

UNIVERSITE de LIMOGES
Faculté de Médecine



ANNEE 2001

THESE N° 153/1

**EFFICACITE DU CORSET DE CHENEAU
DANS LE TRAITEMENT
DE LA SCOLIOSE IDIOPATHIQUE**

THESE

SCD UNIV.LIMOGES



D 035 100273 7

POUR LE
**DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

présentée et soutenue publiquement le 16 Octobre 2001

par

Philippe PEYROU

né le 3 Novembre 1970 à Pau (Pyrénées-Atlantiques)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur Jean-Luc ALAIN **PRESIDENT**
Monsieur le Professeur Christian MABIT **JUGE**
Monsieur le Professeur Dominique MOULIES **JUGE**
Monsieur le Professeur Denis VALLEIX **JUGE**



ANNEE 2001

THESE N° 153

**EFFICACITE DU CORSET DE CHENEAU
DANS LE TRAITEMENT
DE LA SCOLIOSE IDIOPATHIQUE**

THESE

POUR LE

**DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

présentée et soutenue publiquement le 16 Octobre 2001

par

Philippe PEYROU

né le 3 Novembre 1970 à Pau (Pyrénées-Atlantiques)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur Jean-Luc ALAIN PRESIDENT
Monsieur le Professeur Christian MABIT JUGE
Monsieur le Professeur Dominique MOULIES JUGE
Monsieur le Professeur Denis VALLEIX JUGE

**UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DE MEDECINE**

DOYEN DE LA FACULTE:

Monsieur le Professeur VANDROUX Jean-Claude

ASSESEURS:

Monsieur le Professeur LASKAR Marc
Monsieur le Professeur VALLEIX Denis
Monsieur le Professeur COGNE Michel

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

* C.S = Chef de Service

ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul * (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Jean-Luc (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD-MOUVEROUX Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
BARTHE Dominique	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE CYTOGENETIQUE
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE
BENSAID Julien	CLINIQUE MEDICALE CARDIOLOGIQUE
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S)	DERMATOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
BOUTROS-TONI Fernand	BIOSTATISTIQUE ET INFORMATIQUE MEDICALE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (C.S)	PSYCHIATRIE ADULTES
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (C.S)	UROLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
CUBERTAFOND Pierre (C.S)	CLINIQUE DE CHIRURGIE DIGESTIVE
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel (C.S)	PEDIATRIE
DENIS François (C.S)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESCOTTES Bernard (C.S)	ANATOMIE
DUDOIGNON Pierre (C.S)	REEDUCATION FONCTIONNELLE
DUMAS Jean-Philippe	UROLOGIE
DUMAS Michel	NEUROLOGIE
DUMONT Daniel	MEDECINE DU TRAVAIL
DUPUY Jean-Paul (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
FEISS Pierre (C.S)	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
GAINANT Alain	CHIRURGIE DIGESTIVE
GAROUX Roger (C.S)	PEDOPSYCHIATRIE
GASTINNE Hervé (C.S)	REANIMATION MEDICALE
JAUBERTEAU-MARCOHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
LABROUSSE François (C.S)	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LEGER Jean-Marie	PSYCHIATRIE D'ADULTES
LEROUX-ROBERT Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
MABIT Christian	ANATOMIE-CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
MAUBON Antoine	RADIOLOGIE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MENIER Robert (C.S)	PHYSIOLOGIE
MERLE Louis	PHARMACOLOGIE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique	CHIRURGIE INFANTILE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
PERDRISOT Rémy	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
PHILIPPE Henri-Jean (CS)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE

PILLEGAND Bernard (C.S)
PIVA Claude (C.S)
(C.S)
RIGAUD Michel (C.S)
ROUSSEAU Jacques
SALLE Jean-Yves
SAUTEREAU Denis
SAUVAGE Jean-Pierre (C.S)
TREVES Richard (C.S)
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)
VALLAT Jean-Michel (C.S)
VALLEIX Denis
VANDROUX Jean-Claude (C.S)
VERGNENEGRE Alain
VIDAL Elisabeth (C.S)
VIGNON Philippe
VIROT Patrice (C.S)
WEINBRECK Pierre (C.S)

HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
MEDECINE LEGALE
HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
RHUMATOLOGIE
CANCEROLOGIE
NEUROLOGIE
ANATOMIE
BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
EPIDEMIOLOGIE-ECONOMIE DE LA SANTE-PREVENTION
MEDECINE INTERNE
REANIMATION MEDICALE
CARDIOLOGIE
MALADIES INFECTIEUSES

PROFESSEUR ASSOCIE A MI-TEMPS

BUCHON Daniel

MEDECINE GENERALE

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

Je dédie cette thèse à

Hélène,

Cette dédicace a été pour moi la plus facile et la plus difficile à écrire car elle est la plus attendue (n'est ce pas mademoiselle parfaite !).

J'ai longuement réfléchi à son contenu et je me suis rendu compte que tout ce que je voulais te dire prendrait autant de place que la thèse.

Je préfère donc le résumer en 3 mots : je t'aime.

Papa et maman,

Je ne trouve pas d'explication à cette envie de devenir un jour médecin.

Ce qui est sûr, c'est que j'y suis parvenu seulement grâce à votre soutien, même silencieux.

Preuve que l'on peut «réussir médecine» sans être fils de médecin.

J'estime tous les sacrifices que vous avez faits et que vous faites encore.

Je vous offre cette thèse en signe de ma reconnaissance et de mon amour.

Christelle,

Les études de médecine étant longues, tu as pris un peu d'avance sur moi dans le déroulement de ta vie privée. Ce n'est que partie remise !

J'espère que l'éloignement géographique ne continuera pas à augmenter avec les années.

Tu restes toujours ma petite sœur.

Claude,

Toi, l'ami des Pyrénées.

Le concours de P1 t'a écarté de la médecine. C'est absolument regrettable. Tu serais devenu un docteur bien au dessus de la moyenne.

Nos chemins risquent de se recroiser à Paris et c'est pour moi une excellente nouvelle.

Jean-marc,

Le service militaire nous a réuni à Bordeaux. Ta gentillesse, ton intelligence et ton écoute ont été une aide précieuse dans cette période difficile de ma vie.

Mon estime pour toi est bien au delà de l'amitié.

A bientôt a Paris.

Alexandre,

Le 1 novembre 95, nous nous sommes retrouvés seuls dans cette ville, que l'on ne connaissait que par l'intermédiaire de la porcelaine et du basket, et que l'internat nous a appris à situer sur la carte de France.

Voisins de chambre et tous les deux scorpions, nous avons construit une amitié solide.

Vas-tu aux USA pour faire de la recherche ou pour apprendre à piloter un avion ?

Agnès, Thierry, Jean-Yves et Virginie, Jérôme et Carole, Nicolas et les autres,
Grâce à vous, faire son internat à Limoges n'a pas été une punition.

Aux docteurs Lansade et Terrier, nos anesthésistes préférés.

A l'ensemble du personnel du service et du bloc de chirurgie pédiatrique.

A notre Maître et Président de jury,

Monsieur le Professeur Jean-Luc ALAIN

CHIRURGIE INFANTILE

CHIRURGIEN DES HOPITAUX

CHEF DE SERVICE

Vous me faites l'honneur de présider ce jury.

Vous avez accepté que je sois votre élève.

Votre élégance chirurgicale, votre disponibilité m'ont toujours séduit.

Votre rigueur intellectuelle toute parisienne est un modèle.

Que ce travail soit le témoignage de mon profond respect.

A notre Maître et directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Dominique MOULIES

CHIRURGIE INFANTILE
CHIRURGIEN DES HOPITAUX

Vous m'avez confié ce travail, j'espère ne pas vous décevoir.

Telle une sirène, vous m'avez attiré dans les filets de l'orthopédie pédiatrique.

Vos qualités humaines et votre dévouement sont un exemple pour un jeune médecin.

Votre dextérité chirurgicale est remarquable.

Travailler à vos côtés est un honneur et un bonheur qui fait envie bien au delà de
Limoges.

Soyez assuré de mon admiration.

A nos juges,

Monsieur le Professeur Christian MABIT

ORTHOPEDIE-TRAUMATOLOGIE

CHIRURGIEN DES HOPITAUX

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse.

Durant mon passage dans le service, j'ai pu apprécier votre rigueur.

Vos connaissances anatomiques sont toujours impressionnantes.

Que ce travail soit l'expression de ma profonde gratitude.

Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ANATOMIE

CHIRURGIEN DES HOPITAUX

Vous avez amicalement accepté de juger ce travail.

Votre constante disponibilité n'a d'égal que votre dextérité chirurgicale.

Votre humour du troisième degré rend votre pédagogie délicieuse, même lorsqu'il s'agit d'embryologie ou de neuro-anatomie.

Vos qualités humaines et votre gentillesse sont autant reconnues à l'hôpital qu'en dehors de l'hôpital.

Trouvez dans ce travail le témoignage de ma profonde reconnaissance.

INTRODUCTION

La scoliose est une pathologie connue depuis l'antiquité, mais sa réalité tridimensionnelle est une notion récente (39). Elle associe une déviation latérale dans le plan frontal, une extension en lordose dans le plan sagittal et une rotation ou torsion dans le plan frontal.

Les forces scoliogènes appliquées sur un rachis en croissance induisent une déformation tridimensionnelle des structures anatomiques. Les premiers éléments déformés sont les vertèbres et les structures ligamento-musculaires associées, puis apparaissent des déformations de la cage thoracique, des ceintures et des viscères. Ces modifications retentissent à court terme sur la croissance à venir et engendrent un cercle vicieux d'aggravation de la scoliose (47).

Le traitement orthopédique a pour objectif de rompre ce cercle vicieux et de guider la croissance dans le sens de la correction définitive (33). Il reste controversé (14, 23, 28). Certaines équipes doutent encore de l'efficacité des plâtres et corsets et rejettent au profit de méthodes plus « soft » ou d'une chirurgie devenue plus performante (22, 24). Il faut avouer que les excès thérapeutiques du passé, couplés à l'ignorance de l'histoire naturelle des scoliose, ont contribué au rejet du traitement orthopédique.

Pourtant, les preuves scientifiques de l'efficacité des méthodes orthopédiques ne manquent pas, si on se limite à l'objectif de stabiliser les courbures en phase évolutive (2, 20, 26, 27, 28, 30, 36, 32, 38, 41, 44, 46, 48, 50).

Le contexte psychosocial actuel tend à écarter tout traitement contraignant en particulier pendant la période tourmentée de l'adolescence.

Une meilleure connaissance de la géométrie tridimensionnelle a donné naissance à de nouvelles orthèses plus légères respectant mieux les équilibres fondamentaux (40).

Le corset de Chêneau s'intègre parfaitement dans ce concept. Orthèse monocoque en polyéthylène, son originalité repose sur le concept de correction essentiellement volumétrique et morphologique des scoliose par transfert de tissu entre les ceintures maintenues en place (4, 7, 8). L'idée force est la chambre d'expansion vaste et profonde recevant les volumes mobilisés par la correction. Tout effet d'étau est supprimé et la correction se fait en cyphose.

Des outils informatiques ont déjà amorcé la révolution en matière de fabrication de ces orthèses, grâce à la réalisation assistée par ordinateur du positif corrigé sans moulage. C'est la conception fabrication assistée par ordinateur (CFAO), qui permet d'objectiver et de reproduire les mesures.

Afin d'étudier l'efficacité de cette nouvelle orthèse, nous avons revu rétrospectivement les dossiers de 41 patients pris en charge pour une scoliose idiopathique évolutive et traités par orthèse de Chêneau au CHU Dupuytren de Limoges entre le 01 janvier 1992 et le 01 mai 2001.

Après un rappel historique sur l'évolution des connaissances sur la scoliose et les corsets, nous présenterons les déformations anatomiques et biomécaniques du rachis scoliotique puis les fondements du traitement orthopédique. Les principes de conception et le mode de confection du corset de Chêneau seront développés dans le chapitre suivant. Enfin nous présenterons les résultats de notre série et nous discuterons de l'efficacité et de la place de ce corset dans le traitement de la scoliose idiopathique.

HISTORIQUE

A. EVOLUTION DES CONNAISSANCES SUR LA SCOLIOSE (33, 47)

Les déformations du rachis sont décrites depuis la plus haute antiquité. De nombreuses statues de bossus ont été ainsi retrouvées chez les Egyptiens, les Incas, les Grecs et les Romains. Le dieu Priape, fils de Dionysos et de Vénus, présente une gibbosité qui est associée à la fécondité et à la virilité.

Géographiquement plus proche de nous, au musée Labenche de Brive, un squelette daté d'une dizaine de milliers d'années présente une déformation en coin antérieur de la première vertèbre lombaire associée à des déformations secondaires des vertèbres adjacentes. Ceci témoigne de la connaissance des déformations du rachis à cette époque, et rien ne diffère de ce que l'on observe à notre époque.

Les premières descriptions et les premiers essais thérapeutiques sont à attribuer à HIPPOCRATE qui 400 ans avant J.C. dans son traité « Corpus Hippocraticum » distingue les déformations courbes et angulaires, décrit un procédé de réduction qui comporte tous les artifices que nous utilisons encore (cadre de réduction, traction longitudinale, pression sur la gibbosité). Claude GALLIEN, 200 ans avant J.C. décrit les muscles du rachis et crée le terme de scoliose du grec signifiant tortueux.

Beaucoup plus tard, à la Renaissance, Ambroise PARE classe la scoliose parmi les traumatismes du rachis et envisage une théorie ligamentaire. D'autre part, il décrit pour la première fois la morphologie de la scoliose.

Au 17^e siècle, l'anglais Francis GLISSON évoque l'origine rachitique de la scoliose et la « scoliose rachitique » deviendra l'équivalent de notre scoliose idiopathique jusqu'au début du 20^e siècle.

En 1741, le lyonnais Nicolas ANDRY crée le terme d'orthopédie (figure I) ou l'art de prévenir et de corriger les difformités du corps de l'enfant, insiste sur les mauvaises postures rachidiennes et propose déjà une « hygiène posturale ».

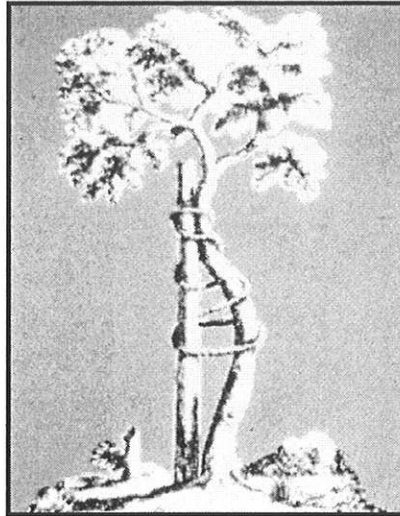


Figure I. – « L'arbre tors ». Symbole de l'orthopédie retrouvé dans le traité de Nicolas Andry

Le XIX^e siècle voit le développement des instituts orthopédiques. Deux écoles naissent en France :

- En 1828, Jacques Matthieu DELPECH à Montpellier présente son traité «De l'Orthomorphie» dans lequel il insiste sur le rôle des disques inter-vertébraux et de la croissance asymétrique du rachis dans l'aggravation de la scoliose.
- Et en 1830, Charles Gabriel PRAVAZ développe son institut orthopédique et pneumatique à Lyon. Il prône la gymnastique pour lutter dynamiquement contre les mauvaises postures rachidiennes.

En 1895, Wilhem Konrad von ROENTGEN découvre les rayons X et leur application à la radiographie. Il ouvre une fenêtre virtuelle sur l'intérieur du corps jusqu'alors invisible. Cette invention permet de faire un grand pas dans la connaissance de la scoliose.

Il faut attendre la fin de la seconde guerre mondiale pour voir la publication de nombreux travaux qui précisent les désordres anatomiques de la scoliose et leur évolution :

- En 1948, COBB définit une méthode de mesure angulaire de la courbure (11).
- En 1950, PONSETTI établit un classement pronostique des scolioses idiopathiques en fonction de sa localisation, reconnaissant la gravité des courbures thoraciques et la relative modération des courbures lombaires (43).
- En 1967, Madame DUVAL-BEAUPERE présente ses travaux sur l'évolutivité des courbures chez les enfants poliomyélitiques. A partir de là, dans les années qui suivent, elle précise l'histoire naturelle de la scoliose en général et définit des lois d'évolutivité qui font références (18).
- En 1972, Min MEHTA travaille sur les scolioses infantiles et propose un indice précis pour évaluer l'évolutivité d'une courbure thoracique.
- En 1979, René PERDRIOLLE publie son étude tridimensionnelle de la scoliose. Il réactualise ainsi la notion de déformation dans les 3 plans de l'espace, notion qui avait été effacée par la radiographie qui n'offre qu'une image «écrasée» dans deux plans (39).

Depuis les années 80, ces concepts vont être modifiés dans leur forme mais pas dans leur fond. L'utilisation des moyens modernes d'imagerie médicale permet de mieux visualiser la déformation scoliothique dans tous les plans de l'espace. Les formidables capacités de l'outil informatique autorisent une meilleure conceptualisation de ces théories, une meilleure connaissance de l'évolution de la scoliose et ainsi une meilleure adaptation plus «physiopathologique» de l'arsenal thérapeutique.

B. EVOLUTION DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE DE LA SCOLIOSE

La première tentative décrite pour redresser une gibbosité date du Vème siècle avant J. C. connue sous le nom d'épigramme de Néarchus : « Zocléo voulant redresser la gibbosité de Diodoro, lui pose 3 grosses pierres carrées au sommet de la gibbosité, le faisant mourir, mais plus droit qu'un I ». Quelques années plus tard, on retrouve Hippocrate utilisant un lit

muni de treuils et de poulies permettant de réaliser traction vertébrale et appui au niveau de la gibbosité.

Le traitement orthopédique conservateur connaît un nouvel essor à la Renaissance :

- En 1619, l'italien ACQUADENTE préconise un appui progressif
- En 1677, l'anglais GLISSON décrit le premier appareil à suspension
- En 1722, le parisien LEVACHER intègre des bandes de dérotation dans son traitement
- En 1776, PORTAL propose l'appui axillaire

A partir de 1800, la découverte de nouveaux matériaux engendre de nouveaux progrès :

- Usage médical du plâtre en Europe au début du XIX^e siècle
- Bandes saupoudrées depuis 1852
- Apparition du plastique autour de 1900

La fin du XIX^e siècle est une période de transition pour le traitement orthopédique. Plusieurs équipes utilisent le principe de réduction par appui latéral et des cadres permettant d'exercer des tractions longitudinales.

Le premier corset plâtré est réalisé ainsi par L. SAYRE à New York en 1870, suivi par BRADFORD à Boston en 1890, HOFFA à Berlin en 1902, CALOT à Berck en 1909 et HIBBS et RISSER avec leur «turnbuckle cast» en 1927 (5).

Mais c'est ABBOTT, en 1911, qui initie véritablement le traitement orthopédique tel qu'on le connaît. Il réalise un réel modelage de la cage thoracique avec l'intention de corriger la rotation vertébrale pour restaurer la symétrie du tronc. Pour ce faire, il installe son patient dans un cadre métallique, sanglé en traction et reposant sur des bandes transversales de dérotation tel un hamac (1).

Les résultats obtenues avec ce traitement orthopédique sont cependant médiocres, laissant la porte ouverte au traitement chirurgical. L'entre deux guerres voit l'essor des greffes osseuses, au prix d'une mortalité et d'une morbidité considérable.

Après la seconde guerre mondiale, Pierre STAGNARA remet à la mode le traitement orthopédique (47). Il élabore un protocole strict qui associe une réduction par 3 corsets plâtrés réalisés sur le cadre d'Abbott suivie d'une contention par l'orthèse dite lyonnaise en plexidur, avec des résultats encourageants. Ainsi est né le «traitement lyonnais».

RISSER combine distraction et pression latérale dans son «localizer cast» en 1952 (5).

En 1954, Yves COTREL modifie le cadre d'Abbott et met au point la technique de réduction sur un cadre qui permet élongation, flexion latérale et dérotation ; toutes ces actions peuvent être contrôlées par un seul opérateur. Il s'agit du plâtre EDF, abréviation signifiant Elongation, Dérotation, Flexion.

Ph CLARISSE, sous la direction de P. STAGNARA, en 1974, propose le seuil angulaire de 30° au dessus duquel, en période de croissance, le risque évolutif doit être considéré comme certain, et le seuil de 50° à partir duquel les troubles fonctionnels peuvent être attendus (9). Cette thèse marque un tournant dans la réflexion sur la scoliose en nous éclairant sur l'évolution spontanée des courbures de moins de 30°. Cette étude reste une référence dans le monde de la scoliose.

Depuis, le traitement orthopédique semble être bien codifié dans sa réalisation et ses indications et les évolutions présentées ne sont qu'affaire d'école.

C. EVOLUTION DES CORSETS

Le premier corset connu est un corset métallique dérivé des armures de l'époque décrit par Ambroise PARE en 1575 et qu'il recommande pour « dresser un corps tortueux ». Un peu plus tard, LEVACHER de la FEUTRIE et KOHLER présentent un appareil d'extension ilio-capitale, véritable ancêtre de notre corset de Milwaukee.

Ce type d'orthèse va traverser les siècles jusqu'au début du XX^e avec le corset de SHANZ en 1914, dont l'allure générale rappelle celle du corset de Levacher.

L'après guerre voit le renouveau du traitement orthopédique et le développement de 2 écoles :

- Aux USA en 1945, BLOUNT et MOE présente le corset de MILWAUKEE
- En 1949, STAGNARA présente le corset LYONNAIS, première orthèse polyvalves réglables en cuir et acier.

La synthèse des colloïdes à partir de 1945 facilite la fabrication de nouveaux corsets plus légers et vers 1960, le plexidur et le polyéthylène remplacent progressivement le cuir, l'aluminium et l'acier dans la conception et la fabrication des nouvelles orthèses dont voici les plus marquantes :

- 1971 : corset court d'ALLEGRE et MICHEL (orthèse plexidur 3 valves)
- 1973 : HALL développe le corset de BOSTON
- 1976 : corset Body-Jacket conçu par Bunnell et Mac Ewen de WILMINGTON, corset toilé de Saint Etienne
- 1979 : corset de CHENEAU-TOULOUSE-MUNSTER élaboré par J. CHÊNEAU en collaboration avec l'allemand MATTHIAS.

Depuis les années 90, ces corsets évoluent par petites touches pour mieux correspondre à la physiopathologie de la déformation scoliothique. Ces progrès bénéficient en outre de l'essor de l'outil informatique dans le domaine de la conception et dans celui de la fabrication. Mais le rôle du couple thérapeute-prothésiste reste toujours au premier plan car ils sont seuls capables d'un zeste de psychologie et d'humanisme afin d'adapter un corset à un enfant.

**DEFORMATIONS DU CORPS
INDUITES PAR LA SCOLIOSE**

La scoliose est une déformation tridimensionnelle du rachis associant une déviation latérale, une extension des vertèbres les unes par rapport aux autres et surtout une rotation ou torsion scoliotique (15).

Ces phénomènes, survenant sur des structures immatures à fort potentiel de croissance, vont perturber cette croissance et entraîner des déformations morphologiques irréversibles qui se manifesteront par altération de la forme globale du tronc et du rachis..

Ces déformations sont importantes à connaître, car ce sont sur elles que vont agir la plupart des corsets.

A. DESCRIPTION ANATOMIQUE

1. DEFORMATIONS DU RACHIS

a) LE CORPS VERTEBRAL

Du fait de la pression axiale et du système disco-ligamentaire, les corps vertébraux sont bien maintenus longitudinalement mais sont beaucoup moins protégés contre les rotations. La torsion scoliotique fait tourner le corps vertébral vers la convexité de la courbure (figure I).

Dès que la déformation atteint une certaine durée d'évolution, les lésions deviennent définitives (47, 33) :

- Vu de face, le corps vertébral perd son aspect de quadrilatère symétrique à plateaux parallèles. Il devient cunéiforme essentiellement au dépend du plateau supérieur qui s'affaisse du côté concave .Le bord convexe a tendance à s'allonger, comparativement au bord concave.
- Vu de profil, il devient plus haut en avant, car le plateau supérieur a tendance à s'affaisser en arrière.

Cette déformation est maximale à l'apex de la courbure, où la rotation est elle aussi maximale. La modification de la morphologie des corps vertébraux entraîne un changement d'orientation des vertèbres sus et sous jacentes. Dans le plan sagittal, elles décrivent une lordose car le segment antérieur du corps vertébral est plus long que le segment postérieur. Dans le plan frontal, elles sont inclinées les unes par rapport aux autres (13).

Ajoutée à ces déformations morphologiques, il existe des modifications de la densité osseuse avec une augmentation de celle-ci dans la concavité et une ostéoporose relative dans la convexité.

Toutes ces modifications sont en fait liées à une asymétrie des pressions et des contraintes exercées sur chaque «hémi-rachis» (figureI). Le bord concave est soumis à une hyper pression qui ralentit la croissance et augmente la densité osseuse. Le bord convexe est soumis à un régime d'hypo pression dont les effets sont inverses.

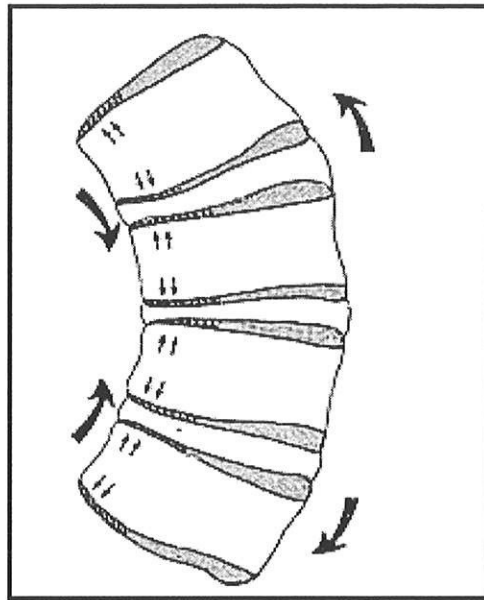


Figure I. – L'asymétrie de pressions accentue la déformation « en coin » des vertèbres.

D'autre part, le développement des différents segments de la vertèbre est sous la dépendance de points distincts d'ossification : ceux de la moitié antérieure, ceux de la moitié postérieure, ceux de la moitié droite, ceux de la moitié gauche. Sous l'effet des forces scoliogènes, il apparaît une asymétrie de croissance vertébrale, conformément à la loi de Delpech, qui instaure un cercle vicieux d'aggravation de la scoliose (12).

b) LE DISQUE INTERVERTEBRAL

Le disque est sollicité en torsion comme les corps vertébraux. Les modifications de pression entraînent un bâillement du disque vers l'avant et la convexité. Le nucléus pulposus se trouve alors chassé vers la convexité où il va se fixer en créant une encoche au niveau des

plateaux adjacents. Cette ectopie convexe avec impression sur les plateaux est pour Stagnara et Mac Ewen un des éléments d'irréductibilité structurale d'une courbure (47).

Les altérations anatomiques vont de paire avec l'altération des propriétés physiques : la perte d'élasticité du disque nécessite pour chaque mouvement une dépense musculaire accrue.

c) L'ARC POSTERIEUR

L'arc postérieur «résiste» mieux à la rotation, car il est solidement maintenu par le système des articulaires et par l'ensemble musculo-ligamentaire qui s'y insère. Toutefois, il se tourne vers la concavité (figure II), ce qui crée une distorsion entre le corps vertébral et l'arc postérieur. Il existe un angle entre le corps et l'arc postérieur qui tend à se fermer du côté de la concavité au cours de l'évolution.

Les apophyses articulaires de la concavité se renforcent en épaisseur et en densité. Par la rotation, elles deviennent plus profonde et par hyper pression, elles perdent de la hauteur. Les articulaires de la convexité deviennent minces et superficielles et gagnent de la hauteur.

Les pédicules et les lames concaves s'allongent alors que les convexes diminuent.

