortifier de manière ciblée la musculature dorsale est indiquée. Les coûts sont assumés pendant la durée du traitement par le corset – comme pour le corset lui-même – par l'assurance invalidité. L'objectif premier du traitement par corset d'une SIJ est d'empêcher la progression de la déviation et non pas d'obtenir une correction durable. L'information détaillée et répétée sur la maladie et les objectifs thérapeutiques réalistes est donc indispensable à la bonne réussite du traitement.



**Figure 1:** Contrôle de la rotation de la colonne vertébrale par la mesure de la gibbosité thoracique/du bourrelet lombaire avec le scoliomètre, après compensation d'une éventuelle inégalité de la longueur des membres inférieurs.  $5^\circ$  ou plus sont pathologiques et nécessitent une évaluation orthopédique.

La plupart des corsets utilisés pour le traitement de la SII visent à corriger la déviation par des forces latérales. À partir d'angles de Cobb  $>45^\circ$  l'effet correcteur diminue pourtant de manière exponentielle. De plus les scolioses de cette envergure ont tendance à s'accroître, par la force de gravité, même après la fin de la croissance de  $1-3^\circ$  par année<sup>5), 6)</sup>; pour les SII avec une telle déviation il y a donc une indication relative à la correction chirurgicale. Une limitation de la fonction pulmonaire par un trouble ventilatoire restrictif, avec un cœur pulmonaire consécutif, n'est à craindre qu'à partir d'un angle de Cobb  $>80-90^\circ$ ; il s'agit alors d'une indication absolue au traitement chirurgical. Le principe opératoire de la SII est encore et toujours la correction (partielle) de la déviation avec fusion (spondylodèse) du segment rachidien instrumenté. Grâce aux connaissances cliniques et de recherche croissantes et les progrès dans le développement de nouveaux implants, on obtient aujourd'hui des résultats satisfaisants, sur le plan cosmétique, avec des segments de fusion plus courts (fig. 3). Le suivi continu, pendant l'intervention, de la fonction de la moelle épinière (Spinal Cord Monitoring) est

actuellement standardisé et incontournable. Après l'opération les patients sont immédiatement mobilisés sous assistance physiothérapeutique et quittent l'hôpital après quelques jours seulement.

### Scolioses neuromusculaires

Les scolioses neuromusculaires représentent le deuxième grand groupe de scolioses acquises. Le plus souvent cela concerne des patients infirmes cérébraux moteurs. La prévalence augmente avec l'étendue de l'infirmité et se situe pour les niveaux 4 ou 5 du Gross Motor Function Classification System (GMFCS) au-dessus de 50%, le risque de progression étant de presque 100% pour les patients avec un niveau GMFCS 5 (dépendants de la chaise roulante)<sup>7)</sup>. L'efficacité des corsets pour les patients infirmes moteurs est controversée. Malgré cela ils sont régulièrement appliqués, en l'absence de moyens de traitement conservateur alternatifs. Lorsque la déviation progresse, les conditions précaires des parties molles des patients souvent cachectiques font que la poursuite du port du corset devient impossible et la stabilisation chirurgicale incontournable. En raison des

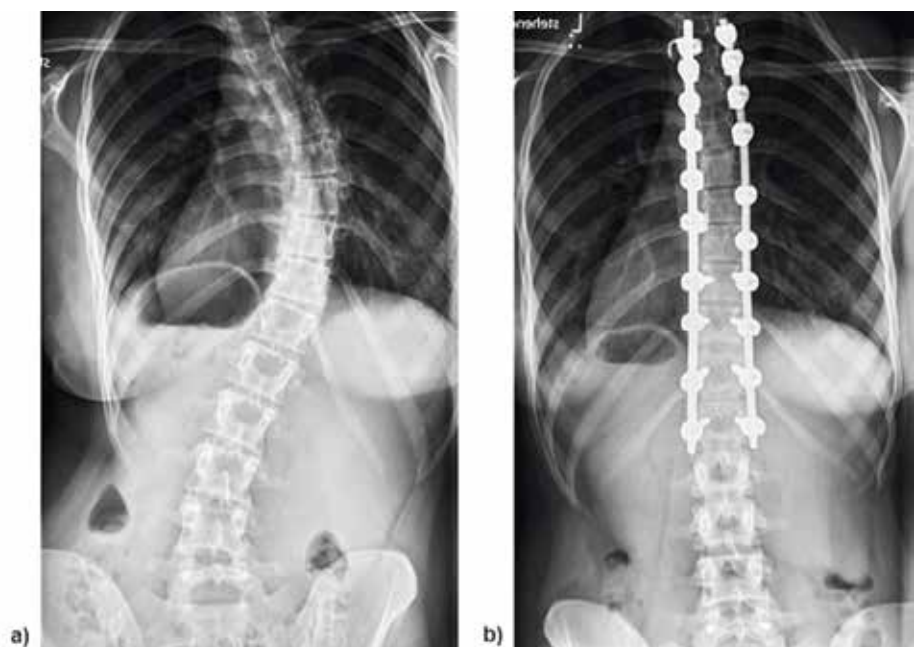
troubles associés, l'évaluation préopératoire de ces patients est souvent complexe et nécessite une consultation interdisciplinaire incluant anesthésiste, intensiviste, cardiologue, pneumologue et chirurgien orthopédiste. Les déviations à la courbure souvent longue et rigide ne peuvent en général être corrigées que par une fusion sur un long segment et des implants allant jusqu'au bassin (fig. 4).

