Académie d'Orléans –Tours
Université François-Rabelais

FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

Année 2015 N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'Etat

D.E.S. de Chirurgie générale

Par

Walid LAKHAL
Né le 19 Mai 1985 à Paris

Présentée et soutenue publiquement le 9 Octobre 2015

Arthrodèses sélectives et non sélectives des scolioses idiopathiques thoraciques de l'adolescent :
Etude multicentrique de 100 cas à un recul moyen de 4 ans

Jury

Président de Jury : Monsieur le Professeur Philippe ROSSET
Membres du jury : Monsieur le Professeur Christian BONNARD
Monsieur le Professeur Luc FAVARD
Monsieur le Professeur Thierry ODENT
Madame le Docteur Charlotte De BODMAN

Arthrodèses sélectives et non sélectives des scolioses idiopathiques thoraciques de l'adolescent : Etude multicentrique sur 100 cas à un recul moyen de 4 ans

Objectif : L'objectif du traitement chirurgical de la scoliose idiopathique de l'adolescent (SIA) est de parvenir à la correction des malformations tout en minimisant le nombre de segments arthrodèsés afin de préserver les mobilités rachidiennes et de prévenir la dégénérescence discale à long terme.
Cette question reste particulièrement posée dans les scolioses à courbure thoracique principale accompagnée d'une courbure lombaire souple entre les partisans de l'arthrodèse sélective (arthrodèse de la courbure thoracique seule) et ceux de l'arthrodèse non sélective (arthrodèse de la contre courbure). L'objectif de notre étude était de comparer deux groupes de patients traités par une arthrodèse postérieure dans le cadre d'une SIA de type Lenke 1 : un groupe traité par arthrodèse sélective (S) et le second par une arthrodèse non sélective (NS).
L'hypothèse de cette étude était de prouver que le résultat du traitement par arthrodèse sélective de la seule courbure thoracique est identique à celui par arthrodèse non sélective sans dégradation de la courbure lombaire.
Matériels et Méthodes : Cette étude bicentrique a inclus 50 patients dans chaque groupe apparié selon la courbure thoracique principale et l'âge.
Les paramètres radiographiques étudiés étaient les angles de Cobb des courbures frontales et sagittales ; la réductibilité de ces courbures, l'analyse des paramètres pelviens, les niveaux d'instrumentation ainsi que l'évolutivité des différentes courbures à J45, 1 an et au dernier recul. Enfin ont été analysées : la recherche de complications telles que la décompensation sur le plan frontal et sagittal ou les reprises chirurgicales.
Résultats : 90 filles et 10 garçons ont été inclus. L'âge moyen était de 15,2 ans, les deux groupes étaient comparables du point de vue des données épidémiologiques et radiologiques en préopératoire. Le suivi moyen était de 4,5 ans. Il n'existait pas de différence significative en ce qui concerne la correction de la courbure principale ou de la contre courbure cervico-thoracique au dernier recul. Il a été retrouvé une meilleure correction de la courbure lombaire, de l'inclinaison du plateau de la vertèbre limite supérieure et de la vertèbre limite inferieure dans le groupe non sélectif. Il a été également retrouvé un nombre plus important de complications neurologiques, septiques et mécaniques dans ce groupe. Un seul patient a nécessité une reprise chirurgicale pour une décompensation de la contre courbure lombaire dans le groupe sélectif (2%).
Conclusion : L'arthrodèse sélective permet une correction stable à moyen et long terme comparable à l'arthrodèse non sélective en préservant un plus grand nombre de segment rachidien. Elle présente cependant une moins bonne correction de la courbure sous jacente mais d'angulation faible et tolérable qui doit cependant être étudiée à plus long terme.

Selective versus nonselective fusion for Idiopathic thoracic scoliosis : a 4 years retrospective multicenter study on 100 cases

Objective: The aim of the surgical treatment of idiopathic scoliosis in adolescents (SIA) is to achieve deformity correction while minimizing the number of fusions segments to preserve mobility and prevent spinal disc degeneration in the long term. This question is asked especially in thoracic scoliosis with a flexible lumbar curve between supporters of the selective fusion (fusion of the thoracic curve only) and those of the non-selective fusion (fusion of the lumbar curve assoociated). The aim of our study was to compare two groups of patients treated with posterior fusion in SIA Lenke type 1: a group treated with selective fusion (S) and the second by a nonselective fusion (NS).
The hypothesis of this study was to prove that the result of treatment of SIA by selective fusion of the only thoracic curve is the same as for non-selective fusion without degradation of the lumbar curve.
Materials and Methods: This bi-centric study included 50 patients in each group matched by Cobb angle of the main thoracic curve and age.
The studied parameters were : radiographic Cobb angles of the frontal and sagittal curves; reducibility of these curves , pelvic parameters , instrumentation levels and stalability of different curvatures at J45, 1 year and last follow-up. Finally, we analyzed complications such as decompensated on the frontal and sagittal plane or surgical times.
Results: 90 girls and 10 boys were included. The average age was 15.2 years, the two groups were comparable in terms of epidemiological and radiological data preoperatively. Mean follow-up was 4.5 years. There was no significant difference with regard to the correction of the main curve or cervico-thoracic curve at the last follow. It was found a better correction of the lumbar curve, inclination of the endplate of the upper and lower instrumented vertebra in the group NS. It also founded a more neurological, septic and mechanical complications in this group. One patient required reoperation for decompensation of the lumbar curve in the selective group (2%).
Conclusion: The selective fusion enables stable correction in medium and long term comparable to the nonselective fusion and preserves lumbar curve. However, selective fusion has a lower correction of lumbar curve and must be considered in the long term.

<u>Mots clés</u> : Scoliose idiopathique de l'adolescent Lenke 1
-Arthrodèse sélective
-Contre courbure lombaire
-Adding on

<u>Keywords :</u> Adolescent idiopathic scoliosis Lenke 1
-Selective fusion
-Lumbar curve
-Adding-on

FACULTÉ DE MÉDECINE
TOURS

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN
Professeur Patrice DIOT

VICE-DOYEN
Professeur Henri MARRET

ASSESSEURS
Professeur Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Professeur Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Professeur Hubert LARDY, *Moyens – relations avec l'Université*
Professeur Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*
Professeur François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Professeur Philippe ROINGEARD, *Recherche*

SECRETAIRE GENERALE
Madame Fanny BOBLETER

****

DOYENS HONORAIRES
Professeur Emile ARON (†) – *1962-1966*
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Professeur Georges DESBUQUOIS (†)- *1966-1972*
Professeur André GOUAZÉ - *1972-1994*
Professeur Jean-Claude ROLLAND – *1994-2004*
Professeur Dominique PERROTIN – *2004-2014*

PROFESSEURS EMERITES

Professeur Alain AUTRET
Professeur Catherine BARTHELEMY
Professeur Jean-Claude BESNARD
Professeur Patrick CHOUTET
Professeur Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Professeur Guy GINIES
Professeur Olivier LE FLOCH
Professeur Etienne LEMARIE
Professeur Chantal MAURAGE
Professeur Léandre POURCELOT
Professeur Michel ROBERT
Professeur Jean-Claude ROLLAND

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – P. BAGROS – G. BALLON – P.BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER
C. BINET – P. BONNET – P. BOUGNOUX – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI
B. CHARBONNIER – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – B. GRENIER – A. GOUAZE – M. JAN
J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – J. LANSAC – J. LAUGIER – Y. LEBRANCHU – P. LECOMTE
G. LELORD – G. LEROY – Y. LHUINTRE - G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MERCIER – J. MOLINE
C. MORAINE – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – P. RAYNAUD – A. ROBIER – P. ROULEAU
A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – J. THOUVENOT – B. TOUMIEUX – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MM.	ALISON Daniel	Radiologie et imagerie médicale
	ANDRES Christian	Biochimie et biologie moléculaire
	ANGOULVANT Denis	Cardiologie
	ARBEILLE Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
	AUPART Michel	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	BABUTY Dominique	Cardiologie
	BALLON Nicolas	Psychiatrie ; addictologie
Mme	BARILLOT Isabelle	Cancérologie ; radiothérapie
MM.	BARON Christophe	Immunologie
	BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
	BEUTTER Patrice	Oto-rhino-laryngologie
	BODY Gilles	Gynécologie et obstétrique
	BONNARD Christian	Chirurgie infantile
Mme	BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
MM.	BRILHAULT Jean	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BRUNEREAU Laurent	Radiologie et imagerie médicale
	BRUYERE Franck	Urologie
	BUCHLER Matthias	Néphrologie
	CALAIS Gilles	Cancérologie, radiothérapie
	CAMUS Vincent	Psychiatrie d'adultes
	CHANDENIER Jacques	Parasitologie, mycologie
	CHANTEPIE Alain	Pédiatrie
	COLOMBAT Philippe	Hématologie, transfusion
	CONSTANS Thierry	Médecine interne, gériatrie
	CORCIA Philippe	Neurologie
	COSNAY Pierre	Cardiologie
	COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
	COUET Charles	Nutrition
	DE LA LANDE DE CALAN Loïc	Chirurgie digestive
	DE TOFFOL Bertrand	Neurologie
	DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique
	DESTRIEUX Christophe	Anatomie
	DIOT Patrice	Pneumologie
	DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
	DUCLUZEAU Pierre-Henri	Médecine interne, nutrition
	DUMONT Pascal	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	EL HAGE Wissam	Psychiatrie adultes
	EHRMANN Stephan	Réanimation d'urgence
	FAUCHIER Laurent	Cardiologie
	FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	FOUQUET Bernard	Médecine physique et de réadaptation
	FRANCOIS Patrick	Neurochirurgie
	FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
	FUSCIARDI Jacques	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence
	GAILLARD Philippe	Psychiatrie d'adultes
	GOGA Dominique	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
	GOUDEAU Alain	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
	GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
	GRUEL Yves	Hématologie, transfusion
	GUERIF Fabrice	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
	GUILMOT Jean-Louis	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
	GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
	GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
	HAILLOT Olivier	Urologie
	HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique
	HANKARD Régis	Pédiatrie
	HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
	HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
Mme	HOMMET Caroline	Médecine interne, gériatrie
MM.	HUTEN Noël	Chirurgie générale
	LABARTHE François	Pédiatrie
	LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
	LARDY Hubert	Chirurgie infantile
	LAURE Boris	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
	LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
	LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie

	LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
	MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
	MAILLOT François	Médecine interne, gériatrie
	MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie
	MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
Mme	MARUANI Annabel	Dermatologie-vénéréologie
MM.	MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
	MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
Mme	MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MM.	MULLEMAN Denis	Rhumatologie
	ODENT Thierry	Chirurgie infantile
	PAGES Jean-Christophe	Biochimie et biologie moléculaire
	PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
	PATAT Frédéric	Biophysique et médecine nucléaire
	PERROTIN Dominique	Réanimation médical, médecine d'urgence
	PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
	PISELLA Pierre-Jean	Ophtalmologie
	QUENTIN Roland	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
	REMERAND Francis	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
	ROINGEARD Philippe	Biologie cellulaire
	ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	ROYERE Dominique	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
	RUSCH Emmanuel	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
	SALAME Ephrem	Chirurgie digestive
	SALIBA Elie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
Mme	SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
MM.	SIRINELLI Dominique	Radiologie et imagerie médicale
	THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
Mme	TOUTAIN Annick	Génétique
MM.	VAILLANT Loïc	Dermato-vénéréologie
	VELUT Stéphane	Anatomie
	VOURC'H Patrick	Biochimie et biologie moléculaire
	WATIER Hervé	Immunologie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

M.	LEBEAU Jean-Pierre
Mme	LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie

PROFESSEURS ASSOCIES

MM.	MALLET Donatien	Soins palliatifs
	POTIER Alain	Médecine Générale
	ROBERT Jean	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	ANGOULVANT Théodora	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
M.	BAKHOS David	Physiologie
Mme	BERNARD-BRUNET Anne	Cardiologie
M.	BERTRAND Philippe	Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
Mme	BLANCHARD Emmanuelle	Biologie cellulaire
	BLASCO Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
M.	BOISSINOT Éric	Physiologie
Mme	CAILLE Agnès	Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
M.	DESOUBEAUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
Mmes	DOMELIER Anne-Sophie	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
	DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
	FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	GATAULT Philippe	Néphrologie
Mmes	GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
	GOUILLEUX Valérie	Immunologie
	GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Biostatistiques, Informatique médical et Technologies de Communication
MM.	HOARAU Cyrille	Immunologie
	HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
Mmes	LARTIGUE Marie-Frédérique	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière

	LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
	MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MM.	PIVER Eric	Biochimie et biologie moléculaire
	ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
	PLANTIER Laurent	Physiologie
Mme	SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
MM.	SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénéréologie
	TERNANT David	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique

MAITRES DE CONFERENCES

Mmes	AGUILLON-HERNANDEZ Nadia	Neurosciences
	ESNARD Annick	Biologie cellulaire
M.	LEMOINE Maël	Philosophie
Mme	MONJAUZE Cécile	Sciences du langage - orthophonie
M.	PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
Mme	RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Mme	HUAS Caroline	Médecine Générale
M.	IVANES Fabrice	Cardiologie

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

M.	BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
Mmes	BRUNEAU Nicole	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
	CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
MM.	CHARBONNEAU Michel	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
	COURTY Yves	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
	GAUDRAY Patrick	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
	GILOT Philippe	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
	GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
Mmes	GOMOT Marie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
	GRANDIN Nathalie	Chargée de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
	HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
MM.	KORKMAZ Brice	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
	LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
	LE PAPE Alain	Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
Mme	MARTINEAU Joëlle	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
MM.	MAZURIER Frédéric	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
	MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
	RAOUL William	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
Mme	RIO Pascale	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1069
M.	SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

Mme	DELORE Claire	Orthophoniste
MM.	GOUIN Jean-Marie	Praticien Hospitalier
	MONDON Karl	Praticien Hospitalier
Mme	PERRIER Danièle	Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

Mme	LALA Emmanuelle	Praticien Hospitalier
M.	MAJZOUB Samuel	Praticien Hospitalier

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans 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 le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

A mon président du jury, Monsieur le Professeur Philippe Rosset
Vous me faites l'honneur de présider cette thèse.
Votre passion, votre rigueur et votre expérience sont un exemple pour nous qui débutons notre carrière.
Merci pour toutes ces explications sur la pathologie rachidienne qui m'ont et vont beaucoup me servir dans l'avenir.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Professeur Christian Bonnard
Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce sujet de thèse.
Merci de m'avoir accueilli dans ce petit monde de l'orthopédie pédiatrique, de m'avoir guidé, fait confiance et enseigné pendant ces premières années.
C'est avec une grande fierté que je continuerai à travailler et à apprendre à vos cotés.

A Monsieur le Professeur Luc Favard
Vous me faites l'honneur de juger ce travail.
Votre dextérité au bloc et votre calme sont un exemple de chirurgie pour moi.
Votre bonne humeur et votre capacité à transmettre vos connaissances sont un modèle pour tous les internes.

A Monsieur le Professeur Thierry Odent
Vous me faites l'honneur de juger ce travail.
Merci de votre soutien depuis votre arrivée à Tours et espère avoir l'opportunité de collaborer davantage avec vous dans l'avenir.

A Madame le Docteur Charlotte de Bodman
Tu me fais l'honneur de juger mon travail
Merci « patronne » de ton soutien et de ton amitié depuis mes débuts d'interne.
Tes conseils et tes astuces au bloc me servent plus que jamais.
Tes qualités de chirurgien et humaines sont un exemple pour moi.

A mes parents, sans qui je ne serai rien, qui ont toujours été présents pour moi pour me permettre d'en arriver là

A mes 2 frères Wissem et Meyssem et leur famille, pour leur soutien, leur présence ,sans vous non plus je ne serai pas arriver la.

A mon neveu Yessoun, les gens ont tellement entendu parler de toi qu'ils vont enfin te voir

A Raouf et Selwa qui me font le plaisir de venir de loin pour me voir aujourd'hui, merci de votre soutien, vous êtes un exemple pour moi

A Hamouda, Haithem, Amina, Amine, Sarah, Belkis … et tous mes autres cousins, cousine et famille qui n'ont pas pu être avec moi aujourd'hui (que je ne peux tous citer sinon ce serait plus long que ma thèse), merci d'avoir toujours cru en moi et pour tous ces moments passés.

A Ali, Navid , Yassin, Khalil, Karim, Marco, Dom, Norbert, SP, Simon « le noir », Fatih, Mathilde, Mimi, Julie…. Merci pour toutes ces années, tous ces souvenirs ….des amis capables de faire 500km en une soirée juste pour te souhaiter ton anniversaire, tout le monde en rêve et j'ai la chance d'en avoir…merci

A Marion , Carole , Lucille, Pauline, Eric,Jeanne ….la thèse était loin quand on était externe mais on y est arrivé, merci d'être toujours la après toutes ces années.

A Ilyas ,Mali Meriem, les années lycées et P1 sont loin mais votre présence et votre soutient sont la preuve de notre amitié.

A Monsieur le Professeur Jean Brilhault
Merci de votre investissement dans notre enseignement et de votre disponibilité
Votre rigueur et votre exigence nous poussent à nous surpasser faisant perdurer l'excellence de la formation tourangelle.