L'apophyse transverse convexe s'oriente vers l'arrière et l'épineuse se tord vers la convexité fermant ainsi la gouttière para vertébrale convexe. Ce phénomène est symétriquement opposé du côté concave, ouvrant la gouttière para vertébrale.

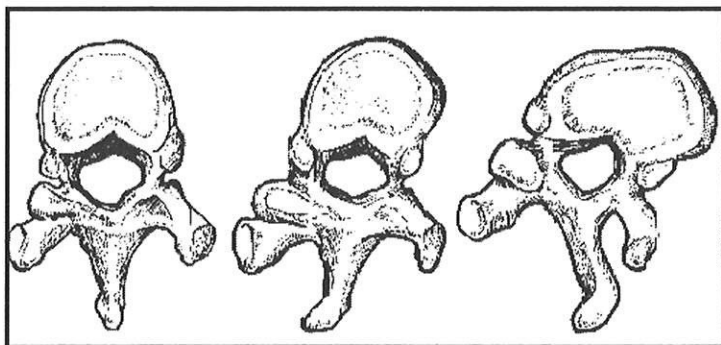


Figure II. – Rotation de la vertèbre, le corps vers la convexité et l'arc postérieur vers la concavité

d) LES MUSCLES ET LES LIGAMENTS (33)

Les muscles convexes sont volumineux et fonctionnels alors que les muscles concaves sont rétractés et moins fonctionnels.

Avant la puberté, on retrouve une prédominance des muscles de la concavité qui agissent telle la corde d'un arc et aggrave la courbure.

Après la puberté, les muscles de la convexité deviennent prédominants et agissent comme de véritable haubans en freinant l'évolution de la courbure.

Muscles convexes et muscles concaves agissent sur les arcs postérieurs. Pour une rotation inférieure à 30° , les bras de levier des muscles de la concavité et de la convexité se situent de part et d'autre du centre de rotation du corps vertébral. Les forces sont équilibrées et la rotation stabilisée. Mais au delà, muscles concaves et muscles convexes ont une composante rotatoire du même côté par rapport au centre de rotation et leur contraction va dans le sens de l'aggravation (figure III).

Les ligaments suivent la déformation des structures osseuses. Le ligament vertébral commun antérieur suit le déplacement rotatoire du corps vertébral et permet ainsi de garder un repère identifiable en chirurgie. Les ligaments postérieurs sont étirés du côté convexe et rétractés du côté concave.

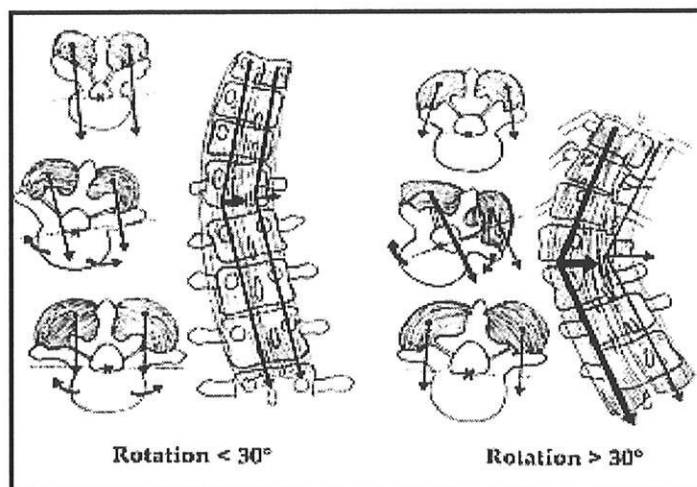


Figure III. – Action des muscles épineux. Au delà de 30° de rotation, ils participent à l'aggravation de la courbure.

2. DEFORMATIONS DU TRONC

Elles concernent essentiellement les scoliozes thoraciques. La déformation latérale et la rotation des corps vertébraux entraînent les côtes par le biais des articulations costo-transversaires.

a) LES COTES

Du côté convexe, les côtes s'écartent les unes des autres et se verticalisent. Leur arc postérieur est fortement déjeté en arrière, produisant la gibbosité costale que l'on mesure en pratique clinique. Leur arc antérieur est aplati.

Du côté concave, les côtes subissent des déformations opposées. Elles s'horizontalisent et se resserrent jusqu'à se chevaucher parfois. Leur arc antérieur subit une fuite en avant, rendant l'auvent chondro-costal plus saillant et responsable de la gibbosité antérieure.

Mais il est intéressant de constater que le squelette des côtes convexes et concaves n'est pas tellement différent. Cela tend à prouver que la déformation se situe dans l'articulation costo-transversaire.

Les muscles intercostaux occupent des espaces qui sont soit distendus, soit restreints. D'un côté comme de l'autre, ils deviennent quasiment inopérants.

b) LE STERNUM

Le sternum est, par contre, peu déformé et peu déplacé.

c) MUSCLES RESPIRATOIRES

Dans les formes majeures des scoliozes thoraciques, le diaphragme perd son aspect de coupole. Du fait de l'augmentation antéro-postérieure du thorax et de la position lointaine et basse des arcs antérieurs des dernières côtes, le diaphragme se trouve étiré en avant et vers le bas. Il prend alors un aspect rectiligne.

3. DEFORMATION DES CEINTURES

a) DEFORMATION DU PELVIS

Elle concerne essentiellement les courbures lombaires ou thoraco-lombaires. Elle associe deux déformations élémentaires :

- Une déviation latérale continuant une courbure lombaire basse et faisant évoquer une courbure lombo-sacrée.
- Une torsion du bassin amené par la cinquième vertèbre lombaire fortement liée au pelvis par les structures ilio-lombaires.

Dans le cas classique d'une courbure lombaire gauche, le bassin se tourne vers la droite. L'hémi-bassin droit se rétroverse, s'abaisse et effectue une rotation externe, et l'hémi-bassin gauche s'antéverse, s'élève et effectue une rotation interne.

Ceci a une conséquence directe sur l'orientation des articulations coxo-fémorales et des fémurs. Le fémur droit se place en extension, rotation externe et adduction et le fémur gauche se place en flexion, rotation interne et abduction.

b) DEFORMATION DE LA CEINTURE SCAPULAIRE

Les déformations structurales sont rares à cet étage. Il s'agit plutôt de malposition des scapula qui se disposent comme elles peuvent sur ce thorax ovalaire déformé.

En pratique clinique, on retrouve une élévation de l'épaule et un excès d'antéversion de la scapula du côté convexe pour les courbures thoraciques simples. La contre courbure compensatrice, si elle est organisée, peut elle aussi participer au déséquilibre et à l'antéposition de l'épaule.

4. CONSEQUENCES SUR LES VISCERES

a) LE CŒUR ET LES VAISSEAUX

Le cœur reste indépendant de la déformation rachidienne. Sa silhouette reste normale et son axe est peu déplacé.

L'aorte du fait des artères segmentaires suit la déformation rachidienne. Elle décrit une courbe dans les cyphoses majeures.

Le système azygos subit aussi la rotation des corps vertébraux, si bien qu'il peut glisser dans la concavité d'une courbure droite et passer sur le flanc gauche des vertèbres sommets.

Le sympathique et les nerfs splanchniques restent étroitement liés aux corps et disques vertébraux. Ils subissent donc la déformation scoliotique, mais sont pour le chirurgien un excellent repère pour évaluer la rotation.

b) L'ŒSOPHAGE

Traditionnellement, l'œsophage devient trop long et se courbe dans le sens de la cyphoscoliose. Mais il existe dans certaines scolioses une brièveté congénitale de l'œsophage ce qui favorise les malpositions cardiotubérositaires et les hernies hiatales.

c) LES POUMONS

Ils occupent une cage thoracique déformée. Les alvéoles du sommet du côté convexe ont tendance à l'emphysème par hyper ventilation. Les alvéoles du côté concaves sont au contraire collabées car hypo-ventilées.

Ceci aboutit à un syndrome respiratoire restrictif qui fait toute la gravité des courbures thoraciques.

B. ETUDE BIOMECANIQUE : UNE REALITE TRIDIMENSIONNELLE

1. LE RACHIS NORMAL

La colonne vertébrale du sujet normal en station debout, bassin horizontal (16) :

- Dans le plan frontal, se projette selon un axe rectiligne et vertical.
- Dans le plan sagittal, comporte un ensemble de courbures physiologiques : une lordose cervicale, une cyphose thoracique, une lordose lombaire et une cyphose sacrée.
- Dans le plan horizontal, ne présente aucune rotation des vertèbres les unes par rapport aux autres.

L'équilibre de profil est assuré par (33) :

- La projection du disque L5-S1 2,5 cm en arrière de l'axe des têtes fémorales
- L'inclinaison en avant de la base sacrée de 37° sur l'horizontale
- L'ouverture du disque L5-S1 en moyenne de 14°
- La lordose L1-L5 aux alentours de 45°
- La cyphose thoracique T4-T12 comprise entre 20 et 40°

2. LE RACHIS SCOLIOTIQUE

a) DEPLACEMENT DES VERTEBRES

Perdriolle (39) a réalisé une étude radiographique précise des déplacements élémentaires des vertèbres les unes par rapport aux autres (figure IV).

De profil, il a constaté que toutes les vertèbres sont en extension les unes par rapport aux autres. Les scolioses sont des lordoses.

De face, il a montré que le déplacement de la vertèbre est différent aux extrémités de la courbure et à son sommet :

- Au niveau de la vertèbre neutre supérieure et des deux vertèbres adjacentes, les vertèbres sont parallèles les unes aux autres, mais il existe un mouvement de rotation intervertébrale, nommé « rotation spécifique ».
- Au dessous dans la région du sommet de la courbure, il n'y a pas de changement de rotation d'une vertèbre à l'autre. par contre, il existe une déformation en inclinaison, accompagnée d'un pincement des disques et d'une cunéiformisation des corps, maximale au sommet de la courbure.

De plus, l'inclinaison latérale induit automatiquement une rotation dans le même sens du fait de l'orientation des articulaires

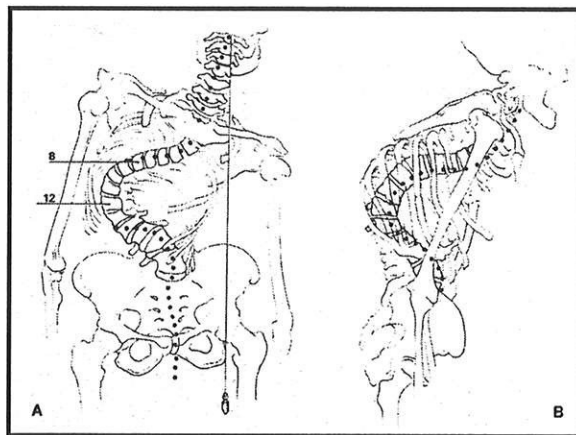


Figure IV. – Déplacement des vertèbres. A : de face. B : de profil.

Dubousset propose une représentation informatique de la colonne «vu d'avion» à partir de simples clichés de face et de profil (figure V). Il confirme que la plupart des scolioses sont des lordo-scolioses. La rotation spécifique a été elle aussi retrouvée (16).

Le phénomène débute au niveau de la vertèbre neutre supérieure, est maximal à la vertèbre apicale et diminue jusqu'à la vertèbre neutre inférieure. Ce mouvement de rotation est contrarié par l'orientation fixée du pelvis et des épaules : on parle de torsion scoliothique.

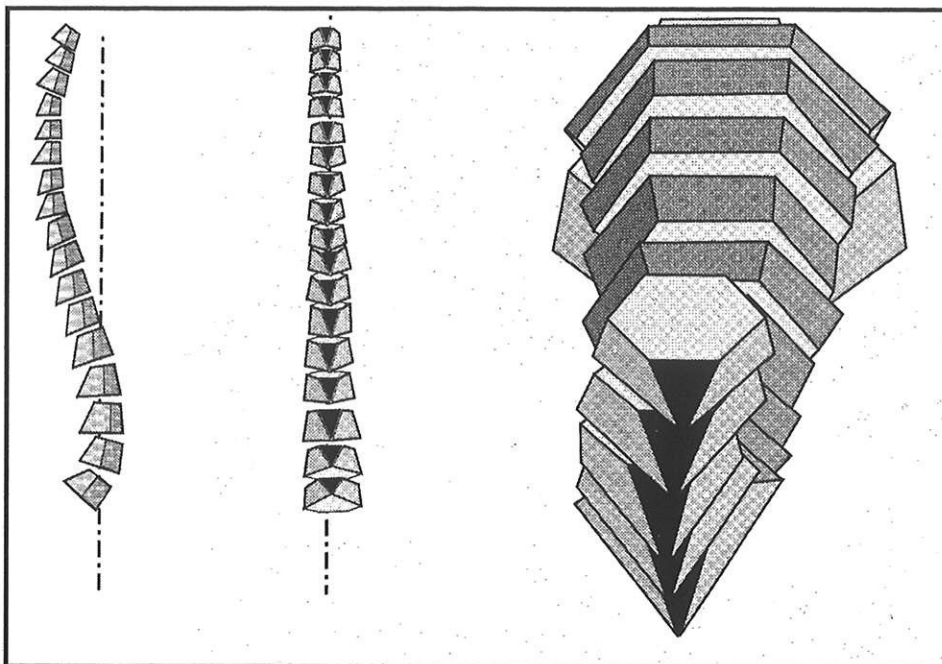


Figure V. – Représentation informatique du rachis normal vu de face, vu de profil et vu de haut selon Dubousset.

b) LA TORSION SCOLIOTIQUE

La rotation scoliotique est un mouvement anormal qui siège dans la déformation vertébrale.

Les travaux de Roaf (13) ont montrés que les structures antérieures ne sont pas en cause, contrairement aux structures postérieures inhibées dans leur croissance. Le ligament inter épineux est plus court que le ligament commun vertébral antérieur : la scoliose est une lordose.

Les vertèbres extrêmes étant maintenues en place, cette lordose produit une déviation latérale avec rotation automatique. La rotation permet au rachis une inflexion latérale avec un arc de cercle moins important (figure VI).

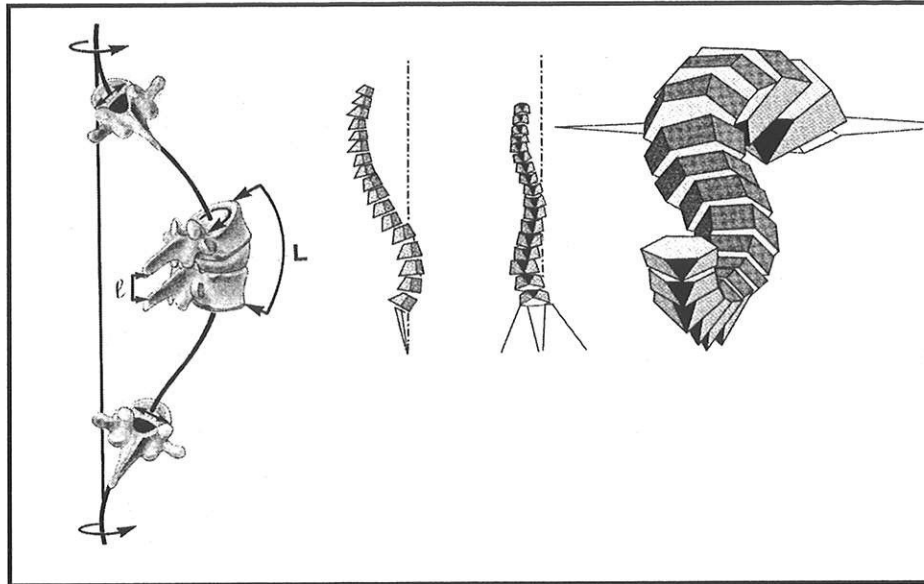


Figure VI.- Déformations de la scoliose : extension, inclinaison et rotation. Représentation informatisée d'une scoliose double majeure.

Pour Vercauteren, la rotation est liée à l'inclinaison de profil (33). Le plan sagittal impose sa loi :

- Les vertèbres proclives inclinées vers la concavité sont entraînées en dérotation
- Les vertèbres déclives inclinées vers la convexité sont entraînées en rotation

Le rachis normal est un équilibre entre le nombre de vertèbres proclives et le nombre de vertèbres déclives. Il existe un équilibre entre les forces de rotation et les forces de dérotation. Lorsque une scoliose s'amorce, il apparaît une perturbation des courbures de profil, ce qui se manifeste par un nombre plus grand de vertèbres déclives. L'équilibre est rompu.

Si la scoliose est idiopathique, les courbures thoraciques sont convexes droites dans 90% des cas et les courbures lombaires sont convexes gauches dans 70% des cas. Deux hypothèses existent pour expliquer ce phénomène : une asymétrie corporelle viscérale droite et gauche induisant une latéralisation corporelle et une latéralisation cérébrale et des systèmes d'équilibration (33).

c) ZONES JONCTIONNELLES ET ZONE APICALE

Ces déformations de base sont présents dans chaque région d'une courbure, mais avec une amplitude variable dans chaque plan de l'espace (figure VII) :

- Aux extrémités de la courbure se trouvent deux zones particulières où se situe tout le mouvement de rotation intervertébrale ; ce sont les zones jonctionnelles. A ce niveau, la rotation entre deux vertèbres est maximale alors que la rotation globale et le déplacement latéral sont faibles.
- La partie moyenne de la courbure est entraînée par ce mouvement rotatoire : c'est la zone apicale. A cet étage la différence de rotation entre deux vertèbres adjacentes est quasi nulle ; par contre la rotation axiale globale et le déplacement latéral est maximum.

Le corollaire en est que la zone apicale est la zone rigide et la zone jonctionnelle est la plus souple donc la plus instable et sujette aux dislocations rotatoires (16).

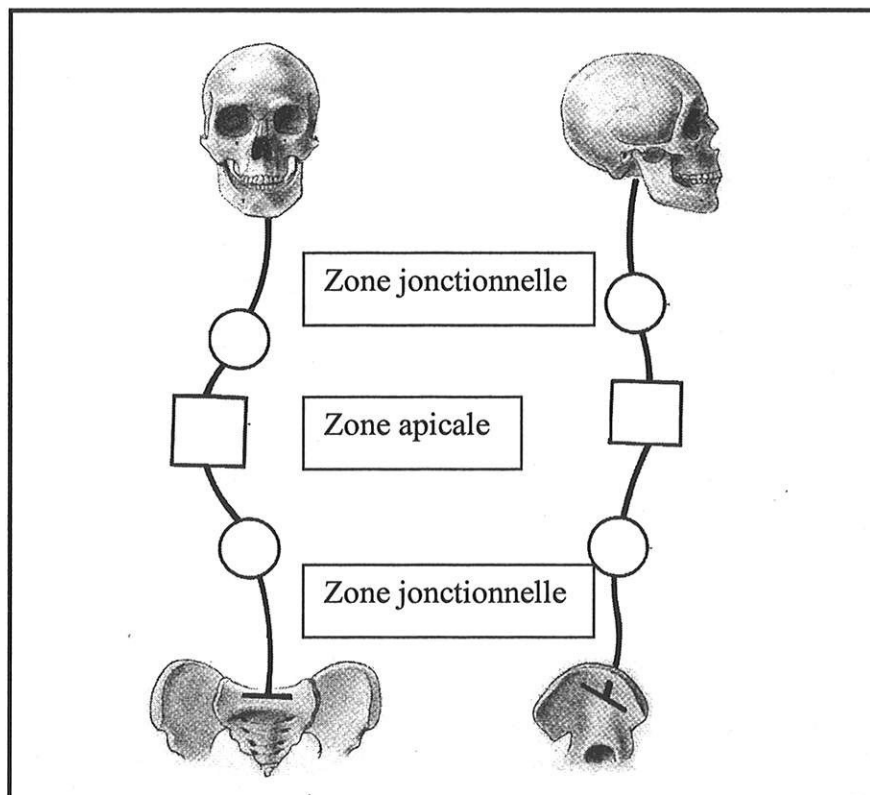


Figure VII. – Représentation des segments fonctionnels d'une scoliose simple courbure.

Lorsque cette torsion est peu importante, l'extension de vertèbre à vertèbre est manifeste cliniquement et radiologiquement sous forme d'une lordose. Lorsque la torsion dépasse 90°, les vertèbres sommets se présentent de profil sur une radiographie de face et inversement. La convexité de la courbure se trouve dirigée en arrière. La courbure prend un aspect de cyphose à l'examen clinique et sur les radiographies.

3. EVOLUTION MECANIQUE DE LA DEFORMATION

Au delà de 30° de courbure latérale, la déformation contient en elle même les facteurs mécaniques de sa progression.

a) ACTION DE LA PESANTEUR (16)

Sur le plan frontal, l'équilibre n'est plus possible. La pesanteur augmente la courbure. Il s'ensuit une réduction du bras de levier des muscles abdominaux et long dorsal du côté convexe. Les muscles antagonistes de la concavité prennent le dessus et leur action tend à augmenter la courbure.

Sur le plan sagittal, le phénomène est identique. La pesanteur augmente la courbure et chasse la colonne vers la convexité.

Au delà de 30°, les courbures s'effondrent.

b) ACTION DES MUSCLES TRANSVERSAIRES EPINEUX (33)

Lorsque la courbure est inférieure à 30°, lors de la flexion du tronc, le bras de levier des muscles sont de part et d'autre du centre de rotation du corps vertébral. Les 2 cotés sont en équilibres.

Lorsque la courbure est supérieure à 30°, lors de la flexion, la forte rotation amène les bras de levier du même côté par rapport au centre de rotation et la contraction de ces muscles va dans le sens de l'aggravation de la rotation.

Ce phénomène est classiquement schématisé par un triporteur (figure VIII) lourdement chargé à l'avant. la charge se situe au niveau du corps vertébral et la conduite est effectuée par les muscles agissant sur les transverses comme les mains sur un guidon. Si le virage dépasse 30°, le triporteur dérape emporté par la charge de l'avant. il ne peut que continuer à tourner.

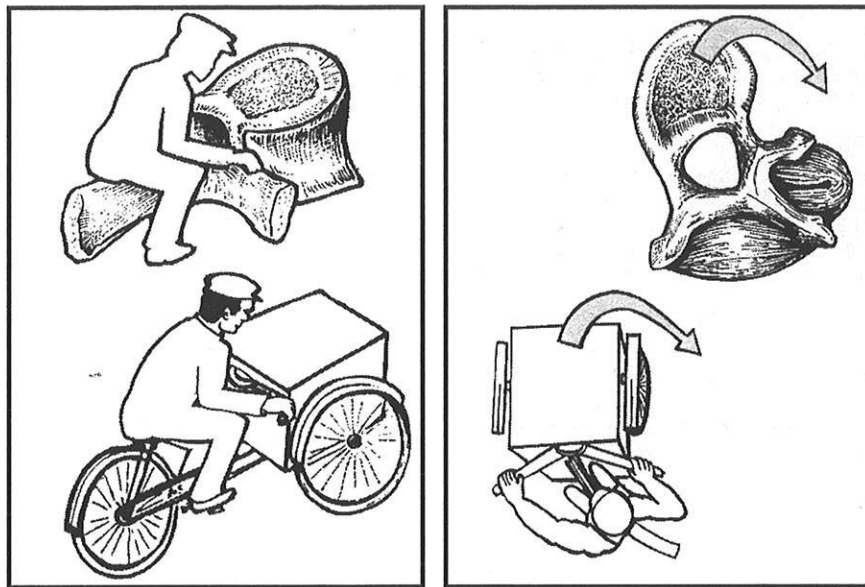


Figure VIII. – L'effet triporteur.

4. ETUDE BIOMECANIQUE DU THORAX

Le thorax est considéré sur le plan mécanique comme l'ensemble de deux entités distinctes : le thorax droit et le thorax gauche. Chacun est assimilé à un cylindre et leur déformation obéit donc aux lois de déformation d'un cylindre dont le matériau est de type élastique. Ainsi, lorsque on déforme un cylindre, il apparaît des zones de traction aux extrémités et des zones de contraintes au niveau des zones aplaties.

Dans la déformation scoliothique, chaque thorax, proche de la forme physiologique du cylindre, devient progressivement ovoïde. Conformément aux lois citées ci-dessus, il apparaît deux types de zones à sa périphérie :

- Un méplat qui est une zone sur laquelle règne une contrainte élevée. Cela a deux conséquences : d'une part, la paroi à ce niveau a tendance à s'effondrer ; d'autre part, les forces intra-pariétales ne sont plus équilibrées et participe à la traction gibbositaire.
- Une gibbosité qui correspond à la zone de traction à l'extrémité. Sa force d'expansion provient des contraintes élevées divergentes des méplats adjacents.

De plus , le mouvement inspiratoire par augmentation de la dépression pleurale aggrave les phénomènes de contrainte et de traction.

Lorsque l'on matérialise le sens et l'importance des forces qui s'exercent sur le thorax du scoliothique, on se rend compte qu'elles vont dans le sens de la rotation de la vertèbre et donc dans le sens de l'aggravation de la déformation du thorax. Il existe un couple déformant qui entretient un cercle vicieux (figure IX).

Dès lors, en pratique thérapeutique, on comprend que les appuis correcteurs thoraciques doivent être centrés sur la gibbosité au risque d'appuyer sur un méplat, ce qui potentialise la déformation ultérieure.

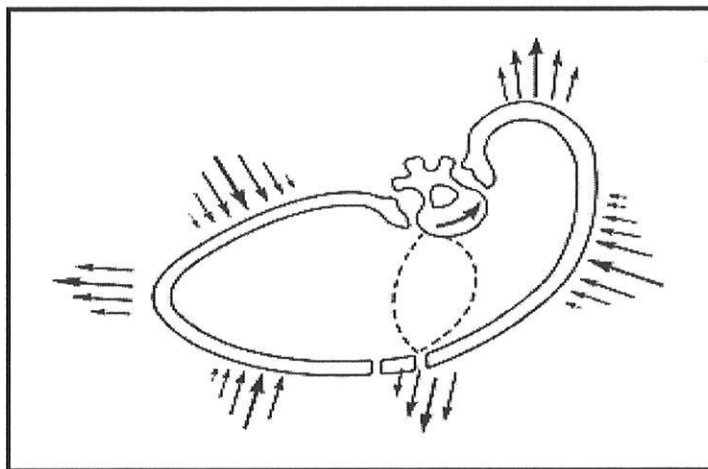


Figure IX. – L'ensemble des forces exercées sur le thorax aggrave la déformation. Il existe un couple déformant.

5. CONSEQUENCES CLINIQUES

La colonne vertébrale n'est pas directement visible à l'œil. Ce qui inquiète les parents, ce sont les déformations engendrées soit sous forme de reliefs positifs, de voussures appelées gibbosités, soit sous forme de reliefs négatifs, de creux, de concavité appelées méplats.

a) LES SCOLIOSES THORACIQUES SONT DES LORDOSES

Lorsque la courbure est de faible amplitude, le déplacement sagittal est 4 fois plus important que le déplacement frontal. Sous l'effet de la torsion, l'apex de la courbure est amené vers l'avant et latéralement. La cyphose thoracique est diminuée et la morphologie du sujet devient le dos creux (12).

Quand la courbure s'aggrave, la composante frontale augmente plus rapidement que la composante sagittale. La vertèbre sommet continue de se déplacer latéralement mais va se déplacer de l'avant vers l'arrière. Le dos creux s'atténue et devient un dos plat.

Lorsque la courbure est majeure, au delà de 90°, la lordose devient cyphose et le dos plat devient dos rond.

b) LES GIBBOSITES (8)

Les gibbosités sont les projections des convexités à la surface du corps. Dans le cas typique d'une scoliose combinée thoracique droite et lombaire gauche, on retrouve :

- Une gibbosité dorsale droite : elle est située entre la ligne sous axillaire et l'angle costal ; son centre est au niveau de la vertèbre sommet et non de la côte sommet.
- Une gibbosité lombaire gauche : elle résulte d'une rétro position de l'hémi-bassin gauche et d'une diminution de la dépression de l'angle ilio-costal.
- Une gibbosité dorsale haute gauche : visible et palpable sous la forme d'un relief en arrière du creux axillaire.
- Une gibbosité antérieure : elle est visible à la partie inférieure gauche du thorax de façon inconstante.

c) LES MEPLATS (8)

En reprenant l'exemple de la scoliose thoracique droite et lombaire gauche, les méplats principaux sont :

- Le méplat postérieur gauche : sillon oblique de haut en bas et d'arrière en avant, il suit les côtes sommets.
- Le méplat lombaire droit : il occupe le triangle ilio-costal droit sous forme d'une angulation plus marquée de cet angle.
- Le méplat antérieur : il inclut le sein droit et l'épaule gauche.
- Les méplats supérieur et inférieur : ils correspondent en fait à la partie supérieure et inférieure du corps qui sont considérées comme des méplats donc des zones qui doivent s'expandre.

