

La scoliose idiopathique

SOMMAIRE

1	Introduction	1
2	Définition de la scoliose idiopathique.....	2
3	Origines	3
4	Étiologie	3
5	Anatomopathologie	4
5.1	Implication des muscles spinaux dans la scoliose.....	4
5.2	Importance des paramètres pelviens.....	4
5.2.1	Les paramètres sagittaux (16-24).....	4
5.2.2	Notion de vertèbre pelvienne ou sacrée	5
5.2.3	Altération structurale asymétrique du socle ilio-lombaire (A.S.A.S.I.L.).....	5
5.3	Mécanisme physiologique de l'équilibre du rachis : notion de schéma corporel.....	5
6	Biomécanique de la déformation scoliotique	6
6.1	Au niveau vertébral.....	6
6.1.1	Généralités	6
6.1.2	La composante de tassement	6
6.1.3	L'instabilité rotationnelle (27).....	7
6.2	Au niveau thoracique : modification de la morphologie costale	7
6.3	Au niveau musculaire et de l'appareil capsulo-ligamentaire	8
6.4	Au niveau discal	8
6.5	Notion d'intégrité tensionnelle (27).....	8
7	Évolution	9
7.1	Le déjettement : témoin de l'évolution	9
7.2	Angle de Cobb et coût énergétique	9
7.3	Appréciation de la maturité osseuse	9
7.4	Croissance : phase pré-pubertaire	9
7.5	Croissance : phase pubertaire.....	9
7.6	A l'âge adulte.....	10

7.7	Facteurs favorisant l'évolution	11
7.8	Fixation.....	11
8	Traitement.....	12
8.1	Traitement chirurgical	12
8.2	Traitement orthopédique.....	12
8.3	Traitement kinésithérapique	13
9	Bilan kinésithérapique	14
9.1	Anamnèse	14
9.2	Examen clinique	14
9.2.1	Examen statique général.....	14
9.2.2	Examen dynamique et fonctionnel	16
9.2.3	Examen radiologique.....	18
10	Méthodes de rééducation.....	19
10.1	Les assouplissements	19
10.1.1	Les assouplissements lombaires	20
10.1.2	Les assouplissements de l'angle ilio-lombaire	20
10.1.3	Les assouplissements thoraciques	20
10.1.4	Les assouplissements des gibbosités lombaires (saillies des para-vertébraux)	21
10.1.5	Les assouplissements des gibbosités thoraciques postérieures	21
10.1.6	L'assouplissement des méplats.....	22
10.1.7	L'assouplissement des côtes	22
10.2	L'autocorrection.....	22
10.2.1	Exercices sans pesanteur.....	23
10.2.2	Exercices avec pesanteur	23
10.3	Le travail actif : l'auto-allongement axial actif (AAA)	24
10.4	La rééducation active localisée	27
10.5	Rééducation avec ou sans corset	27
11	Conclusion.....	28

1 Introduction

De tout temps la médecine s'est appliquée à traiter les causes de la maladie dans l'espoir de l'éradiquer, cependant en l'absence de thérapeutique causale dans le cadre de pathologies mal-connues le traitement symptomatique reste la seule alternative.

La scoliose idiopathique fait partie de ces pathologies où, malgré des avancées significatives dans la compréhension de ses causes et de ses mécanismes d'évolutions, le corps médical reste relativement impuissant. Pourtant cette déformation rachidienne est connue depuis l'antiquité; Hippocrate (environ 460-375 avant notre ère) s'y intéressait en insistant déjà sur la composante d'extension chez le scoliotique.

La prise en charge du sujet scoliotique a par ailleurs connue d'importantes fluctuations ces dernières décennies : en effet dans les années 60 le traitement conservateur était largement plébiscité, quitte à être excessif, pour finalement au début des années 90 être délaissé au profit de la chirurgie qui connaissait alors une avancée considérable avec l'apparition de nouveaux protocoles inédits tels que l'intervention de Cotrel-Dubousset. De nos jours ces deux traitements n'ont plus une place prédominante l'un par rapport à l'autre mais se complètent suivant les besoins du patient, le principe clé étant de traiter promptement les défauts évolutifs afin de transformer le pronostic final, le dépistage précoce faisant donc partie intégrante du traitement.

Toutefois ces dernières années le nombre de prescriptions kinésithérapiques dans le cadre d'une scoliose a considérablement diminué, le traitement orthopédique sous corset lui étant préféré. La raison de ce changement n'est pas à attribuer à une diminution de la prévalence de la scoliose mais bel et bien à une méconnaissance d'un traitement kinésithérapique adapté et efficace par la majorité des praticiens, amenant les chirurgiens à occulter cette phase du traitement.

Ainsi le but de cette revue de la littérature est de regrouper les informations sujettes à la scoliose afin de proposer une prise en charge kinésithérapique justifiée et en accord avec les connaissances acquises actuelles.

2 Définition de la scoliose idiopathique

D'après la Scoliosis Research Society (SRS) (1-29), la scoliose idiopathique est une déformation tridimensionnelle structurale du rachis susceptible d'évoluer pendant la croissance et présentant une courbure latérale supérieure ou égale à 10° avec une rotation-torsion vertébrale associée à une extension qui apparaît avant la puberté et la maturité osseuse. Nous ne parlons alors de scoliose vraie que si ces trois conditions sont respectées, dans le cas contraire nous utilisons le terme d'attitude scoliotique pour désigner une inclinaison trompeuse (sans rotation vertébrale) totalement réductible. Charrière quant à lui ajoutait la notion de scoliose de torsion faisant ainsi référence à l'association : déviation latérale - rotation vertébrale.

Cette déformation est présente (20) :

- dans le plan frontal, avec une inflexion latérale des vertèbres,
- dans le plan horizontal, avec une rotation d'un groupe de vertèbres, les épineuses se dirigeant du côté de la concavité de la courbure,
- dans le plan antéropostérieur ou coronal, avec une lordose segmentaire (soit une extension du rachis traduit par la présence de méplats).

D'autres auteurs tel que Dubousset (4) ajoutent une quatrième dimension temporelle à cette pathologie avec la notion de croissance et d'évolutivité. En effet la scoliose est une pathologie évolutive péjorativement principalement pendant la phase pubertaire mais également tout au long de la vie adulte. Chez l'enfant une scoliose n'est jamais douloureuse : si tel est le cas, des problèmes surajoutés sont à rechercher (20).

La scoliose est donc une déformation hélicoïdale caractérisée par un déséquilibre global du rachis qui évolue et s'organise principalement aux âges pubertaires.

3 Origines

La scoliose idiopathique n'a, par définition, aucune origine connue de façon certaine ; sa survenue est donc multifactorielle et due à une combinaison de facteurs : génétiques, neurosensoriels, biomécaniques et cellulaires qui interfèrent entre eux (10).

Il est également intéressant de noter qu'il n'existe pas de scoliose chez les quadrupèdes et les primates, il semblerait que la verticalité rachidienne, qui transforme le rachis en chaîne cinétique ouverte (27) et demande une perfection symétrique aussi bien articulaire, discale, ligamentaire, musculaire et proprioceptive, favorise l'apparition des scolioses. Cependant nous observons des scolioses pathologiques chez le poisson dans un contexte de carence (déficit en acide ascorbique par exemple) ou encore dans des cas de neurofibromatose (27).

Ainsi le facteur génétique serait dominant et en relation avec : des facteurs tissulaires (ex: défauts de métabolisme du tissu conjonctif), métaboliques (ex: déficit de production de mélatonine par la glande pinéale) (5-27), hormonaux et surtout neurologiques centraux (ex: dysfonctionnement transitoire du système nerveux central affectant la maturation du système de l'équilibre postural avec troubles des informations visuelles, proprioceptives et vestibulaires (5) ou encore asymétrie motrice des muscles postérieurs du rachis et faiblesse du soutien postural) (14). A cela s'ajoute le facteur environnemental qui expliquerait la possibilité chez des jumeaux monozygotes d'avoir des courbures rachidiennes différentes (27).

4 Étiologie

La scoliose idiopathique représente environ 80% des scolioses (8), 85% de celles-ci sont des scolioses thoraciques ou thoraco-lombaires (4).

La scoliose la plus représentée reste la scoliose à triple courbure :

- thoraco-lombale gauche
- thoracique droite
- cervico-thoracique gauche (il s'agit bien souvent d'une courbure de compensation pour équilibrer la scoliose thoracique droite et lombaire gauche) (12)

A noter également que 80% des scolioses concernent des sujets féminins, cette fréquence pourrait s'expliquer par une croissance pubertaire, plus précoce chez la jeune fille, avant la maturation complète du système nerveux central (neuro osseous timing of maturation) (27).

5 Anatomopathologie

Une scoliose se nomme par sa ou ses convexités principales (4-20).

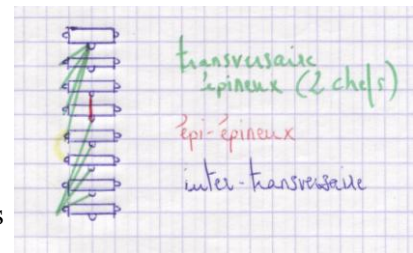
5.1 Implication des muscles spinaux dans la scoliose

Perdriolle précise que le mouvement de torsion de la scoliose fait apparaître les vertèbres en extension les unes par rapport aux autres, il s'agit donc d'une déformation antéropostérieure en lordose ce qui nous permet d'introduire la notion de rétraction des chaînes musculaires postérieures du tronc (12).

Les muscles toniques assurent le maintien du rachis sans contrôle de la volonté contrairement aux muscles phasiques qui n'ont que peu d'action dans l'apparition de la scoliose.

Ainsi nous dénombrons principalement trois groupes de muscles qui par leurs rétractions asymétriques jouent un rôle dans l'installation et la fixation de la scoliose :

- l'épi-épineux entraîne une extension rachidienne
- l'inter-transversaire entraîne une inflexion latérale
- le transversaire épineux (dont l'influence est la plus importante) entraîne d'une part la rotation vertébrale par ses faisceaux courts (horizontaux) et d'autre part l'inflexion latérale et l'extension par ses faisceaux longs dits multifides (verticaux).



Dans la scoliose idiopathique la rétraction de ces muscles posturaux du côté de la concavité contribue à la fixation de cette dernière dans les trois plans de l'espace, ils pérennisent alors la déformation entraînant avec eux le cadre osseux (loi de Delpech).

5.2 Importance des paramètres pelviens

5.2.1 Les paramètres sagittaux (16-24)

Il est important de retenir que l'incidence pelvienne est égale à la somme de la version pelvienne et de la pente sacrée (20), il existe donc une corrélation entre ces différents paramètres : ainsi la pente sacrée dépend fortement de l'incidence alors que la lordose lombaire dépend fortement de la pente sacrée. Ces conclusions ont amené Mme Duval-Beaupère à élaborer un diagramme (24) qui calcule, à partir de l'incidence (elle-même propre à chaque individu), la valeur de la pente sacrée, de la lordose et de la cyphose idéales pour un individu donné permettant alors d'avoir accès à des données angulaires de références dans le but d'assurer au rachis un équilibre sagittal harmonieux et moins coûteux sur le plan énergétique.

5.2.2 Notion de vertèbre pelvienne ou sacrée

Le bassin est une vertèbre socle qui peut subir des déformations dans les trois plans de l'espace : c'est-à-dire une antéversion dans le plan sagittal, une inclinaison latérale dans le plan frontal, et une rotation dans le plan horizontal sous l'influence musculaire (pelvienne et rachidienne) et ligamentaire (**13-16**). Ces déformations amènent progressivement à une courbure compensatrice lombaire, plus ou moins sans rotation, qui en l'absence de rééquilibration de cette vertèbre sacrée entraîneront une structuralisation de cette courbure par l'apparition de rétractions musculo-ligamentaires (ex: fermeture de l'angle ilio-lombaire) et par la cunéiformisation des plateaux vertébraux. Dans ce cas précis, où la déformation pelvienne est primaire, nous quittons le domaine de la scoliose idiopathique pour celui de la scoliose orthopédique.

