

## I Revues générales

# Traitement non chirurgical des scolioses : que faire et comment faire ?

**RÉSUMÉ :** Le but du traitement orthopédique d'une scoliose évolutive est de réduire le mieux possible la ou les courbures scoliotiques et de maintenir cette correction durant la période de croissance. Il est inutile de le proposer une fois la croissance du rachis achevée. Le traitement orthopédique a pour but de freiner l'aggravation de la scoliose afin de parvenir en fin de croissance à une déformation stable à l'âge adulte et acceptable sur le plan fonctionnel et cosmétique.

Les conditions de réussite du traitement orthopédique d'une scoliose évolutive reposent sur un début le plus précoce possible, dès que l'évolutivité de la déformation a été prouvée. Le port du corset peut être à plein temps ou à mi-temps (nocturne), en fonction de la topographie et de la sévérité de la déformation. La surveillance des enfants et adolescents traités pour une scoliose évolutive doit être rapprochée, ne serait-ce que pour encourager et contrôler l'observance du port du corset, seule garante du succès de ce traitement dont le but est d'éviter autant que possible le recours à la chirurgie.



### R. VIALLE

Sorbonne Université,  
Département Hospitalo-Universitaire  
"Maladies Musculo-Squelettiques  
et Innovations Thérapeutiques"  
DHU-MAMUTH, Service de Chirurgie  
Orthopédique et Réparatrice de l'Enfant,  
Hôpital Armand Trousseau, PARIS.

Avant les années 1980 et l'apparition des techniques modernes de correction chirurgicale des scolioses, le traitement des déformations rachidiennes de l'enfant et de l'adolescent était exclusivement orthopédique. Avec l'apparition et le développement des techniques "modernes" de correction des scolioses, le traitement orthopédique a été progressivement décrié et rejeté, notamment par certaines équipes chirurgicales. De nombreux traitements orthopédiques furent alors prématurément abandonnés ou jamais débutés dans l'attente de l'intervention salvatrice. Échanger 3 années de corset contre une cicatrice, 2 tiges et 15 jours d'hospitalisation était facile à proposer à l'enfant et la famille. On oubliait trop vite que cette arthrodèse rachidienne était au mieux un constat d'échec [1].

Une meilleure connaissance de l'histoire naturelle des scolioses, une approche plus précise des facteurs prédictifs de leur évolutivité et de ceux pronostiques de la réussite du traitement orthopédique sont pour beaucoup dans le regain

actuel d'intérêt pour le traitement orthopédique [2]. De nouvelles technologies se développent également pour proposer des corsets toujours plus performants dont les principes restent basés sur des techniques plus anciennes mais à l'efficacité prouvée.

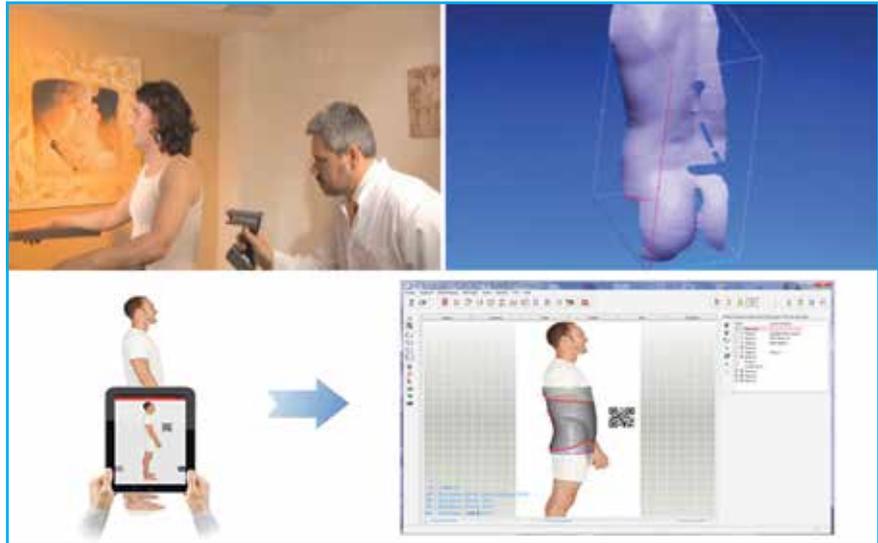
### Que peut-on attendre d'un traitement orthopédique par corset ?