D. MOYENS MODERNES D'ANALYSE DE LA FORME EXTERNE DU TRONC SCOLIOTIQUE

Je ne détaillerai pas les procédés modernes d'analyse tridimensionnelle de la déformation du rachis scoliotique et les méthodes de reconstruction 3D qui apportent beaucoup de renseignements sur l'efficacité des corsets dans l'espace (40).

Intéressons nous plutôt à l'étude de la forme exacte du corps avec toutes ces déformations pour mieux appliquer nos forces de correction du corset.

1. LA METHODE MOIRE

La méthode du moiré est la plus ancienne des méthodes décrites pour le dépistage et le diagnostic.

Elle utilise la projection d'une lumière à travers un écran quadrillé sur le dos du patient. La déformation de la surface du dos induit une asymétrie des franges d'ombre (figure X).

Il n'y a pas cependant de concordance entre l'asymétrie des ombres et la déformation réelle et cette méthode n'a pas fait ses preuves de fiabilité en matière de diagnostic.

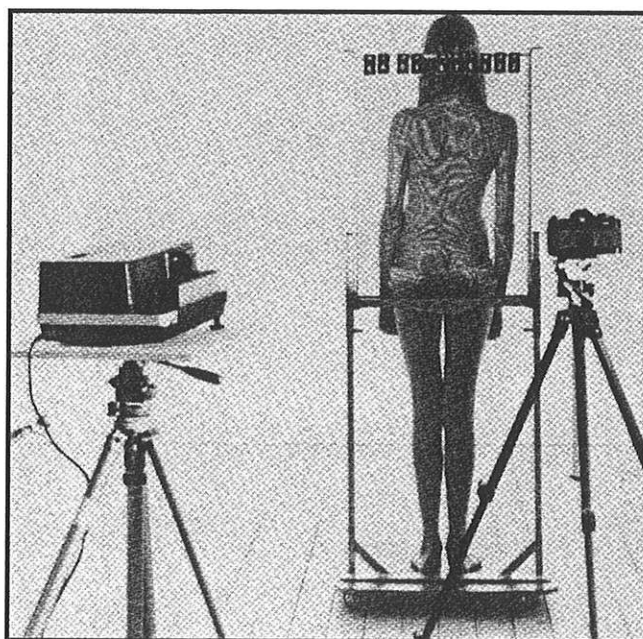


Figure X.- Méthode moiré.

2. LE RASTER STEREOGRAPHIE

Cette méthode utilise aussi la projection d'une lumière à travers une grille et la déformation des lignes d'ombre est analysée par ordinateur (figure XI). Elle permet l'étude de la forme globale du rachis et du tronc.

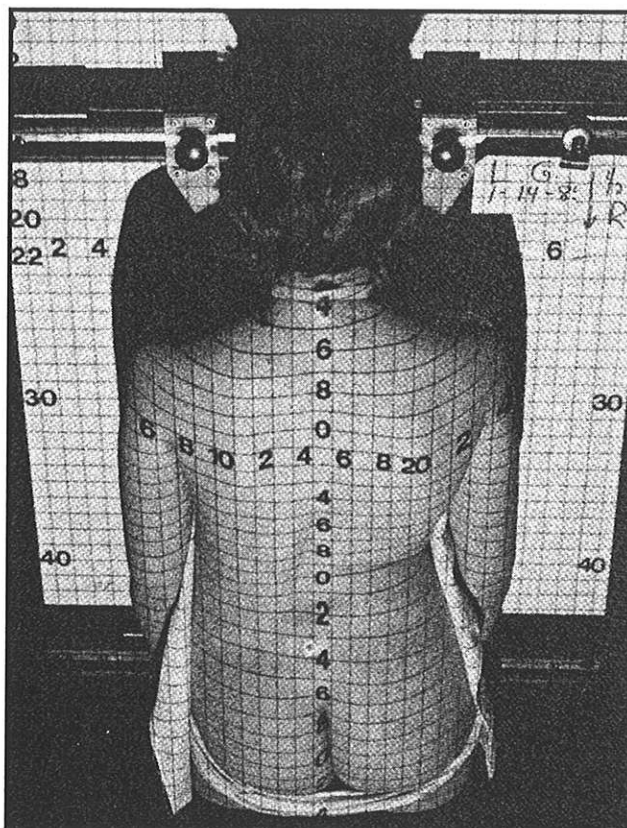


Figure XI. – Le raster stéréographique.

3. SCANNER OPTIQUE ISIS

(Integrated Shape Imaging System)

Des marqueurs adhésifs sont placés sur les épineuses et les crêtes iliaques. Un rayon lumineux balaie le dos de C7 à S1. La réflexion de ce rayon est enregistrée par une caméra et les données sont traitées par ordinateur. Cette méthode fournit une représentation fidèle tridimensionnelle de la surface cutanée (figure XII).

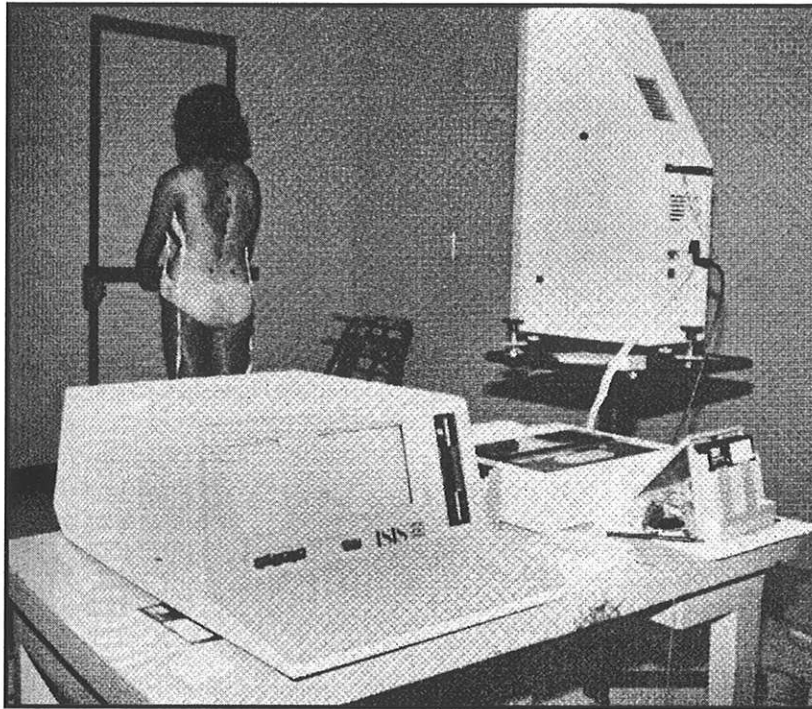


Figure XII. – Scanner Isis

4. SYSTEME ORTEN

Développé par l'équipe lyonnaise de Rémi KOHLER (29), ce procédé de saisie d'empreinte du tronc utilise un système non invasif et inoffensif d'analyse par triangulation à partir de la projection d'une lumière structurée fixe.

Le patient est vêtu d'un jersey blanc qui moule parfaitement son corps et qui sert à uniformiser la réponse optique. Des pastilles de couleur sont placés sur les épineuses, les épines iliaques et le sternum.

Le sujet est placé au centre du capteur optique, les bras surélevés.

L'ensemble de l'acquisition des données est réalisé à un système de 8 dispositifs électro-optiques de projection de franges et de 4 caméras d'enregistrement des franges d'ombre déformées, réparties en quatre points de symétriques (figure XIII).

La durée d'acquisition est inférieure à 2 secondes et la précision du système de prise d'empreinte est de l'ordre du millimètre.

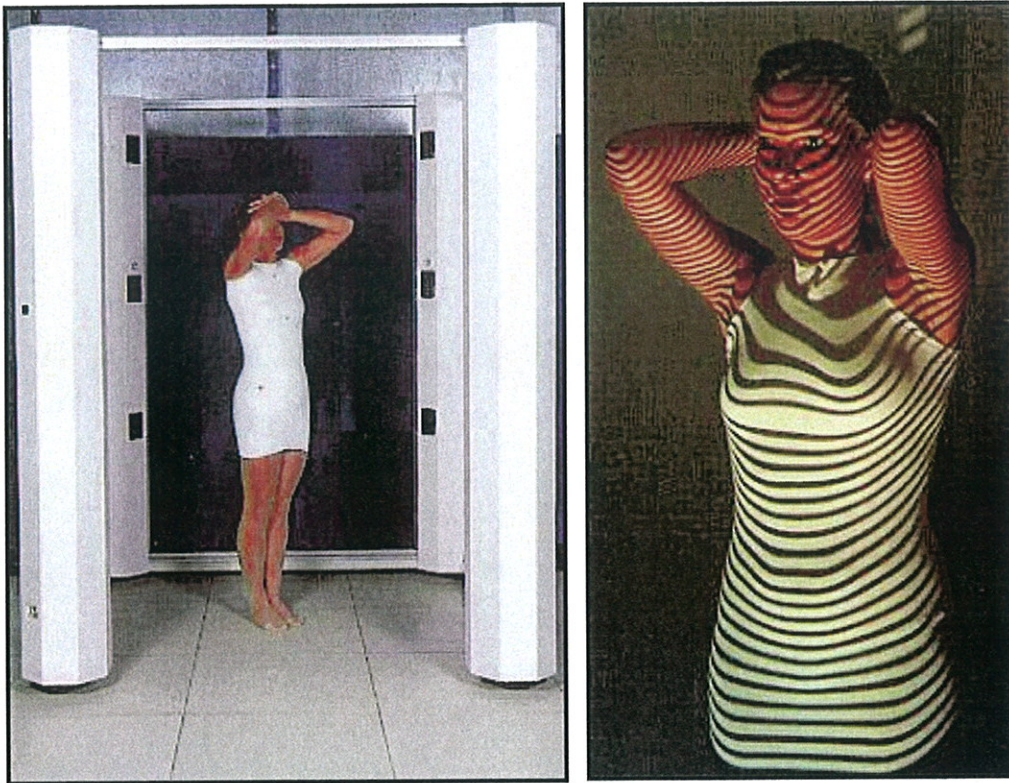


Figure XIII. – Système Orthen.

Par calcul informatique, on obtient une modélisation du tronc qui peut être comparée à un modèle théorique de rachis et de cage thoracique (figure XIV).

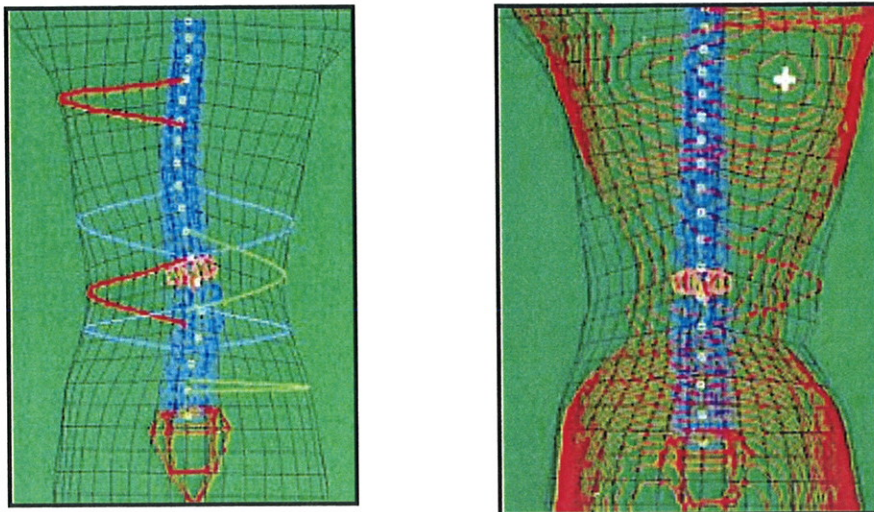


Figure XIV. – Visualisation de la modélisation reproduisant le bilan clinique et visualisation de la correction induite par le corset.

Actuellement ce système a dépassé le stade de la recherche et est utilisé comme première étape de la conception-fabrication assistée par ordinateur (CFAO) avec des résultats encourageants sur la correction tridimensionnelle de ces nouveaux corsets.

Des logiciels de correction de cette forme du tronc reproduisent les actions de base que réalise un ortho-prothésiste lors de la fabrication du positif. Il est possible de corriger la flèche de la scoliose, le déséquilibre occipital et la gibbosité. Le logiciel possède d'importantes possibilités de visualisation sous différents angles qui permettent de fournir en permanence à l'utilisateur les moyens d'apprécier la justesse des corrections réalisées.

Il est possible de superposer simultanément sur l'écran l'image obtenue par le capteur avant et après correction, pour comparer la forme originelle et la forme finale du tronc.

Ces logiciels sont faciles d'utilisation, de faible coût et fonctionnent sous PC avec interface Windows.

Du fait de sa facilité d'utilisation, ce procédé peut être dans :

- la surveillance des scolioses de faible angulation en période pré-pubertaire, ce qui évite la répétition des radiographies
- dans l'évaluation des corrections morphologiques après chirurgie
- dans le dépistage à grande échelle des déformations rachidiennes.

Au total, le rachis scoliotique est constitué de la superposition de segments de torsion et de contre torsion reliés par des zones jonctionnelles. Ces phénomènes induisent une déformation tridimensionnelle des éléments anatomiques. La croissance à venir, considérée comme 4^{ème} dimension, pérennise cette déformation et entretient un cercle vicieux d'aggravation. La parfaite connaissance de cette déformation est fondamentale pour obtenir une meilleure efficacité du traitement orthopédique. Les moyens modernes d'imagerie y contribuent (figure XV). Les principes du traitement orthopédiques sont développés dans le chapitre suivant.

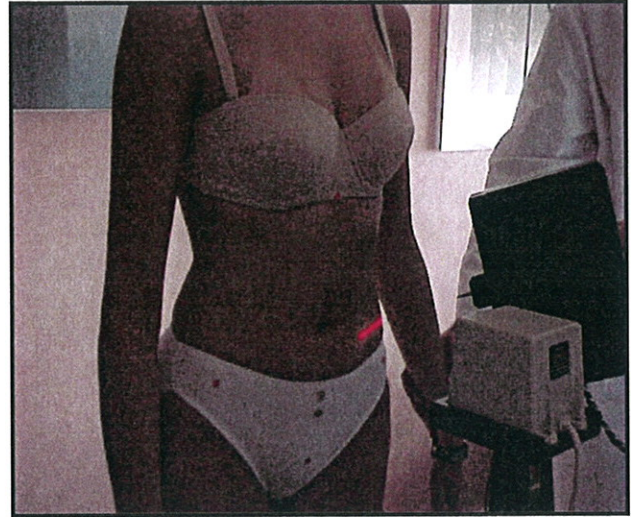
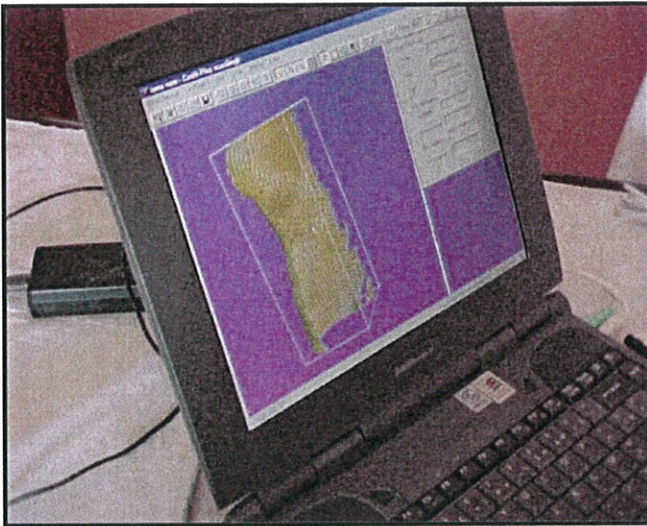


Figure XV. – Système magnétique de prise d’empreinte avec visualisation directe sur l’écran de l’ordinateur.

PRINCIPES DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

PLACE ET EFFICACITE DES ORTHESES

A. LES DONNEES DU PROBLEME

Le traitement orthopédique a pour objectif de redresser la déviation du rachis pour favoriser la croissance restante du côté concave et ainsi stabiliser la correction obtenue. Le cercle vicieux d'aggravation lié au phénomène de la croissance vertébrale doit être rompu.

Diméglio a montré que cette évolution spontanée dépendait du stade pubertaire donc de la croissance à venir et de l'angle de Cobb initial (13).

	Angle de Cobb	% d'aggravation spontanée
<u>début de puberté</u>	5°	10%
	10°	20%
	20°	60%
	30°	90%
<u>Pic pubertaire</u>	5°	5%
	10°	10%
	20°	30%
	30°	60%
<u>Après risser 2</u>	20°	20%
	30°	30%

Diméglio insiste aussi sur le fait que la notion d'angulation doit être pondérée par la mesure de la gibbosité, par le déséquilibre des ceintures ou par la perte de la cyphose thoracique.

Mouliès y ajoute la type de courbure et résume le pronostic des scolioses ainsi (35):

- une scoliose thoracique est dangereuse quand elle atteint 30°,
- une scoliose thoraco-lombaire sera de pronostic moins sévère mais avec un préjudice esthétique considérable,
- les scolioses doubles majeures ont un préjudice esthétique relativement faible dans sa forme thoracique droite et lombaire gauche, même si l'angle de Cobb est aux alentours de 40°; un angle de Cobb de 50° est tolérable dans ces localisations,
- les scolioses lombaires sont statistiquement les moins évolutives au cours de l'enfance et l'adolescence mais posent des problèmes à l'âge adulte.

L'objectif principal du corset est de guider la croissance du corps vertébral en évitant la poursuite du cercle vicieux. Pour Salanova (46), l'objectif doit être adapté en plus à l'âge du patient. Ainsi, il distingue :

- Les courbures infantiles (Tanner grade 0, Risser 0, absence de règles) : le corset devra prévenir l'aggravation et corriger le mieux possible permettant d'attendre l'âge de l'arthrodèse éventuelle. Il faut « passer le temps sans dégât ».
- Les courbures trans-pubertaires (Tanner>2, Risser>2, non réglée) : le corset doit corriger le mieux possible pour éviter l'arthrodèse chirurgicale.

En terme angulaire, la plupart des auteurs ont pour objectif à la fin du traitement la stabilisation de l'angle à la valeur avant le corset (2, 20, 27, 32, 36, 46, 48, 51).

Nous utilisons la nomenclature de la Scoliosis Research Society qui définit le succès du traitement orthopédique si la progression sous corset est inférieure à 5° et l'échec si la progression dépasse 6°.

B. PLACE DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Le traitement orthopédique moderne des scolioses a été développé par deux écoles :

- L'école américaine sous l'impulsion de Blount avec son corset de Milwaukee
- L'école française initiée par P. Stagnara avec son traitement lyonnais.

Les premiers résultats encourageants ont démocratisé l'utilisation des plâtres et des corsets dans de nombreuses équipes ,malgré des publications régulières remettant en cause l'utilité et l'efficacité des corsets (14, 22, 23, 24). Les auteurs reprochent aux corsets d'infliger beaucoup de contraintes physiques et psychologiques pour une efficacité incertaine.

En 1991, une équipe italienne (22) publie une méta analyse de 24 publications faisant état du traitement orthopédique et de l'histoire naturelle des scolioses idiopathiques dont l'angle est inférieur à 50°.Les auteurs ne retrouvent pas de différence statistiquement significative dans la progression des scolioses traitées ou non et concluent qu'on ne peut statuer ni à l'efficacité, ni à la non efficacité du traitement orthopédique.

En 1999, les anglo-saxons Dickson et Weinstein (14) présentent un éditorial qui pose encore la question de l'utilité des corsets dans le traitement des scolioses. Ils s'appuient sur une étude de Goldberg qui compare la progression de 32 adolescents traités avec un corset de Boston et 32 adolescents non traités et qui ne retrouve pas de différence significative.

Plus récemment, Goldberg (24) récidive en présentant les résultats d'une étude rétrospective portant sur 153 adolescents non traités et évalués en terme d'incidence de cure chirurgicale. 28% des patients ont été finalement opérés, ce qui comparé au taux de chirurgie chez les enfants traités, la revue de cette cohorte ne montre pas d'avantage au corset et l'auteur conclut par la question : «le corset apporte-t-il un avantage à la scoliose ?».

Pourtant les études démontrant l'efficacité des corsets ne manquent pas.

En 1975, Salanova publie les résultats angulaires de 168 patients traités par le corset de Milwaukee (46). Il obtient une stabilisation voire une correction dans 93 % des cas. Il montre que les courbures dorsales, lombaires et doubles majeures se corrigent mieux qu'une courbure double thoracique ou qu'une dorsolombaire. Sur le plan esthétique, une correction est obtenue sur les gibbosités, mais l'amélioration de l'allure générale est plus évidente. Ces résultats amènent Salanova à conclure que le corset de Milwaukee est irremplaçable, mais que son utilisation est toujours soumise au but à poursuivre c'est à dire amener à l'âge adulte un sujet qui n'éprouvera aucun retentissement.

Dans le même esprit, en 1986, Emans rapporte une étude rétrospective sur une cohorte de 295 adolescents porteur de scoliose idiopathique dont l'angle varie entre 20 et 59° et traités par orthèse de Boston jusqu'à maturité (20). L'angle de Cobb, un an après l'arrêt du corset, reste inchangé dans presque 50% des cas et il progresse dans seulement 39% des cas. De plus il rapporte une incidence faible de correction chirurgicale (11%).

On sait depuis le travail de Weinstein et Ponsetti (49) que les courbes, passées le cap de 30°, progressent inéluctablement dans plus de 75% des cas.

On peut donc dire que le corset modifie l'évolution naturelle de ces scolioses, ce qui est une preuve indirecte de son efficacité.

Cette guerre entre les positivistes et les négativistes a poussé Salanova à poser la question dans la thèse de H. Durand en 1988 : «Faut-il abandonner le traitement orthopédique de la scoliose ?» (19). L'étude rapporte les résultats de 477 patients appareillés par corset de Milwaukee et suivis jusqu'à la fin de leur croissance. Les scolioses juvéniles se sont aggravées sous corset dans 22% des cas, les scolioses transpubertaires dans 20% et les scolioses de l'adolescent dans seulement 2% des cas. Ces chiffres sont dans les trois groupes inférieurs au taux de progression naturelle des ces courbes (88%, 61%,30% respectivement).

Il apparaît donc que l'évolution des scolioses traitées par corset est meilleure que celle des scolioses non traitées. Alors que faut-il retenir de toute cette littérature ? Deux travaux nous paraissent fondamentaux :

Le premier est l'étude rétrospective de Lonstein et Winter publiée en 1994 portant sur 1020 adolescents traités par corset de Milwaukee (32). L'angle de Cobb varie entre 10° et 49°, mais les auteurs se sont particulièrement intéressés aux courbes entre 20 et 29° qui représente plus d'un tiers de la cohorte. Ils retrouvent un taux d'échec c'est à dire une progression finale de l'angle de Cobb, toujours inférieur au taux de progression naturelle défini dans l'étude de Lonstein et Carlson (tableau I).

Les auteurs concluent que le traitement orthopédique est efficace pour contrôler l'évolutivité d'une courbure et il modifie l'histoire naturelle des courbures entre 20 et 39°.

	Avec Milwaukee	Sans corset
Risser 0 ou 1	40%	68%
Risser 2	10%	23%

Tableau I. – Pourcentage de progression des courbures dont le Cobb initial est de 20-29°. La progression est définie par l'augmentation angulaire supérieure à 5° entre le Cobb initial et le Cobb à maturité.

Le deuxième travail (36) est un essai multicentrique prospectif mené par la Scoliosis Research Society dans le but de déterminer l'efficacité du traitement par corset de la scoliose idiopathique chez les adolescentes. 286 patients ont été sélectionnés dont 111 traités par orthèse type T.L.S.O. Les autres ont été simplement surveillés ou traités par l'électrostimulation, servant ainsi de groupe témoin.

Les auteurs rapportent un taux de succès de presque 80% comparé à 46% pour l'observation et 39% pour l'électrostimulation. Ils retiennent de cette étude que l'utilisation du corset surtout sur une courbure thoracique de 25-35° est 40% plus efficace que l'observation simple.

C. ETUDE BIOMECANIQUE DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

1. PROPRIETES DU RACHIS

Le rachis est une structure viscoélastique, ce qui lui confère une qualité de déformabilité avec mémoire de forme. Lorsqu'on lui applique une force, la correction qui en résulte augmente en fonction du temps sans modification de la force initiale. Cette propriété est bien sur mise à profit pour la correction orthopédique des scolioses.

De plus, le rachis de l'enfant se caractérise par une malléabilité dynamique qui explique en partie la déformation structurales de la vertèbre scoliotique (12). Cette même propriété est utilisée par le traitement orthopédique pour guider le remodelage de la vertèbre et ainsi consolider la correction.

2. MECANISMES DE LA CORRECTION ORTHOPEDIQUE

Cette correction peut se faire selon un mode actif, passif ou mixte. Le mode passif utilise des forces extérieures qui sont appliquées sur le patient afin d'obtenir une correction. A l'opposé, le mode actif imprime des forces qui ne sont pas appliquées directement sur la déformation, mais qui doivent guider l'autocorrection du patient qui doit se soustraire à ces forces grâce à des contractions musculaire et des réflexes posturaux anti-gravitaires.

a) LE REDRESSEMENT PASSIF

Le redressement passif utilise deux modalités d'action :

- Une traction axiale sur les deux extrémités de la courbure,
- Une pression latérale en trois points dans le plan de la courbure.

Sur le plan biomécanique, lorsque la courbure a une angulation modérée, les forces d'appui latéral ont un bras de levier plus long que les forces de traction longitudinale, donc un moment fléchissant à l'apex plus grand pour un même intensité. Cela signifie que les forces de pressions transversales seront plus efficaces pour corriger une courbure de faible angulation.

A l'opposé, lorsque la courbure a une angulation importante, ce sont les forces de traction qui ont un bras de levier plus grand et donc ce sont les forces de traction longitudinale qui sont les plus intéressantes pour corriger ce type de courbure.

En réalité, ces deux mécanismes sont utilisés de façon complémentaire dans le temps et l'espace pour une meilleure efficacité.

La traction s'exerce aux deux extrémités du rachis en prenant appui d'une part sur les crêtes iliaques et d'autre part sur la tête par l'intermédiaire d'un collier occipito-mentonnier. Les points d'appui latéraux répondent au système 3 points (figure I).

Dans le plan frontal :

- Un appui centré sur le sommet de la courbure,
- Un contre appui inférieur appliqué sur le bassin,
- Un contre appui supérieur au sommet de la courbure.

Dans le plan sagittal :

- Un appui pelvien bas en position de lordose corrigée,
- Un appui abdominal large en avant
- Un appui thoracique postérieur.

Dans le plan horizontal :

- Un appui sur le versant interne de la gibbosité,
- Un contre appui inférieur constitué par le bassin,
- Un contre appui supérieur s'exerçant sur l'épaule de la convexité.