### Scolioses à début précoce

Depuis 2015 on nomme les scolioses diagnostiquées avant l'âge de 10 ans – indépendamment de l'étiologie – de scolioses early onset. Cette nouvelle nomenclature repose sur deux faits: d'une part la possibilité de traiter ces scolioses du jeune enfant, traitement qui dépend plus de l'étendue et du risque de progression que de la cause de la déviation. D'autre part aussi du fait qu'outre la croissance du rachis, celle du thorax est aussi touchée. A l'âge de 10 ans la hauteur du thorax (distance entre première et 12<sup>ème</sup> côte thoracique, D1-D12) mesure en moyenne 22 cm et le volume thoracique ne fait que 50% de la valeur adulte<sup>9)</sup>. Karol et coll. ont démon-



**Figure 2:** L'angle de Cobb est l'angle formé à partir de l'intersection de deux droites tangentielles l'une au plateau supérieur de la vertèbre limite supérieure, l'autre au plateau inférieur de la vertèbre limite inférieure. Les vertèbres limites sont les deux vertèbres les plus inclinées dans le plan frontal. L'apex est formé par la vertèbre (ou le disque) à la plus grande déviation latérale, ici D9.



**Figure 3:** État avant (a) et après (b) traitement chirurgical par instrumentation (spondylodèse) de la 4<sup>ème</sup> vertèbre dorsale à la 1<sup>ère</sup> vertèbre lombaire chez une patiente âgée de 16 ans avec une scoliose idiopathique juvénile progressive.

tré que les patients avec une distance D1-D12 <18 cm à croissance terminée n'atteignent que 48% des valeurs moyennes de la capacité vitale forcée (CVF)<sup>10</sup>. Ce n'est qu'à partir de D1-D12 >22 cm que les valeurs se situaient régulièrement au dessus de 80%. L'objectif du traitement des scolioses early onset actuel par instrumentation est d'atteindre, outre la stabilisation ou la correction de la déviation de la colonne, une hauteur du thorax d'au moins 22 cm.