Le but du traitement orthopédique est de réduire le mieux possible la ou les courbures scoliotiques et de maintenir cette correction durant la période de croissance. Son intérêt est d'autant plus grand que le potentiel de croissance résiduel est important. Il est donc inutile de le proposer une fois la croissance du rachis achevée.

La correction des courbures par le corset vise à réduire, voire à supprimer, les asymétries de croissance et dans les cas de déformations très précoces comme pour les scolioses "infantiles", d'espérer

du fait de l'important potentiel de croissance rachidienne une amélioration voire une véritable "guérison" de la scoliose. Mais le plus souvent, le traitement orthopédique n'aura pour but, mais c'est déjà énorme, que de freiner l'aggravation de la scoliose, afin de parvenir en fin de croissance à une déformation stable à l'âge adulte et acceptable sur le plan fonctionnel et cosmétique.

Cet objectif doit être parfaitement expliqué au patient et à sa famille qui pense le plus souvent que le traitement orthopédique aura pour effet de faire régresser, voire disparaître, la scoliose. Parfois, sans assister à un gain angulaire, on note un aspect bénéfique du traitement orthopédique sur l'équilibre du tronc ou des épaules, ainsi que sur le remodelage des gibbosités, conduisant ainsi à un bénéfice esthétique tout à fait appréciable.



**Fig. 1 :** Techniques d'acquisition tridimensionnelle du tronc à l'aide de la technique de scanner "laser", permettant une acquisition progressive de l'enveloppe corporelle en trois dimensions. Des techniques récentes utilisant une capture vidéo à l'aide d'une tablette permettent d'avoir une acquisition encore plus rapide avec une précision identique.

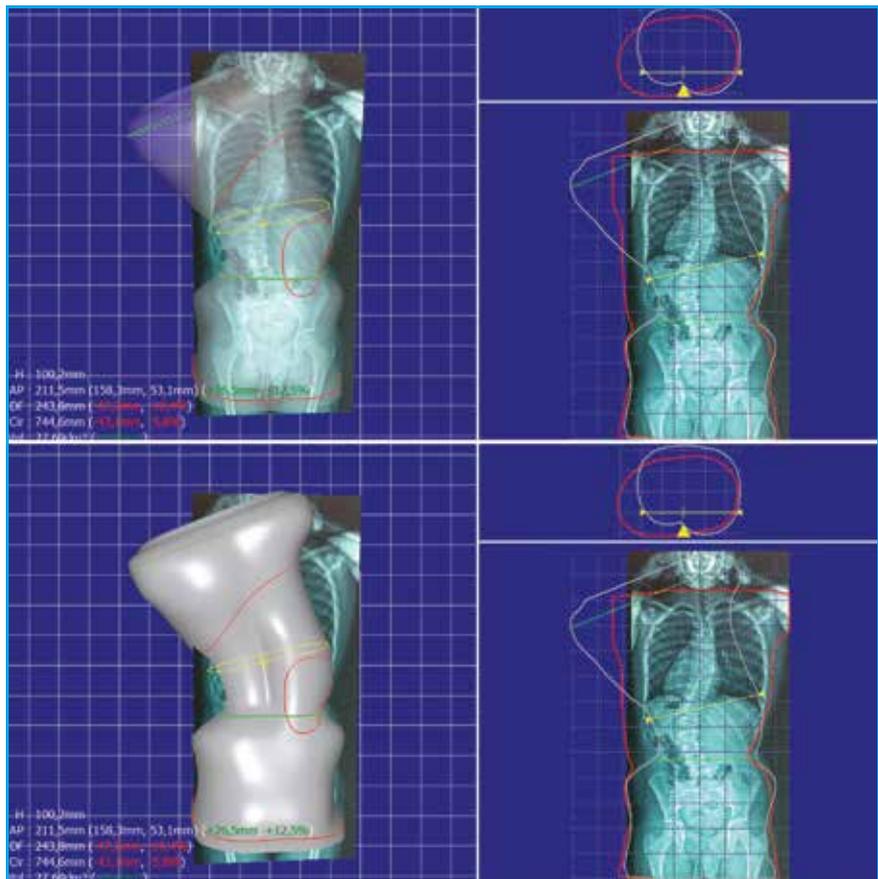
## Quels sont les différents types de corsets orthopédiques ?