Aux Docteurs Benoît De Courtivron, François Bergerault et Laetitia Agostini
Merci de m'avoir accueilli et accompagné durant ces premières années
Merci de vos conseils et de votre gentillesse
J'ai et je vais encore apprendre beaucoup de choses à vos cotés dans cette super ambiance.

Au Professeur Brice Ilharreborde , Professeur Mazda, docteur Christophe Vidal et à tout le service d'Orthopédie pédiatrique Robert Debré, merci de m'avoir transmis votre passion de l'ortho ped, de m'avoir guidé dans mes choix après l'externat jusqu'à m'aider pour ma thèse.

A Monsieur le Docteur Jacky Laulan
Merci de m'avoir accompagné au cours de ma découverte de la chirurgie de la main
Vos explications (durant les visites et les staffs) et vos conseils resteront les bases de nos connaissances de la main pour tous les internes et moi même.

A **Charles "Marc Boris"** (fallait pas nous inviter à ton mariage) premier semestre ensemble et thèse ensemble : la boucle est bouclée, heureux d'avoir eu un co-interne et un ami comme toi, nos soirée a Dreux et nos appels les jours de rempla resteront dans les annales.

A mes Chefs Julien S, Yves ,LRLN, Hadi, François , Romain , Manu , Jean Baptiste , Damien, Jérôme, Julien B, Bertille, Emilie, Guillaume, Vincent , Mathieu ,Stéphanie , Ludo, Alexandre, … merci de votre amitié, de votre soutien et de vos nombreux conseils pendant les gardes et les rempla….Je n'ai pas faits de bêtises en rempla grâce a vous.

A Tous mes co-internes Jérôme, Benjamin F, Daniel, GDMM , Morgane, Stéphanie, Johanne, Clément , Antoine , Gaspar, Fabien, Jlo, Steven, Marwan , Marion , Mathieu, Benjamin ….Futurs chefs ou toujours internes….merci pour votre amitié et votre soutien…n'oubliez pas les pédiatres pour vos futurs paint-ball.

Aux secrétaires, infirmières et aides-soignantes des services et du bloc de Trousseau, merci de m'avoir aidé et supporté mes conneries pendant ces 3 ans**.**

A Pascale, Céline, A-Claire, Chrystelle, Lara ,Nathalie ,Corinne ,Marjo, Madame Blot ,…et a toutes les secrétaires, infirmières et aides-soignantes des service et du bloc de Clocheville, merci de m'avoir aidé et supporté pendant tout ce temps ….et désolé pour vous ca va continuer encore un peu.

A Nazih, Raja, Julien, Daouda, pierre Em, Gihade….pour ce premier stage à Dreux qui restera inoubliable.

A Sofiane, Emilie, Khalid, Evan, Pascaline, Benco, Olivier, Sarah, Joseph, Brice …équipe d'intermittent du spectacle du service d'anesthésie de Tours avec qui on s'amuse pas mal quand ils sont la….

A Manu, pharmacien mais malgré tout ami

A Jean Edouard, merci de m'avoir fait partager ta passion du rachis de ton amitié et ton soutien.

A Isabelle, Marouen , Helene ,Laurent, Fred ,Carine, Louis Marie , Pr Destrieux….merci de m'avoir accueilli durant cette année de master et m'avoir fait découvrir le monde scientifique

Polo, Anne-so, Perrine, Stéphanie, Sophie, Morgane A, Benjamin, Audrey, Etienne, Raphael, et out ceux que j'ai pu oublier(désolé) …merci de m'avoir permis d'apprécier ma nouvelle vie tourangelle

Table des matières

INTRODUCTION 13

MATERIELS ET METHODES 15

CRITERES D'INCLUSION 15
ETUDE RADIOGRAPHIQUE 16
TECHNIQUES CHIRURGICALES 18
ETUDE STATISTIQUE 18

RESULTATS 18

DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES 18
DONNEES PRE OPERATOIRES 19
DONNEES POST OPERATOIRES 21
COMPLICATIONS 22

DISCUSSION 23

HISTORIQUE 23
DEGRADATION DES COURBURES 25
DEGENERESCENCE DISCALE 26
CHOIX DE L'UIV 26
COMPLICATIONS 27
BIAIS DE L'ETUDE 27

CONCLUSION 28

BIBLIOGRAPHIE 29

INTRODUCTION

L'objectif du traitement chirurgical de la scoliose idiopathique de l'adolescent (SIA) est de parvenir à la correction des malformations et de maintenir à long terme l'équilibre sagittal et coronal tout en minimisant le nombre de segments arthrodèsés afin de préserver les mobilités rachidiennes et de prévenir la dégénérescence discale.

La technique chirurgicale idéale reste débattue et le choix des niveaux d'instrumentation est encore d'actualité aujourd'hui dans la SIA (1).

Cette question reste particulièrement posée dans les scolioses à courbure thoracique principale accompagnée d'une courbure lombaire souple entre les partisans de l'arthrodèse sélective (arthrodèse de la courbure thoracique seule) et de l'arthrodèse non sélective (arthrodèse de la contre courbure lombaire associée) (Figure 1).

Depuis les premières descriptions d'arthrodèses sélectives décrites par Moe (2) dans les années 50, les classifications de King et al. (3) en 1983 puis de Lenke et al. (4) en 2001 ont défini les types de courbures pour lesquelles une arthrodèse sélective est souhaitable (King II, Lenke 1).

Cependant, ces lignes directrices de traitement ne sont pas systématiquement appliquées. Newton et al. ou Crawford et al. (5,6) ont montré que 35 à 51% des patients opérés pour une scoliose thoracique Lenke 1 étaient traités par une arthrodèse non sélective en particulier pour les types Lenke 1C.

Les partisans de l'arthrodèse non sélective évoquent le risque de décompensation coronale et sagittale post opératoire avec un phénomène adding on ainsi qu'une décompensation de la courbure sous jacente. Il est retrouvé dans la littérature 2 à 51% de décompensations mécaniques des courbures lombaires secondaires (7–11).

Alors que les partisans de l'arthrodèse sélective mettent en avant la conservation de la mobilité lombaire et la préservation du capital discal. Larson et al. (12) en 2012 mettent en évidence une dégénérescence discale plus importante

dans les arthrodèses non sélectives.

Le but de notre étude était de comparer deux groupes de patients appariés traités par une arthrodèse postérieure dans le cadre d'une SIA de type Lenke 1 : le premier groupe traité par une arthrodèse sélective et le second par une arthrodèse non sélective dans deux centres ayant une philosophie de traitement différente. L'hypothèse de cette étude était de prouver que le résultat du traitement par arthrodèse sélective de la seule courbure thoracique est identique à celui par arthrodèse non sélective sans dégradation de la courbure lombaire.
L'objectif principal a été d'analyser l'évolution des courbures coronales (principale, sus et sous jacente). Les objectifs secondaires ont portés sur l'évolution des courbures sagittales ainsi que sur la recherche de complications telles que les phénomènes adding on et de cyphoses jonctionnelles proximales (PJK) et distales (DJK), ainsi que sur les complications.

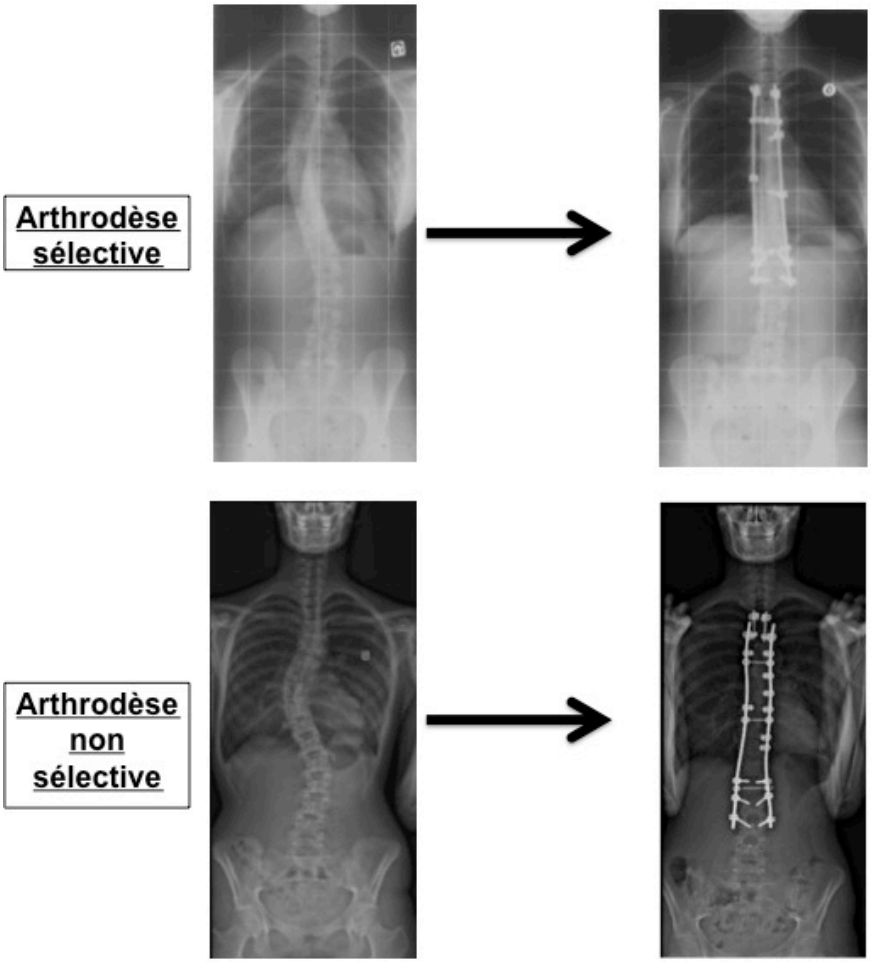

Figure 1 : *Clichés radiographiques en vue de face de l'arthrodèse sélective et arthrodèses non sélective pré (à gauche) et post (à droite) opératoire.*

MATERIELS ET METHODES

Cette étude était rétrospective, bicentrique, comparative.