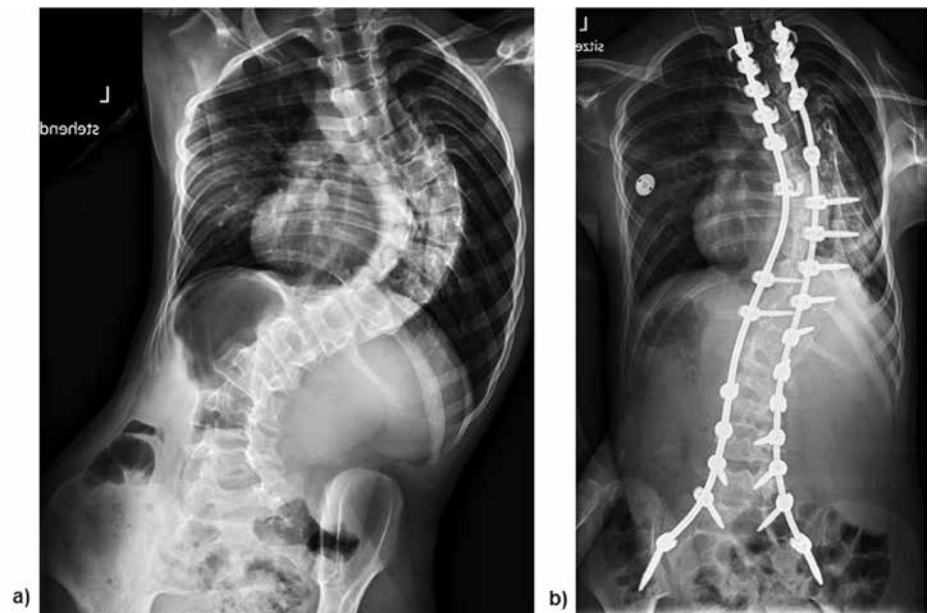
Aussi longtemps que possible on choisit un traitement conservateur. Le risque de progression des scolioses early onset étant en général extrêmement élevé, on souhaite gagner autant de temps que possible par des corsets plâtrés réducteurs, appliqués sous narcose, ou par des corsets conventionnels, jusqu'au moment où un traitement chirurgical devient nécessaire («buy time procedures»), ne serait-ce qu'en raison du taux de complications élevé liés aux traitements chirurgicaux<sup>11</sup>. Lorsqu'une scoliose ne se laisse plus contrôler par des moyens conservateurs (angle de Cobb >60°), on évalue les possibilités opératoires. On distingue 3 principes:

1. Techniques opératoires de distraction
2. Techniques opératoires de compression
3. «Guided growth»

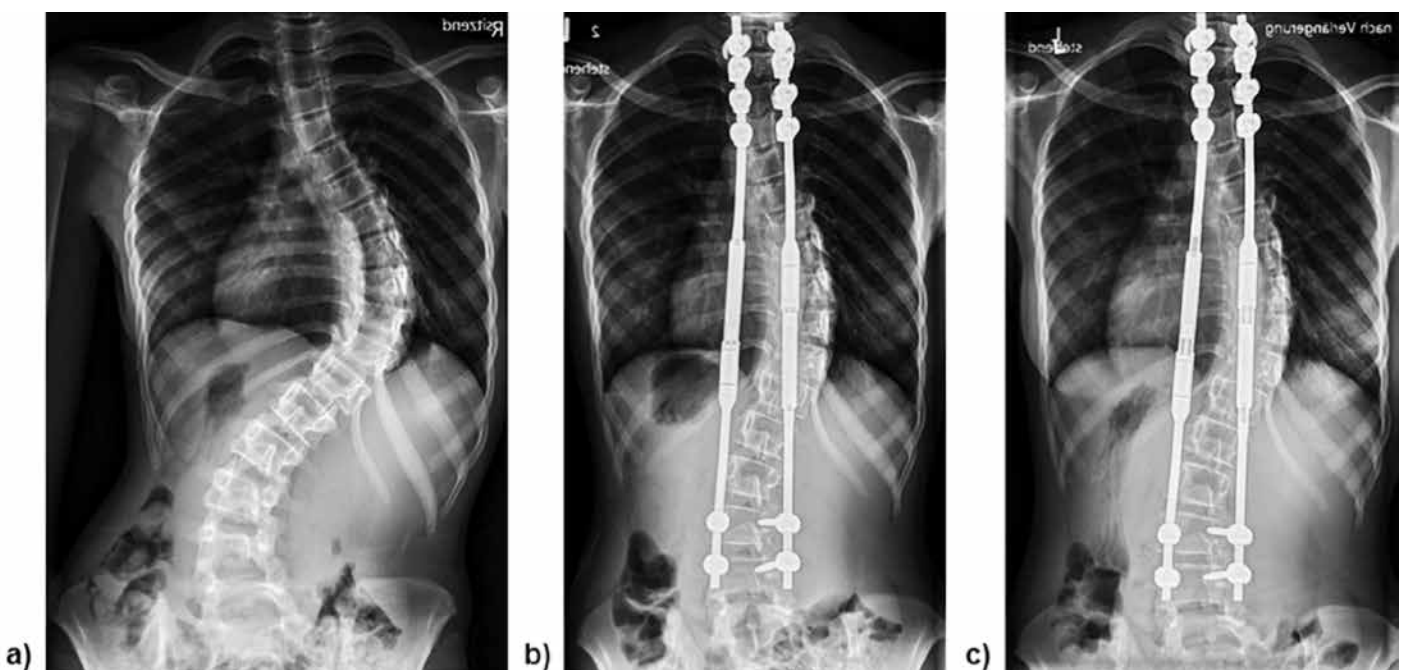
Les techniques de distraction se basent sur des implants fixés à la colonne vertébrale au

dessus et au dessous de la déviation (growing rods) ou aux côtes (VEPTR®). Par le rallongement mécanique régulier empêchent d'une part la progression, ils corrigent ou empêchent la progression de la scoliose, d'autre part stimulent la croissance de la colonne vertébrale. Les techniques basées sur la compression tentent de corriger la déformation, pendant la croissance, par un câble de compression sur la partie convexe de la scoliose