### 1. Les corsets plâtrés

Habituellement réservés aux scolioses graves du petit enfant avant l'âge de 4 ans, ils nécessitent un plateau technique spécifique (cadre de Cotrel pour la réalisation du plâtre) et une bonne expertise. Les découpes du plâtre doivent permettre l'expansion thoracique, assurer la liberté des articulations des hanches et des épaules, tout en conservant suffisamment de pouvoir correctif et de solidité.

### 2. Les corsets en matériaux plastiques

L'introduction de l'informatique dans la conception et la fabrication des corsets a révolutionné le travail des orthoprothésistes [3, 4]. La réalisation du moulage plâtré en négatif du tronc du patient a été remplacée par une "capture" tridimensionnelle informatique de l'image du tronc du patient (**fig. 1**). À partir de cette image, il est possible de procéder aux manœuvres de simulation des corrections souhaitées (**fig. 2**).



**Fig. 2 :** Exemple de simulation 3D de la réalisation du corset sur l'acquisition radiologique et tridimensionnelle du tronc. Le modèle de corset simulé ici est un corset de Charleston en hypercorrection pour une scoliose lombaire.

## I Revues générales



**Fig. 3 :** Fraisage numérique et réalisation du positif en mousse haute densité après rectification informatique.

Un “positif” est alors réalisé en transmettant les informations à une machine-outil à commande numérique qui va le découper dans un bloc de mousse (**fig. 3**). Il ne reste plus à l’ortho-prothésiste qu’à réaliser l’orthèse comme il le faisait auparavant à partir d’un positif plâtré corrigé (**fig. 4**).

Les avantages de cette méthode sont nombreux : rapidité de la prise des mesures (quelques secondes avec la méthode optique), confort et innocuité (pas de moulage plâtré pour le patient), conservation des données (par opposition au positif plâtré dont on perdait la nature originale dès qu’il était corrigé). Il y a presque autant de corsets orthopédiques que d’équipes s’occupant de scoliose... Autant dire qu’aucun n’est parfait ni surtout “universel” et que les décrire tous est une mission impossible. En fait, il existe plusieurs familles qui permettent au prescripteur un choix judicieux pour chaque patient.

### >>> Le corset “passif” à plein temps : le corset CTM

Très utilisé, le corset de Chêneau-Toulouse-Munster (CTM) comprend une multitude de zones d’appui convexes auxquelles répondent un nombre tout aussi important de zones d’expansion concaves [5]. Il est particulièrement bien adapté au traitement des doubles courbures pour lesquelles un réglage indépendant des appuis électifs à chaque



**Fig. 4 :** Dernières étapes de réalisation du corset avec application du polymère plastique chauffé sur le positif et découpage des fenêtres par la fraiseuse 3D. Le corset moulé et fenêtré est ensuite sorti de la fraiseuse pour la réalisation des finitions.



**Fig. 5 :** Corset de Chêneau-Toulouse-Munster (CTM). Notons les zones d’appui thoracique droit et lombaire gauche sur la vue postérieure et les fenêtres d’expansion ménagées en face des zones d’appui.

courbure est possible (**fig. 5**). Du fait du caractère passif de la correction, il peut être utilisé de jour comme de nuit avec une amplitude quotidienne pouvant aller jusqu'à 20-24 h. Bien que le traitement "plein temps" pose parfois des difficultés en termes d'observance, les résultats de ce corset sont excellents sur les courbures juvéniles ou de l'adolescent évolutives mais encore modérées.

#### >>> Le corset "passif" en hypercorrection nocturne en inflexion latérale : le corset de Charleston

Le principe de l'hypercorrection en inflexion latérale limite ce type de corset au traitement des courbures uniques, qu'elles soient lombaires, thoracolumbaires ou thoraciques. Dans chacun de ces cas, il est possible de réaliser une correction importante de la courbure scoliotique en venant l'infléchir au-dessus de la zone d'appui du corset, qui se comporte alors comme un billot [6]. Volontairement asymétrique et déséquilibrant le tronc (dans le bon sens!),

ce corset n'est porté que le soir et la nuit (**fig. 6**). La période d'adaptation au corset est parfois délicate car il peut être très inconfortable au début. La mise en place avec serrage progressif en quelques nuits permet de passer cette étape et d'avoir ensuite une bonne observance.