Critères d'inclusion

Les dossiers des patients traités chirurgicalement pour une SIA ont été extraits de la base de données de l'hôpital de Clocheville au CHRU Tours et de l'hôpital Robert Debré à Paris. Les patients de l'hôpital de Clocheville composaient le groupe « arthrodèse sélective » (S) et ceux de Robert Debré le groupe « arthrodèse non sélective » (NS). Ce choix du type d'arthrodèse était délibéré selon une philosophie différente de prise en charge des scolioses dans chacun des centres.

Toutes les procédures ont été réalisées par un chirurgien scoliologue senior. L'indication chirurgicale était retenue sur les mêmes critères d'amplitudes et d'évolutivités de la déformation dans les deux centres.

Ont été incluses les SIA de type Lenke 1 traitées chirurgicalement par arthrodèse postérieure seule avec un recul minimum de 2 ans. Ont été exclues les SIA de type autres que Lenke 1, les SIA Lenke 1 ayant nécessité un temps chirurgical antérieur complémentaire et les SIA Lenke 1 à convexité gauche.

Chaque patient S a été apparié avec un patient NS sur l'importance de la courbure thoracique principale et l'âge.

Le choix des niveaux d'instrumentation était basé sur un bilan radiographique comprenant des clichés de rachis de face et de profil en position debout et des clichés dynamiques.

Le choix d'instrumentation pré opératoire a été réalisé selon les modalités suivantes :

- *dans le groupe S*:

Arthrodèse de la courbure thoracique seule en choisissant comme dernière vertèbre instrumentée (LIV) : la vertèbre sus jacente au premier disque mobile de la contre courbure dans le plan sagittal et coronal. La contre courbure lombaire n'était pas instrumentée lorsqu'elle mesurait moins de 45 degrés avec une réductibilité

d'au moins 50%.

- *dans le groupe NS*:

Arthrodèse de la courbure thoracique et de la contre courbure lombaire en choisissant comme dernière vertèbre instrumentée (LIV) : la première vertèbre coupée par la ligne verticale érigée depuis le milieu du sacrum (CSVL) au dessus d'un disque mobile dans le plan frontal.

Les contrôles post opératoires ont été réalisés à 45 jours (J45), 3 mois, 6 mois, et 1 an puis tous les ans avec des clichés face et profil debout.

Etude radiographique (Figure 2)

Ont été mesuré sur les radiographies :

- En pré opératoire : les angles de Cobb de la courbure principale, des contre-courbures lombaire et cervico-thoracique ; la réductibilité de ces courbures sur les clichés dynamiques ; la localisation des vertèbres sommet (apex), stable (SV) et neutre (NV); la distance entre la CSVL et la vertèbre T1 était mesurée (en mm).
- En post opératoire : les angles de Cobb de la courbure principale, des contre-courbures lombaire et cervico-thoracique ; la distance entre la CSVL et la vertèbre T1 ; les inclinaisons du plateau supérieur de la LIV, de la première vertèbre instrumentée (UIV) et des épaules (ligne tangente au clavicule) était mesurées en degré par rapport a l'horizontale. Une valeur positive était attribuée à cette inclinaison si le plateau était orienté vers la droite (négative vers la gauche).
- La cyphose jonctionnelle proximale : angle de Cobb entre le plateau inferieur de l'UIV et le plateau supérieur de la vertèbre située à deux niveaux au dessus de l'UIV. Un phénomène de PJK est défini comme un angle supérieur à 20°(13).
- La cyphose jonctionnelle distale : angle de Cobb entre le plateau supérieur de la LIV et le plateau inférieur de la vertèbre sous jacente. Un phénomène de DJK est défini comme l'augmentation de la cyphose jonctionnelle distale de + de 10° au dernier recul.

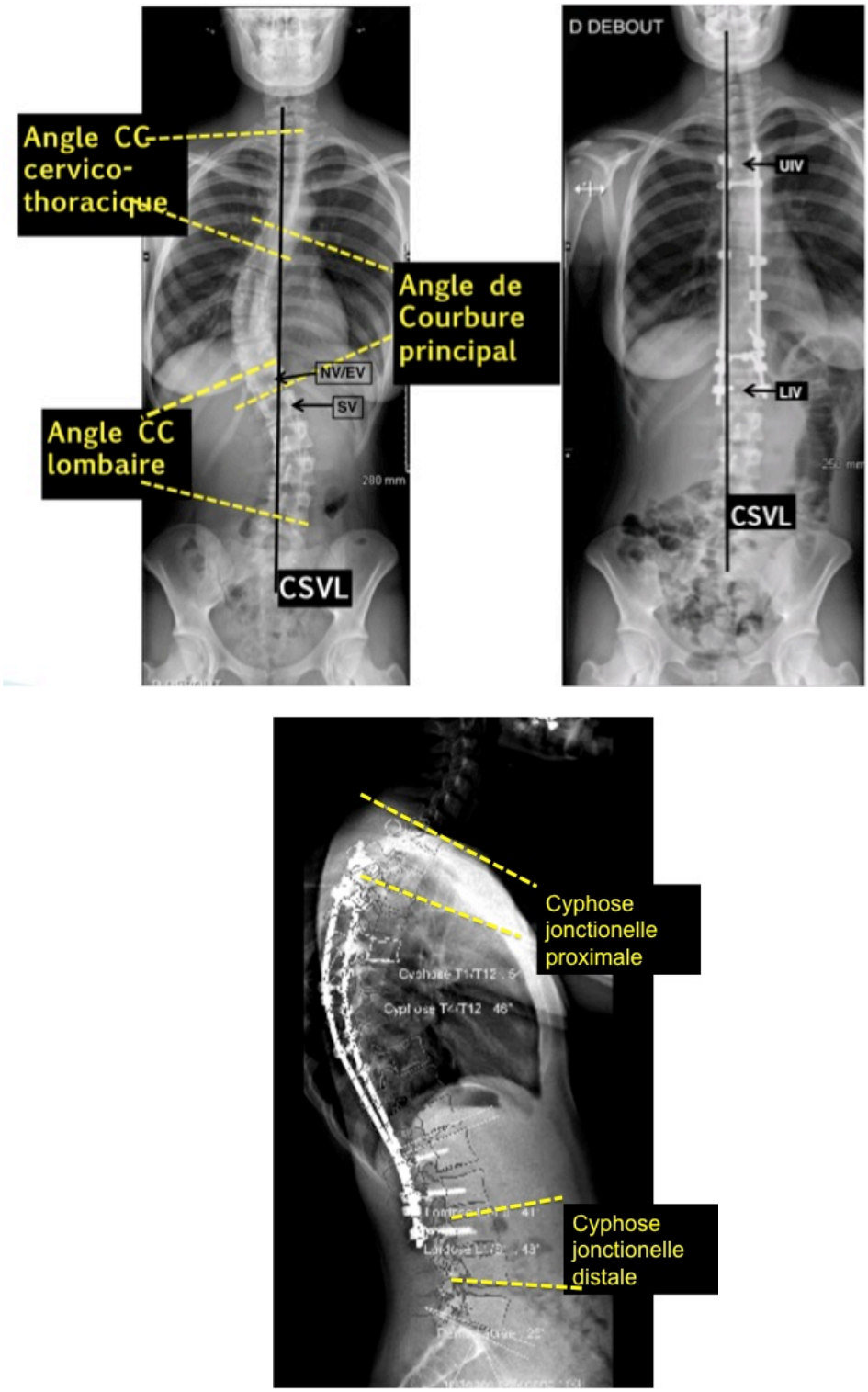

Figure 2 : *Paramètres radiographiques: CSVL (center sacral vertical line) est la ligne verticale érigée depuis le milieu du sacrum; EV (end vertebra) est la vertèbre la plus proximale dont la surface inférieure est inclinée au maximum vers la concavité de la courbe; NV (la vertèbre neutre) est la vertèbre la plus proximale sans rotation sous la courbure principale ; SV (la vertèbre stable) est la vertèbre la plus proximale qui est coupée en son centre par CSVL sous la courbure principale; UIV est la vertèbre instrumentée la plus proximale et la LIV la plus distale. Cyphose jonctionnelle proximale : angle de Cobb entre le plateau inferieur de l'UIV et le plateau supérieur de la vertèbre située à deux niveaux au dessus de l'UIV. Cyphose jonctionnelle distale : angle de Cobb entre le plateau supérieur de la LIV et le plateau inférieur de la vertèbre sous jacente.*

Techniques chirurgicales

Dans le groupe NS : le segment lombaire était instrumenté avec des vis mono axiales du côté convexe et poly axiales du côté concave. Le segment thoracique était instrumenté avec des clamps sous-lamaires du côté concave et un clamp supplémentaire du côté convexe au niveau de la vertèbre apicale et la contre courbure cervicale était instrumentée avec des crochets pediculo-transversaires.