5.2.3 Altération structurale asymétrique du socle ilio-lombaire (A.S.A.S.I.L.)

Il s'agit d'une contre courbure L4-L5 qui rétablit l'horizontalité du plateau sacré ; cet élément dont l'apparition se fait chronologiquement en trois phases est souvent irréductible :

- dans un premier temps nous observons une latéroversion de L4 dans le plan coronal,
- puis une flexion du segment L4-S1 dans le plan sagittal,
- enfin une rotation-torsion des iliaques dans le plan horizontal.

Globalement l'apophyse transverse de L4-L5 se rapproche du socle sacré du côté convexe ce qui crée un déséquilibre de l'axe occipital entraînant alors une contre courbure compensatrice lombaire.

5.3 Mécanisme physiologique de l'équilibre du rachis : notion de schéma corporel

Le contrôle visuel (qui permet le repérage par rapport à la vertical), le contrôle vestibulaire (qui renseigne sur la position rachidienne et entraîne des réflexes posturaux normalement symétriques), le système proprioceptif (qui renseigne sur l'état de tension musculaire et articulaire) ainsi que le système extrapyramidal (qui contrôle les mouvements automatiques accompagnant le mouvement volontaire) s'intègrent au système pyramidal pour constituer un schéma corporel propre à chaque individu. Le sujet scoliotique intégrant peu à peu les déformations dans son schéma corporel, toutes tentatives de correction lui sera alors perçues comme dérangeantes. Il sera donc nécessaire de lui réapprendre la normalité, de la lui faire accepter et automatiser en travaillant sur les différents éléments du schéma corporel.

6 Biomécanique de la déformation scoliotique

Une torsion rachidienne apparaît progressivement dans les trois plans de l'espace affectant la croissance vertébrale, les complexes capsulo-ligamentaires, les côtes, les muscles et les tissus conjonctifs (11).

6.1 Au niveau vertébral

6.1.1 Généralités

L'extension du rachis entraîne la migration du centre de gravité vers l'arrière au niveau des zygapophyses. Cette dernière associée à une inflexion latérale va favoriser une rotation vertébrale automatique, phénomène déjà évoqué par Kapandji, du côté de la concavité influencée également par les muscles para vertébraux.

Il est important de noter que toute flexion du rachis repousse la vertèbre sommet vers l'arrière ce qui accentue encore la rotation vertébrale. En effet les muscles côté concave déjà rétractés vont se retrouver étirés, sans pour autant s'étendre davantage, ne permettant pas ainsi de flexion pure du rachis, le gain en flexion ne se fera alors qu'avec une composante de rotation favorisant l'apparition de méplats.

6.1.2 La composante de tassement

Idéalement le centre de gravité se situe au niveau du corps vertébral de S2 (environ 55% de la hauteur du sujet par rapport au sol), les chaînes musculaires antigravitaires fournissent alors un effort minimal pour nous ériger et lutter contre la pesanteur.

Chez le sujet scoliotique le déplacement du centre de gravité amène celui-ci à fournir un effort permanent pour maintenir le rachis vertical ce qui entraîne des pressions conséquentes sur les corps vertébraux. A ce phénomène s'ajoute la déformation tridimensionnelle qui favorise un bâillement de l'articulation avec une zone d'hyperpression située du côté de la concavité et à la partie postérieure du plateau vertébral.

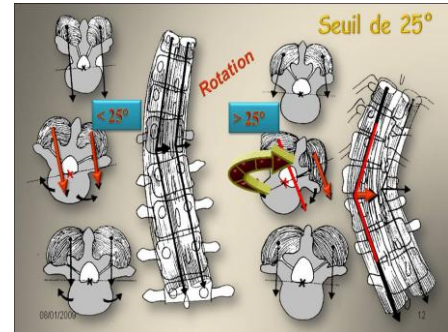
En plus du risque d'arthrose précoce due au pincement articulaire, Delpech a démontré que la croissance osseuse est étroitement liée aux différentes pressions exercées sur l'os. Dès lors nous observons que la croissance est moins importante au niveau des hyperpressions et inversement au niveau des zones où la pression est moindre ce qui constitue un élément majeur dans l'évolution de la scoliose pendant la phase pubertaire avec une structuration de celle-ci et une cunéiformisation progressive des corps vertébraux (13) qui sont alors déformés côté concave à la jonction corps-pédicule avec un plan oblique postérieur et latéral (11).

Bien évidemment la zone apicale de la courbure (vertèbre sommet) est le siège du maximum de déformations en raison des pressions qui y sont maximums (20).

A l'inverse, l'absence de pression du côté de la convexité est responsable de la diminution du contenu minéral osseux qui se traduira plus tardivement par des zones de résistances moindres pouvant faciliter l'apparition de fractures tassements.

6.1.3 L'instabilité rotationnelle (27)

Ce phénomène s'observe dès que la rotation vertébrale de la vertèbre apicale dans le plan horizontal atteint les 25°. Lorsque le sujet exécute une flexion antérieure du rachis les bras de levier musculaires convexes et concaves qui se situent normalement de part et d'autre du centre instantanée de rotation, correspondant au mur postérieur du corps vertébral, se retrouvent alors du même côté: le corps vertébral devient instable et dérape du côté de la concavité, c'est l'effet triporteur.



6.2 Au niveau thoracique : modification de la morphologie costale

Du fait de l'inflexion latérale, les vertèbres par un mouvement de translation se rapprochent du sternum du côté de la convexité. Ce simple phénomène suffit à modifier l'orientation costale, en effet les côtes s'horizontalisent côté concave du fait de l'augmentation de la distance à parcourir et se verticalisent côté convexe pour augmenter leurs trajets.

De même la rotation vertébrale influe également sur cette morphologie en amplifiant le phénomène de translation des vertèbres :

- du côté de la convexité les côtes se placent en rotation interne augmentant ainsi leur verticalisation
- du côté de la concavité les côtes se placent en rotation externe favorisant leur horizontalisation

Cliniquement cela se traduit par l'apparition d'une gibbosité postérieure côté convexe et d'une gibbosité thoracique antérieure côté concave (si la scoliose avoisine ou dépasse les 25°).

Geyer de Berck précise que cette rotation est encore majorée lors d'une inspiration profonde d'où l'idée d'éviter les activités sportives trop essoufflantes en présence d'une asymétrie costale trop importante (27).

En effet nous observons inversement que les mouvements costaux aggravent la rotation chez le sujet scoliotique en raison du fait que :

- du côté de la convexité la pression des têtes costales est postérieure à l'axe de rotation,
- du côté de la concavité la pression des têtes costales est antérieure à l'axe de rotation.

la contraction des muscles intercostaux entraîne alors un couple de forces responsable de cette aggravation.

6.3 Au niveau musculaire et de l'appareil capsulo-ligamentaire

Nous observons logiquement un étirement des muscles spinaux côté convexe qui se trouvent progressivement en état d'insuffisance passive et une rétraction des muscles spinaux côté concave. Ces différences de longueur imposées par les déformations se traduisent rapidement par une adaptation du nombre de sarcomères, ce qui fixe la déformation (13).

Il en va de même pour les éléments capsulo-ligamentaires qui se rétractent du côté de la concavité principalement au niveau des zygapophysys.

6.4 Au niveau discal

La déformation rachidienne en inflexion et en extension entraîne, en plus d'un pincement discal du aux hyperpressions, la migration du nucléus dans la convexité et dans le plan antérieur. La mobilité discale s'en trouve alors altérée avec ses conséquences sur la nutrition et l'hydratation du disque amenant progressivement à une dégénérescence discale précoce.

6.5 Notion d'intégrité tensionnelle (27)

L'intégrité tensionnelle réside dans la propriété des objets dont les composants usent tension et compression de telle sorte que la force et la résistance de l'ensemble dépassent celles de leurs composants.

Le rachis comprend toutes les caractéristiques d'un tel système (**annexe I**) et est donc bien plus qu'un système newtonien classique insuffisant pour expliquer la résistance rachidienne lors de port de charge par exemple.

Par exemple, nous observons que les ligaments jaune et longitudinaux antérieurs sont sous tension continue, ils constituent d'ailleurs un frein à la croissance osseuse par mécanisme d'hyperpression (ce qui explique également la grande taille des patients atteint de la maladie de Marfan entraînant une hyperlaxité).

De même, la longueur des muscles paravertébraux profonds au repos suffit d'elle-même à maintenir ces derniers en tension continue. D'après Bergman, ceux-ci placent les vertèbres en état de tension afin de stabiliser le rachis dans le but de préparer le mouvement assuré par les muscles superficiels, les vertèbres sont donc en compression discontinue. Par ailleurs la structure de base de ces derniers est le triangle aussi bien pour le plan superficiel, avec un point axial rachidien et deux points sur les ceintures rachidienne ou pelvienne, que pour le plan profond.

Enfin le disque inter-vertébral lui-même se révèle être un véritable système à intégrité de tension, en effet le nucleus est en constante compression tandis que l'annulus, de part l'orientation de ses lamelles entre elles, subit des contraintes en tension.

7 Évolution

7.1 Le déjettement : témoin de l'évolution

Le déjettement sur le côté de C7 par rapport au pli inter-fessier montre que la scoliose est en évolution, en effet nous observons une diminution de celui-ci dans le temps ce qui traduit une adaptation par l'apparition d'une contre courbure compensatrice.

7.2 Angle de Cobb et coût énergétique

Le coût énergétique de maintien d'une position érigée chez le scoliotique croît de façon exponentielle avec l'aggravation de l'angle de Cobb : au delà d'une valeur de 30° les muscles du côté de la convexité sont trop étirés et le redressement permanent devient impossible et cela même chez l'adolescent qui se laisse alors suspendre à ces éléments afin de diminuer la fatigue musculaire. Par ailleurs l'action de la pesanteur aggrave dès lors peu à peu l'angle de Cobb inscrivant à nouveau l'évolution de la scoliose dans un cercle vicieux.

7.3 Appréciation de la maturité osseuse

Connaître la maturité osseuse est un élément primordial pour apprécier le potentiel évolutif restant chez le sujet scoliotique, en effet l'âge réel est différent de l'âge osseux **(19)**.

L'appréciation de cette dernière s'effectue par l'observation **(13)**:

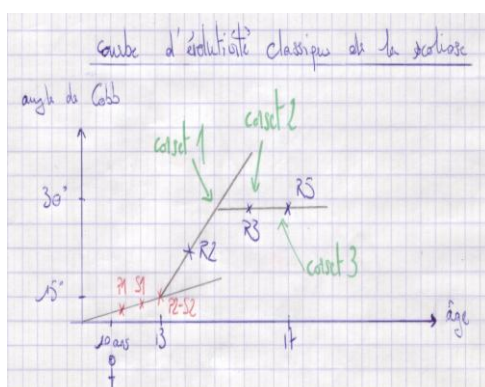
- des cartilages de croissance des os (au niveau des poignets ou bien des crêtes iliaques),
- de l'aspect des corps vertébraux,
- du degré de fermeture du cartilage en Y du bassin.

Classiquement c'est l'étude radiologique du niveau d'ossification au niveau des crêtes iliaques qui est retenu : il s'agit du test de Risser (**annexe II**).

7.4 Croissance : phase pré-pubertaire

Durant cette phase, il est admis que l'enfant grandit environ de 5 cm par an ; cette croissance s'intensifiera radicalement en phase pubertaire.

7.5 Croissance : phase pubertaire



En dehors de la scoliose du nourrisson, toutes les scolioses sont évolutives péjorativement ; les scolioses de l'adolescent étant moins évolutives que les scolioses infantiles ou juvéniles **(1)**.

Le début de la puberté, phase qui dure généralement quatre ans, est marqué par l'apparition de la pilosité pubienne (P1)

bien souvent vers l'âge de 12-13 ans chez la jeune fille et 14-15 ans chez le garçon.

Il est important ensuite de noter la maturation mammaire chez la jeune fille avec S2 qui correspond au port du premier soutien-gorge tout en marquant également l'apparition de la pilosité axillaire et des premières règles (environ deux ans après P1) et S3 qui témoigne de la maturation complète.

L'apparition des premières règles est un élément primordial dans le potentiel évolutif de la scoliose idiopathique, dès lors la croissance des membres inférieurs est stoppée, l'année qui suit correspondant à la période de plus forte croissance qui nécessite une surveillance accrue de l'évolution des déformations. Durant cette période, la croissance rachidienne continue et souvent même s'accélère ce qui implique une aggravation et une évolution de la scoliose (il en est de même chez le garçon, toutefois les signes sont moins évidents).