#### >>> Le corset "passif" en hypercorrection avec appui électif nocturne : le corset de Caen

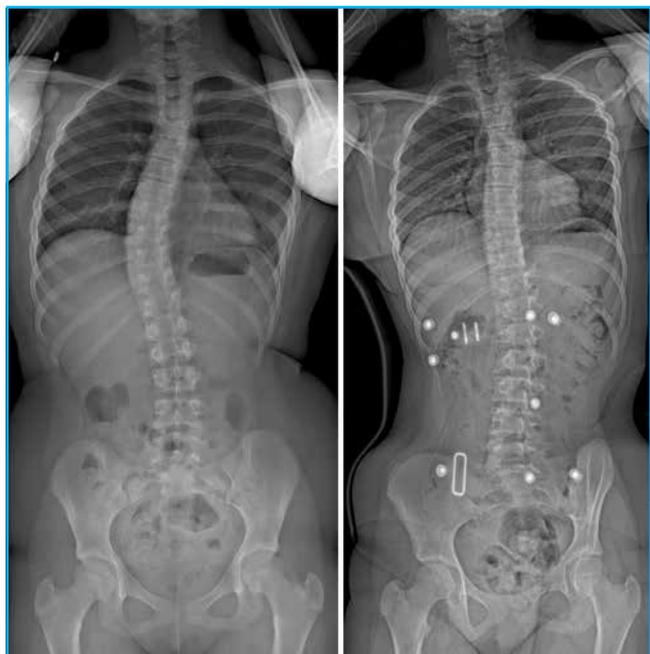
L'association d'appuis électifs pour chaque courbure et d'une inflexion latérale permet d'étendre le principe de l'hypercorrection nocturne aux doubles courbures (thoraciques et lombaires) [7]. Il faut toutefois être vigilant car la correction est souvent meilleure dans un des deux secteurs, et il ne faut pas courir le risque de voir l'une des deux courbures se dégrader en s'obstinant à tout prix à poursuivre un traitement nocturne. Le corset de Caen est particulièrement indiqué lorsque la double courbure prédomine dans l'un ou l'autre secteur où il est alors possible d'accentuer la correction

en inflexion latérale (**fig. 7**). Ce type de corset peut également être proposé en fin de croissance, par exemple en relais d'un corset passif "à plein temps", et en insistant sur la correction de la courbure ayant été la plus évolutive en cours de croissance.

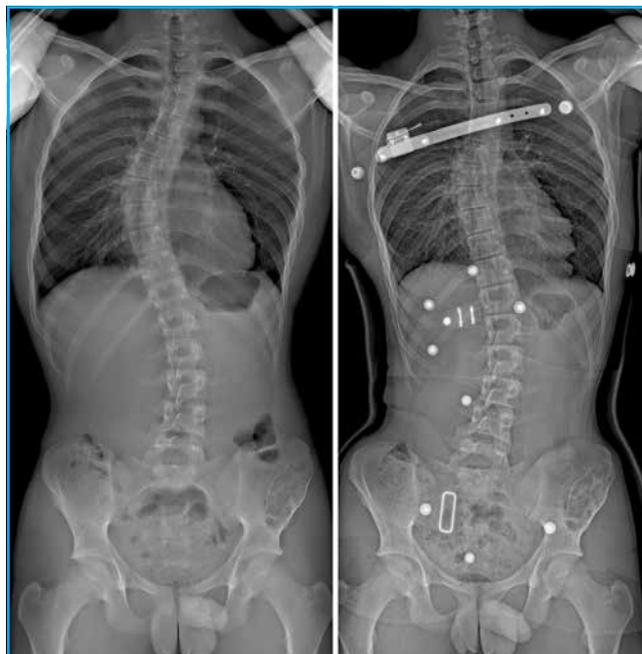
### Quel type de traitement pour quel type de scoliose ?

Le traitement a pour but d'éviter, durant la période de croissance du rachis, qu'une scoliose évolutive ne s'aggrave et n'aboutisse à des déformations présentes ou potentielles telles qu'une arthrodèse vertébrale soit la seule issue thérapeutique. Ceci justifie que l'on tienne compte du potentiel d'aggravation théorique des scolioses et des possibilités qu'offre le traitement orthopédique pour en modifier favorablement le cours.

