Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2018

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le vendredi 26 octobre 2018 à Poitiers
par **Monsieur Charles Dejean, né le 28 Octobre 1987**

Modifications radiologiques intersomatiques en fonction du type d'implant utilisé après arthrodèse lombaire L5-S1 par abord antérieur.

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Pierre PRIES

Membres : Monsieur le Professeur Louis-Etienne GAYET
Monsieur le Professeur Philippe RIGOARD
Monsieur le Docteur Simon TEYSSEDOU

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Tanguy VENDEUVRE

Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2018

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le vendredi 26 octobre 2018 à Poitiers
par **Monsieur Charles Dejean, né le 28 Octobre 1987**

Modifications radiologiques intersomatiques en fonction du type d'implant utilisé après arthrodèse lombaire L5-S1 par abord antérieur.

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur Pierre PRIES

Membres : Monsieur le Professeur Louis-Etienne GAYET
Monsieur le Professeur Philippe RIGOARD
Monsieur le Docteur Simon TEYSSEDOU

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Tanguy VENDEUVRE

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALLAL Joseph, thérapeutique
- BATAILLE Benoît, neurochirurgie **(retraite 09/2019)**
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie – virologie
- CARRETIER Michel, chirurgie générale **(retraite 09/2019)**
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie – réanimation
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DROUOT Xavier, physiologie
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- HOUETO Jean-Luc, neurologie
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique t cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation **(en détachement)**
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MIGEOT Virginie, santé publique
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, anesthésiologie – réanimation
- NEAU Jean-Philippe, neurologie
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie
- PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
- PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBERT René, réanimation
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie
- THILLE Arnaud, réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- TOURANI Jean-Marc, cancérologie **(retraite 09/2019)**
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY-LLATY Marion, santé publique
- BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie – virologie
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail **(en détachement)**
- BILAN Frédéric, génétique
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- CASTEL Olivier, bactériologie - virologie – hygiène
- COUDROY Rémy, réanimation **(en mission 1 an)**
- CREMNITER Julie, bactériologie – virologie
- DIAZ Véronique, physiologie
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie **(en mission 1 an)**
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- LAFAY Claire, pharmacologie clinique
- PALAZZO Paola, neurologie **(pas avant janvier 2019)**
- PERRAUD Estelle, parasitologie et mycologie
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe
- GOMES DA CUNHA José

Professeurs associés de médecine générale

- BIRAULT François
- FRECHE Bernard
- MIGNOT Stéphanie
- PARTHENAY Pascal
- VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Pascal
- ARCHAMBAULT Pierrick
- BRABANT Yann
- VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

- DEBAIL Didier, professeur certifié
- GAY Julie, professeur agrégé

Professeurs émérites

- DORE Bertrand, urologie (08/2020)
- EUGENE Michel, physiologie (08/2019)
- GIL Roger, neurologie (08/2020)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2020)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2020)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (16/02/2019)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2020)
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (08/2021)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2020)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2020)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2021)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOTCatherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, cancérologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique (ex-émérite)
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- VANDERMARCQ Guy, radiologie et imagerie médicale

Bât. D1 - 6 rue de la Milétrie – TSA 51115 - 86073 POITIERS CEDEX 9 - France
☎05.49.45.43.43 - 🖷 05.49.45.43.05

Remerciements :

A mon Maître et Président de thèse,

Monsieur le Professeur Pierre Pries

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse, j'en suis touché et reconnaissant. J'ai eu le privilège de bénéficier de votre expérience et de votre enseignement durant mes années de formation. Vous m'avez transmis votre passion de l'orthopédie, en particulier de la chirurgie rachidienne. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

A mon directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Tanguy Vendeuvre

Je te remercie de m'avoir fait l'honneur d'être mon directeur de thèse. Ton enthousiasme et ta rigueur sont un atout indiscutable pour le service et m'ont beaucoup apporté pendant mon internat. Un grand merci.

A mes membres du Jury,

Monsieur le Professeur L.E. Gayet

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury de thèse et de juger mon travail. Votre enseignement et votre disponibilité constante à la fois pour les internes et les chefs font de vous un formidable chef de service. Veuillez accepter le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Philippe Rigoard

Tu me fais l'honneur de juger ce travail. Ton dynamisme, ta vision de la chirurgie et ton ouverture d'esprit sont des exemples pour moi. Sois assuré de ma fierté de te compter dans ce jury.