Dans le groupe S : le segment lombaire était instrumenté avec des vis mono axiales. La courbure principale était pour les patients les plus anciens instrumentée à l'aide de crochets du coté concave et une vis du coté convexe. La technique a ensuite évoluée vers un montage composé deux ou trois clamps sous les transverses au niveau des vertèbres péri-apicales du côté concave afin d'augmenter le bras de levier et une vis pédiculaire mise en place du côté convexe pour consolider le montage. L'extrémité supérieure du montage était composée de crochets pédiculaires.

Etude statistique

Les différences ont été analysées statistiquement par un test de Student et un test de Chi2 (χ^2) des données pré opératoires et post opératoires entre les groupes. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel R (R foundation, vienna, Austria). Une valeur de $p<0,05$ était considérée comme statistiquement significative.

RESULTATS

Données épidémiologiques

Cinquante patients ont été inclus dans chaque groupe, les deux groupes ne présentaient pas de différence significative en terme de données démographiques et de type de déformation. La cohorte comprenait 90 filles et 10 garçons avec un âge moyen de 15,2 ± 2,3 ans. La distribution des types de déformation selon la classification de Lenke 1 était la suivante : 18 Lenke A, 19 B et 13 C pour le groupe sélectif ; 20 A, 21 B et 9 C pour le groupe non sélectif. (Tableau 1).

	Groupe NS	Groupe S	p
Age (année)	15,1±2,6	15,3±1,9	ns
Sexe (n=) Fille Garçon	 44 6	 46 4	ns
Lenke 1 (n=) A B C	 18 19 13	 20 21 9	ns
Contre courbure cervico-thoracique Angle de Cobb (°) Réductibilité (%)	 28,2±7,3 54,0±18,9	 27,3±5,8 59,5±19,4	 ns ns
Courbure thoracique principale Angle de Cobb (°) Réductibilité (%)	 56,7±7,9 60,1±12,8	 55,1±6,4 55,2±16,9	 ns ns
Contre courbure lombaire Angle de Cobb (°) Réductibilité (%)	 32,9±6,4 86,9±14,3	 30,9±6,3 92,2±20,5	 ns ns
Cyphose thoracique	28,6±12,3	28,1±12,1	ns
Lordose lombaire	54,0±11,4	53,5±9,6	ns
Incidence pelvienne	51,2±9,4	52,2±8,2	ns

Tableau 1 *: Données épidémiologiques et radiologiques préopératoires. ns signifie qu'il ne présente pas de différence significative entre les deux groupes au seuil de p<5%.*

Données pré opératoires

Les valeurs des différentes courbures ainsi que leur réductibilité ne présentaient pas de différences significatives entre les 2 groupes. La valeur moyenne de la courbure thoracique était de 56 ± 8 ° avec une réductibilité moyenne de 58%. Elle était de 32 ± 6° pour la courbure lombaire avec une réductibilité de 89% et de 28 ± 6° avec une réductibilité de 58% pour la courbure cervico-thoracique. La cyphose thoracique moyenne était de 28 ± 12°, il y avait 21 patients qui présentaient une hypo-cyphose thoracique préopératoire < 20°. La lordose lombaire moyenne était à 54 ± 10° avec une incidence pelvienne moyenne de 53 ± 9°. Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes concernant l'apex de la courbure, la NV ou la SV (Tableau 1).

Le nombre de niveaux fusionnés était significativement plus important dans le groupe NS avec 13,0 ± 0,9 niveaux fusionnés et 10,2±1,1 niveaux pour le groupe S (p < 0,0001). Le nombre d'implants était en moyenne 15,7 ± 1,5 pour le groupe NS contre 9,4 ± 1,1 dans le groupe S (p < 0,0001) (Tableau 2).

Les limites d'instrumentation étaient significativement différentes entre les 2 groupes (p < 0,0001) avec un montage plus proximal et plus distal dans le groupe arthrodèse NS. Le niveau d'instrumentation distale était en L1 dans 70% des cas dans le groupe S et en L3 dans 74% des cas dans le groupe NS. Dans le groupe NS, il n'a jamais été réalisé de fusion thoracique sélective s'arrêtant sur T12 ou L1 (Tableau 2) (Figure 3).

	Groupe NS	Groupe S	p
Nombre de niveaux instrumentés (n=)	13,0 ± 0,9	10,2±1,1	< 0,0001
Nombres d'implants	15,7 ± 1,5	9,4 ± 1,1	< 0,0001
Limite d'instrumentation proximale			< 0,0001
T2	17	0	
T3	22	15	
T4	11	28	
T5	0	7	
Limite d'instrumentation distale			< 0,0001
T12	0	4	
L1	0	35	
L2	10	10	
L3	37	1	
L4	3	0	

Tableau 2 *: Instrumentation et niveaux de fusions*

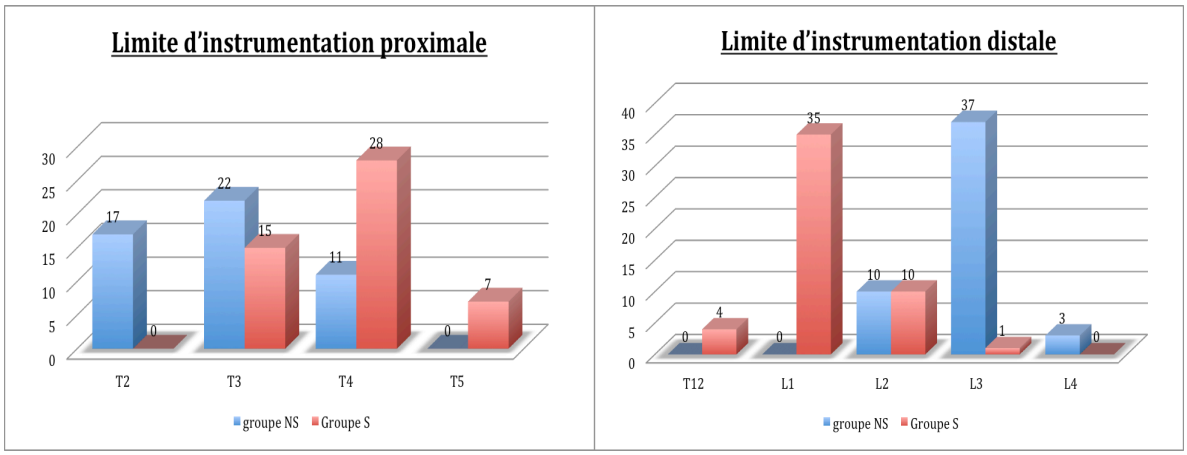

Figure 3 *: Limites instrumentations*

Données post opératoires

Le recul moyen était significativement plus important dans le groupe S avec un recul de 5,1 ans à l'âge moyen de révision de 20,4 ans contre 3,4 ans à l'âge moyen de 18,4 ans dans le groupe NS.

La réduction de la courbure thoracique principale était de 68% à 17,6 ± 7,2° dans le groupe NS et de 63% à 20,3 ± 8,3° dans le groupe S. La correction de la courbure thoracique était significativement plus importante dans le groupe NS à J45 mais cette différence n'était pas retrouvée au dernier recul avec une perte de correction significativement plus importante dans le groupe NS (2,88 ± 4,1°) que dans le groupe S (0,6 ± 3,1°).

La réduction de la contre courbure cervico-thoracique était de 44,9% à 15,2 ± 5,7° dans le groupe NS et de 32,4% à 17,9 ± 7,2° dans le groupe S. La correction de la courbure cervico-thoracique était significativement plus importante dans le groupe NS à J45 mais cette différence n'était pas retrouvée au dernier recul avec une perte de correction significativement plus importante dans le groupe NS (3,5 ± 5,1°) que dans le groupe S (1,9 ± 2,1°).