L'histoire naturelle des scolioses idiopathiques répond très souvent à des règles bien définies d'évolution linéaire [8] de



**Fig. 6 :** Exemple radiologique de la correction obtenue par la mise en place d'un corset en hypercorrection de type Charleston, pour le traitement d'une scoliose thoracique droite évolutive. Radiographie avant mise en place du corset et avec le corset en place.



**Fig. 7 :** Exemple radiologique de la correction obtenue par la mise en place d'un corset en hypercorrection de type Caen, pour le traitement d'une scoliose combinée thoracique droite et lombaire gauche évolutive à prédominance thoracique. Radiographie avant mise en place du corset et avec le corset en place.

## I Revues générales

l'angle de Cobb dans le plan frontal en deux périodes successives : la première s'étendant de la naissance au début de la puberté et caractérisée par une aggravation angulaire annuelle dessinant une pente P1, la seconde, plus courte mais de pente P2 beaucoup plus abrupte, débutant dès qu'apparaissent les premiers signes pubertaires au point P, s'étendant au-delà du pic de vélocité de croissance et de la date d'apparition des premières règles pour finir à maturation osseuse (fig. 8). Une troisième pente P3 d'aggravation progressive à l'âge adulte est maintenant bien admise. Elle serait de 0,25° à 3° par an selon les auteurs et selon la topographie de la scoliose.

Avant le point P, on dispose donc de suffisamment de temps devant soi pour apporter la preuve d'une aggravation angulaire, encore que cette "certitude évolutive" ne soit pas absolue. Elle se base classiquement [2] sur une accentuation angulaire de plus de 5° à deux examens successifs réalisés entre 4 et 6 mois d'intervalle, chiffre supposé éliminer les possibles variations dans les mesures faites par le même observateur [9].

### 1. Pour les scolioses infantiles progressives débutant avant l'âge de 4 ans

Les conditions de réussite du traitement orthopédique dans ce type particulier de scoliose infantile reposent sur son début le plus précoce possible, avec nécessité d'initier le traitement par des corsets plâtrés correcteurs. Il faut les renouveler jusqu'à obtenir une détorsion quasi complète de la colonne vertébrale avec symétrisation des côtes, puis les relayer par des corsets orthopédiques en évitant de trop contraindre la cage thoracique en croissance jusqu'à disparition des déformations vertébrales.

Il est parfois possible d'arrêter le traitement bien avant la fin de la croissance. Le traitement des formes rapidement progressives de scolioses infantiles

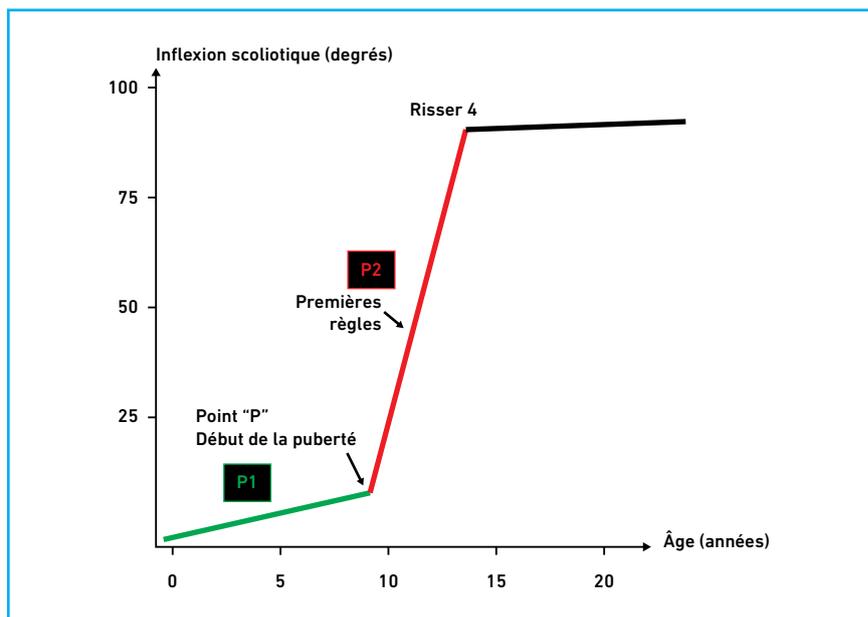


Fig. 8 : Linéarité évolutive des scolioses idiopathiques d'après Duval-Beaupère [8].

reste long, pénible et incertain quant à la possibilité d'éviter la progression de la déformation rachidienne, nécessitant parfois le recours à un traitement chirurgical.