En effet, en période de croissance le rachis grandit tandis que les muscles déjà rétractés du côté de la concavité ne peuvent s'étirer davantage ; le pic pubertaire augmente donc la traction sur ces rétractions ce qui entraîne une augmentation de l'angulation de la courbure avec aggravation des zones d'hyperpressions.

Nous assistons alors à une asymétrie de croissance (loi de Delpech) qui fixe les déformations osseuses tridimensionnelles.

A ne pas oublier, la croissance latérale du tronc avec un doublement du périmètre de ce dernier entre P1 et R5 qui majore les déformations costales liées aux rotations scoliotiques.

La phase pubertaire s'achève enfin à Risser 5 ; vers l'âge de 16 ans chez la fille et 18 ans chez le garçon en prenant en compte les variations individuelles.

La croissance vertébrale chez le sujet scoliotique s'effectue donc dans des conditions mécaniques anormales amenant à la cunéiformisation des plateaux vertébraux (11) qui renforce les déformations (4). Cette transformation struturalise la scoliose en fixant les déformations et l'inscrit dans un cercle vicieux tout au long de la croissance.

7.6 A l'âge adulte

A la fin de la puberté, c'est-à-dire à Risser 5, la scoliose se stabilise marquant la fin de la croissance osseuse avec apparition d'une phase plateau où l'aggravation angulaire est stoppée (6).

Ce n'est que vers l'âge de 35-40 ans, sachant qu'une perte de 60% de la force musculaire maximum s'effectue entre 25 et 70 ans, que l'évolution de la scoliose reprend son cours à raison d'une augmentation de l'angle de Cobb, oscillant entre 0,5 et 1° par an selon l'angulation, due à la fatigue musculaire (face aux efforts antigravitaires) et à la pesanteur avec l'apparition de limitations d'effort.

Dès lors cette évolution favorisera la survenue de douleurs rachidiennes par arthrose, entorse, ou discopathie.

Chez la femme, il n'est pas anodin de citer également le rôle des grossesses et de leurs conséquences péjoratives sur l'évolution de la scoliose pour les mêmes raisons citées ci-dessus.

A cela s'ajoute encore chez le sujet âgé la survenue de fractures tassements au niveau des corps vertébraux en conséquence de l'ostéoporose, facteur lui-même majoré par l'apparition de la ménopause. La prise de poids ainsi que le manque d'exercice sont évidemment d'autres circonstances aggravantes dans l'évolution de cette pathologie.

7.7 Facteurs favorisant l'évolution

De nombreux facteurs favorisent l'aggravation de la scoliose, bien évidemment plus nous retrouvons des valeurs élevées pour l'angle de Cobb et l'angle ilio-lombaire (correspondant à l'angle compris entre le bord supérieur du plateau vertébral de L4 et la ligne bi-iliaque), plus l'évolutivité aura des chances d'être forte. Il en est de même si un déséquilibre entre T1 et S1 est observable à l'examen pré-pubertaire ou encore si L5 n'est pas couverte par la ligne bi-iliaque (1).

A l'inverse l'évolutivité sera d'autant plus importante que la valeur de la pente sacrée sera diminuée par rapport à la valeur idéale de l'individu (1).

Concernant la rotation, si celle-ci est visible pour une courbure faible l'aggravation de la scoliose sera plus marquée. De même un méplat bien visible pour une faible angulation constitue un facteur de risque non négligeable. Enfin, plus la courbure est courte, c'est-à-dire plus les vertèbres limites sont rapprochées et plus l'évolutivité sera grande.

Il faudra de plus prêter une attention particulière à l'hyper laxité, expliquée partiellement par une présence de tissu conjonctif amoindrie, qui a tendance à augmenter le pouvoir déformant de la scoliose et cela même pour un angle de Cobb mineur.

Nous notons un risque évolutif important lorsque la croissance rachidienne [mesurée sujet assis pour éliminer l'influence du bassin et des membres inférieurs (20)] est comprise entre 0,25 et 0,5 cm par mois, et considérable quand celle-ci est supérieure à 0,5 cm par mois (21) d'où l'importance de surveiller étroitement cette dernière par un bilan radiologique tous les six mois en période de croissance.

7.8 Fixation

La désorganisation des balances musculaires rachidiennes suivant l'extensibilité et le tonus musculaire des muscles épi-épineux, inter-transversaires et transversaires épineux (différentes côté convexe par rapport au côté concave) s'installe progressivement et secondairement aux déformations. Elle n'est donc pas responsable de la torsion vertébrale bien qu'elle favorise sa fixation et son aggravation par la suite en l'inscrivant dans un cercle vicieux (21).

8 Traitement

Le traitement de la scoliose idiopathique qu'il soit chirurgical, orthopédique ou kinésithérapique est purement symptomatique du fait de la méconnaissance des causes (5-10).

8.1 Traitement chirurgical

Bien que celle-ci soit préférable en fin de croissance du fait de l'ablation des cartilages de croissance des vertèbres (arthrodèse) qui stoppe la croissance rachidienne, le problème de la chirurgie se pose lorsque la courbure avoisine les 40-45° en phase pubertaire pour limiter l'angle de Cobb final et les déformations thoraciques trop importantes qui engendreraient un syndrome restrictif (13).

Cette dernière reste malgré tout dévastatrice et agressive et constitue un échec vis-à-vis du traitement de la cause de la scoliose idiopathique (27), elle ne sera donc préconisée bien souvent qu'en présence de répercussions fonctionnelles respiratoires ou douloureuses ; d'après Weinstein ces symptômes apparaîtraient pour une valeur de l'angle de Cobb de 70° ou plus.

8.2 Traitement orthopédique

Classiquement le traitement orthopédique est indiqué lorsque l'angle de Cobb est supérieur à 25-30° et si l'aggravation angulaire de ce dernier est supérieure à 5° par an ; l'âge osseux du sujet est également un indice primordial à prendre en compte (1). Désormais il existe une classification qui propose, selon le type et le niveau de courbure, un corset et une rééducation adaptée: il s'agit de la classification de Lenké (**annexe III**).

Un plâtre d'Abboth (**annexe VI**) sera préconisé pendant six à huit semaines si l'angle de Cobb est supérieur à 35°, ou si la scoliose est fortement évolutive ou raide ; plusieurs centres en France sont aptes à leur fabrication comme par exemple à Berck (17-18), Besançon, Lyon, Nancy...

Le traitement orthopédique par corset est poursuivi jusqu'à la maturité osseuse (3), c'est-à-dire Risser 5, pour enrayer l'aggravation angulaire. De plus son ablation se devra d'être progressive et sous contrôle rigoureux c'est-à-dire une diminution progressive de la durée du port du corset d'environ trois heures tout les quinze jours. Cependant en raison des contraintes qu'il apporte, notamment psychologiques, son bénéfice doit être certain (3).

Il faudra veiller à ne pas être hyper-correcteur d'une part en raison des troubles cutané-tropiques au niveau des zones d'appuis et d'autre part du fait que l'hypercorrection d'une composante entraîne l'aggravation des deux autres dans les différents plans (7).

De même agir sur une seule composante de la scoliose est un acte insuffisant et contre productif ayant pour conséquence d'aggraver la ou les deux autres composantes, d'où la nécessité d'une prise en charge kinésithérapique tridimensionnelle très précise en complément.

Ainsi le corset est destiné à maintenir la correction obtenue, celui-ci n'est pas un soutien passif mais doit être considéré comme un rappel à l'ordre permanent pour maintenir au maximum une position corrigée activement.

8.3 Traitement kinésithérapique

Selon l'H.A.S., l'intérêt de la kinésithérapie seule n'a aucune preuve d'efficacité sur l'évolution des courbures (5-10-12) : en effet ses méthodes sont basées sur des justifications biomécaniques uniquement satisfaisantes sur le plan intellectuel. A ce jour aucune étude n'a prouvée cliniquement qu'il en fût autrement (9).

Son intérêt n'est marqué qu'en complément aux traitements chirurgicaux ou orthopédiques (10) et a pour objectifs principaux, toujours selon l'H.A.S.:

- d'entretenir les amplitudes articulaires vertébrales et costo-vertébrales ainsi que les fonctions respiratoires,
- de renforcer les muscles érecteurs du rachis (nous verrons par la suite que cet élément est à réfuter),
- d'effectuer un travail statique vertébral (10).

A ces objectifs s'ajoutent également la surveillance des zones d'appuis et la tolérance du patient vis-à-vis du port du corset.

Cependant une prise en charge du sujet scoliotique efficace vise à maintenir un angle de Cobb stable à l'aide d'un traitement orthopédique et d'une kinésithérapie adaptée. Cette dernière se devra d'assouplir et de corriger la posture rachidienne en incluant par la suite un allongement axial actif musclant selon des exercices très précis décrits plus loin.

9 Bilan kinésithérapique

Le bilan du sujet scoliotique doit respecter la trilogie (22):

- anamnèse,
- examen clinique,
- examen radiologique,

les critères d'analyse de la scoliose étant principalement le dos plat, la rotation vertébrale, l'aspect des gibbosités et l'angle de Cobb (3) ainsi que l'angle ilio-lombaire, l'angle de la taille, sans oublier l'appréciation de la maturité osseuse (13).

Afin de lever toutes ambiguïtés, il est important de bien différencier l'angle ilio-lombaire, témoignant de la courbure lombaire, de l'angle de la taille qui témoigne quant à lui du déjettement thoracique.

9.1 Anamnèse

Comporte l'examen du dossier du patient avec notification de l'âge de ce dernier, la date du diagnostic, la taille (mesurée assis et debout), les traitements antérieurs et les différentes valeurs de l'angle de Cobb déjà mesurées (principal témoin de l'évolution de la pathologie).

Nous y rajoutons l'âge osseux du sujet ainsi que le stade pubertaire dans le but d'évaluer le risque évolutif (21).

9.2 Examen clinique

Celui-ci permet dans un premier temps de déceler les scolioses vraies par rapport aux attitudes scoliotiques (23).

9.2.1 Examen statique général

Il s'agit d'un examen morpho statique ascendant allant du train porteur à la ceinture scapulaire en passant par le bassin et le tronc (21).

Du train porteur

Sont à rechercher :

- un pied varus ou valgus, pied plat ou creux,
- la présence de genou varum ou valgum,
- d'éventuels flexum de hanche ou de genou,
- une inégalité des membres inférieurs.

Ne pas oublier de procéder à un examen musculaire visuel et morphostatique général en recherchant par exemple diverses amyotrophies.

De la ceinture pelvienne

Tout d'abord il est nécessaire de vérifier l'horizontalité du bassin qui en tant que véritable parallélépipède doit être considéré comme une vertèbre pelvienne capable de se vriller sur elle-même sous l'action de rétractions tendino-musculaires des muscles pelviens. Par ailleurs dans la scoliose idiopathique la ceinture pelvienne subit la scoliose mais ne l'a créée pas pour autant.

De ce fait dans le cas où les épines iliaques ne se retrouvent plus sur une horizontale dans le plan frontal [à la face antérieure pour les épines iliaques antéro-supérieur (EIAS) ainsi qu'à la face postérieure pour les épines iliaques postéro-supérieur (EIPS)] et qu'une EIAS d'un côté se retrouve basculée dans le sens inverse à l'EIPS du même côté, nous assistons à un déséquilibre pelvien induit par des tensions musculaires asymétriques (20). Il nous faudra alors rechercher une hypo-extensibilité des muscles de la ceinture pelvienne (ilio-psoas, TFL, ischio-jambier et piriforme) (21).

En revanche le déséquilibre de l'EIAS et l'EIPS du même côté signe une bascule homogène de celles-ci témoignant alors d'un raccourcissement des membres inférieurs à compenser afin de rééquilibrer le bassin (20). Nous parlerons dans ce cas d'attitude scoliotique et non pas de scoliose idiopathique.

Enfin le test clinique des lignes de Huc (**annexe IV**) permet d'objectiver une bascule du bassin en mesurant les deux distances qui existent entre les tangentes passant par l'ombilic, l'EIPS et l'EIAS (le patient étant de profil). La comparaison de ces deux distances nous renseigne sur une anté ou rétroversion du bassin lorsque celle-ci est identique du côté gauche et droit.