Monsieur le Docteur Simon Teyssedou

Merci d'avoir accepté de participer au jury de cette thèse. Si je me dirige aujourd'hui vers la chirurgie du rachis c'est en grande partie grâce à toi. Ton humour, ta gentillesse et tes qualités chirurgicales sont des exemples pour moi. Je suis fier de travailler à tes côtés. Merci

A ceux qui ont contribué à ce travail :

Merci à Amine Ounajim pour son aide sur les statistiques. Merci à Charles pour ses idées. Merci à mes co-internes qui ont permis l'inclusion des patients.

A mon comité de relecture :

Merci à Charles, Abdo, Marie, Antoine et mes parents pour leur relecture attentive.

A ceux qui ont contribué à ma formation :

Aux équipes paramédicales.

Merci au Professeur Guigui et à toute l'équipe de l'hôpital Européen Georges Pompidou.

Merci au Professeur Vialle et à toute l'équipe de l'hôpital Trousseau.

Merci à mes différents chefs de clinique : Romain, Fafou, Mat, P Cam, Alex, Vivien, Guillaume, Charlotte, Benjamin, Thibault, Hussein, Amaury, Romain, Alexandra, Jihanne.

Aux chirurgiens qu'il m'a été donné de rencontrer : Dr Hamcha, Dr Saget, Dr Nebout, Dr Blanc, Pr Wager, Pr Bataille, Dr Roussel, Pr Garreau, Dr Magrino, Dr Lenoir, Dr Mary.

A mes co-internes :

Merci à Adrien, Abdo, Charles, Pierre, JB, Paul, PEP, Pauline, Nico P, André, Chris, Florian, Alex, Nico M, Chloé, Estelle, Thibaud, Khaled, Juliette, Nico F, Guillaume, Sylvain, Laila, Marie, Kevin, Raphael, Théo, Gauthier, Maxime, Claire, Anne, Basel, Malo pour tous les bons moments passés ensemble

A mes amis :

Aux Poitevins : Armance, Camille, Greg, Alex, Flo, Martin, Cécile, Mathilde, Quentin, Nico.

Aux Nantais : Guimb, Alex, Guillaume, Amaury, Freni, Bertrand, Gildas, Dewi, Guillaume A, Axel, Charlou, Thomas, Sylvain.

Aux Sablais : Pierre, Nico, Yuyu

Et tous les autres…

A ma famille :

Ma mère,

Mon père,

Mes frère et sœur : Marie et Nicolas

A Camille …

Liste des abréviations :

- ALIF : Anterior lumbar interbody fusion
- CHU : Centre hospitalier universitaire
- IP : Incidence pelvienne
- IRM : Imagerie par résonnance magnétique
- LLA : Ligament longitudinal antérieur
- LS : Lordose segmentaire
- LL : Lordose lombaire
- PEEK : Polyetheretherketone
- PS : Pente sacrée
- VP : Version pelvienne

Table des matières

INTRODUCTION **9**

MATERIELS ET METHODES **12**

RESULTATS **20**

DISCUSSION **24**

CONCLUSION **26**

CONFLITS D'INTERETS **27**

BIBLIOGRAPHIE **28**

SERMENT D'HIPPOCRATE **32**

Introduction

La lombalgie chronique liée à la dégénérescence discale (figure 1) est la pathologie du dos la plus fréquente dans la population générale. Elle était responsable en 2003 de 6 millions de consultations chez le médecin généraliste, en était le 2ème motif ainsi que la 3ème cause de demande d'invalidité (1). Après échec du traitement médical, la chirurgie d'arthrodèse semble donner de bons résultats fonctionnels (2). Le type d'arthrodèse à réaliser reste encore sujet à discussion et de multiples techniques ont été décrites pour traiter ces discopathies. Des chirurgies de fusion par voies postérieures, antérieures ou combinées peuvent être proposées (3).

Au-delà du traitement des symptômes provoqués par la discopathie, se pose la question de la restauration de la lordose et de l'équilibre sagittal. La discopathie provoque un affaissement du disque et modifie la lordose inter-segmentaire, la lordose lombaire et par conséquent l'équilibre sagittal global du rachis. Une fixation en hypo lordose sans restauration de l'équilibre est une des principales causes de syndrome jonctionnel (4–6), lui-même responsable de douleurs postopératoires (7) pouvant nécessiter une reprise chirurgicale (8).