### 2. Pour les scolioses juvéniles avant l'adolescence

Le corset plâtré n'est plus l'arme majeure. Il est utilisé par certains pour débiter le traitement, précédant la réalisation du corset orthopédique, mais il est alors unique : c'est le plâtre "coup de frein". Il peut éventuellement être répété si la scoliose échappe au traitement. Le corset orthopédique est la pièce maîtresse du traitement, il doit être maintenu jusqu'à la fin de la croissance [10].

### 3. Pour les scolioses évolutives durant l'adolescence

Si certaines équipes sont demeurées fidèles au plâtre pour débiter le traitement orthopédique, le plus souvent le corset orthopédique est mis en place d'emblée [11], avec même, pour ces courbures potentiellement moins agressives que les précédentes, indication d'un port à temps partiel. Il convient tout de même

de rester prudent en matière de temps partiel, en le réservant en principe aux courbures les moins évolutives [12] ou comme relais du temps plein quand la courbure s'est stabilisée avec une faible angulation.

### Accompagnement et surveillance du traitement orthopédique d'une scoliose évolutive

La rééducation, quelle que soit la technique utilisée, n'a pas démontré d'efficacité dans la prévention de l'aggravation des déformations scoliotiques. Elle ne peut donc se substituer au traitement par corset orthopédique dès lors que l'évolutivité de la scoliose a été prouvée. Dans certains cas, la kinésithérapie peut être un complément du traitement orthopédique [13]. En plus de pallier les inconvénients de l'immobilisation, le kinésithérapeute apprend à l'enfant à s'autocorriger dans et hors du corset, à assouplir les zones enraidies, surveille la tolérance et le réglage du corset et enfin, ce qui n'est pas négligeable, peut avoir un effet bénéfique sur le plan psychologique.

La pratique sportive est essentielle et doit être systématiquement encouragée chez les enfants et adolescents porteurs de scolioses. On conseille habituellement les sports en extension. Aucun sport, même “asymétrique”, n’est contre-indiqué en raison des avantages nombreux sur la qualité musculaire respiratoire et psychologique [14].

Les complications du traitement orthopédique sont rares et habituellement sans grandes conséquences si une surveillance rigoureuse est exercée. Une information de l’enfant et de sa famille est primordiale pour éviter les problèmes cutanés, digestifs (régime adapté sans boissons gazeuse ni féculents) ou neurologiques (en particulier plexiques par appui sous-axillaire excessif).