Du tronc (plan frontal, vue postérieure)

Repérer C7 après avoir tracer les apophyses épineuses le long du rachis afin de mesurer à l'aide d'un fil à plomb:

- les flèches au niveau des vertèbres sommets de chaque courbure,
- la flèche entre le sillon inter-fessier et la ligne de gravité pour apprécier le déjettement qui tend à diminuer pendant l'évolution (20) [=gîte frontale qui correspond à un défaut de verticalité entre C7 et S2 (21)].

Mesurer également l'angle de la taille, obtenu à l'aide d'un fil à plomb au niveau du creux axillaire permettant alors d'apprécier dans le plan frontal la flèche du côté de la convexité dorsale, qui donne une impression de déformation du tronc en coup de hache.

Observer enfin, avec puis sans flexion rachidienne, les gibbosités dorsales (correspondant aux saillies des côtes) et les saillies para-spinales lombaires (créées par la poussée des apophyses transverses sur les muscles para vertébraux) pour apprécier leurs aspects moussés (régulièrement arrondies) ou bien aigües (parties postérieures plutôt saillantes) (20). Cette mesure s'effectue par l'intermédiaire de la tangente au sommet de la gibbosité postérieure, nous apprécions dès lors la différence de hauteur entre concavité et convexité en des points symétriques par rapport à la ligne des épineuses.

Du tronc (plan sagittal)

Mesurer les flèches avec un fil à plomb en regard des points les plus postérieurs pour objectiver la diminution des courbures physiologiques avec généralement présence d'un dos plat voire d'une inversion de courbure si la scoliose est importante (20).

La norme voudrait que nous ayons un contact dorsal (souvent en D7 ou D8) et sacré avec une flèche lombaire plus importante, cette dernière étant diminuée chez le scoliotique par l'extension rachidienne traduit par la présence de méplats.

Du tronc (plan frontal, vue antérieure)

Observation des gibbosités antérieures au niveau sternal du côté de la concavité thoracique qui sont généralement visibles lorsque l'angle de Cobb est supérieur à 25°.

Il est important de mesurer l'ampliation thoracique au niveau axillaire et xiphoïdien (avec une valeur normalement supérieure à 5 cm) et d'observer la coordination de la respiration du sujet afin d'identifier ou non un syndrome restrictif plus marqué dans les scolioses thoraciques à forte angulation. La connaissance de la capacité vitale du sujet est également intéressante notamment si le port du corset a été préconisé.

De la ceinture scapulaire (plan frontal, vue postérieure)

Vérifier le positionnement des scapula ; bien souvent nous remarquons une abduction et une élévation en sonnette externe de la scapula du côté de la convexité dorsale.

De ce fait nous assistons à une rétraction du trapèze homolatéral en conséquence du déplacement scapulaire, il faudra donc rechercher une hypo-extensibilité des muscles de la ceinture scapulaire (21). Noter la présence ou non d'une contre courbure cervicale trahit par une inclinaison de la tête du côté de la gibbosité dorsale, cette dernière permettant de maintenir le regard du sujet horizontal tout en rééquilibrant l'ensemble du rachis par transfert de poids.

De la ceinture scapulaire (plan sagittal)

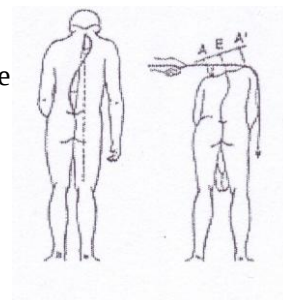
Mesurer le degré d'antépulsion de l'épaule du côté de la convexité dorsale.

9.2.2 Examen dynamique et fonctionnel

En flexion antérieure (genoux tendus)

Cet examen permet d'accentuer la visibilité des zones de raideurs trahie par l'apparition de méplats, l'absence de courbures harmonieuses et d'observer la mobilité du bassin en antéversion (21). De même nous observons des zones d'hyper-mobilité aux extrémités de ces méplats afin de compenser les raideurs.

Cet examen permet également d'apprécier l'asymétrie rachidienne de face : en effet le sujet ne peut gagner en flexion qu'en augmentant la composante de rotation vertébrale, le segment étant bloqué en extension, ce qui propulse davantage les côtes et les processus transverses lombaires vers l'arrière. Nous observons de ce fait une augmentation des saillies des gibbosités mesurable grâce à la tangente de ces dernières qui permet d'objectiver la différence de hauteur entre concavité et convexité en des points symétriques par rapport à la ligne des épineuses.



Enfin il est nécessaire de refaire ce test genoux légèrement fléchis si une hypo-extensibilité des muscles de la ceinture pelvienne a été observée (principalement des ischio-jambiers) ; dans ce cas précis les courbures devraient se ré-harmoniser davantage.

En extension

Idem: observer l'harmonie du rachis et la mobilité du bassin en rétroversion (21).

Bending test (19)

Permet d'observer le degré de souplesse et de réductibilité des courbures souvent partiel : les courbures étant rapidement maintenues par les rétractions musculaires et ligamentaires présentes du côté concave. Encore une fois la réductibilité partielle s'effectue par l'accentuation de la composante de rotation vertébrale.

Pour ce faire nous demandons une inclinaison latérale ciblée en dorsal ou lombaire dans le but de faire apparaître des zones de méplats ou d'inflexions majorés afin de définir les segments rachidiens hyper-mobiles ou enraidis.

Prenons l'exemple d'une scoliose thoracique droite, l'inclinaison à droite engendrerait une zone de méplat sans redressement de la scoliose alors qu'une inclinaison à gauche accentuerait l'incurvation dorsale.

A la marche

Noter la présence ou non d'un déséquilibre des épaules dans le plan frontal (l'une étant souvent plus haute que l'autre) et dans le plan horizontal (l'une étant souvent plus antéprojetée que l'autre) (20) ainsi que la possible rotation de la ceinture scapulaire par rapport à la ceinture pelvienne (4-21).

Noter également une inclinaison latérale asymétrique dans le plan frontal entre la ceinture scapulaire et pelvienne si aucune courbure compensatrice n'est présente (4).

L'évaluation du tonus musculaire

Concerne majoritairement les muscles abdominaux et spinaux, généralement aucun déficit n'est observable d'où l'absence de renforcement musculaire pur, les exercices proposés devront se tourner davantage vers l'AAA (21).

Par ailleurs de récentes expériences basées sur l'EMG et l'isocinétisme sur les muscles para vertébraux des rachis scoliotiques démontreraient une hyperactivité de la musculature côté convexe.

9.2.3 Examen radiologique

Attention, l'évaluation radiologique ramène la scoliose sur un seul plan avec la perte de l'aspect tridimensionnel de celle-ci, elle n'est donc qu'un complément de l'examen clinique pour le masseur-kinésithérapeute uniquement dans le but de l'affiner.

Un contrôle radiologique est effectué tous les ans en phase pré-pubertaire (lorsque l'angulation est inférieure à 30°) et tous les six mois en phase pubertaire. Toutefois si l'angulation est trop importante celui-ci sera prescrit tous les six mois et cela même en phase pré-pubertaire.

Sur une radiographie de face, mesurer tout d'abord l'angle de Cobb, ce dernier étant la manifestation de l'inclinaison latérale uniquement.

Mesurer plus précisément le déjettement par rapport à la clinique.

Observer les déformations costales et objectiver la rotation vertébrale par l'aspect des pédicules.

Apprécier la maturité osseuse à l'aide du test de Risser.

Mesurer enfin la fermeture de l'angle ilio-lombaire (**annexe V**) qui correspond à l'angle compris entre le bord supérieur du plateau vertébral de L4 et la ligne bi-iliaque (tangente aux crêtes iliaques) : plus cet angle est important et plus les rétractions des éléments de la « 3ème concavité » sont importantes.

Ce dernier existe chaque fois que le bassin est horizontal. Par ailleurs si le bassin est oblique dans le sens de la courbure il sera nul, les deux droites étant parallèles.

La mesure du taux d'effondrement, représentant l'incidence de la pesanteur sur les déformations, est primordiale. Elle permet principalement de visualiser l'efficacité d'un corset contre les effets de la pesanteur : en effet il s'agit de la différence entre l'angle de Cobb en position debout et en position couchée.

D'autres clichés peuvent être réalisés :

- radiographie en suspension à l'aide d'un collier de Sayre (traction des 2/3 du poids du corps) pour évaluer la réductibilité dans le plan sagittal (19),
- radiographie en bending pour évaluer la souplesse de la courbure dans le plan frontal (19).

10 Méthodes de rééducation

Cas Clinique

Afin d'être le plus précis possible dans la description et la compréhension des exercices proposés, nous prendrons l'exemple d'une jeune patiente de 13 ans à Risser 2 présentant une scoliose lombaire gauche et thoracique droite compensée par une contre-courbure cervico-thoracique gauche sans présence de déjettement.

A noter également un enroulement ainsi qu'une élévation de l'épaule droite amenant la scapula droite en sonnette externe, la présence de gibbosités postérieures et antérieures, d'une inclinaison de la tête et d'un angle de la taille plus marqué à gauche qu'à droite (**annexe XII**).

Remarque :

Chez un sujet sain, lorsqu'une inclinaison est présente, les vertèbres ne peuvent tourner du côté de la concavité qu'en allant vers l'extension sous l'action des muscles extenseurs du rachis, ce qui caractérise le sujet scoliotique.

Ainsi en corrigeant l'inclinaison chez un patient scoliotique, le fait d'induire une légère flexion associé à des exercices dérotant permet de ramener les apophyses épineuses du côté de la convexité.

10.1 Les assouplissements

Ceux-ci permettent de préparer au mieux les exercices pour détendre l'enfant par une augmentation de la réductibilité de la scoliose tout en lui offrant la meilleure possibilité de correction, toutefois ils devront avant toute autre chose être réalisés en prévention afin d'être efficace et non pas une fois les rétractions installées.

Tout d'abord il est important de vérifier si des rétractions au niveau des membres inférieurs pourraient influencer la statique pelvienne (tester les ischio-jambiers, les adducteurs, les abducteurs, les pelvi-trochantériens ainsi que les fléchisseurs de hanches tout en étant en lordose physiologique). Il en est de même pour les membres supérieurs où les rotateurs internes et les adducteurs devront être souvent étirés afin de corriger en partie l'antépulsion de l'épaule.

Au niveau du rachis les assouplissements se feront en suspension ou bien en décharge (tronc à l'horizontale) dans le but d'éliminer la composante de tassement induite par la pesanteur. Ceux-ci viseront à assouplir les courbures du côté concave par le biais de postures localisées sur un rachis aussi corrigé que possible associées à des tractions manuelles ayant une action sur les 3 plans de l'espace.

Il faudra dès lors assouplir l'angle ilio-lombaire, les gibbosités, les méplats, les côtes...

La séance débute donc par une mise en suspension, celle-ci sera par ailleurs répétée entre deux exercices fatigants par la suite, avant d'en venir aux tractions manuelles.

10.1.1 Les assouplissements lombaires

En décubitus

Le bassin doit être placé en position neutre afin de délordoser la région lombaire à l'aide, par exemple, d'une flexion des deux membres inférieurs en bout de table ; le membre inférieur droit doit ensuite être amené progressivement en adduction et en extension ce qui entraîne une bascule pelvienne. Cette surélévation de l'hémibassin droit associée à une traction au niveau de la crête iliaque droite par le MK permet de réduire l'inclinaison et la rotation vertébrale lombaire.

En latérocubitus

Un coussin rigide sera placé légèrement en dessous du sommet de la courbure lombaire gauche pour un maximum d'efficacité dans la réduction de l'inclinaison, le membre inférieur gauche infra-latéral se trouve en flexion ce qui délordose la région lombaire tandis que le membre inférieur droit est tombant en bout de table. Nous amenons dès lors le membre inférieur droit en adduction et en légère flexion tout en reculant l'hémibassin droit afin de réduire la rotation vertébrale et d'ouvrir l'angle de la taille pour finalement exercer une traction caudale au niveau de la crête iliaque et une traction crâniale au niveau du moignon de l'épaule sur un temps expiratoire (la correction peut également être maintenue lors de l'inspiration afin de redresser les côtes).