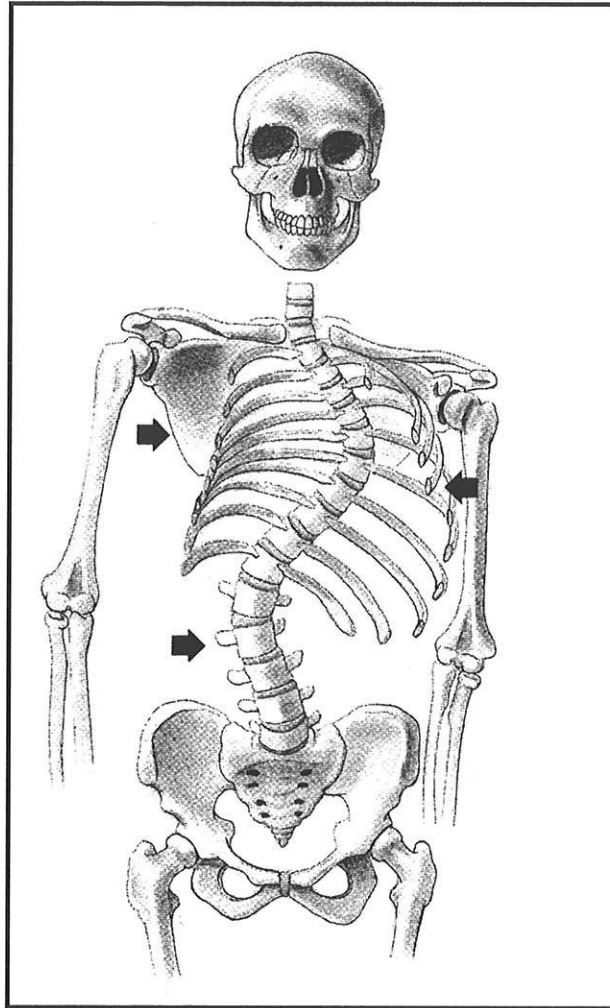


Figure I. – Représentation du système 3 points

b) LE REDRESSEMENT ACTIF

Le redressement actif est un redressement dynamique faisant intervenir le patient qui doit utiliser les appuis pour s'auto corriger volontairement ou involontairement, dans son corset. Les exemples types de ces mécanismes sont :

- L'auto élancement dans le Milwaukee
- Le dérobage des appuis dans le Lyonnais

Tous ces traitements ont été bien décrits par les médecins des centres pour scoliose.

D. ARSENAL THERAPEUTIQUE

1. LE PLATRE E.D.F.

Mis au point par Cotrel et Morel, ce corset plâtré est inspiré des procédés d'Abbott. Il est basé sur les principes suivants :

- Une élévation produit, par étirement des articulations intervertébrales, une ouverture de la courbure.
- La dérotation thoracique est réalisée par pression postérieure sur la gibbosité. Elle n'est efficace que si les articulaires du côté concave sont désencastrées
- Une flexion latérale, adoptée du « turnbucke cast » de Risser, qui complète la correction angulaire.

Avec l'expérience, des modifications ont été apportées :

- L'élévation est plus modérée ce qui rend le plâtre plus supportable sans altérer la correction
- La pression gibbositaire corrige la forme globale du tronc mais peu la rotation vertébrale
- La flexion latérale a été abandonnée car elle avait tendance à écraser le thorax.

Cette méthode présente les avantages suivants :

- Possibilité de modelage
- Effet coup de frein
- Confortable
- Mieux toléré que sa réputation

Deux inconvénients sont à signaler :

- Difficile à réaliser
- Surveillance importante surtout les premiers jours avec un risque classique de dilatation gastrique aiguë.

Le plâtre E.D.F. est encore très utilisé dans la prise en charge des scolioses infantiles et juvéniles.

2. LE TRAITEMENT LYONNAIS

Mis au point par Stagnara dès 1950, il comporte une séquence thérapeutique précise :

- Une réduction de la déformation par 3 corsets plâtrés type EDF successifs de 45 jours chacun
- Une contention par orthèse plexidur jusqu'à maturité osseuse
- Une rééducation quotidienne.

L'orthèse plexidur reproduit les appuis du plâtre EDF et maintient la correction grâce au principe des 3 points:

- Une large plaque d'appui thoracique agit sur la surface postéro-latérale de la gibbosité, allant de la vertèbre sommet à la vertèbre limite inférieure.
- Un contre appui inférieur donné par la plaque pelvienne et un contre appui lombaire du côté concave, dont l'appui est exclusivement postérieur pour agir par dérotation des transverses
- Un contre appui supérieur grâce à un appui axillaire du côté concave au sommet de la courbure.

Les avantages sont représentés par :

- Caractère évolutif et réglable de la méthode
- Possibilité d'appuis nombreux

Les inconvénients sont :

- Réalisation technique compliquée
- Lourd et mal accepté
- Faible effet en thoracique supérieur
- Déformation thoracique (thorax tubulaire) et diminution de la capacité vitale

L'indication de choix est la scoliose idiopathique de type double majeure et dont le traitement débute juste après les premières règles. Dans 80% des cas, le traitement des scolioses de 30 à 40° permet de neutraliser la poussée évolutive et ce résultat semble persister à long terme.

3. L'ORTHESE 3 OU 4 VALVES

Développées par Michel et Allègre à partir du corset plexidur, ces orthèses impriment un mouvement de translation du tronc sur la bassin afin d'obtenir des réactions de redressement favorables.

L'expérience du traitement orthopédique lyonnais des deux promoteurs leur a montré que les valves, pour améliorer l'efficacité, devaient avoir un rôle de support mais aussi un rôle de rappel contribuant à un redressement actif :

- La valve ilio-lombaire, située du côté convexe, assure la translation latérale, verticalise la partie basse de la courbure et ouvre l'angle ilio-lombaire par abaissement de l'aile iliaque
- La valve pelvienne joue le rôle de contre appui inférieur du côté concave. Elle évite la bascule du bassin induite par la main ilio-lombaire
- La valve thoracique corrige la partie supérieure de la courbure et assure l'équilibre du tronc.

Ces corsets présentent les avantages suivants :

- Très efficace en lombaire et en thoraco-lombaire
- Bien accepté

On leur reproche toutefois :

- Une prise du bassin difficile à réaliser
- Laisse évoluer les courbures thoraciques sus-jacentes et parfois le bassin sous-jacent.

Michel a largement rapporté son expérience du corset lyonnais puis des corsets 3 et 4 valves. Il constate que le traitement orthopédique modifie l'histoire naturelle des scolioses. Dans 80% des cas le traitement lyonnais des scolioses entre 30 et 49° a permis de neutraliser la poussée évolutive et à long terme ce résultat paraît stabilisé.

4. LE CORSET DE MILWAUKEE

Présenté par Blount et Moe, ce corset a été compris initialement comme un appareil d'élongation entre la pièce pelvienne et l'anneau occipito-mentonnier. En fait, cette orthèse est le prototype de l'appareil actif qui agit uniquement comme un rappel à l'ordre permanent pour obtenir du sujet un auto-aggrandissement permanent (figure II).

Le corset agit également selon un système d'appui à 3 points par l'adjonction de mains réductrices qui appuient sur les gibbosités. Ces mains d'appui réglables agissent sur les gibbosités par le même mécanisme de rappel à l'ordre dans le sens transversal.

Le Milwaukee sollicite la collaboration du sujet qui parce qu'il perçoit une gêne ou une pression, volontairement et le plus souvent involontairement, s'auto corrige dans les deux plans de l'espace par auto-grandissement et par échappatoire aux appuis gibbositaires.

Les avantages de ce corset sont :

- Efficacité sur les thoraciques et thoraco-lombaires
- Action haute sur les contre courbures thoraciques
- Possibilité d'amélioration avec des pads

Les inconvénients sont :

- Entraîne un dos creux
- Dessin de la pièce pelvienne souvent lordosant
- Mal accepté du fait de la mentonnière

Nombreuses publications font état des résultats du corset. Revient à Salanova le mérite d'avoir étudié les résultats de l'expérience française. Toutes montrent que le corset de Milwaukee modifie de façon radicale l'évolution spontanée de la scoliose. Il corrige la courbure et cette correction se maintient après ablation du corset.

Le Milwaukee est encore utilisé pour les scoliose infantiles et juvéniles I ou en nocturne pour les courbures hautes.

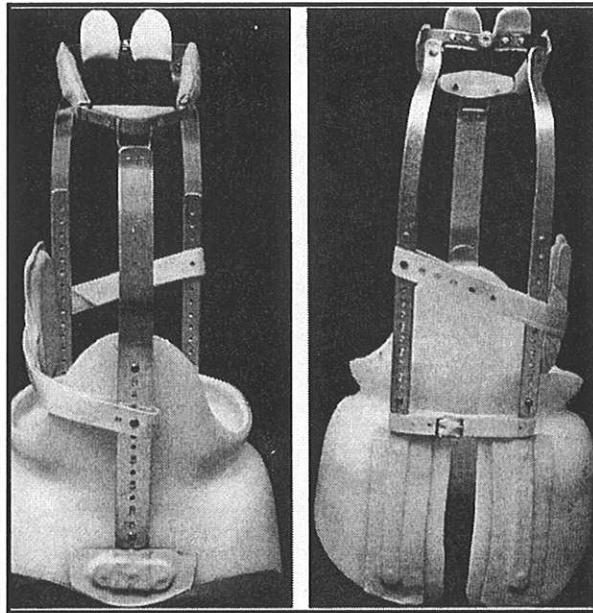


Figure II.- Le corset de Milwaukee.

5. LE CORSET DE BOSTON

En 1971, Hall et Miller propose une orthèse mono valve dérivée du corset de Milwaukee, mais sans superstructure et donc sans collier cervical. Ce corset est le résultat de modifications(découpes et adjonction de coussinets) de modules symétriques thoraco-lombo-pelviens préfabriqués (figure III).

L'orthèse de Boston privilégie la déflexion et la dérotation grâce à une pression latérale dirigée en avant et en dehors équilibrée par deux contre appuis du côté opposé.

Ces coussins corrigent dans le plan horizontal par le couple appui postérieur et contre appui antérieur avec un dégagement à l'opposé de chaque coussin ; ce qui en fait un corset actif. Tous ces coussins et zones d'expansion sont placés de telle sorte qu'à chaque coussin correspondent un contre appui au point diamétralement opposé et un dégagement au point symétrique.

Les avantages sont nombreux :

- ❑ Facile à réaliser et à mettre en place
- ❑ Evolutif et reproductible
- ❑ Léger
- ❑ Bien accepté

L'inconvénient majeur est une fausse correction induite par la cyphose lombaire et la brièveté des muscles fléchisseurs du bassin.

Les résultats de ce corset montrent que la meilleure indication reste une scoliose lombaire dont la courbure est comprise entre 20 et 35°.

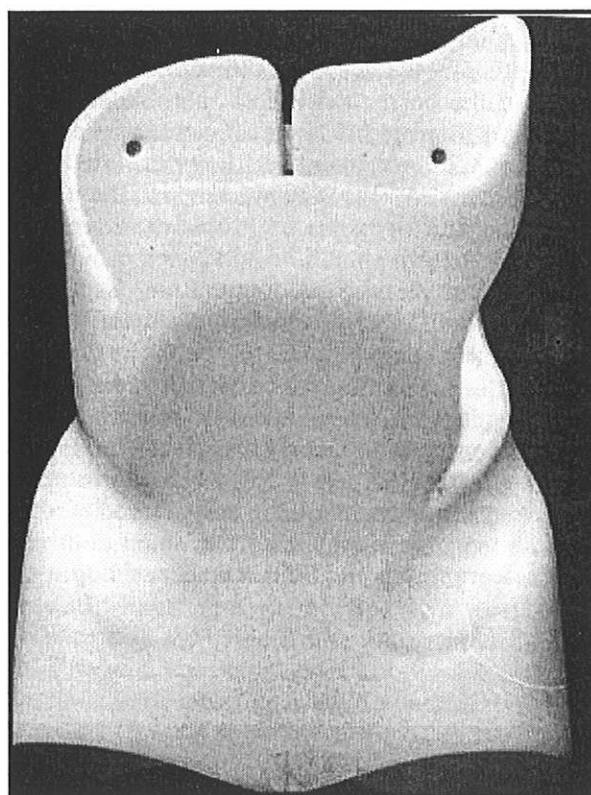


Figure III. – Le corset de Boston

6. LE CORSET BODY-JACKET DE WILMINGTON

Conçu par Bunnell et MacEwen aux USA, il a été introduit en France par l'équipe de Montpellier. Il s'agit d'un corset dont la fabrication est médicalisée et directement réalisée sur cadre de Cotel en situation de correction optimale. Ceci est rendu possible grâce au matériau plastique thermoformable à basse température.

Ce corset agit par de larges surfaces d'appui et par élasticité du matériau qui accroît son efficacité (figure IV).

Ceci est totalement différent des autres corsets où le moulage est réalisé debout et non corrigé et où l'efficacité repose sur les corrections effectuées par l'appareilleur. Les résultats publiés par l'équipe de Wilmington fait état d'une progression sous corset dans 36% des patients dont la courbe est inférieure à 30° et dans 58% si la courbe est supérieure à 30°. Ceci montre que ce type de corset modifie aussi l'évolution naturelle d'une même courbure non traitée.

Les résultats de l'expérience française ont été rapportés par Pous (13), en particulier ceux concernant les courbures de 20 à 30°. Les courbures thoraciques sont les moins bien contrôlées avec une aggravation de 30% des cas. Les courbures thoraco-lombaires sont plus accessibles à la correction avec un taux d'aggravation de 17%. Les courbures lombaires sont les plus sensibles avec un taux d'aggravation de seulement de 12%.

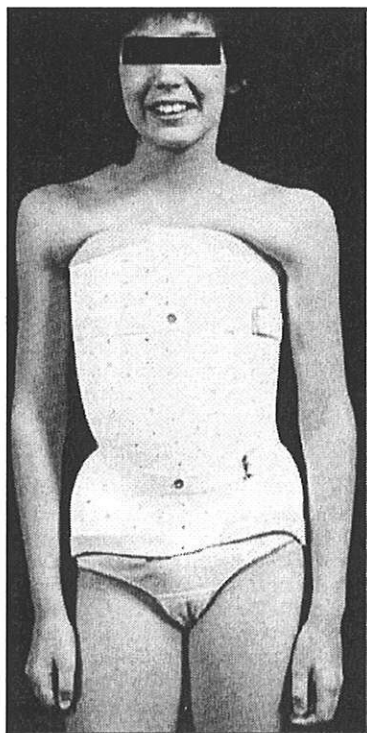


Figure IV. – Le corset de Wilmington.

7. L'ORTHESE MONOVALVE TYPE T.L.S.O.

L'orthèse TLSO (Thoraco Lumbo Sacral Orthosis) assure dans le même temps réduction et contention. Le moulage est lui aussi médicalisé en suspension par sangle occipito-mentonnière.

Des découpent dans la concavité permettent un effet de translation. Une découpe scapulaire asymétrique permet le déplissage de la courbure thoracique. Une large fenêtre costale prolonge une fenêtre antérieure pour permettre la rotation des côtes en réponse à l'appui gibbositaire postéro-latéral.

Korovessis (30) a bien montré que le TLSO corrige les courbures dans le plan frontal et sagittal, induit une hypocyphose thoracique et réduit le déséquilibre latéral du tronc.

8. LE CORSET TOILE DE SAINT-ETIENNE

Mis au point par Picault, Diana et Mouilleseaux, le corset de St-Etienne est un appareil léger qui dérive du corset court 3 valves.

Il assure un redressement vertical selon la règle des 3 points grâce à 3 appuis actifs asymétriques, décalés en hauteur, qui permettent le déplacement progressif des étages rachidiens intéressés. Il permet un meilleur équilibre du socle lombo-pelvien en ouvrant l'angle ilio-lombaire.

Les inconvénients sont :

- faible action modelante sur la gibbosité
- absence d'effet sur la rotation
- ne lordose pas
- inefficace en lombaire haut

Légère, l'orthèse de St-Etienne convient bien aux scolioses lombaires souple, d'angle inférieur à 20-30°.

9. LE CORSET "CHARLESTON BENDING"

Ce type de corset propose une alternative novatrice dans la correction des scolioses. Il s'agit d'une orthèse de nuit qui utilise l'inclinaison latérale forcée pour la correction de la courbure (figure V).

Une étude rétrospective sur 139 scolioses entre 25 et 49° a été publiée en 1997 afin de présenter les premiers résultats à long terme de ce nouveau corset. Il est rapporté une progression finale inférieure à 5° dans 66% des patients, ce qui est comparable aux résultats du corset de Milwaukee et au Boston.

Ces résultats ont été confirmés par une étude récente de l'équipe du Connecticut qui présente l'évolution de 42 scolioses de 25-40°. Le corset est mis en échec dans 40% des cas.

On peut conclure de ces deux études que le corset Charleston améliore l'évolution naturelle des scolioses et que le port en temps partiel semble aussi efficace que le port permanent.



Figure V. – Le corset en « bending » Charleston.

Au terme de cette revue, voici les avantages et les inconvénients de chaque corset, résumés dans le tableau ci-dessous :

CORSET	AVANTAGES	INCONVENIENTS
PLATRE E.D.F.	Modelage à la carte Effet coup de frein Mieux toléré que sa réputation confortable	Difficile à réaliser Surveillance surtout les 2 premiers jours Risque de dilatation gastrique aiguë
LYONNAIS	Facile à comprendre Réglable et évolutif Appuis nombreux autorisés	Réalisation compliquée Faible effet en thoracique supérieur Lourd Mal accepté
3 OU 4 VALVES	Très efficace en lombaire et moindre en thoraco-lombaire Bien accepté	Prise du bassin difficile à réaliser Laisse évoluer les courbures thoraciques sus-jacentes et parfois le bassin sous-jacent
MILWAUKEE	Très efficace sur les thoraciques et les thoraco-lombaires Remonte haut pour les contre courbures thoraciques	Dessin de la pelvienne souvent lordosant Dos creux Mal perçu du fait de la mentonnière
BOSTON	Facile à réaliser et à mettre en place Evolutif et reproductible Léger et bien accepté	Fausse correction par dérotation Cyphose le rachis lombaire Exagère le flexum de hanche
SAINT-ETIENNE	Très bien accepté	Réduit peu la gibbosité Ne lordose pas la lombaire Inefficace en lombaire haut

Il apparaît que tous ces corsets :

- écrasent pour corriger,**
- respectent mal le profil,**
- sont compliqués,**
- nécessitent un positif.**

Les années 70-80 ont vu une modification des exigences du traitement orthopédique. Pour une meilleure efficacité, les équipes se sont orientées vers une précocité du traitement et pour un meilleur confort des patients, les concepteurs se sont orientés vers des contraintes moindres sans pour autant modifier semble-t-il les résultats.

C'est ainsi que sont apparus de nouveaux corsets plus légers et plus esthétiques et mieux adaptés à la réalité tridimensionnelle de la scoliose. Le corset de Chêneau s'intègre parfaitement dans ce concept

ORTHESE DE CHENEAU
PRINCIPES ET MODE DE FABRICATION

A. GENERALITES-DEFINITIONS

Le corset de Chêneau est une orthèse monocoque semi rigide en polyéthylène sans armature métallique (figure I). Il a été présenté par son promoteur en 1971, puis modifié conjointement avec l'équipe du professeur Matthias de Münster en Allemagne qui le présenta en 1979 sous le nom de «Chêneau korsett».

Il s'agit d'un corset mixte (actif et passif) dont l'action correctrice repose sur un grand nombre de système 3 points. L'hypercorrection sera systématique (7).

L'originalité de ce corset repose sur l'ambition de proposer une correction principalement morphologique en mobilisant des volumes sans écraser ni altérer l'équilibre sagittal.

Il assure un maintien en place linéaire des extrémités supérieure et inférieure de la scoliose (épaules et bassin), exerce des appuis sur les gibbosités tout en ménageant des chambres d'expansion symétriquement opposées, et permet un enroulement en cyphose de la partie haute du tronc.

Selon Chêneau, le corps du scoliotique ne présente que des zones concaves et zones convexes. Elles correspondent au niveau du corset respectivement aux chambres d'expansion et aux zones d'appui. Chêneau décrit 49 zones que nous détaillerons plus tard.

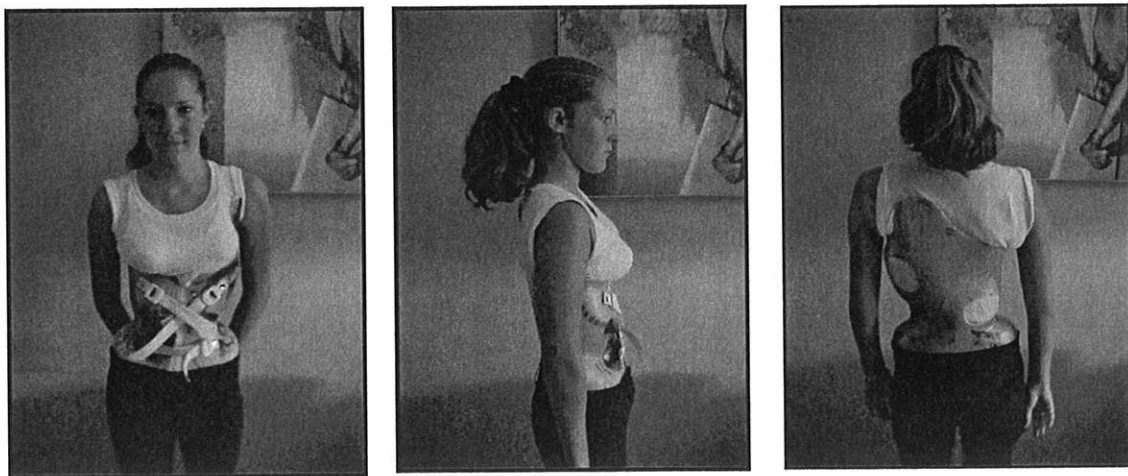


Figure I. – Le corset de Chêneau, vu de face, vu de profil, vu de dos. On remarque le respect de l'équilibre sagittal. Avec l'aimable autorisation de la patiente et de ces parents.

B. GENESE DU CORSET (8)

Inspiré du plâtre d'Abbott dont le principe était « de presser sur tout ce qui est en relief positif, et de laisser s'épancher tout ce qui est en relief négatif ». Pour cela Abbott exerçait sur le rachis une traction pelvi-céphalique, une flexion en cyphose et appuyait sur les gibbosités. Il prenait soin de créer des chambres d'expansion dans toute la concavité, à l'aide de feutres d'expansion glissés entre la peau et le plâtre (1).

En pratique, malheureusement, ces chambres ont été vite remplacées par des fenêtres car on reprochait aux chambres d'expansion de créer en fait une restriction respiratoire importante. Ces fenêtres, beaucoup moins étendues que les zones concaves réelles, se sont révélées par la suite n'avoir aucun rôle respiratoire. Elles étaient des « jours de contrôle » et rien de plus.

Autre reproche était que les chambres d'expansion fragilisent le plâtre, d'où l'idée de le renforcer par des épaulières créant un véritable étau.

Progressivement, les équipes se sont éloignées des concepts d'Abbott et, malgré des résultats encourageants, ce plâtre a été abandonné avec la disparition de l'auteur.

Jacques Chêneau, profitant de l'essor des matières synthétiques, eut l'idée de réactualiser ces principes.

Il y ajoute le concept qu'un corset ne doit pas être construit autour d'un scoliotique tel qu'il se présente au moment de la livraison, mais qu'il doit déterminer l'état dans lequel nous voulons que le scoliotique soit six mois après la livraison. Le corset est « prévu ».

Pour ce faire, il faut une hyper correction systématique dès le départ.

C. CLASSIFICATION DES SCOLIOSES

Parallèlement à l'élaboration de ce nouveau corset, Chêneau développa une classification simplifiée des scolioses. Il distingue 2 catégories de scolioses et deux seulement, les scolioses à 3 courbures et les scolioses à 4 courbures (8).

Chêneau considère que le type de courbure primitive ou secondaire n'entre pas en compte dans la correction. Quelle soit structurale ou de compensation, toutes les courbures doivent être traitées de la même façon, même celles qui n'existent pas encore mais apparaîtront sous l'influence des appuis.

Ainsi, la scoliose à trois courbures comporte une courbure cervico-thoracique, une thoracique très ample centrée entre T9 et T12 et une courbure basse lombo-sacrée avec une saillie de la crête iliaque du même côté.

La seconde forme comporte quatre courbures : une courbure cervico-thoracique, une thoracique plus haute centrée entre T7 et T9, une courbure lombaire centrée entre L1 et L3, et la courbure basse lombo-sacrée avec saillie de la crête iliaque droite.

D. PRINCIPES DE LA CORRECTION

1. MOYENS DE LA CORRECTION

Comme beaucoup de corsets, l'orthèse de Chêneau utilise des appuis gibbositaires auxquels sont associées des chambres d'expansion puisque la correction est une correction morphologique par transfert de tissus.

a) LES APPUIS

SIEGE

Les appuis sont positionnés en regard de la gibbosité dont la localisation est plus clinique que radiologique.

La gibbosité siège là où elle est visible à l'œil nu, ce qui correspond au niveau radiologique de la vertèbre sommet ou un peu plus haut. « On ne traite pas une radiographie mais un corps humain ».

Aucun appui ne doit être médian ni para médian à l'étage thoracique, au risque d'aggraver le dos creux. La cyphose est restaurée par plusieurs systèmes 3 points.

FORME

Il importe que l'appui ait un rayon de courbure beaucoup plus grand que la gibbosité. On parle ainsi d'appui plan qui seul permet une rotation de la vertèbre sous-jacente à l'appui sommet (figure II). La pression s'effectue sur toute la surface, maximale en son centre auquel elle est perpendiculaire.

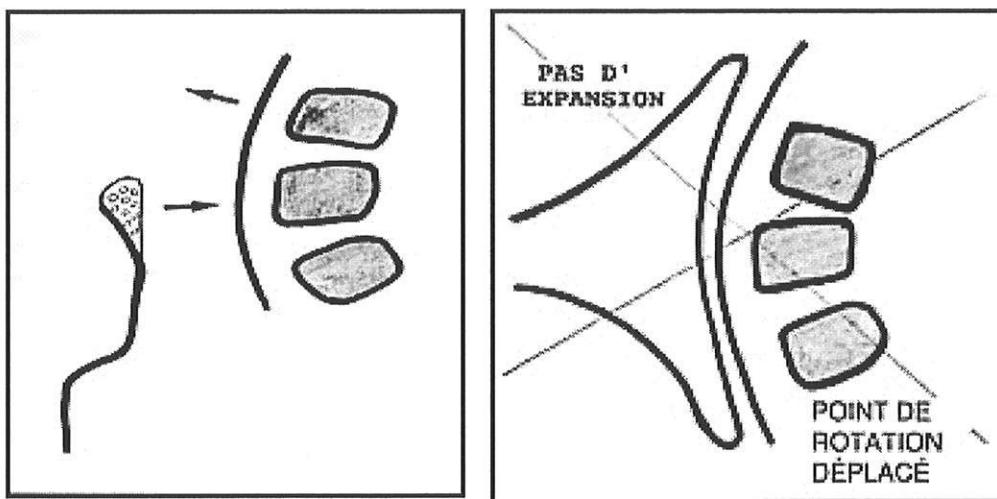


Figure II. – A gauche, appui correcteur satisfaisant permettant une migration de la vertèbre sommet. A droite appui enveloppant qui comprime au lieu de faire migrer.

INTENSITE

Elle est difficile à évaluer. En fait, cette notion a peu d'intérêt pratique car l'appui est avant tout un rappel de correction actif plutôt qu'un appui passif.

DYNAMIQUE

Les pressions sont dynamiques : après un délai de 1 mois, la pression s'est réduite du fait de la translation des tissus ; il faut alors augmenter cet appui avec un renfort de mousse par exemple.

b) LE SYSTEME 3 POINTS

Un appui ne peut être isolé. Il exerce ses effets par référence à deux autres appuis diamétralement opposés sur le corps. On appelle cette unité le système 3 points (figure III).