– comparable au principe de l'hémiépiphyso-dèse aux membres inférieurs. On n'obtient par contre pas de stimulation de la croissance. Le troisième groupe comprend les techniques de guidage passif de la croissance vertébrale, pareil à un corset intérieur (Shilla®, Luque-Trolley). Ces techniques sont souvent utilisées pour les patients où les distractions chirurgicales répétées ne sont pas possibles en raison du mauvais état général.



**Figure 4:** État avant (a) et après (b) traitement chirurgical par instrumentation (spondylodèse) de la 2ème vertèbre thoracique jusqu'au bassin chez une patiente âgée de 12 ans avec une infirmité motrice cérébrale, risquant de perdre la capacité de s'asseoir.



**Figure 5:** Radiographies d'une patiente de 8 ans avec une scoliose idiopathique early onset avant (a) et après (b) implantation de Growing rods motorisés (MAGEC®) et deux distensions non-chirurgicales de l'implant (c)

Le développement d'implants motorisés à commande magnétique, qu'on peut distendre depuis l'extérieur sans narcose (MAGEC®), ont sensiblement amélioré le traitement chirurgical des scolioses early onset (*fig. 5*). L'abandon des opérations répétées et invasives de distension (en général tous les 6 mois) permet d'une part de réduire le taux élevé de complications et représente un grand soulagement psychologique pour les patients et leurs familles.

### Mot de la fin

Malgré l'introduction des implants modernes, le traitement des scolioses avancées nécessite en général, malheureusement, en fin de compte quand même une fusion vertébrale définitive. L'objectif de la recherche actuelle est de développer des techniques qui rendent possible la correction des déformations du rachis sans fusion vertébrale. Le dépistage précoce des troubles de la croissance de la colonne vertébrale, notamment des scolioses idiopathiques, est encore plus important, afin d'entreprendre à temps des stratégies conservatrices. Cette tâche incombe surtout aux médecins de premier recours, à l'aide du scoliomètre.

### Références

- 1) Hedequist D, Emans J. Congenital scoliosis - A review and update. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2007; 27(1): 106-16.
- 2) Weinstein SL et al. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA* 2003; 289(5): 559-67.
- 3) Guo X et al. Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis - Results of disproportionate endochondral-membranous bone growth. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume* 2003; 85B(7): 1026-31.
- 4) Weinstein SL et al. Effects of Bracing in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *New England Journal of Medicine* 2013; 369(16): 1512-21.
- 5) Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis* 2006; 1(1): 2.
- 6) Bjerkreim I, Hassan I. Progression in Untreated Idiopathic Scoliosis after End of Growth. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1982; 53(6): 897-900.
- 7) Persson-Bunke M et al. Scoliosis in a Total Population of Children With Cerebral Palsy. *Spine* 2012; 37(12): E708-E713.
- 8) Skaggs D et al. Early onset scoliosis consensus statement. *Spine Deformity* 2015; 3(2): 107.
- 9) DiMeglio A, Canavese F, Charles YP. Growth and adolescent idiopathic scoliosis: when and how much? *J Pediatr Orthop* 2011; 31(1 Suppl): S28-36.
- 10) Karol LA et al. Pulmonary function following early thoracic fusion in non-neuromuscular scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(6): 1272-81.
- 11) Akbarnia BA, Emans JB. Complications of growth-sparing surgery in early onset scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35(25): 2193-204.

### Correspondance

Dr Daniel Studer  
 Orthopädie, Universitätskinderhospital beider  
 Basel (UKBB)  
 Postfach, Spitalstrasse 33  
 CH- 4056 Basel  
[Daniel.studer@ukbb.ch](mailto:Daniel.studer@ukbb.ch)

Les auteurs certifient qu'aucun soutien financier ou autre conflit d'intérêt n'est lié à cet article.