10.1.2 Les assouplissements de l'angle ilio-lombaire

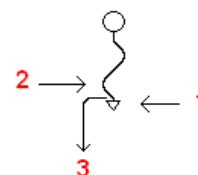
Le ligament ilio-lombaire est difficile à assouplir.

Cette manœuvre s'effectue en trois temps, le sujet étant en décubitus:

-tout d'abord le MK amène le bassin de la patiente vers la convexité lombaire sous l'effet d'un contre appui pelvien.

-puis en plaçant sa main au niveau de l'espace inter-ilio-costal le MK effectue une correction lombaire en diminuant l'inclinaison.

-enfin le MK exerce une traction caudale sur la crête iliaque du côté de la convexité lombaire.



10.1.3 Les assouplissements thoraciques

En décubitus

Les membres inférieurs pendant en bout de table, les membres supérieurs sont maintenus le long du tronc : l'enroulement des épaules place alors la région thoracique en cyphose relative ce qui atténue le dos plat. Un coussin est également présent sous le moignon de l'épaule gauche afin de réduire la rotation par la surélévation de cette épaule qui a tendance à ramener les épineuses du côté de la convexité. Une traction crâniale peut dès lors être effectuée sur les épaules bien que plus insistante sur l'épaule gauche en majorant l'élévation de cette dernière.

En latérocubitus

Cette manipulation est la même que pour la région lombaire.

Un coussin rigide est donc placé légèrement en dessous de la vertèbre sommet de la courbure thoracique droite pour un maximum d'efficacité dans la réduction de l'inclinaison, le membre supérieur gauche supra-latéral se trouve en antépulsion, main sur la tête du sujet, ce qui réduit l'inclinaison thoracique. Nous amenons dès lors le membre supérieur droit en adduction et antépulsion à 90° (ce qui permet une avancée du moignon droit afin de réduire la rotation vertébrale) pour enfin exercer une traction crâniale au niveau du moignon de l'épaule sur un temps expiratoire tout en l'amenant en rétropulsion (encore une fois la correction peut être maintenue lors de l'inspiration afin de redresser les côtes). Il faudra éviter toute traction caudale au niveau de la crête iliaque ce qui engendrerait une aggravation de la courbure lombaire et préférer davantage une fixation du niveau costal bas.

10.1.4 Les assouplissements des gibbosités lombaires (saillies des para-vertébraux)

En décubitus

Exercer des pressions sur les gibbosités en ayant au préalable positionné le membre inférieur gauche en flexion (action délordosante) et le droit en adduction, extension tout en plaçant un coussin sous l'hémi bassin droit (ce qui entraîne une dérotation vertébrale, une délordose et une diminution de l'inclinaison).

10.1.5 Les assouplissements des gibbosités thoraciques postérieures

En décubitus

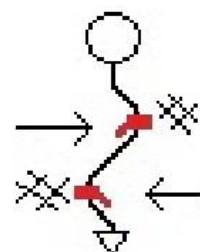
Le membre supérieur gauche est amené en antépulsion pour provoquer une rétro pulsion de l'épaule et une relative cyphose thoracique. Nous pouvons de même placer ce dernier au dessus de la tête dans le but d'ouvrir en plus la courbure thoracique.

Le membre supérieur droit quant à lui reste le long du corps, à noter un coussin sous les épines iliaque antéro-supérieur.

Le MK exerce alors des pressions, dites modelantes, non pas verticales (une correction uniquement dans le plan sagittal n'aurait aucune action sur la dérotation et favoriserait au contraire le dos plat) mais obliques en dehors de l'épineuse de la vertèbre sommet de la gibbosité sur le versant interne de celle-ci pendant le temps expiratoire, qui auront une action à la fois sur la rotation vertébrale et sur les côtes. Un contre appui antérieur au niveau de l'auvent chondro-costal opposé sera nécessaire pour un maximum d'efficacité (27).

Remarque:

L'assouplissement des gibbosités peut également s'effectuer en agissant par translation symétrique : le MK par appui cubital à l'intérieur de chaque concavité incite alors les épineuses à tourner du côté de la convexité.



10.1.6 L'assouplissement des méplats

Le fait de commencer par des exercices simples en quadrupédie tels que creuser et voûter alternativement le rachis afin de prendre conscience des zones raides responsables de la diminution de la flexion est inutile et inefficace, cet exercice ne corrigeant qu'une seule composante aggrave donc les deux autres.

Ensuite assis sur les talons les mains au sol, nous demanderons à la patiente d'effectuer un effort de poussée cyphosante sur le sol pendant l'expiration. Pour avoir une action plutôt thoracique les mains seront placées à côté des genoux, à l'inverse celles-ci seront plus en avant si l'on souhaite assouplir davantage la région lombaire.

Enfin pour agir sur les trois composantes et être réellement efficace, le sujet, à genoux dressés (puis en progression assis sur un tabouret face à un espalier), devra :

- saisir avec le membre supérieur droit en adduction un barreau plus ou moins bas suivant la localisation de la zone à assouplir (atténuant ainsi la rotation vertébrale),
- saisir avec le membre supérieur gauche en adduction également un barreau haut (atténuant alors l'inclinaison),
- pour finalement faire un effort de poussé afin de corriger le dos plat.

Comme précédemment l'action sera tantôt thoracique tantôt lombaire suivant le niveau des prises vis-à-vis de l'espalier.

10.1.7 L'assouplissement des côtes

Sur un temps assouplissant et une correction préalable maximum et maintenue, le patient à la suite d'une expiration effectuée une inspiration forcée suivi d'une apnée inspiratoire afin d'augmenter l'expansion dans la concavité.

Cette manipulation peut être greffée à chaque assouplissement déjà décrit.

10.2 L'autocorrection

Le but est ici d'automatiser la correction rachidienne dans diverses positions intégrant progressivement la pesanteur, cette correction n'étant pas innée du fait de la modification du schéma corporel.

La première étape consiste en une prise de conscience de la scoliose en deux temps, le patient étant :

- face à une glace, celui-ci doit noter l'obliquité de sa tête, la verticale abaissée du nez, l'angle de la taille et l'élévation et l'antéprojection de son épaule dans le plan frontal,
- de profil afin de remarquer le déséquilibre antéro-postérieur, l'enroulement de son épaule, le dos plat, l'aspect des gibbosités dans le plan sagittal.

Vient ensuite la phase d'autocorrection proprement dite au départ sous contrôle visuel et sans pesanteur en décubitus puis en quadrupédie tout en travaillant l'anté et la rétroversion du bassin ainsi que la fixation des scapula dans une position adaptée.

En progression s'ajoute la composante de pesanteur avec puis sans repère visuel dans des positions de plus en plus complexes, par exemple en inclinant davantage le tronc et en greffant également des postures des membres supérieurs tout en apprenant au sujet à respirer convenablement dans ces mêmes positions.

10.2.1 Exercices sans pesanteur

En décubitus (sous contrôle du MK)

Les membres supérieurs sont en abduction de 30° et en supination tandis que les membres inférieurs sont fléchis à 90° en légère rotation externe. Nous demandons dans cette position une autocorrection du rachis qui par la suite, une fois celle-ci acquise, sera complétée d'un allongement axial actif (AAA). En progression les membres supérieurs peuvent être placés à 90° puis 120° d'abduction pour ensuite se positionner à 90° puis 130° d'antépulsion.

En quadrupédie

Ici la notion principale à acquérir est la rétro et l'antéversion du bassin ainsi que la localisation des méplats. La patiente devra de même surveiller la position de ses scapula en travaillant leurs fixations sous le contrôle du MK.

10.2.2 Exercices avec pesanteur

Assis

En premier lieu le patient sera installé face à une glace afin de visualiser l'autocorrection, le rachis étant tout d'abord en rectitude puis incliné de 30° en avant.

Le même exercice sera répété en plaçant cette fois-ci le sujet face à l'espalier.

A genoux dressés face à un espalier

Cette position permet de mettre en tension le droit fémoral ce qui entrave la mobilité pelvienne.

Dans un premier temps le rachis du sujet est en rectitude, celui-ci doit alors s'auto-corriger convenablement avant de passer progressivement, à l'aide d'un espalier, à des positions rachidiennes plus contraignantes à 30, 45 puis 60° d'inclinaison.

A cela s'ajoute également la progression au niveau des membres supérieurs citée plus haut.

Debout genoux légèrement fléchis

Nous reprenons ici la même progression pour enfin arriver à une position genoux tendus où le patient devra toujours s'auto-corriger avec une inclinaison rachidienne de plus en plus importante et un positionnement des membres supérieurs également de plus en plus contraignant.

10.3 Le travail actif : l'auto-allongement axial actif (AAA)

Cette technique, primordiale dans le traitement de la scoliose, consiste en une mise en tension posturale d'un rachis corrigé avec un auto-grandissement maximal sur temps expiratoire d'environ 10 secondes toujours en incluant progressivement la pesanteur.

L'AAA est réalisé en deux temps et ne sera accomplie que dans des positions où l'autocorrection est acquise. Dans le cas contraire, l'AAA s'effectuera avec le corset afin que les angles restent stables. Nous observons alors :

- un temps assouplissant,
- un second temps musclant qui correspond à un renforcement des muscles posturaux du rachis.

Dans les positions où l'autocorrection n'est pas acquise, nous demandons au patient de fuir les appuis du corset.

Remarque:

- l'AAA s'effectuera sur un temps expiratoire qui permet d'avoir un allongement maximal
- de plus ce dernier sera symétrique dans un premier temps puis asymétrique par la suite (c'est-à-dire en privilégiant la contraction musculaire côté convexe) insistant dès lors davantage dans la réduction de l'inclinaison et la dérotation vertébrale

En décubitus (AAA symétrique)

Dans un premier temps les membres inférieurs sont demi-fléchis en légère rotation externe, les membres supérieurs, quant à eux, sont en abduction à 30°, supination. La patiente doit dès lors, en restant parfaitement corrigée, s'auto-grandir le plus possible en prenant soin de respecter la cyphose thoracique et la lordose lombaire physiologiques.

En progression nous pourrons toujours réaliser le même exercice cette fois-ci les genoux tendus en gardant cependant les hanches fléchies afin de préserver la lordose (dans le cas où une raideur des ischio-jambiers est présente, il faudra veiller à diminuer la flexion de hanche pour ainsi éviter une rétropulsion pelvienne et donc une lordose lombaire trop importante) et/ou avec la progression classique des membres supérieurs en s'aidant d'un bâton.

En quadrupédie (AAA asymétrique)

Concernant la courbure lombaire :

Sur une position où le rachis lombaire est au préalable délordoser, la patiente place son membre inférieur droit en extension et en adduction. La dérotation est alors obtenue par l'ascension de l'hémi bassin droit sous l'influence de l'extension ; cette action dérotante peut être accentuée en ramenant légèrement le talon du membre inférieur gauche vers les fesses (le point fixe étant pelvien) par la mise en tension du droit fémoral qui majore dès lors l'antéversion de l'hémibassin gauche.

Nous demandons alors un AAA toujours sur un temps expiratoire.

Concernant la courbure dorsale :

Le membre supérieur droit est amené le plus possible en adduction (action dérotante) tandis que le membre supérieur gauche est en antépulsion et en adduction pour agir sur l'inclinaison et la réduction du dos plat.

Nous demandons à nouveau un AAA sur un temps expiratoire.

Exercice mixte :

La scoliose de la patiente étant double, il est possible de réaliser le même exercice avec une correction à la fois dorsale et lombaire. Ce dernier nécessite toutefois un certain apprentissage de part sa grande difficulté à être effectué convenablement.

Assis (AAA asymétrique)

Concernant la courbure dorsale :

La patiente assise en bord de table amène le membre supérieur gauche au zénith en adduction (permet la correction de la courbure par élévation de l'épaule gauche) et le membre supérieur droit en adduction (corrige la rotation vertébrale), la position corrigée déjà acquise ayant déjà diminuée l'inclinaison et l'extension.

L'AAA sera alors effectué sur le temps expiratoire.

Une variante est possible avec un bâton saisi par la main droite (paume face au sol) et par la main gauche (paume au zénith) pour l'amener à la verticale vers le haut sur sa gauche ce qui a pour effet de diminuer la rotation vertébrale tout en réduisant l'inclinaison par abaissement de l'épaule droite et élévation de l'épaule gauche.