La chirurgie par voie antérieure est de plus en plus répandue. En effet, de nombreuses publications (9,10) montrent que cette chirurgie permettrait de redonner une lordose inter-segmentaire plus importante par la mise en place de cages plus hautes et plus lordosantes que par voie postérieure, restaurant ainsi la lordose avec de bons résultats fonctionnels (11).

La lordose théorique peut être calculée selon les paramètres pelviens en préopératoire (12). De cette lordose et en considérant la lordose lombaire comme une ellipse (13), on peut en déduire la lordose théorique L5-S1. Les différents laboratoires proposent des cages avec des degrés de lordose et des hauteurs très variés.

Le but de cette étude est de montrer s'il est exact de planifier sa chirurgie en choisissant uniquement la lordose de la cage calculée en fonction des paramètres pelviens (IP, lordose théorique) en préopératoire, afin d'obtenir une lordose finale adéquate. Mais aussi, de définir les paramètres qui ont également une influence sur la lordose segmentaire L5-S1 postopératoire.

Figure 1 : IRM montrant une discopathie L5-S1. On peut remarquer la perte de hauteur du disque responsable de la perte de lordose segmentaire.

Matériels et méthodes

Tous les patients pris en charge pour une monodiscopathie de l'étage L5-S1 traités par une arthrodèse (ALIF seule) dont l'âge était supérieur à 18 ans et admis entre janvier 2011 et janvier 2018 dans le service de l'unité rachis du CHU de Poitiers ont été inclus rétrospectivement dans notre étude. Les critères d'exclusions étaient les chirurgies intéressants d'autres niveaux, celles intéressants plusieurs disques, les antécédents de chirurgies d'arthrodèse par voie postérieure, les chirurgies double-temps (arthrodèse antérieure associée à une fixation postérieure) ou des données manquantes. (Figure 2)

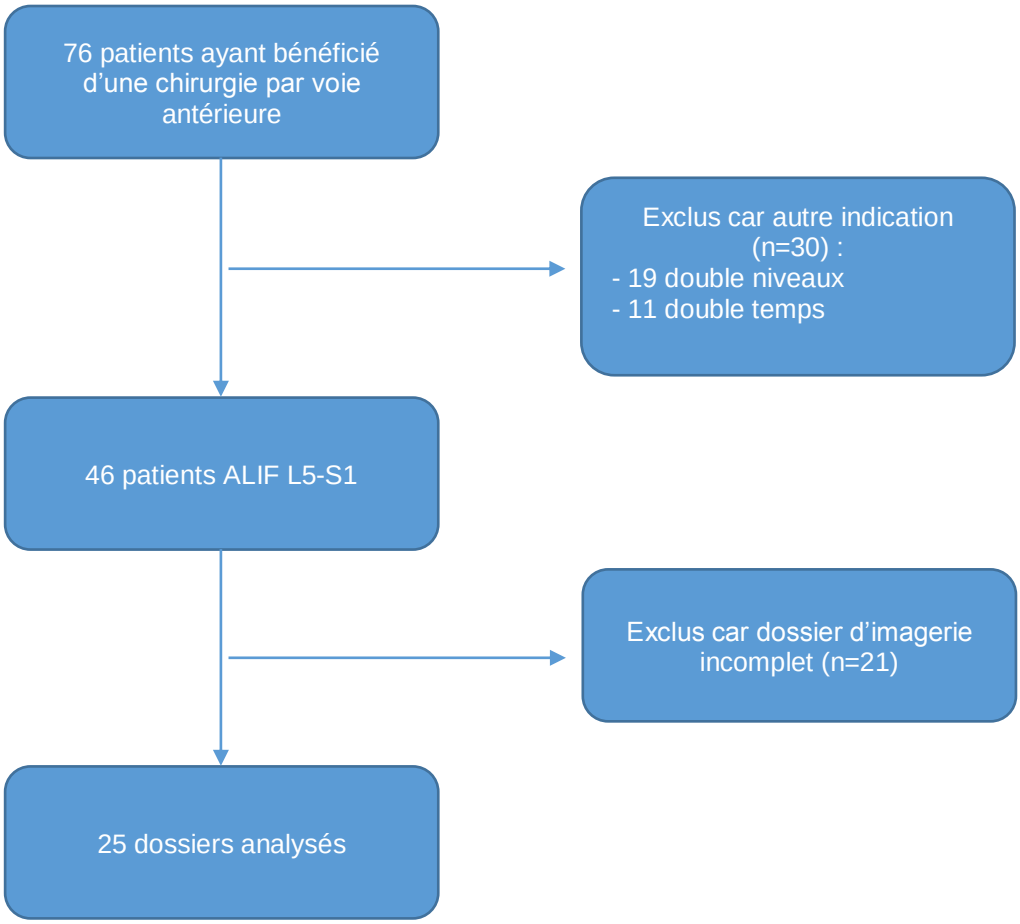


Figure 2 : Flowchart.