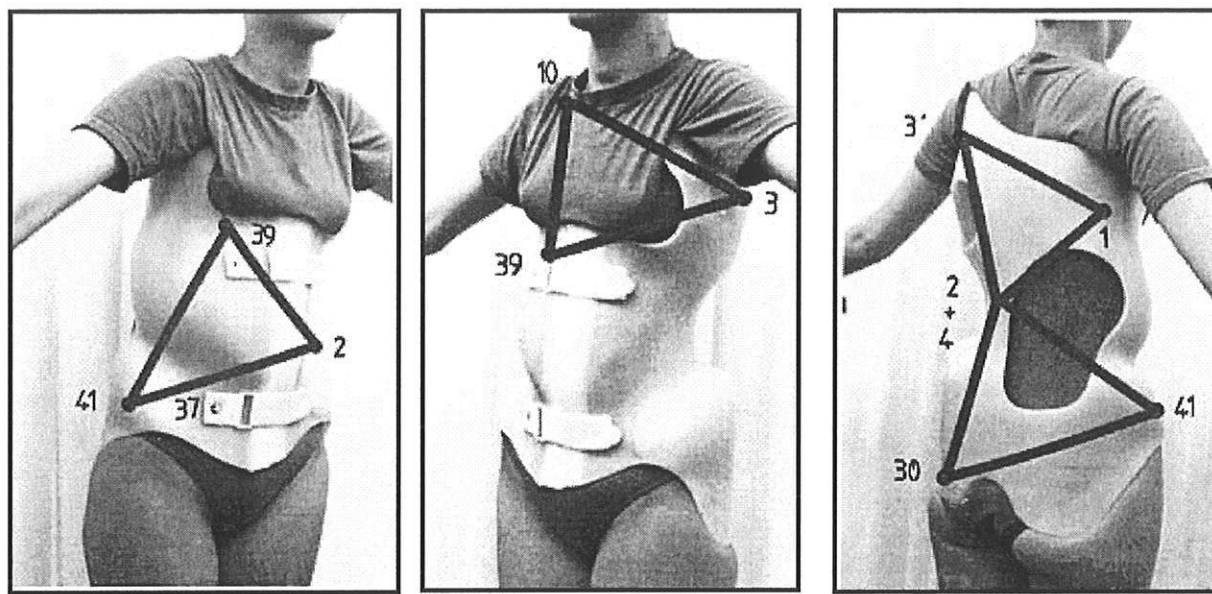


Figure III. – Exemples de systèmes 3 points. A gauche, système de redressement de la courbure lombo-sacrée. Au centre, système de redressement de la courbure cervico-thoracique. A droite, système de correction du déséquilibre de l'épaule gauche.

c) LES CHAMBRES D'EXPANSION

A chaque gibbosité correspond deux ou trois espaces d'expansion qui reçoivent la migration des tissus refoulés par les appuis dans le sens centripète. Ces chambres sont larges et profondes et siègent en regard des concavités du corps.

Le corset de Chêneau est un corset de dégagement lisse.

d) LES LIGNES CHARNIERES

Il s'agit de lignes neutres, ni positives ni négatives, qui séparent les zones de reliefs du corps scoliotique (figure IV).

LES LIGNES DE REFERENCE

Elles tracent la limite entre zone déformée et zone non déformée et définissent ainsi les limites du corset. La ligne supérieure est située au niveau des épaules et la ligne inférieure au niveau du bassin

LES LIGNES VERTICALES

Ce sont les lignes qui séparent gibbosités et méplats. Il existe ainsi une ligne postérieure d'aspect curviligne et deux lignes antéro-latérales presque rectilignes.

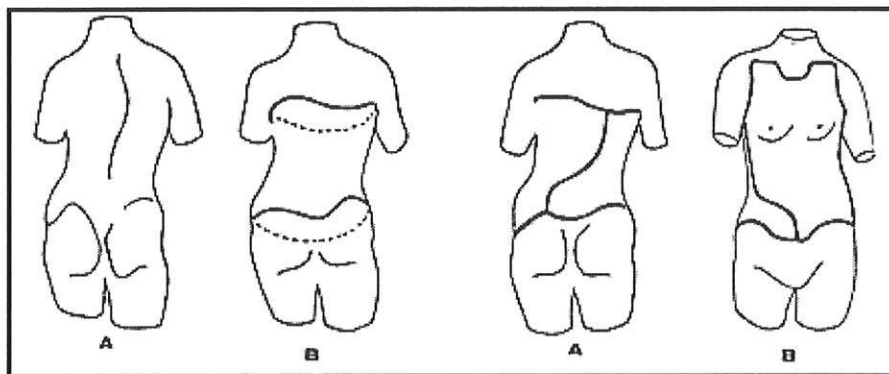


Figure IV. – Lignes de référence à gauche et lignes verticales à droite.

2. MECANISMES DE LA CORRECTION

Le corset de Chêneau agit par huit mécanismes recensés.

a) L'EFFET NOYAU DE CERISE

Qui ne s'est jamais amusé à projeter un noyau de cerise en le serrant entre le pouce et l'index ?

Tout comme ce noyau de cerise entre deux doigts, le corps du scoliotique est enserré par le corset afin que les tissus refoulés migrent sous l'action de forces transversales.

Cette migration s'effectue vers l'évasement haut du corset et vers le bas où ils se réfléchissent sur le sol et s'ajoute à la composante de fuite vers le haut et surtout vers les chambres d'expansion.

On comprend que les épaulières sont à bannir car elles s'opposent à cette fuite et à la croissance.

Cet effet corrige la scoliose dans une petite mesure et induit un remodelage favorable du tronc.

b) LES TRANSFERTS DE TISSUS

Repoussés par les appuis, les tissus migrent vers les chambres d'expansion mais électivement vers une à trois chambres pour un appui. Il s'effectue un transfert de tissu de la convexité vers la concavité.

Il importe alors de bien connaître les différentes zones et leurs interactions, ce qui permet d'adapter le corset au remodelage que l'on souhaite obtenir.

c) LE BENDING

Par « bending », Chêneau entend le système 3 points comportant l'appui principal thoracique et le contre appui sous axillaire qui fait remonter l'épaule en arc de cercle autour de l'appui thoracique.

d) LA CROISSANCE

Nous avons déjà évoqué le rôle de la croissance dans la scoliose et son rôle aggravant en l'absence de traitement.

Ici, sous corset, elle devient un facteur actif de la correction. Le patient grandit vers le haut et en direction des chambres d'expansion.

e) LA RESPIRATION

La respiration est elle aussi un facteur d'aggravation en l'absence du traitement. Nous avons présenté son implication dans la déformation du tronc et retenons que le poumon convexe respire davantage, ce qui augmente la gibbosité. Le corset inverse ce phénomène en entravant l'inspiration gibbeuse et en favorisant l'inspiration concave.

f) LA MOBILISATION

Sans corset, le patient tend à aggraver sa scoliose à chaque mouvement. Cela s'explique par le jeu asymétrique des muscles spinaux avec des muscles concaves plus courts que les convexes, donc plus puissants. Le corset permet de rétablir la balance par le redressement.

g) ECRASEMENT DU THORAX

La cage thoracique du scoliotique se déforme avec la rotation des vertèbres et tend vers une forme oblique ovalaire.

Le plus grand diamètre est pris en pince entre l'appui postérieur droit et les appuis antérieurs centrés sur le sein gauche. Ce diamètre diminue au profit du petit diamètre situé entre le sein droit et la région dorsale gauche. Ce phénomène participe activement au remodelage du tronc.

h) APPUI SECONDAIRE

Nous venons de voir que la région concave entourant le sein droit migre vers le haut, l'avant et la droite sous l'action de l'effet de l'écrasement du thorax ajouté à celui «noyau de cerise» et du bending. Pour prévoir cette migration, le corset comporte une large chambre d'expansion.

Pourtant, les phénomènes observés lors de la correction montrent le patient s'y appuie immédiatement utilisant cette chambre comme appui secondaire de correction.

Ce phénomène participe surtout à la correction du dos creux.

E. LES 49 ZONES DU CORPS DU SCOLIOTIQUE

1. PRINCIPES DU CONCEPT

Le corps du scoliotique correspond à une multitude de gibbosités et de méplats. Pour savoir si telle zone correspond à une gibbosité ou à un méplat, Chêneau utilise une technique photographique particulière. 7 photographies sont prises sous 7 incidences différentes :

- Un cliché de face
- Une vue arrière
- Un profil gauche, bras levés
- Une incidence oblique postérieure gauche à 30°
- Une incidence oblique postérieure gauche à 60°
- Une incidence oblique postérieure droite à 120°
- Une incidence oblique postérieure droite à 150°

Il existe ainsi des paires d'incidences symétriquement opposées. L'incidence que l'on étudie est dite image directe. L'incidence opposée, sur laquelle seuls les contours nous intéressent, est dite image fantôme.

Sur un corps parfaitement symétrique, si on compare les contours, en les dessinant et les inversant l'un sur l'autre, ils se superposent, tels les ailes du papillon.

Chez le scoliotique, au contraire, les deux contours ne se superposent pas. La zone où le fantôme est plus étroit que l'image directe est une gibbosité. La zone où le fantôme est plus large est un méplat.

Cette technique, couplée à l'expérience de Chêneau, lui a permis de définir 38, puis 46 et actuellement 49 zones stratégiques sur le corps du scoliotique.

2. DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES (figure V)

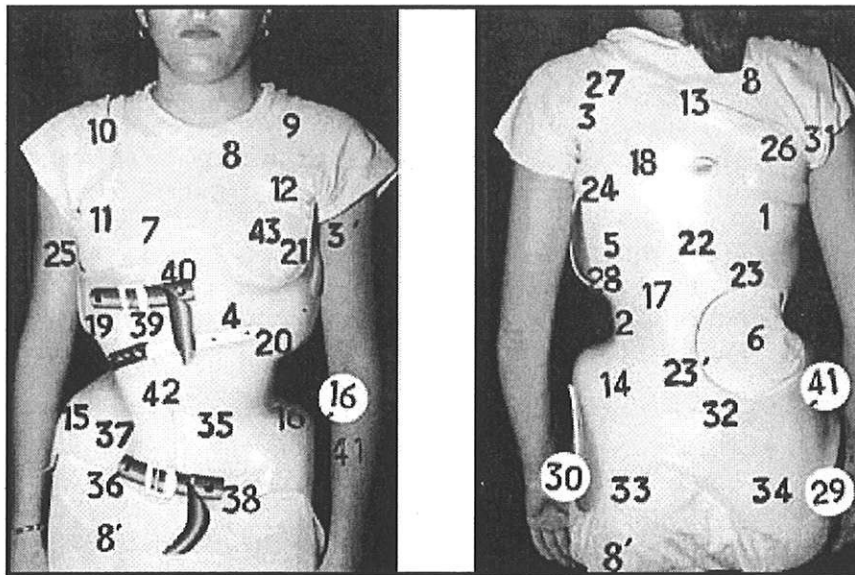


Figure V. La plupart des 49 zones.

Zone 1 : elle correspond à l'appui thoracique droit ; elle est située entre T9 et T12 pour une scoliose à trois courbures et entre T7 et T9 pour une forme à quatre courbure.

Zone 1' : appui lombaire gauche haut; n'existe que pour les scolioses à quatre courbures ; se situe au niveau de l'apex de la courbure lombaire ; appuie d'arrière en avant et un peu de gauche à droite.

Zone 2 : appui lombo-sacré dans une scoliose à trois courbures, elle est situé au dessus de la crête iliaque gauche, refoulant le pelvis vers la droite et l'avant. Par contre, dans un quatre courbure, elle se trouve au dessus de l'épine iliaque postéro-supérieure droite et elle refoule le pelvis vers la gauche.

Zone 3 : appui de l'épaule gauche projetée en regard de T4 qui permet de la relever, de la pousser à droite et en avant.

Zone3' : zone de l'aisselle gauche qui correspond à une zone d'appui et qui repousse l'aisselle en « bending » vers la droite.

Zone 4 : zone d'appui sous le sein gauche qui réduit la gibbosité antérieure de la côte sommet.

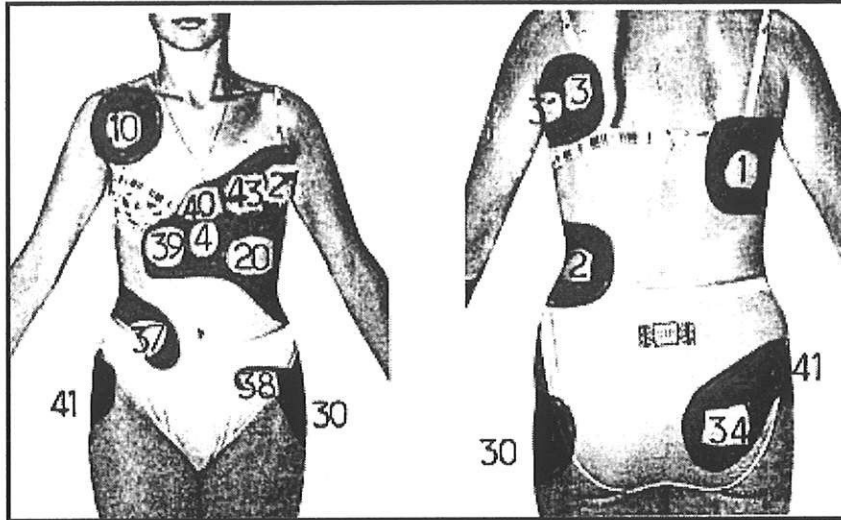


Figure VI. – Gibbosités qui doivent être pressées par les appuis.

Zone 5 : concavité postérieure gauche située en regard de la côte sommet

Zone 5' : concavité lombaire haute à gauche ; n'existe que dans les scolioses à quatre courbures. Se projette juste au dessus du niveau de l'apex de la courbure lombaire. Dans les scolioses à trois courbures zone confondue avec l'expansion 6

Zone 6 : chambre d'expansion qui correspond à la zones des épines iliaques postéro-supérieure. Latéralisée à droite pour les trois courbures et latéralisée à gauche pour les quatre courbures.

Zone 7 : vaste chambre d'expansion en regard du sein droit qui remonte sous l'effet noyau de cerise. Doit suivre son ascension à la façon d'un bustier

Zone 8 : zone au dessus du corset, c'est à dire la partie supérieure du tronc. Elle doit être absolument libre pour autoriser l'ascension des tissus refoulés. Les épaulières sont proscrites.

Zone 8' : zone au dessous du corset. Là encore cette zone doit être libre et les jambières seront proscrites.

Zone 9 : zone devant l'épaule gauche. Doit être libre

Zone 10 : pièce claviculaire droite. Présente à la conception du corset, elle a été abandonnée pour améliorer le confort des patients.

Zone 11 : muscle grand pectoral droit ; zone très concave donc vaste chambre d'expansion en regard

Zone 12 : muscle grand pectoral gauche. Il constitue le pôle supérieur gauche du grand diamètre du thorax ovalaire. Il convient donc d'y appuyer.

Zone 13 : portion arrière haute médiane du tronc. Il s'agit de la partie supérieure du dos creux donc d'une concavité. Elle correspondra sur le corset à une vaste chambre d'expansion de 5 à 8 cm souvent inesthétique et mal acceptée par les mères.

Zone 14 : portion externe des crêtes iliaques des deux côtés, marquée 14G et 14D.

Dans une scoliose à trois courbures la zone 14D est dans une chambre d'expansion et la zone 14G est soumise à un appui en continuité avec l'appui de la zone 2.

Dans une scoliose à quatre courbures, la zone 14D est un zone d'appui alors que la zone 14G se trouve dans une vaste chambre d'expansion.

Zone 15 : épine iliaque antéro-supérieure droite ; zone en relief vers l'avant mais concave en dehors. Chêneau lui fait correspondre une petite chambre d'expansion de 3 cm.

Zone 16 : épine iliaque antéro-supérieure gauche. Elle est protégée par une chambre dans les formes à trois courbures. Elle s'intègre dans la volumineuse chambre 14G dans les scoliose à quatre courbures.

Zone 17 : bande de liaison entre les zones 1 et 2 pour les trois courbures et entre es zones 1 et 1' pour les quatre courbures. Petite zone d'expansion entre deux appuis confondue avec 49

Zone 18 : zone de liaison entre les zones 1 et 3-3'. Doit présenter un espace vide

Zone 19 : zone de jonction entre les zones 1 et 4 ; correspond à un espace d'expansion et qui sert d'appui secondaire pour corriger le dos creux.

Zone 20 : zone de liaison entre les zones 2 et 4 pour les trois courbures et entre les zones 1' et 4 pour les quatre courbures. Correspond à une zone d'appui important réduisant la partie externe des côtes.

Zone 21 : région en dehors du sein gauche zone d'appui participant au bending.

Zone 22 : débord gauche de l'appui 1

Zone 23 : pour les scolioses à trois courbures, zone de jonction 1 et 6 droit. Pour les scolioses à quatre courbures, zone de jonction 1' et 6 gauche.

Zone 24 : région située sous l'appui 3 est une fenêtre pour l'aération et l'esthétique.

Zone 25 : en avant de l'appui 1, partie de l'énorme espace d'expansion rempli par la migration des tissus de la zone 20 et 21; fait office d'appui secondaire pour corriger le dos creux.

Zone 26 : zone au dessus de l'appui 1

Zone 27 : prolongement vers le haut de l'appui 3 ; zone concave

Zone 28 : dans les scolioses à trois courbures elle n'existe qu'à gauche et correspond à la jonction de l'appui 2 et de la fenêtre 5. dans les scolioses à quatre courbures, elle se trouve à droite et constitue la jonction de l'appui 2 et de la fenêtre 5'.

Zone 29 : trochanter droit. correspond à une zone d'appui dans les trois courbures alors qu'il être laisser libre dans les quatre courbures.

Zone 30 : trochanter gauche le mécanisme est semblable au grand trochanter droit avec une expansion s'il s'agit d'une scoliose 3 courbures, et un appui s'il s'agit d'une quatre courbures.

Zone 31 : située en arrière de l'aisselle droite, elle se confond avec la zone 26.

Zone 32 : au dessus de l'épine iliaque postéro-supérieure gauche, jonction avec la chambre 14G

Zone 33 : fesse gauche devrait être un espace d'expansion mais on préfère imprimer un léger appui pour empêcher la rotation gauche du corset.

Zone 34 : fesse droite saillante car rétro posée. Correspond donc à une zone d'appui pour dévriller le bassin.

Zone 35 : en dedans de l'épine iliaque antéro-supérieure gauche, zone d'expansion recevant les tissus refoulés par l'appui 2

Zone 36 : sous l'épine iliaque antéro-supérieure droite, zone d'expansion dépourvue de corset que l'on retrousse pour recevoir les tissus refoulés par l'appui 34.

Zone 37 : en dedans et au dessus de l'épine iliaque antéro-supérieure droite joue le rôle de délordose par le système 3 point 37-34-1.

Zone 38 : en dedans de l'épine iliaque antéro-supérieure gauche au dessus du pli de l'aine assure le maintien à distance de l'épine qui est vulnérable.

Zone 39 : en dedans et au dessous du sein gauche , zone d'appui prenant part au système 3 point 2-37-39 et 3-39-10

Zone 40 : en dedans et au dessus du sein gauche entre les seins, ménager un petit espace d'expansion

Zone 41 : zone située à gauche dans la scoliose trois courbures et située à droite dans les quatre courbures. Se projette aux niveaux des fessiers et correspond à un appui.

Zone 42 : autour du nombril zone d'expansion pour l'esquive de la cyphose lombaire.

Zone 43 : sein gauche ; zone en relief qui va remonter par esquive des appuis et qu'il faut suivre avec le corset.

Zone 49 : zone de jonction entre les zones 1 et 2 (3 courbures) ou les zones 1' et 2 (4 courbures). Il s'agit d'un appui léger qu'on peut être amener à fenêtrer si un contact survenait.

La division du corps en ces 49 zones facilite la communication, sans pour autant les connaître par cœur.

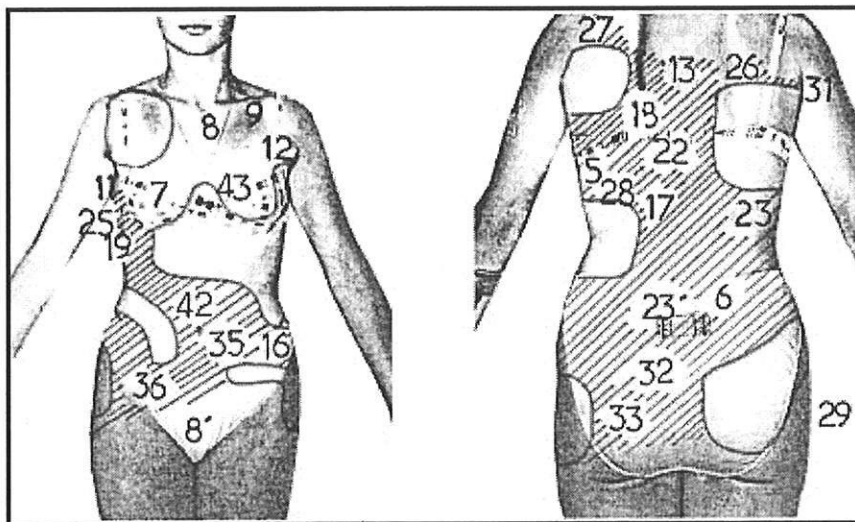


Figure VII. – Les méplats.

3. DYNAMIQUE DE LA CORRECTION

L'ensemble des appuis primaires et l'appui secondaire forment trois lignes semi-circulaires horizontales reliées par une ligne verticale. Chaque ligne circulaire s'étend sur les deux tiers de cercle environ et se trouve à hauteur d'un apex.

La ligne supérieure relie le relief du muscle grand pectoral droit au bord interne de la scapula gauche. Elle participe à la réduction du grand diamètre du thorax, à la dérotation droite de la courbure cervico-thoracique et au bending.

La ligne du niveau thoracique moyen assure une correction de la courbure thoracique et une dérotation gauche et une correction du dos creux.

La ligne lombaire dérote vers la droite et réduit la cyphose lombaire.

La ligne verticale réduit le pôle gauche du grand diamètre du thorax depuis le muscle grand pectoral gauche jusqu'aux cartilages chondro-costaux droits.

Si les appuis sont bien étudiés, et si les chambres d'expansion assurent une esquivance efficace, le corset induit un remodelage du corps dans le sens de la normalité et non, comme cela se produit pour d'autres techniques, une déformation iatrogène.

F. CONFECTION DU CORSET

Les étapes classiques sont la prise de mesure, la confection d'un positif, le moulage du corset sur le positif.

1. FABRICATION TRADITIONNELLE

a) PRISE DU MOULE

Le premier temps de la fabrication du corset est la prise d'empreinte de la forme globale du tronc à partir d'un moule plâtré.

Celui-ci est réalisé sur un patient debout ou assis sur une selle de bicyclette, sans quelque correction de la scoliose et en respectant les courbures de profil.

Le plâtre est débuté par le bas en marquant le pli de taille et est terminé par le pli des aisselles maintenues bien horizontales et divergentes.

b) GYPSOTOMIES

Une fois sec, le plâtre est démoulé puis modifié par gypsotomie notamment pour corriger une hyperlordose inévitable au moment du moulage, pour établir un équilibre général.

c) COULAGE

L'enveloppe négative du corps du scoliotique ainsi obtenue va servir de moule à la fabrication d'une réplique positive de la forme du tronc comparable au buste des couturières et qui va pouvoir être travaillé pour obtenir les corrections.

d) CORRECTION DU POSITIF

C'est le temps d'application des principes de Chêneau.

Tout d'abord, on repère les zones gibbositaires, les méplats, les lignes neutres.

Puis au niveau des zones gibbositaires, on réalise des décharges du positif, en enlevant une épaisseur de plâtre sur une certaine surface afin que le polyéthylène, une fois appliqué, réalise un appui à cet endroit. Il faut prévoir des appuis larges qui prennent la forme d'un rectangle à bords mousses, siègent à hauteur de la vertèbre sommet et dont l'épaisseur correspond en théorie à la hauteur centimétrique de la gibbosité.

Parallèlement, au niveau des méplats, sont ajoutés des recharges du positif, c'est à dire que l'on ajoute du plâtre sur une certaine surface pour réaliser une chambre d'expansion.

e) THERMO FORMAGE

Le positif terminé préfigure la forme finale du corset. Une plaque de polyéthylène, chauffée à 170°, est disposé sur le positif en position verticale. Le vide est réalisé entre le moule et la plaque afin que le plastique épouse parfaitement les reliefs et les cavités du positif.

Une fois le plastique stabilisé, le corset est ouvert à l'avant, les fenêtres sont réalisées et les bords sont découpés sur mesure.

L'orthèse de Chêneau est prête à l'essayage !

f) ESSAYAGE ET FINITIONS

L'enfant est revêtu de son corset. Il faut prendre soin à vérifier :

□ Les bords supérieur et inférieur du corset : ils ne doivent pas entraver aucun mouvement.

- Les appuis : ils doivent être bien appliqués sur les gibbosités, ni trop hauts n trop bas, et la main ne doit pas passer entre le corset et la peau de l'enfant.
- Les chambres d'expansion : elles sont larges et profondes, donc à distance de la peau.

2. FABRICATION ASSISTEE PAR ORDINATEUR

L'orthèse de Chêneau se prête bien à la conception-fabrication assistée par ordinateur (CFAO).

Les progrès de l'informatique ont permis de conceptualiser un modèle théorique de la colonne vertébrale et de la cage thoracique. Celui ci est superposé avec l'acquisition de points de repères et de mensurations relevés sur le patient, soit par méthode manuelle (figure VIII) soit par procédé optique. On obtient ainsi une image tridimensionnelle du tronc qui remplace le positif.

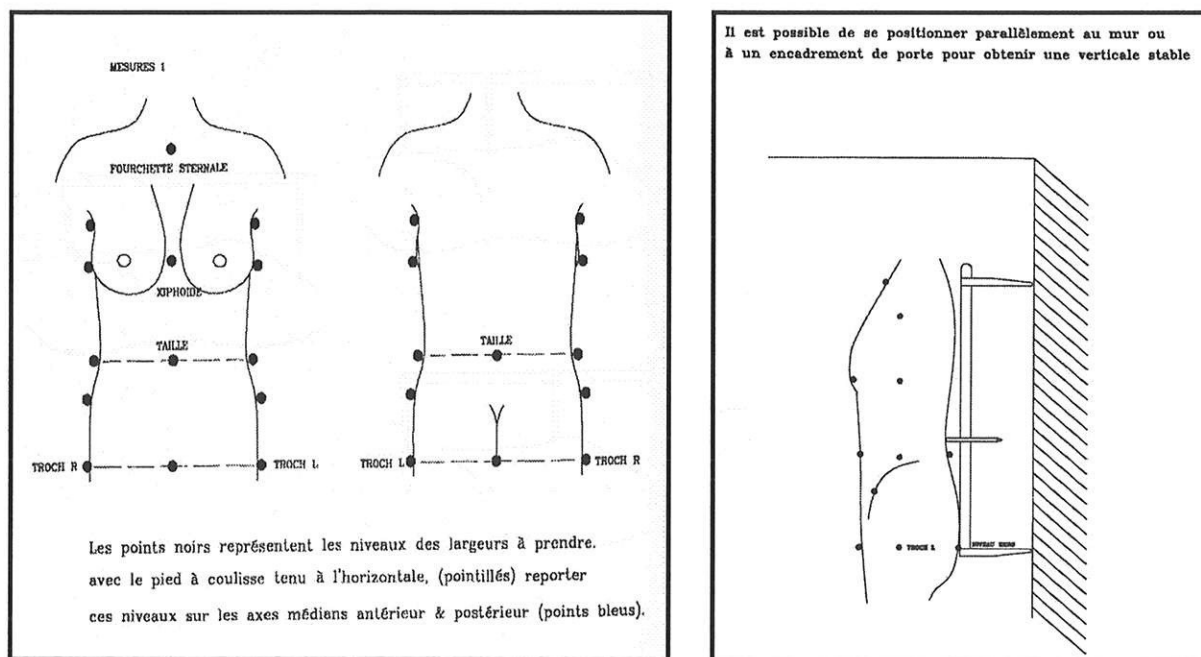


Figure VIII. – Représentation de la prise des mesures, premier temps de la conception du corset.