Enfin cette exercice est réalisable en position assis plage c'est-à-dire assis à côté des talons (avec ou sans bâton), le bassin du sujet étant positionné à droite de ceux-ci.

Cette posture permet alors une correction mixte en rajoutant la diminution de l'inclinaison lombaire (en effet le bassin se retrouve oblique et le patient n'a d'autre choix pour maintenir le tronc vertical que de corriger cette dernière), la diminution de la rotation vertébrale en demandant une reculée de l'hémibassin droit et une délordose sous l'action de la rétroversion pelvienne induite par la flexion des membres inférieurs.

A genoux (AAA asymétrique)

Réaliser soit assis sur les talons, soit en position demi-assise également, éventuellement avec un bâton en correction tridimensionnelle comme précédemment.

Le tronc de la patiente est plus ou moins incliné vers l'avant (suivant les compétences de celle-ci), les mains posées à même le sol, nous demandons une autocorrection suivi d'un AAA tout en décollant les mains, la poussée des membres supérieurs devant préférentiellement être orientée vers l'avant et non pas dans l'axe du tronc afin d'éviter les compensations.

Nous pourrions également demander à la patiente de réaliser un AAA en position corrigée en ayant placé le membre supérieur gauche en antépulsion / adduction et le membre inférieur droit en adduction toujours à différents degrés de flexion du tronc.

Debout (AAA asymétrique)

Concernant la courbure lombaire :

Face à un espalier avec une légère flexion du tronc et les mains sur les barreaux au même niveau, le sujet réalise une extension / adduction du membre inférieur droit. Attention cependant l'adduction doit être pure sans composante de rotation fémorale afin de provoquer une reculée de l'hémibassin droit jouant ainsi sur la rotation vertébrale ainsi qu'une inclinaison pelvienne permettant de réduire la courbure lombaire dans le plan frontal.

Dans cette position nous demandons une autocorrection suivi d'un AAA, il est possible dans un premier temps d'ajouter une légère résistance au niveau de la plante du pied droit pour mieux orienter la poussée de l'AAA.

Concernant la courbure dorsale:

Toujours face à un espalier :

- saisir avec le membre supérieur droit en adduction un barreau situé en bas,
- saisir avec le membre supérieur gauche en adduction un barreau situé en haut,
- demander enfin d'esquiver les appuis de l'espalier tout en effectuant un AAA.

Les exercices assis avec un bâton déjà décrit sont bien entendus reproductibles en position debout. De même la correction mixte, c'est-à-dire de la courbure lombaire et dorsale simultanément, bien que très difficile est également envisageable.

10.4 La rééducation active localisée

A ne considérer qu'au cas par cas, elle peut intéresser les abdominaux par exemple dans les exercices en AAA en décubitus afin d'agir sur les gibbosités antérieures (les abdominaux tirant les côtes vers le bas) tout comme le psoas iliaque rétracté du côté de la convexité lombaire que nous chercherons à étirer dans le but de diminuer la rotation vertébrale.

Il en va de même pour le carré des lombes rétracté côté concave et le trapèze rétracté côté convexité dorsale.

Cependant attention aux muscles spinaux qui ne sont pas à renforcer, ceux-ci se travaillant uniquement en AAA.

10.5 Rééducation avec ou sans corset

Nous privilégierons la rééducation avec le corset uniquement si :

- l'autocorrection est insuffisante ou mal maintenue pendant l'AAA,
- si celui-ci améliore très nettement la courbure.

Dans ces cas de figure le patient devra s'appliquer à esquiver les points d'appuis du corset.

11 Conclusion

Bien que la kinésithérapie à elle seule ne suffise pas à enrayer l'évolution d'une scoliose, il est indéniable que celle-ci trouve sa place en complément du traitement orthopédique sous corset et de la chirurgie dans la mesure où elle est finement adaptée au sujet traité.

Toutefois elle requiert une connaissance précise de la physiopathologie de la scoliose et une réactualisation régulière des acquis afin de proposer un traitement efficace et spécifique à cette pathologie en agissant dans les trois plans de l'espace.

Il serait en effet fort regrettable de voir la kinésithérapie disparaître de cette prise en charge du patient scoliotique en se bornant à des techniques dépassées d'où l'idée d'une éventuelle spécialisation de la profession dans le domaine de la rééducation des problèmes rachidiens et tout particulièrement de la scoliose qui nécessite une formation poussée.

En effet il n'existe malheureusement à l'heure actuelle aucun autre moyen pour un masseur-kinésithérapeute désireux de se former sur le sujet, que l'auto apprentissage ou l'opportunité de travailler dans un des quelques centres spécialisés en France comme notamment Berck ou Lyon. Ces centres, bien que trop peu nombreux, prouvent qu'à l'aide de techniques adéquates la kinésithérapie constitue un élément majeur du traitement de la scoliose idiopathique.

Par ailleurs il se pourrait que l'intérêt porté à cette pathologie soit relancé en raison de récentes découvertes menées par une équipe franco-américaine installée à l'Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire de Strasbourg. Ainsi une défaillance des fonctions de régulation sur la voie de signalisation de l'acide rétinoïque, dérivé de la vitamine A ayant un rôle majeur dans le développement symétrique des somites au stade embryonnaire, pourrait être impliquée dans la survenue de la scoliose idiopathique (28).

Peut être sera-t-il possible d'ici peu de prévoir l'apparition prochaine de scolioses et cela au stade embryonnaire. Malgré tout la kinésithérapie a encore de beaux jours devant elle en attendant que de telles avancées soient concrétisées.

Annexe I

Les caractéristiques d'un système à intégrité de tension

- **Système omnidirectionnel.** Le rachis peut fonctionner dans toutes les positions et même en apesanteur dans l'espace.
- **La structure de base est le triangle** qui offre une meilleure stabilité, or la musculature paravertébrale tant profonde que superficielle a une structure triangulaire. L'arc postérieur a une structure triangulaire avec ses apophyses transverses et l'apophyse épineuse médiane.
- Le disque intervertébral est également une structure à intégrité tensionnelle avec le nucleus en compression et l'annulus en tension. L'orientation des fibres de l'annulus en couches inversées et inclinées à 30° par rapport à l'horizontale est caractéristique.
- **Le maximum de stabilité est obtenu avec un minimum de matériau**, comme le ballon de football qui constitue un icosaèdre tronqué avec association d'hexagones et de pentagones.
- **La taille d'un système à intégrité de tension est théoriquement illimitée**, comme les dômes géodésiques qui peuvent théoriquement recouvrir une ville. En mécanique newtonienne, un animal de taille supérieure au lion ne serait pas viable, car les petits os du pied ne résisteraient pas. Seule l'intégrité tensionnelle permet d'expliquer le long cou des dinosaures qui fonctionnaient dans toutes les positions. Contrairement au muscle qui augmente sa force lorsque sa surface de section augmente, l'os augmente sa section, non du fait de la compression, mais du fait des tensions de la matrice de collagène.
- Un système à intégrité tensionnelle est un **système non linéaire**. La traction ou tension est continue, alors que la poussée ou compression est discontinue. La caravane est un exemple, elle reste dans l'axe en montée, mais envoie des impulsions divergentes en descente. Le système nerveux est également un système non linéaire avec un système sensitif qui envoie des afférences en continu et un système moteur qui envoie des impulsions discontinues.
- **La force et la résistance dépassent celle de leurs composants**, comme le ballon de baudruche, beaucoup plus résistant que l'air qu'il contient et la mince paroi de latex.
- **L'énergie consommée est faible et la charge appliquée est distribuée à l'ensemble de la structure** comme, la roue de bicyclette. Un certain nombre de lombalgies peuvent s'expliquer par une perte de la tension ligamentaire après un étirement ou un tassement discal rapide, comme un rayon desserré voile la roue.

- **Le principe est universel.** Lorsque le noyau du carbone s'organise en structure icosaédrique, le graphite devient diamant.

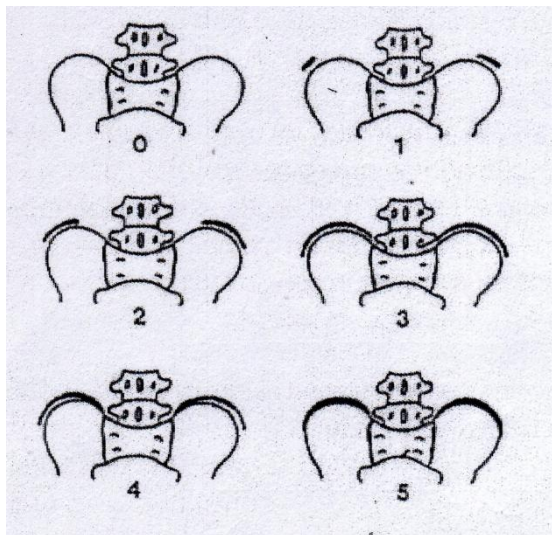
Ce sont les tissus mous autour du rachis qui, sous une tension appropriée, maintiennent et soulèvent l'ensemble du rachis. Le système musculo-ligamentaire est sous tension continue, même au repos. Les vertèbres et les disques sont en compression discontinue.

Annexe II

Test de Risser

Ce test propose une classification en six étapes: R0, R1 (où le début d'ossification est visible marquant le début de la phase pubertaire), R2, R3, R4 et enfin R5 qui signe la fin de la croissance avec une ossification cartilagineuse complète.

Peu courant bien que permettant d'établir un âge osseux plus précis il est possible également d'observer une radiographie des os du poignet



Selon le développement du noyau d'ossification des crêtes iliaques :

- 0 : pas de noyau d'ossification
- 1 : début d'ossification externe
- 2 : barrette incomplète en interne
- 3 : barrette complète
- 4 : début de soudure de la barrette interne
- 5 : soudure complète et maturité osseuse

Annexe III

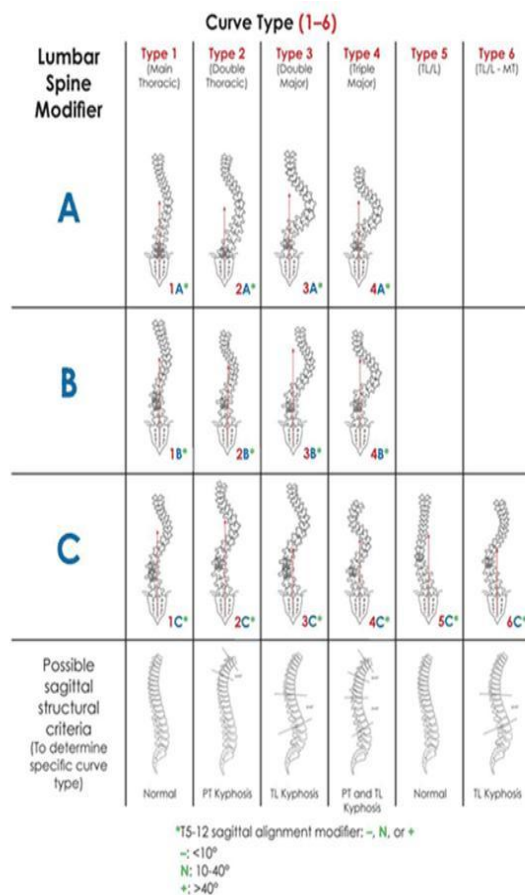
Classification de Lenké

CURVE TYPE				
Type	Proximal Thoracic	Main Thoracic	Thoracolumbar/Lumbar	Description
1	Non-Structural	Structural (Major) ^a	Non-Structural	Main Thoracic (MT)
2	Structural	Structural (Major) ^a	Non-Structural	Double Thoracic (DT)
3	Non-Structural	Structural (Major) ^a	Structural	Double Major (DM)
4	Structural	Structural (Major) ^a	Structural (Major) ^a	Triple Major (TM) ^b
5	Non-Structural	Non-Structural	Structural (Major) ^a	Thoracolumbar/Lumbar (TL/L)
6	Non-Structural	Structural	Structural (Major) ^a	Thoracolumbar/Lumbar-Main Thoracic (TL/L-MT)

STRUCTURAL CRITERIA (Minor Curves) Proximal Thoracic - Side Bending Cobb $\geq 25^\circ$ - T2-T5 Kyphosis $\geq +20^\circ$ Main Thoracic - Side Bending Cobb $\geq 25^\circ$ - T10-L2 Kyphosis $\geq +20^\circ$ Thoracolumbar/Lumbar - Side Bending Cobb $\geq 25^\circ$ - T10-L2 Kyphosis $\geq +20^\circ$		^a Major = Largest Cobb measurement, always structural ^b Minor = All other curves with structural criteria applied ^c Type 4 - MT or TL/L can be major curve
LOCATION OF APEX (SRS Definition) CURVE Thoracic Thoracolumbar Thoracolumbar/Lumbar		APEX T2-T11/12 Disc T12-L1 L1/2 Disc-L4

Modifiers		
Lumbar Spine Modifier	CSVL to Lumbar Apex	Thoracic Sagittal Profile T5-T12
A	CSVL between pedicles	- (Hypo) < 10°
B	CSVL touches apical body(ies)	N (Normal) 10° - 40°
C	CSVL completely medial	+ (Hyper) > 40°

Curve Type (1-6) + Lumbar Spine Modifier (A, B, C) + Thoracic Sagittal Modifier (-, N, +)
 Classification (e.g. 1B-): _____



Le type I comprend une courbure thoracique ou thoracolombaire structurale sans déséquilibre des épaules. L'orthèse sera du type 3 points long.