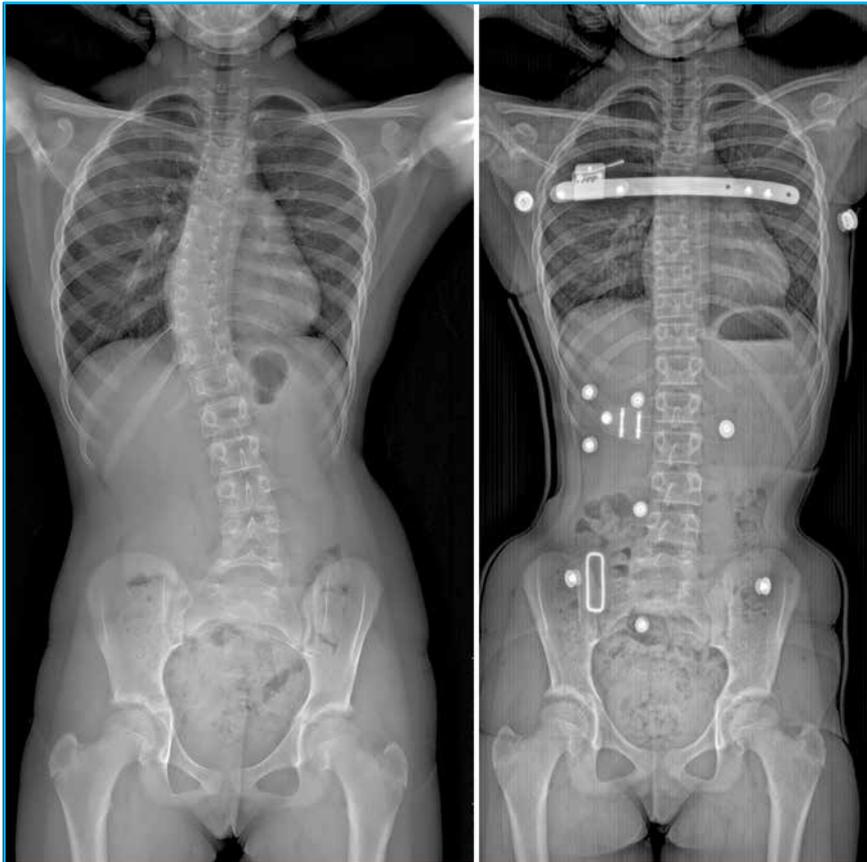
La surveillance des enfants et adolescents traités pour une scoliose évolutive doit être rapprochée, ne serait-ce que pour encourager et contrôler l’observance du traitement. Les corsets orthopédiques sont revus 1 mois après leur livraison pour en apprécier la tolérance et l’efficacité au moyen d’une radiographie avec le corset (**fig. 9**). Là encore, comme au moment de l’élaboration de l’orthèse. Les autres contrôles radiographiques seront répétés ensuite tous les 6 mois, avec un examen clinique et une radiographie sans corset. De nos jours, la précision et les faibles doses d’irradiation générées par les radiographies de type EOS apportent une grande facilité et une certaine innocuité à la réalisation du suivi clinique et radiologique des scolioses en cours de croissance [15].

Chez les enfants les plus jeunes, un contrôle régulier de la fonction respiratoire est indispensable [16], une dégradation de celle-ci, au même titre qu’une modification substantielle dans le sens de la lordose du profil thoracique, devant faire discuter l’opportunité d’une modification du traitement orthopédique ou le recours à la chirurgie.

## ■ Conclusion

Un temps remis en question, le traitement orthopédique des scolioses idiopathiques en période de croissance mérite de conserver une place prépondérante par son efficacité indiscutable et son innocuité. Chez le petit enfant, une chirurgie précoce n’a pas sa place et, même en cas de déformations très importantes, il faudra s’orienter vers un traitement orthopédique certes long, astreignant et difficile mais bien moins nocif que des interventions parfois séduisantes, mais toujours aléatoires lorsqu’elles sont très précoces. Chez les adolescents, il faut également promouvoir le traitement orthopédique comme s’il devait être la seule forme de traitement, et non comme une préparation à une chirurgie d’arthrodèse qui est toujours un échec. Il faut faire de l’enfant et de la famille ses alliés, condition possible uniquement si l’on a une complète confiance dans la méthode que l’on va employer. Bien sûr, chez l’adolescent, il est des situations où le traitement orthopédique à l’évidence n’aura aucun effet bénéfique. Laisser l’histoire naturelle se dérouler ou opérer sont alors les seules options. Mais ces situations restent bien rares.

À l’opposé, faisons attention au danger qu’il y aurait à “trop traiter”, le coût excessif engendré pour la société n’étant sûrement pas négligeable. Une meilleure connaissance de l’histoire naturelle des “petites scolioses”, et des possibilités pour en modifier le cours, doit nous permettre de proposer plus sereinement qu’il y a quelques années



**Fig. 9 :** Exemple radiologique de la correction obtenue par la mise en place d’un corset à plein temps de type CTM, pour le traitement d’une scoliose combinée thoracique droite et lombaire gauche évolutive à prédominance thoracique. Radiographie avant mise en place du corset et avec le corset en place montrant une correction de plus de 50 % de l’angulation initiale.

## Revue générale

un traitement précoce qui ne soit pas abusif. Il faut espérer que, dans le futur, des progrès sur la compréhension de l'origine de ces scolioses idiopathiques permettent d'améliorer les possibilités d'en prévoir l'évolution. Bénéficiant en plus des constantes améliorations dans la conception et la réalisation des appareillages, nous devrions alors augmenter la performance du traitement orthopédique en l'utilisant, à bon escient, dans des indications toujours plus précises.