Un logiciel de correction permet de rectifier la forme externe du tronc, de modifier la gibbosité, de rééquilibrer l'axe occipital dans le plan frontal, de corriger une hyper lordose ou de redonner une cyphose thoracique.

De plus, le logiciel possède des sous titres permettant de visualiser par des coupes verticales et horizontales les corrections à apporter par superposition des images avant et après correction.

Lorsque la correction est terminée, une machine outil à commande numérique va fraiser le moule positif corrigé dans un bloc de mousse en polyuréthane expansé injecté.

Sur ce moule, l'ortho-prothésiste réalise le corset par thermoformage, comme il le fait habituellement.

Des résultats préliminaires montrent que le corset traditionnel et le corset CFAO sont équivalents en ce qui concerne la correction des courbures thoraciques, la correction lombaire étant un peu meilleure avec le corset traditionnel. En ce qui concerne le plan sagittal, le corset CFAO permet de maintenir des courbures plus physiologiques.

Les avantages sont nombreux : transfert de données, reproductibilité, rapidité, absence de mesure avec le plâtre donc plus de propreté, possibilités d'objectiver les corrections, conservation des données, contrôle de l'équilibre sagittal.

Les inconvénients demeurent : méthode très opérateur dépendant, prise de mesure et conception aussi difficile que le moulage du plâtre, nécessité d'investissement dans du gros appareillage. Finalement le positif est toujours nécessaire.

LES DOSSIERS

METHODES ET RESULTATS

A. MATERIEL ET METHODES

Ce travail a permis de revoir rétrospectivement les dossiers médicaux et les radiographies de patients pris en charge pour scoliose idiopathique dans le service de chirurgie pédiatrique du C.H.U. de Limoges.

L'objectif était de déterminer l'efficacité du corset de Chêneau par l'étude de la correction angulaire induite et d'évaluer les premiers résultats angulaires à maturité.

Nos critères d'inclusion étaient :

- Scoliose idiopathique (les scolioses secondaires ont été exclus)
- Traitement par corset de Chêneau exclusif
- Absence d'autre traitement au préalable
- Surveillance effectuée par le même praticien
- Données suffisantes dans le dossier médical

42 dossiers remplissaient tous les critères sur la période de janvier 1992 à mai 2001. La date de départ de la prise en charge a été celle de la consultation spécialisée ayant conduit au diagnostic de scoliose idiopathique.

Tous ces patients ont été traités par corset de Chêneau. L'indication a été portée sur les paramètres suivants :

- Scoliose évolutive s'étant aggravée d'au moins 5° entre 2 consultations à 6 mois d'intervalle
- angulation supérieure à 20°
- problème cosmétique du fait d'une gibbosité visible
- avant maturité osseuse, ce qui laisse la possibilité d'aggravation spontanée avec la croissance restante

Nous sommes restés attachés aux indications de Mr. Chêneau : «une scoliose est accessible avant 45°, avec une meilleure prise en charge à 25°, si elle a prouvé son évolutivité (+5° en 6 mois) et présentant un danger cosmétique certain» (7).

La plupart de ces corsets ont été fabriqués par un seul ortho-prothésiste, dont la formation auprès de l'auteur lui permet de rester fidèle aux principes de fabrication développés dans le chapitre précédent. Tous les corsets ont été conçus par ordinateur.

Ce corset n'a impliqué aucune préparation particulière. L'orthèse a été portée sur un tee-shirt de protection mis à l'envers pour que les coutures ne marquent pas la peau et bien tiré pour éviter tout plis.

Dès la livraison, le corset était porté à temps plein 23 heures sur 24. Pendant la période d'été, quelques heures supplémentaires de liberté étaient autorisées pour les activités nautiques et les bains de soleil qui ont un effet bénéfique sur le plan trophique et sur le plan psychologique.

Comme pour tout traitement orthopédique de la scoliose, la kinésithérapie ou rééducation sont nécessaires et complémentaires du port du corset. Elle a été prescrite au rythme de 2 à 3 séances par semaine pendant toute la durée du traitement. Elle comportait les exercices suivants :

- Prise de conscience des déviations et apprentissage des positions corrigées en statique
- Exercices de modelage du tronc et en particulier de la gibbosité à l'intérieur du corset
- Exercices d'auto-agrandissement et d'esquive du corset dans une position sagittale corrigée
- Lutte contre le dos plat ou creux
- Renforcement musculaire en position de correction avec travail des masses para vertébrales et des abdominaux
- Etirement des masses musculaires postérieures de la cuisse (ischio-jambiers surtout)
- Exercices respiratoires pour minimiser l'action contraignante du corset
- Ré équilibration globale de la silhouette devant une glace.

Ces exercices étaient réalisés avec et sans le corset. Le travail avec le corset reste essentiel.

Aucune activité sportive n'est interdite. Il ne faut pas priver les enfants d'activités de plein air dont ils retirent un bénéfice pour leur état général et leur épanouissement individuel. Certains enfants sportifs enlèvent leur corset le temps de l'activité sportive, à condition qu'elle n'excède pas 3 à 5 heures par semaine. D'autres poursuivent le sport avec leur orthèse.

Après la livraison du corset, le premier contrôle était un contrôle clinique effectué après 1 mois de port afin d'évaluer la qualité de fabrication, de vérifier le positionnement des appuis et des chambres et de s'assurer de la bonne tolérance du patient vis à vis de son «nouvel habit».Le premier contrôle radiographique de la correction était réalisé en général à 6 mois car c'est à cette période que la meilleure correction est obtenue. Durant toute la période de croissance, les patients ont été revus tous les 4 à 6 mois pour un examen clinique et une radiographie du rachis entier de face.

Le sevrage du corset a été débuté à maturité constatée devant les critères suivants :

- absence de croissance entre 2 consultations,
- stade de maturation pubertaire côté à 5,
- périmètre thoracique supérieur à 89 cm chez le garçon,
- Risser côté à 4 ou 5.

L'ablation du corset était toujours progressif sur plusieurs mois, avec contrôle radiographique, en augmentant progressivement la durée d'ablation quotidienne.

L'analyse des dossiers a permis de recueillir les données suivantes :

- Nom, prénom, sexe, date de naissance
- Age de découverte de la scoliose
- Mode de découverte : parents, médecin scolaire, médecin traitant
- Dénomination selon l'âge de découverte. La classification utilisée est celle de

Cotrel qui distingue 5 types :

- Scoliose infantile : constatée avant 3 ans
- Scoliose juvénile 1 : constatée entre 3 et 7 ans
- Scoliose juvénile 2 : constatée entre 7 et 11 ans
- Scoliose juvénile 3 : constatée entre 11 ans et les premières règles
- Scoliose de l'adolescence : constatée après les premières règles
- Stade de maturation pubertaire et statut menstruel

- Type de scoliose : courbures uniques ou double, thoraciques, thoraco-lombaires ou lombaires Les courbures ont été dénommées par le niveau de leur vertèbre sommet dans la classification de Ponsetti et Friedman :
 - Courbure thoracique : apex entre T2 et T11
 - Courbure thoraco-lombaire : apex en T12 ou L1
 - Courbure lombaire : apex entre L2 et L4
- Durée du suivi.

Les radiographies de face ont été systématiquement relues par un seul observateur. Le Risser a été vérifié et l'angulation mesurée selon la méthode de Cobb. Nous avons éliminé les données sagittales de notre étude car elles n'étaient pas mentionnées de façon systématique dans les dossiers retenus.

B. RESULTATS

1. CASUISTIQUE

Notre population comportait 38 filles et 3 garçons.

a) L'AGE DE DECOUVERTE

L'âge moyen au moment du diagnostic était 12 ans et 7 mois avec des extrêmes à 8 ans 7 mois et 17 ans 10 mois.

La répartition selon la classification de Cotrel était la suivante :

- Scoliose juvénile 2 : 10
- Scoliose juvénile 3 : 15
- Scoliose de l'adolescence : 16

La forme thoracique a été retrouvée de façon identique quel que soit l'âge de découverte. Les formes thoraco-lombaires et lombaires ont été plus importantes dans le groupe des juvéniles 3. Les courbures doubles prédominaient dans le groupe des adolescents. Mais ces différences ne sont pas significatives compte tenu du nombre faible de patients dans chaque groupe (tableau I). Il apparaît que notre population était assez homogène si on considère l'âge de découverte de la scoliose.

Type de Cotrel	thoracique	Thoraco-lombaire	lombaire	double	Total
Juvénile II	4	2	1	3	10
Juvénile III	4	5	4	2	15
Adolescent	4	3	3	6	16
Total	12	10	8	11	41

Tableau I. – Répartition des scolioses en fonction de l'âge de découverte et de la topographie

b) LA FORME TOPOGRAPHIQUE

La répartition du type de scoliose est représentée dans la figure I. La forme la plus courante était la forme thoracique qui représentait 29% de nos cas. La forme thoraco-lombaire représentait 24%, la forme double majeure thoracique droite et lombaire gauche 22%, et la forme lombaire 20%. La forme double thoracique ne représentait que 5% des dossiers.

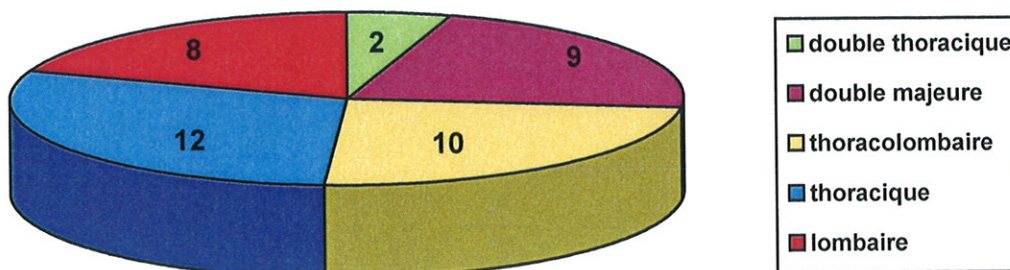


Figure I. – Répartition des scolioses traitées selon la topographie

Si on considère chaque courbure individuellement, en décomposant chaque double courbure en deux courbures uniques, notre cohorte comptait 52 courbures (figure II). La répartition était en faveur de la forme thoracique droite qui représentait 36% des cas (n=22), puis de la forme lombaire gauche qui représentait 30% des courbures (n=16). On note la rareté des formes thoraciques gauches et thoraco-lombaires droites qui représentaient respectivement 4%, 4% et 2%.

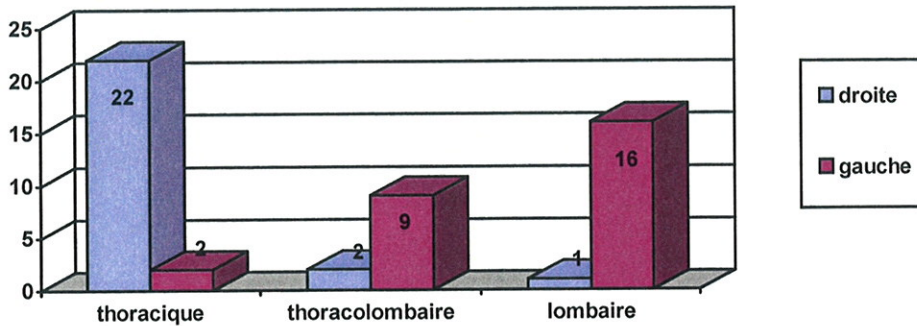


Figure II. – Répartition des courbures. 3 topographies prédominent.

c) LE GRADE DE RISSER

L'étude du Risser en début du traitement a été possible dans 39 dossiers sur les 41 inclus ce qui représente plus de 95% des dossiers. 2 dossiers ont dû être exclus en raison de la mauvaise qualité des clichés radiographiques qui a rendu la lecture du Risser incertaine (il a été difficile de différencier le stade Risser 0 du stade Risser 5)

Au moment du diagnostic de scoliose (tableau II), 27 patients étaient Risser 0, 4 patients étaient Risser 1, 4 patients étaient Risser 2, 3 patients étaient Risser 3 et seulement 1 patient était Risser 4. Au minimum, 31 des 41 patients de l'étude étaient Risser 0 ou 1, soit 75% de notre population étaient au début de la puberté et donc présentaient un haut risque d'aggravation spontanée de leur scoliose.

	NOMBRE DE PATIENTS
Risser 0	27
Risser 1	4
Risser 2	4
Risser 3	3
Risser 4	1

Tableau II. – Répartition des scolioses en fonction du Risser au moment du diagnostic.

Au début du traitement par corset, la répartition était légèrement différente avec 25 patients à Risser 0, 6 patients à Risser 1, 3 patients à Risser 2, 4 patients à Risser 3 et toujours la même patiente à Risser 4. Mais le rapport est resté inchangé puisque les patients à Risser 0 ou 1 étaient encore 31 (figure III).

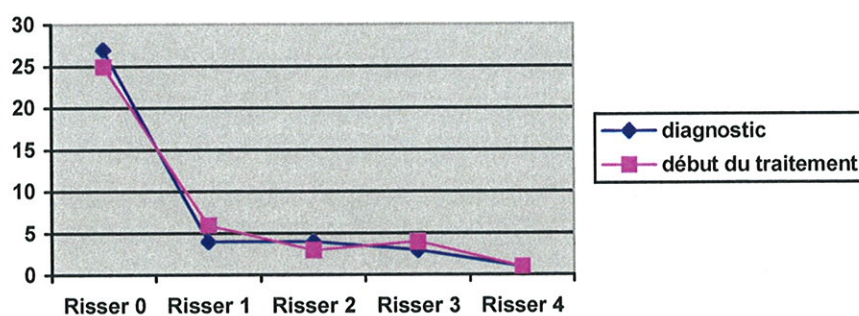


Figure III. – Evolution du Risser entre le moment du diagnostic et le début du corset.

d) L'ANGLE DE COBB DE DEPART

L'angle de Cobb moyen lors de la première visite était de $26,5^\circ$ avec des extrêmes de 15° et de 47° . La majorité de ces courbures (figure IV) avait un angle de Cobb compris entre 20° et 39° au moment du diagnostic :

- 7% étaient comprises entre 10° et 19° (4 courbures)
- 52% étaient comprises entre 20° et 29° (27 courbures)
- 31% étaient comprises entre 30° et 39° (16 courbures)
- 10% étaient comprises entre 40° et 49° (5 courbures)

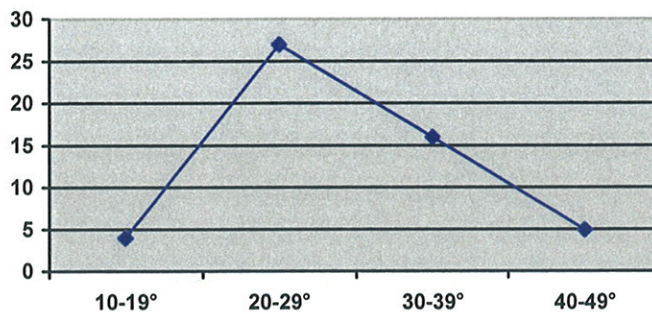


Figure IV. – Répartition des courbures en fonction de l'angle de Cobb de départ.

Les courbures inférieures à 19° (4 courbures) sont toutes survenues chez des adolescentes réglées mais toujours à Risser 0 (tableau IV). Il s'agissait de 2 thoraciques droites, d'une thoraco-lombaire gauche et d'une lombaire droite. L'indication du corset a été posée devant l'exagération de la lordose thoracique et surtout devant des gibbosités supérieures à 2 cm. C'est le problème cosmétique qui nous a poussé à débiter le corset tôt.

A l'opposé, les courbures supérieures à 40° (5 courbures) ont toutes été diagnostiquées tardivement puisque la moyenne d'âge était de quasiment 15 ans (14 ans 11 mois). Il s'agissait de 3 courbures thoraciques droites et de deux courbures doubles thoraciques. Or, on connaît le préjudice esthétique et fonctionnel de ce type de localisation. Nous n'avons pas d'hypothèse pour expliquer ce retard diagnostique.

Au début du traitement, le Cobb moyen des différentes formes topographiques était :

- Thoracique droites (22 courbures) : 28,8°
- Thoraciques gauches (2 courbures) : 30°
- Thoraco-Lombaires droites (2 courbures) : 33°
- Thoraco-Lombaires gauches (9 courbures) : 22,9°
- Lombaire droite (1 courbure) : 17°
- Lombaires gauches (16 courbures) : 26,3°

En considérant les 3 types prédominants, ce sont les thoraciques droites qui ont l'angulation pré-corset la plus élevée mais la différence n'est pas significative.

En ce qui concerne l'angle de Cobb moyen en fonction de l'âge de découverte, il n'existait pas de différence significative entre les 3 tranches étudiées :

- Scoliose juvénile 2 : 25,9°
- Scoliose juvénile 3 : 26,3°
- Scoliose de l'adolescent : 28,1°

	NOM	PRENOM	DATE NAISSANCE	AGE	COURBURE
1.	BAR	ANNE	06.03.1985	12A 6M	TD+TLG
2.	BEL	MARJORIE	14.10.1991	8A 7M	LG
3.	BEL	ROSINE	09.05.1988	9A 6M	TD
4.	BEN	ANAIS	06.01.1984	9A 7M	TD+LG
5.	BER	JULIE	04.02.1987	12A 6M	TLG
6.	BER	SABRINA	18.09.1982	13A	TD
7.	BON	ORIANE	14.08.1983	14A 2M	TD
8.	BOU	ANNE LAURE	14.02.1982	14A 10M	LG
9.	BOU	VIRGINIE	31.07.1982	12A	TD+LG
10.	BRA	ELODIE	10.05.1982	14A 5M	TD+LG
11.	BRI	STEPHANIE	30.09.1980	16A 5M	TG+TD
12.	BRO	JULIE	24.08.1987	10A 3M	TLG
13.	CAR	JEAN LOUIS	01.10.1982	9A 8M	TD
14.	CHE	BENEDICTE	21.02.1988	12A	LG
15.	CHI	SOIZIC	04.08.1982	13A 2M	TD+LG
16.	DAV	CELINE	20.12.1983	12A 4M	LG+TD
17.	DEB	MARIE	08.06.1984	13A 3M	TD
18.	DEL	DELPHINE	03.12.1981	14A 11M	TLG
19.	DES	AUORE	09.01.1982	10A 5M	TD
20.	DUR	CECILE	05.05.1988	12A	TLG
21.	FRA	ADELINE	01.06.1985	10A 6M	TD+LG
22.	GUI	SANDRA	25.03.1988	8A 9M	TLG
23.	JAM	CELINE	26.02.1982	14A 9M	TLG
24.	JOU	LUCILE	03.01.1990	11A 6M	TD
25.	LAB	CLEMENCE	28.02.1989	12A 4M	TD
26.	LAV	DANUTA	28.07.1984	14A 4M	TG+TLD
27.	MAR	CAROLINE	27.11.1983	14A 3M	TD+LG
28.	MAZ	REMI	16.02.1984	9A	TD+LG
29.	MER	CECILE	15.09.1984	15A 6M	LG
30.	NAN	CELINE	21.12.1982	14A 7M	TD+LG
31.	NGU	JEAN	08.03.1981	17A 10M	TD
32.	PAI	MAGALIE	18.07.1983	8A 8M	TD
33.	PEC	CHRISTELLE	02.02.1982	12A	TLG
34.	PEN	HELENE	13.10.1982	14A4M	LD
35.	OUI	FANNY	11.03.1986	11A 2M	LG
36.	ROB	MARIE	26.02.1985	14A	LG
37.	ROY	ALICE	15.11.1986	13A 1M	LG
38.	SAU	STEPHANIE	27.05.1986	12A 7M	TLG
39.	SCH	DEBORAH	15.03.1983	13A	TLG
40.	TOU	GAELE	16.06.1984	13A 3M	TLD
41.	TRE	EMILIE	21.03.1981	14A 9M	TD

Tableau III. – Etat civil, age de découverte et topographie de la scoliose des patients étudiés

TD= thoracique droite. TG= thoracique gauche. TLG = thoraco-lombaire gauche

LG = lombaire gauche. LD = lombaire droite

	NOM	PRENOM	REGLES	RISSER	COBB AVANT	COBB AVEC	% REDUCTION
1.	BAR	ANNE	N	0	20	15	25
2.	BEL	MARJORIE	N	0	30	20	33
3.	BEL	ROSINE	N	0	22	16	27
4.	BEN	ANAIS	N	0	20 ET 20	15 ET 13	25 ET 35
5.	BER	JULIE	N	0	25	7	72
6.	BER	SABRINA	O	0	20	10	50
7.	BON	ORIANE	O	3	30	20	33
8.	BOU	ANNE LAURE	O	2	24	10	58
9.	BOU	VIRGINIE	N	0	28 ET 28	5 ET 5	82 ET 82
10.	BRA	ELODIE	O	0	15 ET 25	12 ET 22	20 ET 12
11.	BRI	STEPHANIE	O	4	30 ET 35	25 ET 15	16 ET 57
12.	BRO	JULIE	N	0	20	5	75
13.	CAR	JEAN LOUIS	G	0	25	0	100
14.	CHE	BENEDICTE	N	0	22	16	27
15.	CHI	SOIZIC	O	0	30 ET 22	13 ET 6	56 ET 72
16.	DAV	CELINE	N	0	26 / 21	12 et 5	54 ET 77
17.	DEB	MARIE	N	0	40	16	60
18.	DEL	DELPHINE	O	2	18	10	45
19.	DES	AUORE	N	0	18	10	45
20.	DUR	CECILE	N	1	20	6	70
21.	FRA	ADELIN	N	0	30 ET 30	20 ET 20	33 ET 33
22.	GUI	SANDRA	N	0	25	11	56
23.	JAM	CELINE	O	NA	23	10	56
24.	JOU	LUCILE	N	0	25	15	40
25.	LAB	CLEMENCE	N	0	30	9	70
26.	LAV	DANUTA	O	3	30 ET 40	22 ET 24	27 ET 40
27.	MAR	CAROLINE	O	NA	20 ET 20	10 ET 14	50 ET 30
28.	MAZ	REMI	G	0	35 ET 30		50 ET 50
29.	MER	CECILE	O	2	22	12	45
30.	NAN	CELINE	O	1	45 ET 35	23 ET 15	49 ET 57
31.	NGU	JEAN	G	3	47	22	53
32.	PAI	MAGALIE	N	0	32	15	53
33.	PEC	CHRISTELLE	N	0	20	15	25
34.	PEN	HELENE	O	0	17	10	41
35.	OUI	FANNY	N	0	22	5	77
36.	ROB	MARIE	N	0	30	15	50
37.	ROY	ALICE	N	2	35	9	74
38.	SAU	STEPHANIE	O	1	25	10	60
39.	SCH	DEBORAH	N	0	30	15	50
40.	TOU	GAELE	N	0	26	8	70
41.	TRE	EMILIE	O	1	45	35	22

Tableau IV. – Résultats angulaires initiaux des patients

2. RESULTATS INITIAUX

Le corset a été proposé d'emblée, dès la première consultation chez 30 patients, dont la preuve de l'évolutivité était formelle et déjà établie. Chez les 11 autres, le corset a été prescrit après un délai moyen de surveillance de 8,1 mois (7mois à 4 ans 11 mois). Il s'agissait de 6 juvéniles II, de 4 juvéniles III et 1 adolescent ; donc en majorité les patients les plus jeunes.

a) LA CORRECTION ANGULAIRE

L'angle de Cobb pris en compte pour évaluer la correction par le Chêneau a été le meilleur angle de Cobb obtenu, en général au cours de la première année.

Celui ci était de 13,5° avec des extrêmes de 0 et 35°.

La scoliose corrigée à 0° sous corset correspond au dossier 13 du tableau IV. Il s'agissait d'un garçon âgé de 9 ans et 8 mois porteur d'une courbure thoracique droite de 25° et qui a été appareillé à l'âge de 12 ans. Le corset a permis une correction complète au départ, mais le patient a très vite refusé le port du corset, laissant évoluer la courbure jusqu'à 52° à maturité. Une arthrodèse chirurgicale a été proposée.

Le dossier de la scoliose corrigée à 35° (dossier 41 du tableau IV) est celui d'une adolescente âgée de 14 ans et 9 mois au moment du diagnostic porteuse d'une forme thoracique droite de 45°. Le corset a induit une correction de seulement 22% et la patiente a été malheureusement perdue de vue.

b) TAUX DE CORRECTION

A partir de cette donnée, on peut calculer le pourcentage de correction selon la formule suivante :

$$\% \text{de réduction} = (\text{Cobb pré corset} - \text{Cobb sous corset}) / \text{Cobb pré corset}$$

Le pourcentage moyen de correction obtenue avec le corset de Chêneau a été de 49% dans notre étude. Cette correction angulaire variait selon plusieurs paramètres.

c) INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE SUR LA CORRECTION

Les résultats sont présentés dans le tableau V. Il en ressort que les courbures thoraco-lombaires ont été les plus accessibles à la correction initiale. Mais il faut signaler que ce type de courbure ne représentait que 17% des courbures de notre série. Les courbures thoraciques droites et lombaires gauches, qui nous intéressent plus, ont été équivalentes avec un taux de correction quasi égal. Les formes thoraciques gauches sont apparues moins accessibles au corset avec une correction de 21 % seulement.

	ANGLE DE COBB		REDUCTION
	Avant le corset	Avec le corset	
Thoracique droite	28,8	14,4	50%
Thoracique gauche	30	23,5	21,6%
Thoraco-Lombaire droite	33	16	51,5%
Thoraco-Lombaire gauche	22,9	9,9	56,8%
Lombaire droite	17	10	41%
Lombaire gauche	26,3	13,1	50,4%

Tableau V. – Tableau comparatif des résultats initiaux en fonction de la topographie

d) RELATION ENTRE LA CORRECTION ET LE DEGRE DE L'ANGLE INITIAL

La correction fût significativement meilleure lorsque l'angle de départ était compris entre 20 et 29°. Au delà de 30° la correction a été constante quel que soit l'angle initial. Par contre, les scoliose de faible angulation, inférieure à 20°, ont été moins bien corrigées avec un taux inférieur à 40%, comme si elles étaient moins accessibles aux appuis du corset (tableau VI).

COBB DE DEPART	% DE REDUCTION
10-19°	37,8%
20-29°	54,1%
30-39°	46,4%
40-49°	44,8%

Tableau VI. – Corrélation entre le degré de réduction et l'angle de départ.

e) INFLUENCE DE L'AGE DE DECOUVERTE DE LA SCOLIOSE SUR LA CORRECTION ANGULAIRE

Les résultats sont donnés par le tableau VII. La meilleure correction a été obtenue chez les patients dont la scoliose a été découverte après 11 ans mais avant les premières règles. A cet âge, les courbures étaient plus réductibles.

TYPE DE COURBURE	COBB PRE CORSET	COBB SOUS CORSET	%REDUCTION
Juvenile 2	25,9°	13,7°	47,3%
Juvenile 3	26,3°	11,3°	59,1%
Adolescent	28,1°	15,9°	43,1%

Tableau VII. – Evolution de la correction angulaire selon l'âge de découverte.

3. RESULTAT FINAL

a) POPULATION

Sur les 41 patients de notre cohorte, 19 ont terminé le traitement depuis au moins 6mois. Il s'agissait de :

- 15 scolioses de l'adolescent
- 5 scolioses juvéniles 2
- 4 scolioses juvéniles 3.