Techniques chirurgicales :

Les chirurgies par voie antérieure ont été réalisées par des chirurgiens séniors de l'unité rachis du CHU de Poitiers. Tous les patients ont bénéficié d'un angioscanner avant la chirurgie afin de connaitre la position des vaisseaux iliaques.

Les patients étaient installés en position Da Vinci (14) sous anesthésie générale, une incision horizontale était réalisée après un repérage scopique de profil du niveau à opérer. Les patients étaient systématiquement sondés durant l'intervention.

Après un abord rétropéritonéal gauche, une dissectomie complète était réalisée, puis les plateaux vertébraux étaient préparés à l'aide de curettes sans pénétrer dans l'os spongieux sous-cortical pour éviter un enfoncement secondaire de l'implant. Un distracteur inter-somatique était mis en place pour ouvrir au maximum l'espace et rompre le ligament longitudinal postérieur.

Deux types de cages en PEEK ont été utilisées : ROI-A de la société LDR® et IDYS de la société CLARIANCE®. Elles étaient ensuite remplies d'os de banque avec un prélèvement de sang au niveau de la crête iliaque.

La lordose de la cage était choisie (en partie) selon les paramètres pelviens préopératoire du patient et notamment de son IP, mais surtout en tenant compte de la tenue de la cage en peropératoire (« press-fit »).

En fonction du saignement peropératoire, un drain de Redon était ou non laissé en place, les patients étaient levés à J1 et sortaient du service en moyenne à J3. Aucune immobilisation en postopératoire ne leur était prescrite.

Analyses radiologiques :

Tous les patients bénéficiaient d'un cliché EOS en position debout en préopératoire et à 6 mois et d'un scanner en préopératoire entre le 6ème et le 12ème mois.

Tous les clichés EOS ont été analysés en préopératoire et au recul maximal avec le logiciel sterEOS® par deux opérateurs différents pour chaque patient. Les mesures scanographiques étaient réalisées à l'aide du logiciel McKESSON®.

Les paramètres étudiés pour chaque clichés EOS incluaient : l'incidence pelvienne (IP), la pente sacrée (PS), la version pelvienne (VP) (figure 3), la lordose lombaire L1-S1 (LL), la lordose segmentaire L5-S1 (LS) (angle entre le plateau supérieur de la vertèbre L5 et le plateau supérieur du sacrum), la lordose du disque L5-S1 (figure 4), la hauteur discale antérieure, la

hauteur discale postérieure ainsi que le score de Marchi et al (15) défini à partir des radiographies de profil en mesurant l'enfoncement des cages au sein des corps vertébraux (Grade 0 :0%-24% ;Grade I :25%-49% ; Grade II : 50%-74% ; et Grade III :75%-100%).

Les paramètres scanographiques mesurés étaient la longueur du plateau inférieur de L5, la longueur du plateau supérieur de S1 et la lordose de la vertèbre L5 (figure 5).