Le type II est identique au type I avec en plus une contre courbure thoracique haute structurale. Le béquillon d'équilibration de l'orthèse est indispensable.

Le type III comporte deux courbures thoraciques et lombaires structurales. L'orthèse sera du type 4 points longs.

Le type IV est identique au type III avec une contre courbure thoracique haute structurale qui nécessitera comme dans le

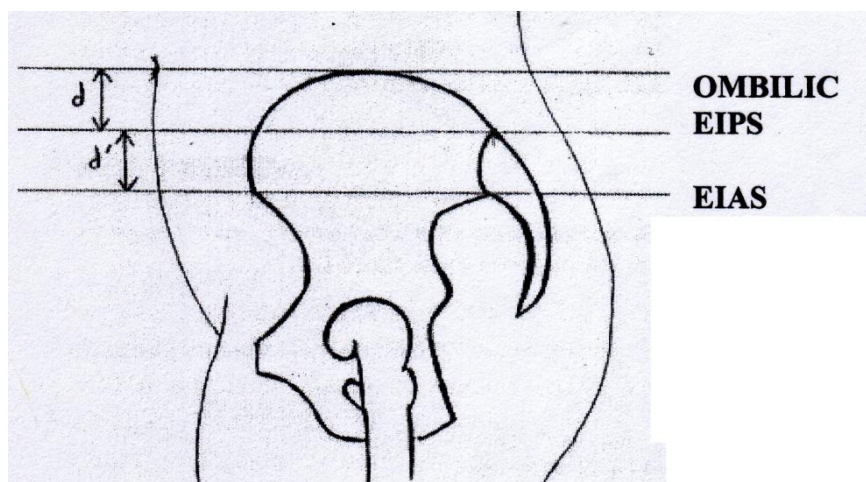
type II un béquillon d'équilibration.

Le type V correspond aux courbures lombaires. L'orthèse sera courte.

Le type VI comporte une contre courbure thoracique structurale. L'orthèse sera de type long.

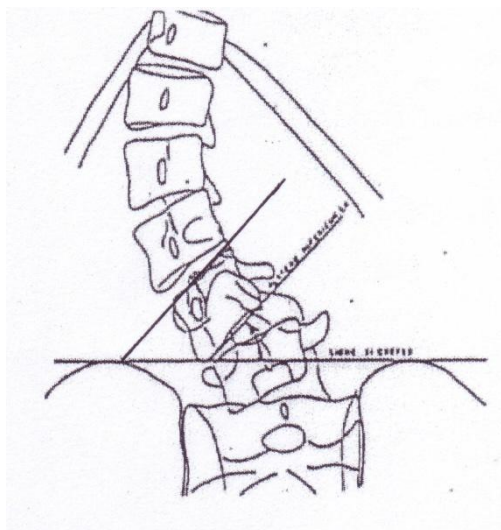
Annexe IV

Les lignes de Huc



Annexe V

L'angle ilio-lombaire



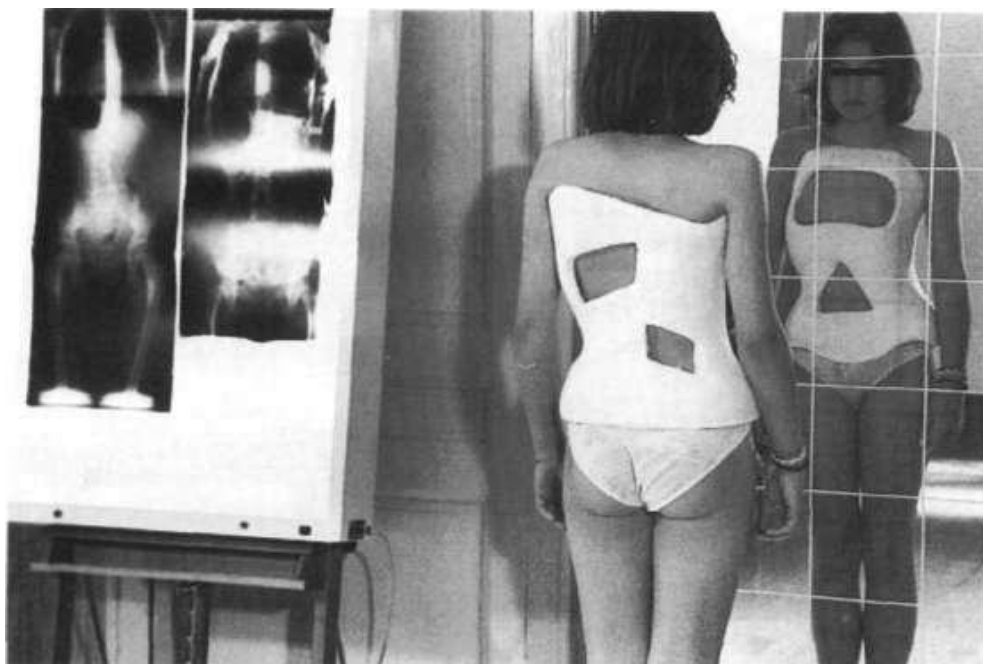
Annexe VI

Le plâtre d'Abbott

La phase plâtrée sous plâtre d'Abbott correspond au temps de réduction des courbures dans les trois plans de l'espace.

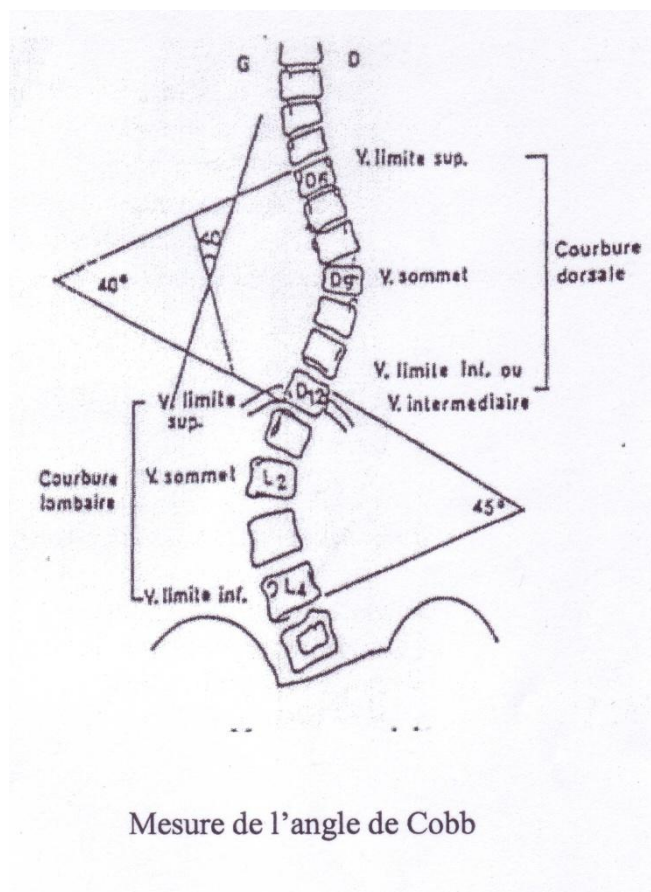
La réduction est pratiquée dans un cadre au moyen de bandes de traction et de dérotation. Elle est réalisée avec une composante de traction maximale de 10 kg ou moins. Le thorax de l'enfant est recouvert de deux jerseys ; des feutres sont mis en place au niveau des crêtes iliaques, de l'abdomen, et sous les bandes d'inflexion et de dérotation. Lorsque le rachis est bien équilibré, des bandes plâtrées de 20 cm sont déroulées dans le sens de la dérotation. Quatre attelles de 30 cm sont placées en avant, en arrière et latéralement.

Le plâtre achevé présente ainsi des zones d'appui renforcées progressivement (feutres) en regard des gibbosités et des fenêtres d'expansion au niveau des concavités.



Annexe VII

Notion de vertèbre sommet, de vertèbre limite et d'angle de Cobb



On désigne par vertèbre sommet la vertèbre située au milieu de la courbure, celle-ci est la plus excentrée latéralement, la plus horizontale et la plus rotée.

Les vertèbres limites, quant à elles, sont les plus inclinées par rapport à l'horizontal et les moins rotées. Ce sont elles qui délimitent la courbure.

L'angle de la courbure est obtenu en traçant les parallèles aux plateaux des vertèbres limites (du bord supérieur de la vertèbre limite inférieure et du bord inférieur de la vertèbre limite supérieure), celui-ci correspond à l'angle de Cobb : facteur déterminant dans l'évaluation d'une scoliose et dans l'orientation de son traitement.

Annexe VIII

Les paramètres sagittaux

Paramètre anatomique :

-l'incidence pelvienne : angle formé par la droite reliant le milieu de l'axe des coxo-fémorales au centre du plateau sacré avec la perpendiculaire à ce plateau en son centre ; ces éléments sont constants chez un individu donné dès l'acquisition de la marche et ne varient que très peu avec l'âge.

Paramètres positionnels :

-la pente sacrée : angle formé par l'inclinaison du sacrum avec l'horizontale

-la version pelvienne : angle formé par la droite reliant le milieu de l'axe des coxo-fémorales au centre du plateau sacré avec la verticale.

Annexe IX

Notion de courbure principale et de courbure d'adaptation

Nous désignons par courbure principale celle où la rotation vertébrale est présente, l'autre courbure n'est généralement qu'une attitude scoliotique (c'est-à-dire sans rotation vertébrale) compensatrice.

Dans le cas où il existe une rotation vertébrale dans chacune des courbures nous parlerons de scoliose à double ou à triple courbures.

Annexe X

Scoliose et kinésithérapie : historique (5)

Au début du XX^{ème} siècle, plusieurs méthodes ont vu le jour, ces dernières étant bâties sur l'hypothèse pathogénique que la scoliose est une déformation due à une inaptitude à résister à la pesanteur (5) (c'est la position érigée qui augmente les déformations) (Klapp) et à une asymétrie de force entre chaque hémicorps (Niederhöffer) (5). Les traitements proposés reposent alors sur le renforcement musculaire des muscles du côté de la convexité en passant par la quadrupédie (Klapp) et les tensions isométriques (Niederhöffer).

Schroth quant à elle décrit trois zones chez le scoliotique (cervico-scapulaire, thoracique, et pelvi-lombaire) en forme de pyramides tronquées les bases de celles-ci étant dans la convexité, leurs sommets dans la concavité et propose alors une méthode de correction active tridimensionnelle (basée sur la respiration et la proprioception à partir de positions corrigées passivement) ayant pour point de départ la correction de l'A.S.A.S.I.L. (5).

Les années 1980 ont également vu l'apparition de la stimulation électrique fonctionnelle dans la prévention de l'évolution des déformations scoliotiques chez l'adolescent avant d'avoir été jugée inefficace dix ans après.

Scoliose et kinésithérapie : actuellement

Désormais il est admis que la scoliose idiopathique est une pathologie d'origine multifactorielle qui une fois les déviations enclenchées par les facteurs pathomécaniques se voit ancrée dans un cycle auto-déviatoire (5).