La répartition selon les formes topographiques était la suivante :

- Scolioses thoraciques : 7 (37%)
- Scolioses thoraco-lombaires : 5 (26%)
- Scolioses lombaires : 2 (10%)
- Scoliose double thoracique : 1 (5%)
- Scoliose double majeures : 4 (21%)

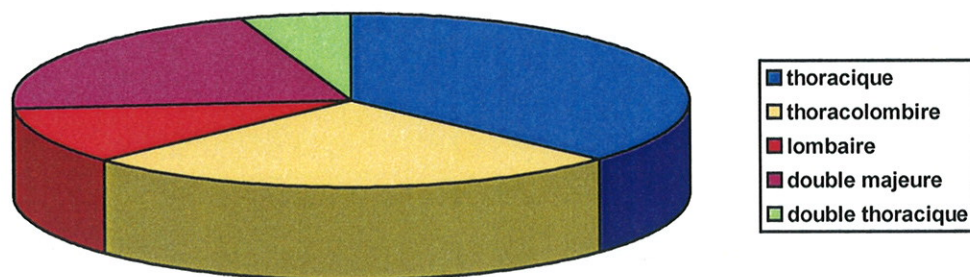


Figure. – Répartition topographique des scolioses ayant terminé le traitement.

En considérant chaque courbure individuellement, 24 courbures ont terminé le traitement. Il s'agissait de :

- Thoracique droite : 12
- Thoracique gauche : 1
- Thoraco-Lombaire droite : 1

- Thoracique gauche : 1
- Thoraco-Lombaire droite : 1
- Thoraco-Lombaire gauche : 4
- Lombaire droite : 1
- Lombaire gauche : 5

NOM	PRENOM	RISSER	COBB FINAL	PROGRESSION	RESULTAT
BER	SABRINA	5	10	-10	Réussi
BON	ORIANE	5	30	0	Réussi
BOU	ANNE	5	15	-9	Réussi
BRA	ELODIE	5	15 ET 30	0 ET +5	Réussi
BR	STEPHANIE	5	25 ET 40	+5	Réussi
CAR	JEAN LOUIS	5	52	+27	Echec
DAV	CELINE	5	9 ET 16	-12	Réussi
DEL	DELPHINE	5	12	-6	Réussi
DES	AUORE	5	18	0	Réussi
JAM	CELINE	5	10	-13	Réussi
MAR	CAROLINE	5	23 ET 23	-3 ET -3	Réussi
MAZ	REMI	5	54 ET 40	+19	Echec
NGU	JEAN	5	28	-19	Réussi
PAI	MAGALIE	5	40	+8	Echec
PEC	CHRISTELLE	5	24	+4	Réussi
PEN	HELENE	5	15	-2	Réussi
SAU	STEPHANIE	5	10	-15	Réussi
TOU	GAELE	5	16	-10	Réussi
TRE	EMILIE	5	35	-10	Réussi

Tableau VIII. – Résultat final des patients ayant terminé le traitement.

b) RESULTAT GLOBAL

La durée moyenne de suivi depuis la première consultation a été de 4 ans.

L'angle de Cobb moyen en fin de traitement était de 26,15°(tableau VIII).

Le résultat final est donné par le tableau suivant :

GAIN > 10°	8
Gain 6-9°	2
Gain 1-5°	1
Stabilisé	3
Perte 1-5°	6
Perte >6°	4

Tableau IX. – Résultat final du traitement par orthèse de Chêneau.

Ces évolutions ont été classées en 3 catégories :

- Les courbures améliorées : le Cobb final a été améliorée de plus de 6° par rapport au Cobb de départ
- Les courbures stabilisées : l'angle de Cobb a été maintenu dans une fourchette de +5° et -5°
- Les courbures aggravées : l'angle de Cobb s'est aggravé de plus de 6° malgré le corset

Ainsi nos résultats ont été les suivants (figure V) :

- 10 courbures améliorées (42%)
- 10 courbures stabilisées (42%)
- 4 courbures aggravées (16%)

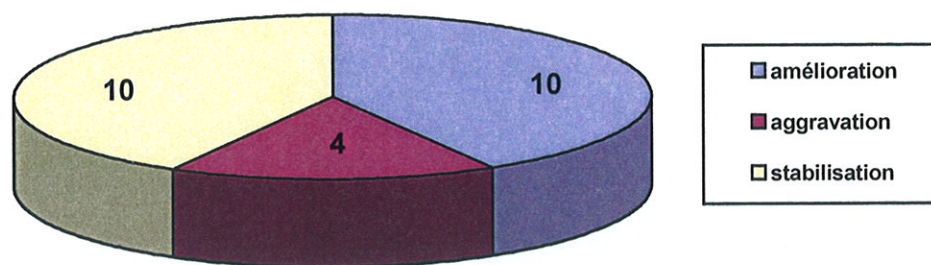


Figure V. – Résultat final du traitement par le corset de Chêneau. Sur 24 courbures, 20 ont été stabilisées ou améliorées.

Nombreux auteurs analysent le résultat final du traitement orthopédique en réussite ou en échec. Ils définissent la réussite par l'ensemble des courbures stabilisées et améliorées. L'échec est défini par une aggravation supérieure à 6°. Nos résultats ont montrés un taux de réussite de 84% avec le corset de Chêneau.

c) LES ECHECS

4 courbures se sont aggravées malgré le corset (tableau VIII). Il s'agissait de deux garçons et une fille.

Le dossier n°6 est celui d'un garçon porteur d'une scoliose thoracique droite, découverte à l'âge de 9 ans 8 mois, appareillé à 12 ans à Risser 0. L'angle de départ était de 25° et le contrôle du corset a montré une excellente réduction de 100%. Malgré cela, la scoliose s'est aggravée pour terminer à 52°. En fait, le dossier fait état de problèmes psychologiques majeurs qui ont conduit l'enfant à refuser totalement son corset dès le départ.

Le dossier n°12 est aussi celui d'un garçon porteur d'une scoliose double majeure, découverte à 9 ans. Le corset a été proposé à 15 ans 6 mois (Risser 0), devant l'aggravation de ses courbures. L'angulation de départ était 35 et 30° avec une correction aux alentours de 50% sous le corset. Cela n'a pas évité l'aggravation puisque à maturité l'angulation était de 54 et 40°. Là encore, le corset a été refusé dès le début et n'a jamais été porté.

Le dossier n°14 est celui d'une fillette dont la scoliose thoracique droite a été découverte à l'âge de 8 ans 8 mois. Elle a été appareillée à 12 ans, à Risser 1, car sa courbure s'était aggravée à 32°. La réduction sous corset était supérieure à 50% et malgré cela, la courbure a terminé à 40°.

Il apparaît que les échecs ont été rencontrés chez les courbures juvéniles 2 et de topographie thoracique. L'angle de Cobb de départ et la correction sous corset n'ont pas été prédictifs de cette évolution. Par contre, la non compliance a été un élément de mauvais pronostic. Le corset n'est efficace que si il est porté !

d) INFLUENCE DE L'AGE DE DECOUVERTE SUR LE RESULTAT FINAL

Les données sont représentées dans le tableau X.

	COBB FINAL	AMÉLIORATION	STABILISATION	AGGRAVATION
Juvénile 2	40,8°	0	1	4
Juvénile 3	16,25°	3	1	0
Adolescent	21,4°	8	7	0

TableauX. – Résultat final en fonction de l'âge de découverte.

Les 4 aggravations malgré le corset ont été toutes retrouvées dans le groupes des scolioses juvéniles. Les améliorations ont prédominées chez les scolioses de l'adolescence avec une correction finale par le corset de 6,7° en moyenne, ce qui représentait 24% de l'angle de départ.

e) RELATION ENTRE LE RESULTAT FINAL ET LA TOPOGRAPHIE DE LA SCOLIOSE

Des 24 courbures ayant terminée le traitement, nous avons étudié seulement les 3 formes principales. Les autres formes étaient trop peu nombreuses pour être significative. Il s'agissait de 12 courbures thoraciques droites, 5 courbures lombaires, 4 courbures thoraco-lombaires. Les thoraco-lombaires ont été majoritairement améliorées alors que es thoraciques et les lombaires ont été soit améliorées, soit stabilisées. Les thoraciques se sont plus aggravées

que les autres formes (tableau IX). Ceci va dans le même sens que le résultat de la correction initiale sous corset.

	COBB MOYEN FINAL	AMÉLIORÉES	STABILISÉES	AGGRAVÉES
Thoracique dte	27,75°	5	4	3
Thoraco-Lombaire gche	14°	3	1	0
Lombaire gche	24,8°	2	2	1

Tableau XI. – Résultat final en fonction de la topographie de la courbure.

f) RESULTAT EN FONCTION DU RISSER DE DEPART

La population ayant terminé le traitement comportait 18 courbures prises en charge à Risser 0-1 et 6 courbures prises en charge à Risser 2-4.

Les résultats (tableau XII) montrent qu'il n'existait pas de différence de Cobb final entre les 2 groupes. Les 4 courbures qui se sont aggravées malgré le corset ont toutes été prises en charge à Risser 0. Si on les exclut, on retrouve la même proportion de 50% de courbures améliorées et de 50% de courbures stabilisées, quel que soit le stade de maturation osseuse au moment de la prise en charge.

	COBB MOYEN	AMÉLIORÉES	STABILISÉES	AGGRAVÉES
Risser 0-1	24,5°	7	7	4
Risser 2-4	25°	3	3	0

Tableau XII. – Résultat final en fonction du grade de Risser de départ.

g) CORRELATION ENTRE LE RESULTAT FINAL ET LE COBB DE DEPART

Les courbures en fin de traitement, en fonction de l'angle de départ, étaient réparties de la façon suivante :

- 4 courbures prises en charge entre 10 et 19° (16%)
- 12 courbures prises en charge entre 20 et 29° (50%)
- 6 courbures prises en charge entre 30 et 39° (26%)
- 2 courbures prises en charge entre 40 et 49° (8%)

Les résultats (tableau XIII) ont retrouvé une plus grande proportion de courbures améliorées lorsqu'elles étaient prises en charge entre 20 et 29° plutôt qu'entre 30 et 39°. Lorsque l'angle dépassait 40° au début du traitement, le résultat final a été bon puisque nous avons enregistré une amélioration finale de 10 et 19°. Mais ce groupe ne comportait que deux éléments !

Les scolioses prises en charge pour des angles faibles étaient dans la majorité seulement stabilisées. Il est difficile de corriger un angle de Cobb qui est peu important au départ.

COBB AU DÉBUT	COBB FINAL	AMELIOREES	STABILISEES	AGGRAVEES
10-19°	15°	1	3	0
20-29°	19,8°	7	4	1
30-39°	38,1°	1	2	3
40-49°	31,9°	2	0	0

Tableau XIII. - Résultat final en fonction de l'angle de départ.

h) INFLUENCE DE LA CORRECTION SUR LE RESULTAT FINAL.

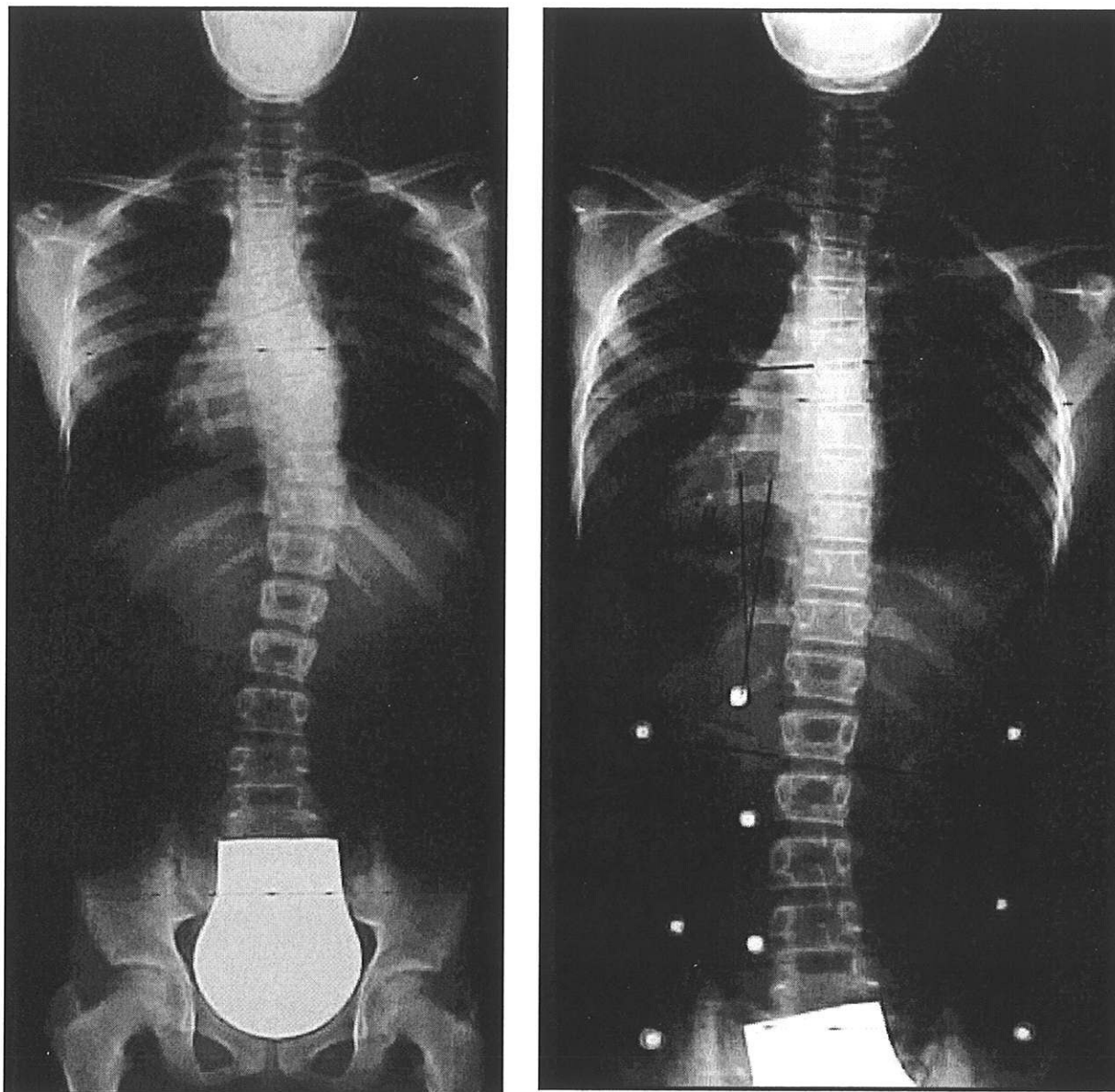
Deux groupes ont été différenciés. Le premier était le groupe des courbures dont le taux de correction par le corset était inférieur à 50% et comptait 11 courbures, soit 46% des cas. Le second groupe inclut les courbures dont la correction dépassait 50%. Il était composé de 13 courbures, soit 54% des cas.

Les résultats ont montré un plus grand nombre de cas améliorés lorsque la réduction sous corset était supérieure à 50%. Les cas stabilisés étaient majoritaires lorsque la réduction était inférieure à 50%. Les 4 courbures qui se sont aggravées avait pourtant une réduction initiale supérieure à 50%.

RÉDUCTION	COBB FINAL	AMELIOREES	STABILISEES	AGGRAVEES
<50%	21,5°	3	8	0
>50%	27,1°	7	2	4

Tableau XIV. – résultat final en fonction de la correction angulaire sous corset.

EXEMPLE DE REDUCTION



LAB. Clémence. Patiente porteuse d'une scoliose thoracique droite découverte à l'âge de 12 ans. L'angle est mesuré au départ à 30° et est ramené à 9° par le corset.

DISCUSSION

L'efficacité du traitement orthopédique est désormais admise par de nombreux auteurs (2, 20, 26, 27, 28, 30, 36, 32, 38, 41, 44, 46, 48, 50). La majorité des publications présente les résultats des corsets de Milwaukee (26, 32, 34, 46) et de Boston (3, 20, 27, 38, 51). Quelques auteurs rapportent les résultats des corsets TLSO (21, 26, 30, 36), Wilmington (2, 13) et Charleston (26, 27, 44, 48). Rares sont les publications concernant l'orthèse de Chêneau(4, 7, 8, 40).

Cela peut s'expliquer par la large utilisation du Milwaukee et du Boston dans les équipes anglo-saxonnes et le coté historique. Le corset de Chêneau est beaucoup utilisé en Allemagne et par quelques équipes françaises.

En France, il faut reconnaître que chaque équipe veut donner son nom à un type de corset qu'il prétend être différent ce qui diminue les cohortes de chaque corset et empêche les études multicentriques.

Depuis les années 90, nous avons été séduits par les concepts novateurs du corset de Chêneau que nous utilisons de façon quasi systématique dans les scolioses dont le sommet est sous-jacent à T6.

A. HISTOIRE NATURELLE DE LA SCOLIOSE

La mise en route d'un traitement par corset, ainsi que l'évaluation de son efficacité requièrent une parfaite connaissance de l'évolutivité et de l'histoire naturelle des scolioses.

La Scoliosis Research Society a défini la scoliose par une courbure latérale du rachis d'angulation supérieure à 10°. Cela implique que toute incurvation inférieure à 10° est considérée comme une variante de la normale (28).

Cette définition angulaire est en fait reliée à une notion de faible évolutivité puisque, si on considère la prévalence de la scoliose qui est de 2%-3% de la population adolescente, seulement 0,2%-0,3% de cette population développeront une courbe de plus de 30° (28).

Les scolioses ne progressent pas toutes systématiquement !

La notion d'aggravation en période de croissance pubertaire a été développée dans les travaux de Ponsetti (49) et ceux de Madame Duval-Beaupère (17, 18).

Globalement, Ponsetti trouve une progression naturelle dans 68% des scolioses non traitées (49). L'étude rétrospective de Duval-Beaupère confirme cette donnée avec 73% des scolioses de moins de 30° qui progresse de moins de 6° par an (17).

Clarisse a apporté sa pierre à la connaissance de l'histoire naturelle des petites courbes. De son analyse de 110 sujets non traités avec une courbure initiale comprise entre 10° et 29°, il rapporte une progression chez 35% (9).

Bunnel présente les résultats de 326 adolescents avec des courbures de 20° à 29°. Il documente une progression supérieure à 10° dans 28% des cas (6).

Par ailleurs, des facteurs de risque individuel, statistiquement corrélés à la progression, ont été isolés. Il s'agit essentiellement :

1. DEGRE DE LA COURBURE

Stagnara avait déjà établi une corrélation entre le degré de l'angulation initiale et le risque évolutif. Il considérait le cap des 30° décisif, au delà duquel toutes les scolioses sont évolutives (47).

Plus récemment, Lonstein (31) retrouve, sur une cohorte de 727 sujets pré pubères, une progression chez 17% lorsque l'angle de Cobb initial est compris entre 15 et 19°. Cette progression est retrouvée dans 34% des sujets lorsque le Cobb est entre 25 et 29°.

Pour Bunnel (6), entre 20 et 30°, 52% des courbes progressent ; 67% entre 30 et 40° et 78% entre 40 et 50°.

2. AGE ET RISSER

Lonstein retrouve une incidence de progression inversement proportionnel à l'âge. Ainsi il retrouve une progression de 23% des cas de sa population globale, alors qu'elle touche 68% des sujets risser 0 ou 1. Une corrélation directe est établit entre l'angle de Cobb, le signe de Risser et l'âge chronologique et il propose une équation définissant le coefficient de risque de progression (31).

3. TYPE DE COURBURE

Bunnel dans son étude démontre le rôle de la topographie de la courbure sur le risque évolutif (6). Il retrouve une aggravation dans 77% des courbures thoraciques, 67% pour une thoraco-lombaire, 66% pour une double majeure et seulement 30% pour une courbure lombaire.

Weinstein et Ponsetti (49) rapporte une progression plus importante dans les scolioses thoraciques surtout si l'angle de Cobb dépasse 30°, l'angle de Mehta est supérieur à 20°. Les formes thoraco-lombaires progressent toutes. Les formes doubles majeures ont la même tendance à la progression surtout pour le composant lombaire. Enfin, les scolioses lombaires progressent peu avant 30° et si la rotation est inférieure à 33%.

Ces données sont confirmées par Madame Duval Beaupère qui retrouve, dans une étude rétrospective de 159 adolescents, une plus grande évolutivité des courbures thoraciques et double majeures par rapport aux scolioses thoraco-lombaires et lombaires (17).

4 LA CROISSANCE DU RACHIS

Cette notion revient à Duval-Beaupère qui a bien corrélié l'évolutivité d'une scoliose à la croissance du rachis à venir, avec ses 3 phases linéaires (18).

Le travail de Wever (50) confirme ces données. Il retrouve 3 phases de vitesse de croissance (rapide, modérée, lente) et montre que la progression d'une courbure augmente avec la vitesse de croissance. Il montre d'autre part que le pic de croissance pubertaire est plus précoce chez les scoliotiques.

Tous ces travaux nous donnent les indicateurs pronostic de risque évolutif des scolioses non traités. Si le doute sur le caractère évolutif des courbes au delà de 30° est faible, il n'en est pas de même dans les scolioses de moins de 30°.

La documentation de l'évolutivité est alors le critère préalable à toute décision de corsetage. Morrissy a montré qu'une progression de 5° entre deux radiographies successives est une définition fiable, suffisante pour éliminer les erreurs de mesure intra-observateur et inter-observateur (28).

B. FACTEURS PRONOSTICS DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Plusieurs facteurs permettent d'évaluer le pronostic dès le début du traitement. Il s'agit pour la plupart des mêmes facteurs prédictifs de l'évolutivité.

1. LE SIEGE DE LA COURBURE

Lonstein et Winter sur 1020 dossiers trouvent des meilleurs résultats angulaires pour les courbures thoraco-lombaires et lombaires car elles sont plus réductibles (32).

Dans notre série, nous avons obtenu aussi un meilleur résultat final pour les courbures thoraco-lombaires. Les courbures lombaires et thoraciques ont un résultat final comparable, mais les échecs du corset sont survenus sur des formes thoraciques. L'explication de Lonstein est retrouvé avec une meilleure correction par le corset des courbures thoraco-lombaires.

2. L'ANGULATION LORS DU CORSETAGE

L'étude de Kaelin à ce sujet est fort surprenante. Il ne retrouve pas de différence entre le groupe qui s'est aggravé et le groupe stabilisé. Par contre le groupe qui s'est amélioré est caractérisé par un angle plus élevé au départ, comme si une déformation initiale plus grande permettait une action plus vigoureuse du corset (13, 25).

Nous retrouvons une meilleure correction initiale et un meilleur résultat final lorsque l'angle de départ est moyen compris entre 20 et 29°. Les courbures inférieures à 20° sont moins améliorées au final.

3. L'AGE ET LE SEXE

Le jeune âge apparaît un facteur péjoratif dans nombreuses séries (31, 45).

Duval-Beaupère lors de la réunion du GES en 1995 montre que plus l'âge est grand et la croissance à venir faible, plus le résultat sera bon (25).

Pourtant, Kaelin fait remarquer que le jeune âge est associé à un facteur de plus grande de plasticité qui est favorable alors que le risque évolutif est défavorable (25).

Le sexe n'est par contre pas un élément discriminant puisque il n'est pas noté de différence entre bons et mauvais résultats selon le sexe (25, 31).

Dans notre série, il apparaît que les scolioses de l'adolescent répondent mieux que les scolioses juvéniles. Nous obtenons une meilleure correction initiale chez les enfants non réglés et dont l'âge est supérieur à 11 ans. Tous nos échecs sont survenus sur des courbures juvéniles 2.

D'autre part nous retrouvons une prédominance masculine dans les échecs. Ceci n'est pas significatif car le nombre de cas est trop faible et car il s'agit plutôt d'un problème de compliance au traitement dans nos cas.

4. LA ROTATION VERTEBRALE

La rotation vertébrale est un élément défavorable sur lequel insistent Lonstein (31) et Kaelin (25). Nous n'avons pu étudier ce paramètre dans notre série.

C. PRONOSTIC DE L'EFFICACITE

1. LA CORRECTION ANGULAIRE

Dans la littérature, la correction sous corset représente un des critères les plus retenus (2, 20, 26, 28, 32, 36, 38, 51). Ce paramètre est le pivot central de notre étude pour évaluer l'efficacité du corset de Chêneau.

Déjà, Stagnara (47) exprimait que «si à la fin des corsets plâtrés, le gain résiduel ne dépasse pas 6°, si un test de suspension montre une irréductibilité est la même qu'au début, les chances de succès du traitement orthopédique sont minces».

Kehl et Morissy exige une correction de 30% minimum et préférentiellement 50% pour espérer obtenir un bénéfice à la fin du traitement. Si une moindre correction est obtenue, le corset sera voué à l'échec (28).

Kaelin prédit un bon pronostic si la correction obtenue est de 50% voire 60% pour les courbures uniques (25).

Emans (20) et Olafsson (38) prône le palier de 50% de correction sous corset pour envisager un bon résultat final.

Effectivement, nous obtenons de meilleurs résultats avec une correction de la courbure par le corset lorsque la réduction initiale de l'angle de Cobb est supérieure à 50%. Lorsque la réduction est inférieure à 50%, nous pouvons espérer au mieux une stabilisation de la courbure.

2. STADE DE CROISSANCE

Il est évident que l'évolution d'une scoliose est étroitement liée à la croissance. Une équipe finlandaise s'est attachée à déterminer si la croissance restante pouvait être un facteur prédictif de la réussite d'un corset (52). Les résultats montrent que jusqu'à 13 ans, le scoliotique est plus grand que la moyenne du même âge et que les patients qui ont eu le pic de croissance avant le début du corset ont des meilleurs résultats. D'autre part, les filles non réglées avant le corset répondent mieux au traitement.

Nous retrouvons la même constatation de meilleur résultat dans les scolioses découverte avant le début des règles.

Lors du GES de 1995, Plais, au terme d'une revue littéraire, retient des éléments pronostic d'efficacité des corsets (25)

Favorables :

- Courbures lombaires ou thoraco-lombaires
- Une rotation faible
- Une bonne réductibilité
- Risser 0, 1 ou 2
- Enfant réglée

Défavorables

- Courbures thoraciques ou combinées
- Cobb et rotation élevés
- Nécessité de traiter tôt

D. RESULTATS DES CORSET

1. DEFINITION

Comment définir la réussite ou l'échec du traitement orthopédique ?

La correction angulaire est le premier paramètre retenu. Elle est calculé par différence entre le Cobb avant corset et le Cobb à la fin du traitement. Elle peut s'exprimer en valeur absolue ou en valeur relative (% de correction par rapport à l'angle de début de corset).

C'est ce paramètre précis de l'action du corset que nous avons choisi pour démontrer l'efficacité du corset de Chêneau.

Dans la littérature, la plupart des auteurs utilisent cette correction angulaire dans sa forme absolue pour exprimer l'efficacité des corsets (2, 20, 26, 27, 32, 36, 46, 48). La variation discriminante utilisée est de +/-5°. Autrement dit, le traitement est réussi si l'angle de Cobb a été amélioré, stabilisé ou a progressé de moins de 5°. Au contraire, lorsque l'angle a progressé de plus de 5°, le traitement est un échec.

Kaelin définit l'échec par une aggravation finale à maturité de +10° par rapport à l'angle pré-corset. Cette variation de 10° a été choisit car elle représente un intervalle suffisant pour prendre en compte les erreurs cumulées des mesures radiologiques (25).

2. TAUX DE REUSSITE DU TRAITEMENT PAR CORSET

Ce taux de réussite est le paramètre universellement utilisé pour quantifier l'efficacité des corsets. Les publications démontrant l'efficacité des corsets sont nombreuses, quel que soit le type de l'orthèse.

Pour le corset type TLSO, nous avons retenu deux études prospectives :

- Korovessis (30) retrouve 82% de réussite sur une cohorte de 24 adolescents traités pour scoliose thoracique supérieure à 25°.
- Nachemson (36), sur 111 filles traitées pour courbure thoracique et thoracolumbaire de 25 à 35°, quantifie 80% de réussite 3ans après arrêt du corset et 74% après 4 ans.

Pour le corset Charleston, nous rapportons le travail rétrospectif de Trivedi sur 42 sujets âgés en moyenne de 12 ans^{1/2}, porteur d'une scoliose de 30° (48). L'auteur retrouve 60% de réussite et parmi les patients étiquetés « échec », 9 (53%) ne nécessiteront aucun autre traitement. Price (44), dans une étude prospective portant sur 139 patients, ne trouve que 20% de mauvais résultats mais le recul moyen est court (1 an 2mois !).