La réduction de la contre courbure lombaire était de 73% à 8,8 ± 5,6° dans le groupe NS et significativement plus importante que dans le groupe S (de 56% à 13,5 ± 6,2°) ($p < 0,0001$). Cette différence était maintenue au dernier recul avec une perte angulaire de 1,3 ± 4,8° dans le groupe NS contre 1,2 ± 4,1° dans le groupe S.

Les inclinaisons du plateau supérieur de l'UIV et du plateau inferieur de la LIV sont significativement supérieures dans le groupe S (6,7 ± 4,1° et 5,1 ± 5,4°) que dans le groupe NS (3,2 ± 5,8° et 2,8 ± 4,3°) ($p < 0,0001$). Il n'a pas été trouvé de différence significative dans l'inclinaison des épaules entre les 2 groupes.

Il n'existait pas de différence significative dans la perte de correction frontale lors de la mesure de la distance CSVL/T1 entre les 2 groupes.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes dans l'analyse des paramètres sagittaux. Au dernier recul, la cyphose thoracique moyenne était de 40,2 ± 9,7° et la lordose lombaire moyenne était de 56,3 ± 8,2°.

L'incidence pelvienne moyenne était de 52,4 ± 9,1°.

	Groupe NS	Groupe S	p
Suivi moyen (année)	3,1±1,2	5,1±2,6	p < 0,01
Contre courbure cervico-thoracique **Angle de Cobb (°)** **Post-opératoire** **Dernier recul**	 15,2 ± 5,7 17,9±5,7	 17,9 ± 7,2 18,5±6,8	 p < 0,05 ns
Courbure principale **Angle de Cobb (°)** **Post-opératoire** **Dernier recul**	 17,6 ± 7,2 21,2±6,7	 20,3 ± 8,3 22,2±8,6	 p < 0,05 ns
Contre courbure lombaire **Angle de Cobb (°)** **Post-opératoire** **Dernier recul**	 8,8 ± 5,6 10,1±5,1	 13,5 ± 6,2 13,7±7,6	 p < 0,001 p < 0,001
Inclinaison épaule (°) **Post-opératoire** **Dernier recul**	 3,16±2,6 2,18±1,5	 3,1±2,4 2,4±2,0	 ns ns
Inclinaison UIV (°) **Post-opératoire** **Dernier recul**	 2,8±4,9 3,2±5,5	 6,3±4,4 6,7±4,0	 p < 0,001 p < 0,001
Inclinaison LIV (°) **Post-opératoire** **Dernier recul**	 2,0±3,6 2,8±4,3	 4,1±4,7 5,1±5,4	 p < 0,001 p < 0,001
Distance CSVL/T1 (mm) **Perte de correction**	 6,3±4,9	 8,1±5,1	 ns

Tableau 3 *: Données radiologiques post-opératoires au dernier recul*

Complications

Ont été observées pour le groupe non sélectif : 6 reprises chirurgicales: 2 pour sepsis précoces, 2 pour complications neurologiques post opératoire et 2 pour complications mécaniques avec démontage de matériel. 5 patients présentent également des démontages de matériel ou des bris du montage sans nécessité de reprise chirurgicale, l'une de ces patients présente un phénomène de PJK ne nécessitant pas de reprise chirurgicale. Il n'existe pas dans le groupe non sélectif de reprise chirurgicale pour décompensation frontale ou sagittale des courbures.

Ont été observées dans le groupe sélectif : 3 reprises chirurgicales, 1 pour

sepsis à 7 ans de l'intervention, 1 pour pseudarthrose avec dévissage d'un bouchon de vis nécessitant l'extension du montage àu 36eme mois, 1 pour un phénomène adding on avec extension du montage au 9ème mois. Une patiente a présentée un phénomène adding on dans les suites sans reprise chirurgicale .L'intervention avait été marquée par une interruption des potentiels évoqués somesthésiques et moteurs, qui avait conduit à l'arrêt de l'intervention et une fixation sans réduction quelques semaines plus tard. La récupération neurologique a été rapide en quelques jours .La réduction était insuffisante par nécessité et l'instrumentation aurait dû être étendue distalement.

DISCUSSION

Notre étude est la seule étude multicentrique comparative ayant apparié deux cohortes afin de comparer un groupe d'arthrodèses sélectives et un groupe d'arthrodèses non sélectives avec un recul minimum de deux ans dans le cadre des scolioses thoraciques Lenke 1.

Nous n'avons observé aucune différence significative entre le groupe arthrodèse sélective et non sélective concernant l'importance des différentes courbures et la stabilité des arthrodèses au dernier recul.

Historique

La décision de réaliser des arthrodèses longues et rigides conduit à une diminution de la mobilité lombaire et à une surpression des disques sous jacents pouvant accélérer leur dégénérescence et générer des douleurs (14,15). Cochrane et al. (14) avait montré dans une série de patients opérés par la technique de Harrington avec 22 ans de recul que le pourcentage de patients présentant des douleurs lombaires variait en fonction du niveau inferieur d'instrumentation (25% en L1 ; 39% en L3 et 62% en L4).

Sur la base de ce principe, l'arthrodèse sélective (décrite initialement par Moe (2) dans les années 50 a été définie comme l'instrumentation de la seule courbure thoracique pour la gestion des SIA lorsque la courbure lombaire sous jacente est non structuralisée et souple.

King et al. (3) décrit en 1980 une classification afin d'aider les chirurgiens à identifier ces types de courbure (King 2) qui sont susceptibles d'être traitées par

une arthrodèse sélective. Cette recommandation a été remise en cause en raison d'études montrant une décompensation (16,17) de la courbure sous jacente lors des arthrodèses sélectives comme celle de Bridwell et al. (16) avec 44% de décompensation. La difficulté de définir le caractère structurel de la courbure lombaire avec la classification de King aurait entrainée l'arthrodèse sélective dans des doubles courbures structuralisées expliquant ainsi ce taux élevé de décompensation (16,18–20).

En 2001, Lenke et al. (4) décrit un nouveau système de classification des SIA permettant de qualifier l'aspect structurel des courbures en se basant sur l'importance de la courbure, sa réductibilité ainsi que sa position par rapport à l'axe CSVL. Il décrit ainsi le type 1 qui correspond aux scolioses thoraciques avec une courbure lombaire compensatoire non structuralisée accessible au traitement par arthrodèse sélective.

Certaines équipes chirurgicales préfèrent réaliser des arthrodèses des deux courbures afin d'éviter les décompensations frontales et le phénomène adding on. Newton et al. (5) et Crawford et al. (6) ont montré que 35 à 51% des patients opérés pour une scoliose thoracique Lenke 1 étaient traités par une arthrodèse non sélective en particulier pour les types Lenke 1C contrairement aux recommandations.

La scoliose Lenke 1 est l'indication idéale des arthrodèses sélectives mais est également celle qui porte le plus à discussion. Il a été décidé de limiter notre travail à ce type de scoliose avec un appariement sur l'importance de la scoliose et sur l'âge afin de limiter les biais d'évolutivité dus à la maturité osseuse.

Les études analysant l'arthrodèse sélective et non sélective sont composées de cohortes inhomogènes regroupant différents types de courbures (14,21–23). Les groupes sélectif et non sélectif ont été composés de manières rétrospectives. Les patients ont été répartis en post opératoire dans les 2 groupes en fonction des niveaux instrumentations et non en préopératoire dans le cadre d' « une philosophie » d'arthrodèse sélective ce qui constitue un biais de sélection. Notre étude est la seule ayant appariée des patients entre les groupes afin d'avoir des patients comparable en terme de d'âge, d'importance et de type de courbure et

pour laquelle la décision d'instrumentation sélective ou non a été décidée en pré opératoire.

Dégradation des courbures

Dans notre étude, il n'a été constaté qu'un seul cas de dégradation coronale nécessitant un allongement du montage dans le groupe sélectif du a une erreur de niveau d'instrumentation. L'évolution post opératoire de la contre courbure lombaire présentait une perte de correction angulaire moyenne comparable dans les deux groupes malgré une correction significativement meilleure dans le groupe non sélectif.

Il a été retrouvé dans notre étude une dégradation de la courbure principale plus importante dans le groupe NS que dans le groupe S. Cette perte bien que significative reste infra clinique (3,6° contre 0,9°). Elle pourrait être expliquée par le type de montage composé de clamps sous lamaires seuls dans le groupe NS alors que le montage était mixte associant des vis et des crochets/clamps dans le groupe S.

Il n'a pas été retrouvé de décompensation sagittale distale dans aucun des 2 groupes.