*Remerciements : l'auteur remercie très sincèrement la société Lagarrigue SAS pour sa contribution précieuse à l'iconographie de cet article.*

### BIBLIOGRAPHIE

1. WINTER RB. The pendulum has swung too far. Bracing for adolescent idiopathic scoliosis in the 1990s. *Orthop Clin North Am*, 1994;25:195-204.
2. WINTER RB, LONSTEIN JE. To brace or not to brace: the true value of school screening. *Spine*, 1997;22:1283-1284.
3. RAUX S, KOHLER R, GARIN C *et al.* Tridimensional trunk surface acquisition for brace manufacturing in idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*, 2014;23:419-423.
4. WONG MS. Computer-aided design and computer-aided manufacture (CAD/CAM) system for construction of spinal orthosis for patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Physiother Theory Pract*, 2011;27:74-79.
5. DE GIORGI S, PIAZZOLLA A, TAFURI S *et al.* Chêneau brace for adolescent idiopathic scoliosis: long-term results. Can it prevent surgery? *Eur Spine J*, 2013;22:815-822.
6. LEE CS, HWANG CJ, KIM DJ *et al.* Effectiveness of the Charleston night-time bending brace in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*, 2012;32:368-372.
7. PIERRARD G, JAMBOU S, BRONFEN C *et al.* La scoliose idiopathique traitée par corset à appui électif nocturne (C.A.E.N.) : Résultats d'une série rétrospective de 135 cas. *Annales orthopédiques de l'Ouest*, 2003;201-207.
8. DUVAL-BEAUPERE G, DUBOUSSET J, QUENEAU P *et al.* [A unique theory on the course of scoliosis]. *Presse Med*, 1970;78:1141-1146.

## POINTS FORTS

- Le traitement orthopédique de la scoliose est justifié devant l'aggravation d'une courbure scoliothique en période de croissance. Il est classiquement proposé pour une aggravation rapide de plus de 5° en moins de 6 mois chez un enfant qui n'a pas encore terminé sa croissance.
- Chez les enfants les plus jeunes, le port prolongé du corset peut permettre une réelle correction de la déformation avec une diminution de l'angle de départ. Chez les adolescents, le but du traitement orthopédique est principalement de stabiliser la déformation et d'éviter sa progression.
- Un corset à plein temps, porté 20 h/24, est parfois nécessaire lorsque la scoliose comporte deux courbures de sévérité identique dont la progression est rapide. Pour les courbures asymétriques ou les courbures simples, un traitement nocturne par corset en hypercorrection est bien souvent un traitement efficace.
- Le traitement orthopédique doit être poursuivi jusqu'à la fin de la période de croissance rapide du rachis. Ceci est habituellement défini par un stade de Risser supérieur ou égal à 3.
- Le traitement orthopédique nécessite une collaboration étroite entre le chirurgien orthopédiste, le technicien ortho-prothésiste, le patient et son entourage. Un suivi régulier clinique et radiologique est impératif durant toute la période du traitement afin d'adapter au mieux le corset et de vérifier son efficacité.

9. LONSTEIN JE, CARLSON JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am*, 1984;66:1061-1071.
10. MANNHERZ RE, BETZ RR, CLANCY M *et al.* Juvenile idiopathic scoliosis followed to skeletal maturity. *Spine*, 1988;13:1087-1090.
11. WEINSTEIN SL, DOLAN LA, WRIGHT JG *et al.* Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *N Engl J Med*, 2013;369:1512-1521.
12. GRIVAS TB, RODOPOULOS GI, BARDAKOS NV. Night-time braces for treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2008;3:120-129.
13. WEISS HR. Inclusion criteria for physical therapy intervention studies on scoliosis - a review of the literature. *Stud Health Technol Inform*, 2012;176:350-353.
14. REICHEL D, SCHANZ J. Developmental psychological aspects of scoliosis treatment. *Pediatr Rehabil*, 2003;6:221-225.

15. MOREL B, MOUEDDEB S, BLONDIAUX E *et al.* Dose, image quality and spine modeling assessment of biplanar EOS micro-dose radiographs for the follow-up of in-brace adolescent idiopathic scoliosis patients. *Eur Spine J*, 2018;27:1082-1088.
16. REDDING G, SONG K, INSCORE S *et al.* Lung function asymmetry in children with congenital and infantile scoliosis. *Spine J Off J North Am Spine Soc*, 2008;8:639-644.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.