Pour le Milwaukee, Salanova (46) rapporte un taux de 21% dans ses résultats à long terme. Lonstein et Winter sur un série de 1020 adolescents retrouve un taux d'échec variant entre 10 et 47% (tableau I) selon le degré de la courbure et la maturité au début du traitement (32).

COURBE 20-29°	RISSER 0 OU 1	40%
	RISSER >2	10%
COURBE 30-39°	RISSER 0 ou 1	47%
	RISSER>2	22%

Tableau I. – Taux d'échec du corset de Milwaukee fonction de l'angle de départ et du stade de maturation osseuse dans la série de Lonstein.

Pour le corset de Boston, Emans (20) retrouve 61% de réussite dans son étude portant sur 295 patients. Plus récemment, Wiley (51) retrouve 80% de réussite sur des courbures comprises entre 35 et 45°.

Les résultats du corset de Wilmington ont été présentés par Allington (2) qui a repris une série de 138 patients. Il retrouve un taux de réussite de 64% lorsque la courbe est inférieure à 30° et un taux de 42% pour une courbe de 30 à 40°.

En France, les résultats sont issus de l'expérience de l'équipe de Montpellier. Pous (13) retrouve une aggravation dans seulement 19% des scolioses traitées.

De plus, le paramètre taux de réussite permet de réaliser des études comparatives entre plusieurs orthèses. Pour illustrer ce propos, citons le travail de Katz qui compare 153 patients traités par Boston et 166 traités par Charleston. Les résultats lui permettent de conclure que le Boston est plus efficace pour prévenir la progression d'une courbure (27).

Dans le même esprit, Howard montre que l'orthèse TLSO portée à temps plein contrôle mieux la progression d'une scoliose que le corset de nuit Charleston (26).

Le taux de réussite avec le corset de Chêneau est élevé avec 84% des scolioses au moins stabilisées. Parmi ces 84%, le corset corrige et améliore la courbure dans 42% des cas. Ce taux place le corset de Chêneau parmi les plus efficaces des orthèses actuellement disponibles (tableau II).

	TAUX DE REUSSITE	REFERENCES
CHENEAU	84%	
MILWAUKEE	79%	Salanova. <i>RCO</i> 1975.
	53 à 80%	Lonstein. <i>JBJS</i> 1994.
BOSTON	61%	Emans. <i>Spine</i> 1986.
	80%	Wiley. <i>Spine</i> 2000.
TLSO	82%	Korovessis. <i>Spine</i> 2000.
	80%	Nachemson. <i>JBJS</i> 1995.
WILMINGTON	64%	Allington. <i>JBJS</i> 1996.
	81%	Pous. <i>Masson</i> 1996
CHARLESTON	60%	Trivedi. <i>JPO</i> 2001.
	80%	Price. <i>JPO</i> 1997.

Tableau II. – Comparaison des taux de réussite des principaux corsets utilisés. Le taux de réussite est défini la capacité d'améliorer et de stabiliser l'angle final au niveau de l'angle initial avec une augmentation maximale de 5°.

3. **INCIDENCE DE LA CHIRURGIE**

L'incidence de la correction chirurgicale est pour certains un deuxième paramètre d'évaluation de l'efficacité. Le port du corset diminue-t-il le nombre d'arthrodèse chirurgicale ?

En fait, la chirurgie peut être proposée dans deux situations :

- La courbure est d'emblée chirurgicale et le traitement orthopédique est instauré pour stabiliser cette scoliose en attendant le moment de l'intervention. La chirurgie succède à un traitement orthopédique qui peut être réussi.
- La courbure est traitée de façon orthopédique mais elle continue de s'aggraver et la chirurgie s'impose devant l'échec du traitement orthopédique.

Toutefois, la majorité des auteurs considèrent la chirurgie comme un échec du corset. Les chiffres varient peu malgré la variété des corsets. Korovessis (30) rapporte une incidence de 12,5% des patients traités par orthèse TLSO. Trivedi (48) rapporte 7% avec le corset Charleston et Emans (20) 11% avec le corset de Boston.

Ce paramètre n'a pas été pris en compte dans notre série. Il est donc impossible de comparer le corset de Chêneau aux autres corsets sur ce point.

4. LA COMPLIANCE

Le mode standard d'usage du corset est le port à temps plein soit 23 heures par jour.

En pratique, les contraintes physiques et psychologiques imposées à l'adolescent font que le temps réellement porté ne dépasse rarement les 25% du temps prescrit.

Une enquête menée au Danemark sur 136 adolescents traités par corset de Boston retrouve une compliance moyenne inférieure à 18 heures et seulement 25% des patients ont été fidèles à la prescription de leur orthopédiste (3).

Et pourtant, le corset de Boston est sûrement le moins contraignant !

D'où, le développement de l'utilisation du corset à temps partiel 16 heures sur 24 c'est à dire soir et nuit. On évite à l'adolescent le port du corset pendant les heures « de vie en société » et ainsi on le dispense du regard des autres, très important à cet âge.

En 1996, l'équipe de Wilmington présente une étude comparative (2) sur l'efficacité du temps partiel par rapport au temps plein chez des adolescents traités par corset du même nom. En terme de contrôle de la progression de la scoliose, ils ne retrouvent pas de différence significative. La même constatation est faite en ce qui concerne l'incidence de la chirurgie.

L'année suivante, Price présente ces résultats à long terme du corset de Charleston, prototype du corset porté à temps partiel (44). Les résultats sont comparables à ceux des corsets de Milwaukee, Boston, Wilmington et TLSO publiés par d'autres auteurs. Ceci amène Price à conclure que le temps partiel est aussi efficace que le temps plein pour contrôler une scoliose car l'observance est meilleure.

Il apparaît donc que l'utilisation à temps partiel ne modifie pas les résultats des corsets.

Pourtant, dans notre expérience, 2 patients sur les 3 qui ont eu un traitement par corset inefficace ont refusé dès le début le port du corset. Cette non-compliance est attachée à un mauvais résultat final. Le nombre de cas est malheureusement trop faible pour conclure de façon significative. Mais cette constatation nous pousse à continuer à défendre l'utilisation du corset à temps plein.

A la décharge de nos patients, porter un corset de scoliose est une contrainte qui peut devenir intolérable au moment des bouleversements de l'adolescence.

Récemment, Olafson a publié une enquête portant sur l'influence du corset sur la perception de l'image corporelle, sur le bien-être émotionnel et sur les relations sociales (37).

De façon surprenante, il en ressort que le port du corset n'affecte ni la propre image ni les relations avec autrui.

Remarquons que cette enquête a été menée dans un pays nordique dont le niveau socio-économique élevé peut surestimer les bons résultats.

Dans la même période, une équipe espagnole (10) a réalisé une enquête similaire et les auteurs reconnaissent que les corsets entraînent un handicap avec la palme d'or pour le corset de Milwaukee, suivi du corset de Boston puis le TLSO et le Charleston.

CONCLUSION

Le traitement orthopédique de la scoliose idiopathique est controversé alors que les preuves scientifiques de l'efficacité des corsets sont régulièrement publiés.

Depuis la seconde guerre mondiale, les concepteurs d'orthèses ont rivalisé d'idée et d'astuces pour nous proposer des corsets de plus en plus efficace. Ces dernières années, l'essor des outils informatiques a permis le développement de nouveaux corsets dont la conception et la fabrication sont assistées par ordinateur afin de mieux s'appliquer à la réalité tridimensionnelle de la déformation scoliotique.

Le corset de Chêneau est un des ces corset «modernes». Nous avons été séduits par ces concepts novateurs en ce qui concerne la correction, sa perpétuelle évolution technologique depuis sa présentation et sa bonne acceptation auprès des enfants qui le porte.

Les résultats de ce travail montrent clairement que :

- Le Chêneau modifie l'histoire naturelle des scoliose évolutives en les stabilisant pendant la traversée houleuse de la puberté.
- Le chêneau corrige la courbure de 10° en moyenne.

L'indication de choix sont les courbures thoraco-lombaires et lombaires, découvertes durant la période péri-pubertaire, dont l'angle de Cobb est compris entre 20 et 39°. Les courbures thoraciques dont l'apex est sous-jacent à T6 sont accessibles avec un résultat acceptable. La bonne tolérance de ce corset nous le fait utiliser chez des enfants de plus en plus jeunes, dès l'âge de 7ans.

Ces résultats encourageants ne demandent qu'à être confirmés et améliorés.

Le traitement orthopédique de la scoliose idiopathique est toujours d'actualité en 2001.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABBOTT E.G.
Simple rapid and complete reduction of deformity in fixed lateral curvature of the spine.
New York Med. 1911;63:1208-1219.
2. ALLINGTON N.J., BOWEN J.R.
Adolescent idiopathic scoliosis: treatment with the Wilmington brace.
J. Bone Joint Surg. 1996;78A(7):1056-1062.
3. ANDERSEN M., ANDERSEN G.R., KRUISE A.M., CHRISTENSEN S.B.
Boston brace: treatment or natural history.
J. Pediatr. Orthop. B 1994;3(2):194-196.
4. BOULOT J., CAHUZAC J.P., CLEMENT J.L., GAUBERT J.
Corset C. T. M. Etude préliminaire: résultats et indications thérapeutiques.
Ann. Réad. Méd. Phys. 1988;33:291-301.
5. BRADFORD, LONSTEIN, OGILVIE, WINTER.
Moe's Textbook of Scoliosis and other spinal deformities.
Saunders Company. 1987.
6. BUNNELL WP.
The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity.
Spine 1986;11:773-776.
7. CHENEAU J.
Rapport préliminaire sur le corset de Münster destiné au traitement des scolioses.
Ann. Réad. Méd. Phys. 1980;23:153.
8. CHENEAU J.
Le corset de Chêneau. Manuel d'orthopédie des scolioses suivant la technique originale.
Ed. Frison-Roche. Paris. 1994.

9. CLARISSE Ph.

Pronostic évolutif des scolioses idiopathiques mineures de 10° à 29° en période de croissance.

Thèse. Université Claude Bernard, Lyon, France, 1974.

10. CLIMENT J.M., SANCHEZ J.

Impact of the type of brace on the quality of life of adolescents with spine deformities. Spine 1999 Sep 15;24(18):1903-1908.

11. COBB J.R.

Outline for the study of scoliosis.

In Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 5:261-275. Ann Arbor, J.W. Edwards, 1948.

12. DIMEGLIO A., BONNEL F.

Le rachis en croissance.

Springer-Verlag. Paris. 1990.

13. DIMEGLIO A., HERISSON Ch., SIMON L.

La scoliose idiopathique.

Masson. Paris. 1996.

14. DICKSON R.A, WEINSTEIN S.L.

Bracing (and screening). Yes or no?

J. Bone Joint Surg [Br] 1999;81B:193-198.

15. DUBOUSSET J.

Scoliose idiopathique. Définition, pathologie, classification, étiologie.

Bull Acad Natl Med 1999;183(4):699-704.

16. DUBOUSSET J

Three-Dimensional Analysis of the Scoliotic Deformity

In "The Paediatric Spine: Principles and practices. Vol. 1

Raven Press, Ltd., New York.1994

17. DUVAL-BEAUPERE G., LAMIREAU T.
Scoliosis at less than 30 degrees. Properties of the evolutivity (risk of progression).
Spine. 1985 Jun;10(5):421-424.

18. DUVAL-BEAUPERE G.
The growth of scoliotics. Hypothesis and preliminary study.
Acta Orthop Belg. 1972 Aug;38(4):365-376.

19. DURAND H.
Faut-il abandonner le traitement orthopédique de la scoliose.
Thèse. Université Paul Sabatier, Toulouse III, 1988.

20. EMANS J.B., KAELIN A., BANCEL P., HALL J.E., MILLER M.E.
The Boston bracing system for idiopathic scoliosis. Follow-up results in 295 patients.
Spine 1986 Oct;11(8):792-801.

21. FERNANDEZ R., FLYNN J., RAMIREZ N., TRAUTMANN M., ALEGRIA M.
Effectiveness of TLSO bracing in conservative treatment of idiopathic scoliosis.
J. Pédiatr. Orthop. 1995;15:176-181.

22. FOCARILE F.A., BONALDI A., GIAROLO M.A., FERRARI U., ZILIOLI E., OTTAVIANI C.
Effectiveness of non surgical treatment for idiopathic scoliosis. Overview of available evidence.
Spine. 1991 Apr;16(4):395-401.

23. GAUBERT J., MIGUERES J., CHENEAU J. et al.
The abandonment of plaster casts in the orthopaedic treatment of idiopathic scoliosis.
Ann. Chir. 1973 Nov;27(11):1203-1209.

24. GOLDBERG C.J., MOORE D.P., FOGARTY E.E., DOWLING F.E.
Adolescent idiopathic scoliosis: the effect of brace treatment on the incidence of surgery.
Spine. 2001 Jan 1;26(1):42-47.

25. GROUPE D'ETUDE DE LA SCOLIOSE.

Pronostic de l'efficacité et de la réussite du traitement orthopédique dans la scoliose idiopathique.

XXVI ème réunion de G.E.S. Dijon. 4 et 5 mars 1995.

26. HOWARD A., WRIGHT J.G., HEDDEN D.

A comparative study of TLSO, Charleston, and Milwaukee braces for idiopathic scoliosis.

Spine. 1998 Nov 15;23(22):2404-2411.

27. KATZ D.E., RICHARDS B.S., BROWNE R.H., HERRING J.A.

A comparison between the Boston brace and the Charleston bending brace in adolescent idiopathic scoliosis.

Spine. 1997 Jun 15;22(12):1302-1312.

28. KEHL D.K., MORRISSY R.T.

Brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis.

Clin Orthop. 1988;229:35-43.

29. KOHLER R., COTTALORDA J., GARIN C., LECANTE P., ROLET G.

Analyse de la forme externe du tronc par prise d'empreinte optique.

Dans «la scoliose idiopathique». Masson. Paris. 1996.

30. KOROVESSIS P., KYRKOS C., PIPEROS G., SOUCACOS P.N.

Effects of thoracolumbosacral orthosis on spinal deformities, trunk asymmetry, and frontal lower rib cage in adolescent idiopathic scoliosis.

Spine. 2000 Aug 15;25(16):2064-71.

31. LONSTEIN J.E., CARLSON J.M.

The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth.

J. Bone and Joint Surg. 1984;66A(7):1061-1071.

32. LONSTEIN J.E., WINTER R.B.
The Milwaukee brace for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis.
J. Bone and Joint Surg. 1994;76A(8):1207-1221.
33. MAUROY (de) J.C.
La scoliose; traitement orthopédique conservateur.
Sauramps médical. Montpellier 1996.
34. MOE J.H., KETTLESON D.N.
Idiopathic scoliosis: analysis of curve patterns and the preliminary results of Milwaukee brace treatment in one hundred sixty-nine patients.
J. Bone and joint Surg. 1970;52A:1509-1533.
35. MOULIES D., FIORENZA F.
Histoire naturelle et évolutive des scolioses idiopathiques.
Dans «la scoliose idiopathique». Masson. Paris. 1996.
36. NACHEMSON A.L., PETERSON L.E.
Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis.
J. Bone and Joint Surg. 1995;77A(6):815-822.
37. OLAFSSON Y., SARASTE H., AHLGREN R.M.
Does bracing affect self-image? A prospective study on 54 patients with adolescent idiopathic scoliosis.
Eur Spine J. 1999;8(5):402-405.
38. OLAFSSON Y., SARASTE H., SÖDERLUND V., HOFFSTEN M.
Boston brace in the treatment of idiopathic scoliosis.
J. Pediatr. Orthop. 1995;15(4):524-527.
39. PERDRIOLLE R.
La scoliose: son étude tridimensionnelle.
Maloine, Paris, 1979.

40. PERIE D., SALES de GAUZY J., SEVELY A., HOBATHO M.C.
In vivo geometrical evaluation of Chêneau-Toulouse-Munster brace effect on scoliotic spine using MRI method.
Clin Biomech. 2001 Feb;16(2):129-137.
41. PETERSON L.E., NACHEMSON A.L.
Prediction of progression of the curve in girls who have adolescent idiopathic scoliosis of moderate severity.
J. Bone and Joint Surg. 1995;77A(6):823-827.
42. PICAULT C., De MAUROY J.C., MOUILLESEAUX B.
Natural history of idiopathic scoliosis in girls and boys.
Spine. 1986;11(8):777-778.
43. PONSETI I.V., FRIEDMAN B.
Prognosis of idiopathic scoliosis.
J. Bone Joint Surg. 1950;32A:381-395.
44. PRICE C.T., SCOTT D.S., REED F.R., SPROUL J.T., RIDDICK M.F.
Night-time bracing for adolescent idiopathic scoliosis with the Charleston bending brace: long-term follow-up.
J. Pediat. Orthop. 1997;17:703-707.
45. ROBINSON C.M., MAC MASTER M.J.
Juvenile idiopathic scoliosis.
J. Bone and Joint Surg. 1996;78A(8):1140-48.
46. SALANOVA C.
Le corset de Milwaukee dans le traitement des scoliozes idiopathiques. Résultats et indications
Rev. Chir. Orthop. 1975;61:585-598.

47. STAGNARA P.

Les déformations du rachis.

Masson. Paris. 1984.

48. TRIVEDI J.M., THOMSON J.D.

Results of Charleston bracing in skeletally immature patients with idiopathic scoliosis.

J. Pediatr. Orthop. 2001;21(3):277-280.

49. WEINSTEIN S.L., PONSETI I.V.

Curve progression in idiopathic scoliosis.

J. Bone and Joint Surg. 1983;65A(4):447-455.

50. WEVER D.J., TONSETH K.A., VELDHUIZEN A.G. et AL.

Curve progression and spinal growth in brace treated idiopathic scoliosis.

Clin Orthop. 2000 Aug;377:169-179.

51. WILEY J.W., THOMSON J.D., MITCHELL T.M. et AL.

Effectiveness of the Boston brace in treatment of large curves in adolescent idiopathic scoliosis.

Spine 2000 Sep 15;25(18):2326-2332.

52. YLIKOSKI M., PELTONEN J., POUSSA M.

Biological factors and predictability of bracing in adolescent idiopathic scoliosis.

J. Pediatr. Orthop. 1989;9(6):680-683.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
HISTORIQUE.....	4
A. EVOLUTION DES CONNAISSANCES SUR LA SCOLIOSE (33, 47)	5
B. EVOLUTION DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE DE LA SCOLIOSE.....	7
C. EVOLUTION DES CORSETS	9
DEFORMATIONS DU CORPS	
INDUITES PAR LA SCOLIOSE	11
A. DESCRIPTION ANATOMIQUE.....	12
1. DEFORMATIONS DU RACHIS	12
a) LE CORPS VERTEBRAL	12
b) LE DISQUE INTERVERTEBRAL.....	13
c) L'ARC POSTERIEUR.....	14
d) LES MUSCLES ET LES LIGAMENTS (33)	15
2. DEFORMATIONS DU TRONC	16
a) LES COTES	16
b) LE STERNUM.....	16
c) MUSCLES RESPIRATOIRES	16
3. DEFORMATION DES CEINTURES.....	17
a) DEFORMATION DU PELVIS	17
b) DEFORMATION DE LA CEINTURE SCAPULAIRE	17
4. CONSEQUENCES SUR LES VISCERES	18
a) LE CŒUR ET LES VAISSEAUX.....	18
b) L'ŒSOPHAGE	18
c) LES POUMONS	18
B. ETUDE BIOMECANIQUE : UNE REALITE TRIDIMENSIONNELLE.....	19
1. LE RACHIS NORMAL	19
2. LE RACHIS SCOLIOTIQUE	19
a) DEPLACEMENT DES VERTEBRES.....	19
b) LA TORSION SCOLIOTIQUE	21
c) ZONES JONCTIONNELLES ET ZONE APICALE.....	23
3. EVOLUTION MECANIQUE DE LA DEFORMATION	24
a) ACTION DE LA PESANTEUR (16).....	24
b) ACTION DES MUSCLES TRANSVERSAIRES EPINEUX (33).....	24
4. ETUDE BIOMECANIQUE DU THORAX.....	25

5.	CONSEQUENCES CLINIQUES	27
a)	LES SCOLIOSES THORACIQUES SONT DES LORDOSES	27
b)	LES GIBBOSITES (8)	27
c)	LES MEPLATS (8)	28
D.	MOYENS MODERNES D'ANALYSE DE LA FORME EXTERNE DU TRONC SCOLIOTIQUE	29
1.	LA METHODE MOIRE	29
2.	LE RASTER STEREOGRAPHIE	30
3.	SCANNER OPTIQUE ISIS	30
4.	SYSTEME ORTEN	31
 PRINCIPES DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE		
PLACE ET EFFICACITE DES ORTHESES.....		35
A.	LES DONNEES DU PROBLEME.....	36
B.	PLACE DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	37
C.	ETUDE BIOMECANIQUE DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	40
1.	PROPRIETES DU RACHIS.....	40
2.	MECANISMES DE LA CORRECTION ORTHOPEDIQUE.....	40
a)	LE REDRESSEMENT PASSIF	41
b)	LE REDRESSEMENT ACTIF.....	42
D.	ARSENAL THERAPEUTIQUE.....	43
1.	LE PLATRE E.D.F.	43
2.	LE TRAITEMENT LYONNAIS	44
3.	L'ORTHESE 3 OU 4 VALVES	45
4.	LE CORSET DE MILWAUKEE	46
5.	LE CORSET DE BOSTON.....	47
6.	LE CORSET BODY-JACKET DE WILMINGTON	49
7.	L'ORTHESE MONOVALVE TYPE T.L.S.O.	50
8.	LE CORSET TOILE DE SAINT-ETIENNE	50
9.	LE CORSET "CHARLESTON BENDING"	51

ORTHESE DE CHENEAU

PRINCIPES ET MODE DE FABRICATION	54
A. GENERALITES-DEFINITIONS	55
B. GENESE DU CORSET (8)	56
C. CLASSIFICATION DES SCOLIOSES	56
D. PRINCIPES DE LA CORRECTION.....	57
1. MOYENS DE LA CORRECTION	57
a) LES APPUIS	57
b) LE SYSTEME 3 POINTS	59
c) LES CHAMBRES D'EXPANSION	59
d) LES LIGNES CHARNIERES	60
2. MECANISMES DE LA CORRECTION.....	60
a) L'EFFET NOYAU DE CERISE	60
b) LES TRANSFERTS DE TISSUS	61
c) LE BENDING	61
d) LA CROISSANCE.....	61
e) LA RESPIRATION.....	62
f) LA MOBILISATION	62
g) ECRASEMENT DU THORAX	62
h) APPUI SECONDAIRE	62
E. LES 49 ZONES DU CORPS DU SCOLIOTIQUE	63
1. PRINCIPES DU CONCEPT.....	63
2. DESCRIPTION DES DIFFERENTES ZONES (figure V)	64
3. DYNAMIQUE DE LA CORRECTION.....	69
F. CONFECTION DU CORSET	70
1. FABRICATION TRADITIONNELLE.....	70
a) PRISE DU MOULE	70
b) GYPSOTOMIES	70
c) COULAGE	71
d) CORRECTION DU POSITIF	71
e) THERMO FORMAGE.....	71
f) ESSAYAGE ET FINITIONS	71
2. FABRICATION ASSISTEE PAR ORDINATEUR.....	72

LES DOSSIERS : METHODES ET RESULTATS.....	74
A. MATERIEL ET METHODES.....	75
B. RESULTATS.....	78
1. CASUISTIQUE.....	78
a) L'AGE DE DECOUVERTE	78
b) LA FORME TOPOGRAPHIQUE.....	79
c) LE GRADE DE RISSER.....	80
d) L'ANGLE DE COBB DE DEPART	81
2. RESULTATS INITIAUX.....	86
a) LA CORRECTION ANGULAIRE	86
b) TAUX DE CORRECTION	86
c) INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE SUR LA CORRECTION	87
d) RELATION ENTRE LA CORRECTION ET LE DEGRE DE L'ANGLE INITIAL.....	87
e) INFLUENCE DE L'AGE DE DECOUVERTE DE LA SCOLIOSE SUR LA CORRECTION ANGULAIRE	88
3. RESULTAT FINAL.....	89
a) POPULATION	89
b) RESULTAT GLOBAL.....	91
c) LES ECHECS.....	92
d) INFLUENCE DE L'AGE DE DECOUVERTE SUR LE RESULTAT FINAL.....	93
e) RELATION ENTRE LE RESULTAT FINAL ET LA TOPOGRAPHIE DE LA SCOLIOSE	93
f) RESULTAT EN FONCTION DU RISSER DE DEPART	94
g) CORRELATION ENTRE LE RESULTAT FINAL ET LE COBB DE DEPART	95
h) INFLUENCE DE LA CORRECTION SUR LE RESULTAT FINAL.	96
 DISCUSSION.....	 98
A. HISTOIRE NATURELLE DE LA SCOLIOSE.....	99
1. DEGRE DE LA COURBURE	100
2. AGE ET RISSER.....	100
3. TYPE DE COURBURE	101
4. LA CROISSANCE DU RACHIS.....	101
B. FACTEURS PRONOSTICS DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE.....	102
1. LE SIEGE DE LA COURBURE	102
2. L'ANGULATION LORS DU CORSETAGE.....	102
3. L'AGE ET LE SEXE.....	102
4. LA ROTATION VERTEBRALE.....	103

C.	PRONOSTIC DE L'EFFICACITE	103
1.	LA CORRECTION ANGULAIRE	103
2.	STADE DE CROISSANCE	104
D.	RESULTATS DES CORSET	105
1.	DEFINITION	105
2.	TAUX DE REUSSITE DU TRAITEMENT PAR CORSET.....	105
3.	INCIDENCE DE LA CHIRURGIE	107
4.	LA COMPLIANCE	108
	CONCLUSION	110
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	112
	TABLE DES MATIERES	120

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 153

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

PEYROU (Philippe). — Efficacité du corset de chèneau dans le traitement de la scoliose idiopathique. — 125 f. : ill. ; tabl. ; 30 cm (Thèse : Méd. ; Limoges ; 2001).

RESUME :

Le traitement orthopédique est toujours d'actualité en 2001. Les nouveaux corsets utilisent les outils informatiques pour être plus adaptés à la réalité tridimensionnelle de la déformation scoliotique.

Le concept novateur du Chèneau repose sur une correction principalement morphologique en mobilisant des volumes sans écraser ni altérer l'équilibre sagittal. Il assure un maintien en place linéaire des ceintures, exerce des appuis gibbositaires tout en ménageant des chambres d'expansion symétriquement opposées et permet un enroulement en cyphose de la partie haute du tronc.

Ce travail présente les résultats de 41 enfants pris en charge pour scoliose idiopathique évolutive et traités par corset de Chèneau porté 23 heures sur 24.

Au début du traitement, l'âge moyen était 12 ans et 7 mois, plus de 75 % des enfants étaient à Risser 0-1 et l'angle de Cobb moyen était de 26,5°. 83 % des patients avaient un angle compris entre 20° et 39°.

La correction initiale induite par le corset a été de 49 % en moyenne avec une meilleure réductibilité dans les courbures juvéniles 3, de topographie thoraco-lombaire et lorsque l'angle de départ était compris entre 20 et 29°.

19 patients ont terminé le traitement. L'angle final moyen était de 26,1°. 42 % des courbures ont été améliorées, 42 % ont été stabilisées et seulement 16 % se sont aggravées.

Ces résultats montrent clairement que le corset de Chèneau modifie l'histoire naturelle des scolioses évolutives et qu'il corrige les courbures, contrairement aux autres corsets.

MOTS CLES :

- Corset de Chèneau.
 - Scoliose idiopathique.
 - Efficacité.
-

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Jean-Luc ALAIN.
Juges : Monsieur le Professeur Christian MABIT.
Monsieur le Professeur Dominique MOULIES.
Monsieur le Professeur Denis VALLEIX.