La décompensation de la courbure lombaire est l'un des arguments des défenseurs de la méthode non sélective afin de promouvoir l'arthrodèse de celle-ci. Dans notre étude avec un recul moyen de 5 ans, il n'a pas été constaté qu'une décompensation du a une erreur de niveau d'instrumentation au dernier recul ce qui est comparable à la littérature (Lehman et al. (8) : 2 % ; Matsumoto et al.(9) : 18,8 % ; Suk et al. (10): 33,3 % ; Wang et al. (11) : 51,1 %). Le seul cas de décompensation nécessitant une reprise chirurgicale a eu lieu dans les 18 mois suivant l'intervention. Ceci nous amène à penser que la décompensation d'une courbure sous jacente si elle a lieu, se développe dans les premier mois de l'arthrodèse (24).

Les études à long terme analysant les arthrodèse sélectives (12,15,25) retrouvent une stabilité de la contre courbure lombaire à un recul moyen de 20 ans. Larson et al. (12) et Danielsson et al. (15) retrouvaient respectivement une perte de

correction de 3° et de 3,5° à plus de 20 ans de recul. Cependant, il reste à démontrer la persistance de cette stabilité à 30 ou 40 ans de recul avec une courbure lombaire moins réduite que dans les arthrodèses non sélectives et avec une fonction musculaire diminuant avec l'âge.

Dégénérescence discale

La question de la dégénérescence discale sous jacente reste l'un des points important qui porte à discussion. Danielsson et al. (15) et Perez et al. (26) retrouvent une dégénérescence discale plus importante dans un groupe de patients arthrodèsés que dans un groupe contrôle non opéré (65° vs 47°) mais ne retrouve pas de différence significative entre les groupes sélectifs et non sélectifs. Alors que Larson et al. (12) constate dans sa série des signes de dégénérescence discale plus élevés dans le groupe non sélectif mais de manière non significative (p=0,09). Toutes les études analysant la dégénérescence discale chez les patients opérés d'une arthrodèse (14,21,23,26,27) ont été réalisées chez des patients relativement jeunes et donnent des résultats variés nécessitant la réalisation d'études à plus long terme.

Choix de l'UIV

Contrairement au rachis lombaire où le choix de la LIV est déterminant dans la mobilité lombaire, le choix de l'UIV est fait pour prévenir le déséquilibre des épaules, la décompensation de la courbure cervico-thoracique et le phénomène de PJK.

Ilhaerborde et al. (28) recommandent de réaliser une fusion de la courbure cervico-thoracique si le tilt de T1 et des épaules sont dans le même sens et de s'arrêter sur T2 ou T3 s'ils sont en sens opposé. Cil et al. et Kuklo et al. (29,30) dans leurs études rétrospectives à 15 et 3 ans de recul préconisent la non fusion de la courbure cervico-thoracique dans les Lenke 1. Ils ne retrouvaient pas de différences concernant l'équilibre des épaules, l'importance et l'évolutivité de la courbure dans des groupes ayant ou non une arthrodèse de la contre courbure cervicale.

Dans notre étude, il n'existait pas de différence significative dans l'analyse de la courbure cervico-thoracique entre les deux groupes au dernier recul. Bien que la

correction ai été significativement plus importante en post opératoire dans le groupe non sélectif ; une perte de correction au dernier recul plus importante a également été constatée. Celle-ci pourrait être expliquée par un plus grand nombre de bris de matériels au niveau de l'extrémité du montage retrouvé dans le groupe non sélectif.

Complications

Nous avons observé dans notre étude un taux de complication plus élevé dans le groupe non sélectif que dans le groupe sélectif, bien que ces complications soient essentiellement du à un bris de matériel au niveau proximal sans nécessité de reprise chirurgicale . Le taux de sepsis (6% vs 2%), de complications neurologiques (4% vs 2%) et de reprise pour bris de matériel (4% vs 2%) restent plus élevés dans le groupe non sélectif sans toutefois être significatif.

Le taux de complications neurologiques semblent plus élevés que dans la littérature (0,37% sur 50 000 patients) (31) et, pourrait s'expliquer par le nombre de patient plus faible de notre étude rendant la comparaison difficile.

Selon la seule étude prospective de niveau 1 de Carreon et al.(32), il n'existe pas d'association entre le nombre de niveau instrumenté et le taux de complication non neurologique. Cependant cette observation doit être nuancée car elle prend en compte tout sorte de complications (hémorragiques, respiratoires, mécaniques, septiques,..) et de scolioses (types de courbures différentes, neurologiques, idiopathiques,..). Un abord plus étendu, un nombre d'implants plus important, le saignement et un temps opératoire plus long, nous semblent plus à risque de complications en particulier septique.

Biais de l'étude

Notre étude comporte cependant quelques biais. Tout d'abord la différence significative d'années de suivi du patient pourrait fausser l'analyse de l'évolutivité des courbures ; cependant le suivi étant plus long dans le groupe sélectif, plus à risque de dégradation selon la littérature, cette différence ne remettrait pas en question les résultats retrouvés. Le recul reste également modéré et nécessite la réévaluation de cette cohorte dans plusieurs années pour confirmer ces résultats. Un autre biais possible concernerait les types de montage utilisés dans les 2

groupes basés sur des montages hybrides différents (vis/crochets/clamps sous transversaires pour le groupe S et vis/crochets/clamps sous lamaires pour les groupes NS)

CONCLUSION

En conclusion, l'arthrodèse sélective des scolioses de type Lenke 1 semble être une méthode de traitement adaptée montrant des résultats similaires à l'arthrodèse non sélective à un recul moyen de 4 ans. Le groupe non sélectif présentait un taux de complications plus élevé que le groupe sélectif mais avec une meilleure correction de la courbure lombaire sans toutefois de grande significativité clinique. Des études à plus long terme devront être réalisées afin de s'assurer de la stabilité de la courbure lombaire dans les arthrodèses sélectives et de l'absence de douleur et de complications due à la dégénérescence des disques dans les arthrodèses non sélectives.

BIBLIOGRAPHIE

1. Trobisch PD, Ducoffe AR, Lonner BS, Errico TJ. Choosing fusion levels in adolescent idiopathic scoliosis. J Am Acad Orthop Surg 2013;21(9):519–28.
2. Moe JH. A critical analysis of methods of fusion for scoliosis; an evaluation in two hundred and sixty-six patients. J Bone Joint Surg Am 1958;40-A(3):529–54.
3. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am 1983;65(9):1302–13.
4. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. J Bone Joint Surg Am 2001;83-A(8):1169–81.
5. Newton PO, Faro FD, Lenke LG, Betz RR, Clements DH, Lowe TG, et al. Factors involved in the decision to perform a selective versus nonselective fusion of Lenke 1B and 1C (King-Moe II) curves in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2003;28(20):S217–23.
6. Crawford CH, Lenke LG, Sucato DJ, Richards BS, Emans JB, Vitale MG, et al. Selective thoracic fusion in Lenke 1C curves: prevalence and criteria. Spine 2013;38(16):1380–5.
7. Burwell RG, Dangerfield PH, Freeman BJC, Aujla RK, Cole AA, Kirby AS, et al. Etiologic theories of idiopathic scoliosis: the breaking of bilateral symmetry in relation to left-right asymmetry of internal organs, right thoracic adolescent idiopathic scoliosis (AIS) and vertebrate evolution. Stud Health Technol Inform 2006;123:385–90.
8. Lehman RA, Lenke LG, Keeler KA, Kim YJ, Buchowski JM, Cheh G, et al. Operative treatment of adolescent idiopathic scoliosis with posterior pedicle screw-only constructs: minimum three-year follow-up of one hundred fourteen cases. Spine 2008;33(14):1598–604.
9. Matsumoto M, Watanabe K, Hosogane N, Kawakami N, Tsuji T, Uno K, et al. Postoperative distal adding-on and related factors in Lenke type 1A curve. Spine 2013;38(9):737–44.
10. Suk S-I, Lee S-M, Chung E-R, Kim J-H, Kim S-S. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis: more than 5-year follow-up. Spine 2005;30(14):1602–9.
11. Wang Y, Hansen ES, Høy K, Wu C, Bünger CE. Distal adding-on phenomenon in Lenke 1A scoliosis: risk factor identification and treatment strategy comparison. Spine 2011;36(14):1113–22.
12. Larson AN, Fletcher ND, Daniel C, Richards BS. Lumbar curve is stable after selective thoracic fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a 20-year follow-up. Spine 2012;37(10):833–9.
13. Scheer JK, Fakurnejad S, Lau D, Daubs MD, Coe JD, Paonessa KJ, et al. Results of the 2014 SRS Survey on PJK/PJF: A Report on Variation of Select SRS Member Practice Patterns, Treatment Indications, and Opinions on Classification Development. Spine 2015;40(11):829–40.
14. Cochran T, Irstam L, Nachemson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. Spine 1983;8(6):576–84.