Ces facteurs peuvent être extra-rachidiens et intra-rachidiens. Dès lors deux écoles s'affrontent, Sohier proposant davantage des exercices de renforcement musculaire favorisant la reconstruction posturale et Mézières qui s'oriente vers des exercices basés sur des étirements des quatre chaînes musculaires dont les muscles longs poly-articulaires rétractés à cause des renforcements ont trois vocations (lordose, inflexion latérale et rotation) (5).

A ce jour aucune méthode n'a été validée, ceci dit tel est le cas de beaucoup d'autres méthodes kinésithérapiques, mais toutes ont une stratégie corrective tridimensionnelle basée sur la proprioception (à l'aide de la correction posturale), le réglage musculaire postural (à l'aide de l'AAA) et le travail respiratoire tout en étant couplé au port du corset (26).

L'objectif étant d'organiser au mieux les capacités fonctionnelles du rachis tout d'abord en analytique puis en l'intégrant progressivement dans les activités de la vie quotidienne pour diminuer les contraintes aggravant la composante structurale de la déformation.

Annexe XI

Les différents types scolioses et leurs processus d'installation

la scoliose thoracique (11)

La scoliose dorsale est bien souvent la plus évolutive, de plus l'ossification de la région dorsale est la plus tardive du rachis (3). De plus cette dernière est également la plus préjudiciable sur le plan esthétique et la plus contraignante sur le plan respiratoire (1) amenant dans les scolioses à fortes courbures à un syndrome restrictif (13).

Le corps vertébral des vertèbres thoraciques se déplacent vers l'avant et latéralement, c'est-à-dire en extension et inflexion ce qui a tendance à effacer la cyphose physiologique.

La rotation quand à elle entraîne le déplacement du corps vertébral (surtout de la vertèbre apicale) de l'avant vers l'arrière.

L'ordre chronologique de l'apparition des déformations est généralement le suivant : extension, inflexion latérale puis rotation (25). Cependant l'inflexion peut parfois être la déformation initiale, dès lors nous observons soit l'apparition d'une extension suivie d'une rotation côté concave entraînant une scoliose, soit l'apparition d'une flexion suivie d'une rotation côté convexe auquel cas nous parlerons d'attitude scoliotique, en effet sur une inflexion vertébrale la rotation ne peut s'exercer du côté concave que si le rachis est en extension.

la scoliose lombaire (11)

Celle-ci est caractérisée par un déséquilibre de l'axe occipital du côté de la convexité lombaire et évolue différemment de la scoliose thoracique.

Elle est définie comme une courbure structurale dont les vertèbres limites inférieures sont L4 ou L5.

Son apparition serait secondaire à l'altération structurale asymétrique du socle ilio-lombaire (A.S.A.S.I.L.), c'est-à-dire à l'inflexion structurale du socle lombo-pelvien de sens contraire à la courbure lombaire, pour se structualiser par la suite chronologiquement avec dans un premier temps une inflexion latérale, une extension et une rotation-torsion des corps vertébraux. Cette hypothèse va tout de même à l'encontre de la définition de la scoliose lombaire, en effet il s'agirait dans ce sens davantage d'une scoliose orthopédique plutôt qu'idiopathique où la scoliose n'est pas responsable des déformations au niveau du bassin mais l'inverse.

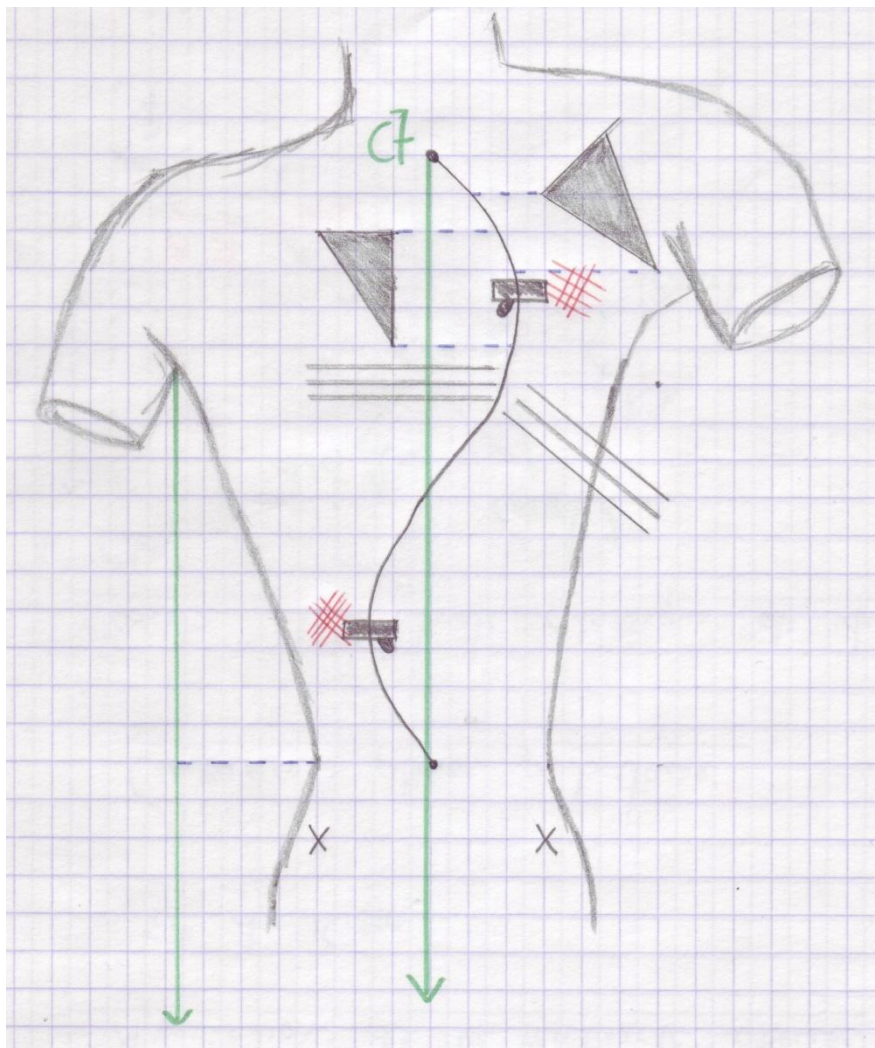
Ainsi chez le sujet sain le bassin ne crée pas la scoliose mais une attitude scoliotique sans rotation bien qu'il puisse aggraver par son obliquité une scoliose vraie, tandis que dans les pathologies neuro-orthopédique tel que l'IMC ce dernier peut être à l'origine d'une scoliose neuro-orthopédique grave.

la scoliose double équilibrée (11)

Décrite comme une scoliose descendante, en effet la courbure thoracique principale est compensée par une courbure lombaire compensatrice qui se structuralise par la suite.

la scoliose double déséquilibrée (11)

Décrite comme une scoliose ascendante, la présence d'une A.S.A.S.I.L. entraîne une courbure lombaire compensatrice qui elle-même favorise l'apparition d'une courbure thoracique dans le but de compenser la courbure lombaire. Nous assistons ensuite à une structuralisation de ces deux courbures.

Annexe XII**Présentation du cas clinique**

Bibliographie

Articles et livres

1. Avellanet M, Gonzàlez Viejo MA, Sàenz A, Hijos ME. Est-il trop tard pour entreprendre un traitement orthopédique pour une scoliose idiopathique à Risser4 ? . Annales de réadaptation et de médecine physique 2006 ; 49 : 659-62
2. Bard R, Barral F, Bernard JC et al. Kinésithérapie au cours de la prise en charge orthopédique des adolescents porteurs d'une lombalgie commune. Kinésither Rev 2006 ; (52) : 31-5
3. Biot B. Point de vue. Annales de réadaptation et de médecine physique 2006 ; 49 : 663-4
4. Bruyneel AV, Chavet P, Mesure S. Corset et scoliose idiopathique de l'adolescent. Kinésither Rev 2008 ; (80-81) : 23-9
5. Callens C. Traitement rééducatif des scolioses idiopathiques non appareillées. Kinésither Rev 2008 ; (80-81) : 14-22
6. Callens C, Engel O, Nisand M. Etude de l'impact de la reconstruction posturale sur la scoliose idiopathique de l'adulte. Kinésither Rev 2008 ; 83 : 21-8
7. Chatelain G. De la clinique à l'orthèse. Etude de cas cliniques. Kinésither Rev 2006 ; (52) : 36-41
8. Chopin D, Maquinghen AP. Approche de la scoliose par modèle 3D. Kinésither Rev 2006 ; (52) : 19-23
9. Da Cunha ABN, Fauvy L. La scoliose thoracique plan sagittal et exercice cyphosant. Kinésither Rev 2008 ; (80-81) : 30-5
10. Devillers J. Un point sur la scoliose idiopathique de l'adolescent. Kiné actualité 2009 ; 1167 : 18-21
11. Fauvy L. Biomécanique de la déformation scoliotique. Kinésither Rev 2006 ; (52) : 16-8
12. Nisand M. Bilan morphologique en reconstruction posturale: une autre grille de lecture de la scoliose idiopathique. Kinésither Rev 2009 ; (92-93) : 25-32
13. Rietz MF. Les règles d'évolutivité et le suivi clinique des scolioses dans la paralysie cérébrale. Motricité cérébrale 2007 ; 28(2) : 57-66
14. Rietz MF, Toullet P, Truscelli D. Scoliose d'évolution rapide et IMC sévère: étude longitudinale d'un cas clinique de 1987 à 2006. Motricité cérébrale 2007 ; 28(1) : 3-12
15. Surdel A. Fiche sur les déviations rachidiennes de l'enfant et de l'adolescent. Kinésither Rev 2006 ; (52) : 24-30
16. Touzeau C. Traitement orthopédique par corset garchois: quand, comment, pourquoi ? . Motricité cérébrale 2007 ; 28(2) : 67-77

Conférences et congrès

17. Deceuninck LJ. Rééducation et traitements orthopédiques des scolioses. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
18. Beranger P, Le Bihan M. Échec et plâtre. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
19. Dargencourt C. Radiographies et scolioses. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
20. Bernard JC. Examen clinique et radiologique du rachis scoliotique de l'enfant et de l'adolescent. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
21. Chatelain G. Bilan clinique du tronc de l'enfant. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
22. Bernard JC, Boussard D. Possibilités thérapeutiques. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
23. Mahaudens P. Scolioses idiopathiques et rééducation proprioceptive. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
24. Vazeux JL. Importance des paramètres sagittaux dans la rééducation du rachis. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
25. Da Cunha ABN, Fauvy L. La scoliose thoracique : plan sagittal et exercice cyphosant. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008
26. Dargencourt M. La rééducation des scolioses: choix arbitraire des techniques. Congrès G.K.T.S. De Toulouse Mars 2008

Site internet

27. Centre Européen de la Colonne Vertébrale. Jean Claude de Mauroy. (page consultée le 27 février 2010). Site du Centre Européen de la Colonne Vertébrale, [En ligne] ; <http://www.demauroy.net/scoliose.htm>; 10 février 2010
28. Nature. (page consultée le 25 mars 2010). Nature International weekly journal of science, [En ligne] ; <http://www.nature.com/nature/journal/v463/n7283/full/nature08763.html>; 18 février 2010
29. Scoliosis Research Society. (page consultée le 5 octobre 2009). Scoliosis Research Society dedicated to the education, research and treatment of spinal deformity, [En ligne] ; <http://www.srs.org>; 3 mars 2010

Résumé

La scoliose idiopathique fait partie de ces pathologies qui, malgré les mystères quant à son mode d'apparition, fascine un grand nombre de professionnels de santé tant par la complexité de sa biomécanique que par ses méthodes de traitements. L'orientation de ce mémoire vers une revue de la littérature s'explique ainsi par une volonté d'être aussi complet que possible vis-à-vis des connaissances et des techniques actuelles. Le choix d'un cas clinique traitant d'un patient scoliotique aurait été trop réducteur compte tenu de la quantité d'informations sur ce sujet, informations par ailleurs indispensables pour la compréhension des différentes techniques de rééducations proposées. Cet ouvrage se veut donc être une première approche globale pour qui souhaite en savoir davantage sur cette déformation rachidienne.

Mots clés

scoliose idiopathique, rééducation rachidienne, bilan du rachis, intégrité tensionnelle, assouplissement, auto-correction, allongement axial actif, corset