15. Danielsson AJ, Nachemson AL. Back pain and function 23 years after fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part II. Spine 2003;28(18):E373–83.
16. Bridwell KH, McAllister JW, Betz RR, Huss G, Clancy M, Schoenecker PL. Coronal decompensation produced by Cotrel-Dubousset "derotation" maneuver for idiopathic right thoracic scoliosis. Spine 1991;16(7):769–77.
17. Richards BS. Lumbar curve response in type II idiopathic scoliosis after posterior instrumentation of the thoracic curve. Spine 1992;17(8 Suppl):S282–6.
18. Benli IT, Tüzüner M, Akalin S, Kiş M, Aydin E, Tandoğan R. Spinal imbalance and decompensation problems in patients treated with Cotrel-Dubousset instrumentation. Eur Spine J 1996;5(6):380–6.
19. McCall RE, Bronson W. Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel-Dubousset instrumentation. J Pediatr Orthop 1992;12(4):475–9.
20. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, Blanke K. Preventing decompensation in King type II curves treated with Cotrel-Dubousset instrumentation. Strict guidelines for selective thoracic fusion. Spine 1992;17(8 Suppl):S274–81.
21. Connolly PJ, Von Schroeder HP, Johnson GE, Kostuik JP. Adolescent idiopathic scoliosis. Long-term effect of instrumentation extending to the lumbar spine. J Bone Joint Surg Am 1995;77(8):1210–6.
22. Balderston RA, Albert TJ, McIntosh T, Wong L, Dolinskas C. Magnetic resonance imaging analysis of lumbar disc changes below scoliosis fusions. A prospective study. Spine 1998;23(1):54–8.
23. Breitenseher MJ, Eyb RP, Matzner MP, Trattnig S, Kainberger FM, Imhof H. MRI of unfused lumbar segments after spondylodesis. J Comput Assist Tomogr 1996;20(4):583–7.
24. Remes V, Helenius I, Schlenzka D, Yrjönen T, Ylikoski M, Poussa M. Cotrel-Dubousset (CD) or Universal Spine System (USS) instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): comparison of midterm clinical, functional, and radiologic outcomes. Spine 2004;29(18):2024–30.
25. Pesenti S, Jouve J-L, Morin C, Wolff S, Sales de Gauzy J, Chalopin A, et al. Evolution of adolescent idiopathic scoliosis: Results of a multicenter study at 20 years' follow-up. Orthop Traumatol Surg Res 2015;101(5):619–22.
26. Pérez-Grueso FS, Fernández-Baíllo N, Arauz de Robles S, García Fernández A. The low lumbar spine below Cotrel-Dubousset instrumentation: long-term findings. Spine 2000;25(18):2333–41.
27. Dickson JH, Erwin WD, Rossi D. Harrington instrumentation and arthrodesis for idiopathic scoliosis. A twenty-one-year follow-up. J Bone Joint Surg Am 1990;72(5):678–83.
28. Ilharreborde B, Even J, Lefevre Y, Fitoussi F, Presedo A, Souchet P, et al. How to determine the upper level of instrumentation in Lenke types 1 and 2 adolescent idiopathic scoliosis: a prospective study of 132 patients. J Pediatr Orthop 2008;28(7):733–9.
29. Cil A, Pekmezci M, Yazici M, Alanay A, Acaroglu RE, Deviren V, et al. The validity of Lenke criteria for defining structural proximal thoracic curves in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2005;30(22):2550–5.
30. Kuklo TR, Lenke LG, Graham EJ, Won DS, Sweet FA, Blanke KM, et al. Correlation of radiographic, clinical, and patient assessment of shoulder balance following fusion versus nonfusion of the proximal thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2002;27(18):2013–20.

31. Coe JD, Arlet V, Donaldson W, Berven S, Hanson DS, Mudiyam R, et al. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. Spine 2006;31(3):345–9.
32. Carreon LY, Puno RM, Lenke LG, Richards BS, Sucato DJ, Emans JB, et al. Non-neurologic complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am 2007;89(11):2427–32.

Vu, le Directeur de Thèse

Vu, le Doyen
de la Faculté de médecine de TOURS

UNIVERSITÉ FRANÇOIS - RABELAIS TOURS

FACULTÉ DE MÉDECINE TOURS

Thèse 2014. – 20015.

DOCTORAT en MEDECINE

Diplôme d'Etat

D.E.S. de Chirurgie générale

Présentée et Soutenue le 09 octobre 2015

Dépôt de sujet de thèse, proposition de jury,

NOM : LAKHAL

Prénoms : WALID

Date de naissance : 19 mai 1985 **Nationalité : Française**

Lieu de naissance : Paris (75)

Domicile : 103 rue Roger Salengro, 37000 TOURS **Téléphone :06.11.44.55.10**

Directeur de Thèse : Professeur Christian BONNARD

Titre de la Thèse : Arthrodèse sélective et non sélective des scolioses thoraciques de l'adolescent : étude comparative muli-centrique sur 100 cas à deux ans de recul

Jury

Président de Jury : Monsieur le Professeur Philippe ROSSET
Membres du jury : Monsieur le Professeur Christian BONNARD
Monsieur le Professeur Luc FAVARD
Monsieur le Professeur Thierry ODENT
Madame le Docteur Charlotte De BODMAN

Avis du Directeur de Thèse

Signature

Avis du Directeur de l'U.F.R.
à Tours, le

Signature

FACULTÉ DE MÉDECINE TOURS

Le Doyen,

Patrice DIOT

Université François-Rabelais

Faculté de Médecine de TOURS

LAKHAL Walid **THESE n°**
33 pages –3 tableaux–3 figures.

Résumé :
Objectif : L'objectif du traitement chirurgical de la scoliose idiopathique de l'adolescent (SIA) est de parvenir à la correction des malformations tout en minimisant le nombre de segments arthrodèsés afin de préserver les mobilités rachidiennes et de prévenir la dégénérescence discale à long terme.
Cette question reste particulièrement posée dans les scolioses à courbure thoracique principale accompagnée d'une courbure lombaire souple entre les partisans de l'arthrodèse sélective (arthrodèse de la courbure thoracique seule) et ceux de l'arthrodèse non sélective (arthrodèse de la contre courbure). L'objectif de notre étude était de comparer deux groupes de patients traités par une arthrodèse postérieure dans le cadre d'une SIA de type Lenke 1 : un groupe traité par arthrodèse sélective (S) et le second par une arthrodèse non sélective (NS).
L'hypothèse de cette étude était de prouver que le résultat du traitement par arthrodèse sélective de la seule courbure thoracique est identique à celui par arthrodèse non sélective sans dégradation de la courbure lombaire.
Matériels et Méthodes : Cette étude bicentrique a inclus 50 patients dans chaque groupe apparié selon la courbure thoracique principale et l'âge.
Les paramètres radiographiques étudiés étaient les angles de Cobb des courbures frontales et sagittales ; la réductibilité de ces courbures, l'analyse des paramètres pelviens, les niveaux d'instrumentation ainsi que l'évolutivité des différentes courbures à J45, 1 an et au dernier recul. Enfin ont été analysées : la recherche de complications telles que la décompensation sur le plan frontal et sagittal ou les reprises chirurgicales.
Résultats : 90 filles et 10 garçons ont été inclus. L'âge moyen était de 15,2 ans, les deux groupes étaient comparables du point de vue des données épidémiologiques et radiologiques en préopératoire. Le suivi moyen était de 4,5 ans. Il n'existait pas de différence significative en ce qui concerne la correction de la courbure principale ou de la contre courbure cervico-thoracique au dernier recul. Il a été retrouvé une meilleure correction de la courbure lombaire, de l'inclinaison du plateau de la vertèbre limite supérieure et de la vertèbre limite inferieure dans le groupe non sélectif. Il a été également retrouvé un nombre plus important de complications neurologiques, septiques et mécaniques dans ce groupe. Un seul patient a nécessité une reprise chirurgicale pour une décompensation de la contre courbure lombaire dans le groupe sélectif (2%).
Conclusion : L'arthrodèse sélective permet une correction stable à moyen et long terme comparable à l'arthrodèse non sélective en préservant un plus grand nombre de segment rachidien. Elle présente cependant une moins bonne correction de la courbure sous jacente mais d'angulation faible et tolérable qui doit cependant être étudiée à plus long terme.

Mots clés : **-Scoliose idiopathique de l'adolescent**
-Arthrodèse sélective
-Contre courbure lombaire
-Adding on

Président de Jury : Monsieur le Professeur Philippe ROSSET
Membres du jury : Monsieur le Professeur Christian BONNARD
Monsieur le Professeur Luc FAVARD
Monsieur le Professeur Thierry ODENT
Madame le Docteur Charlotte De BODMAN

Date de la soutenance : 9 Octobre 2015.