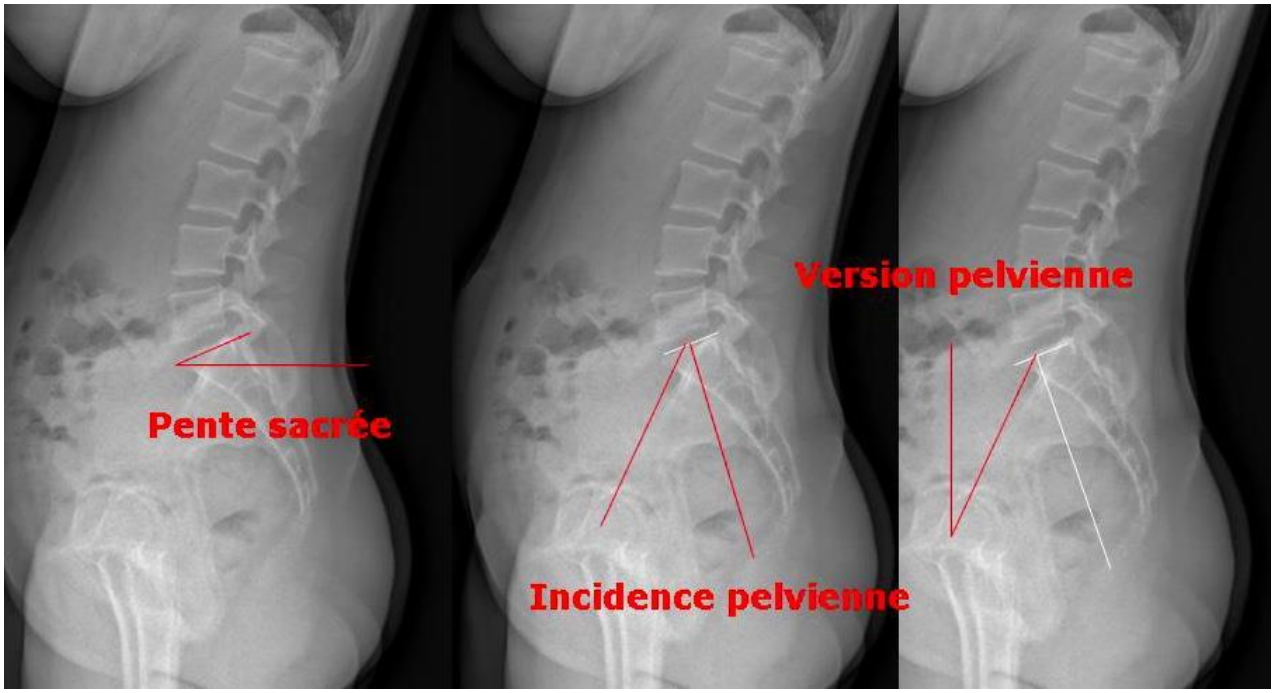


Figure 3 : Paramètres pelviens mesurés.

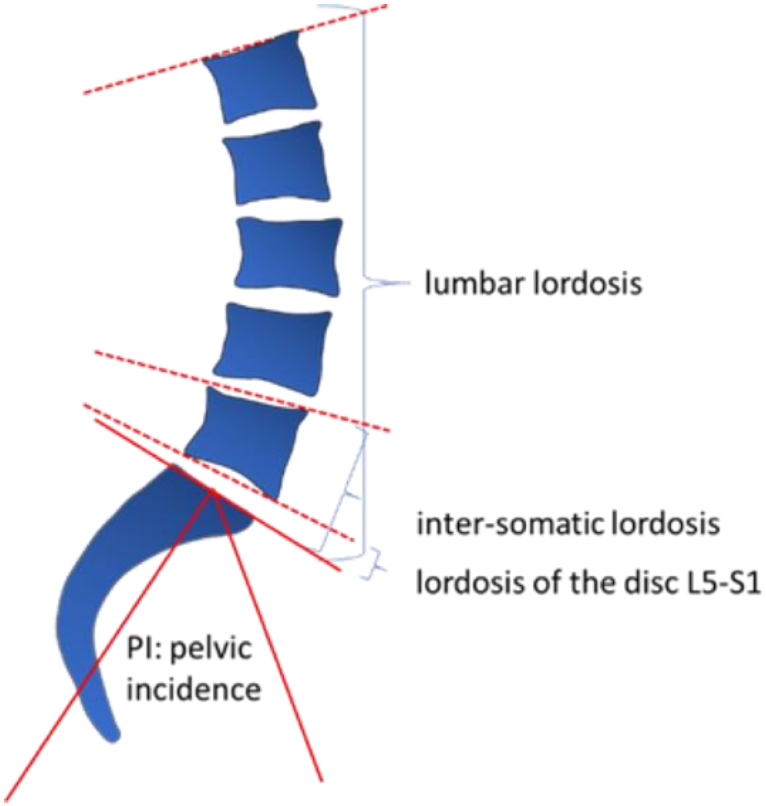


Figure 4 : Paramètres sagittaux mesurés.

Figure 5 : Angle de la vertèbre L5 mesuré sur le scanner préopératoire.

Les paramètres de la cage, à savoir hauteur, profondeur et lordose nous étaient donnés par le fabricant et récupérés dans le carnet de salle opératoire (figure 6).

La lordose théorique globale L1-S1 était calculée selon Barrey (12) (tableau 1) la lordose théorique L5-S1 selon Janik (13) c'est-à-dire 40% de la lordose globale. (Figure 7)

Nous n'avons pas eu de complications à type de brèche durale, ni de déficit postopératoire induit par la chirurgie. Néanmoins, un patient a nécessité une reprise chirurgicale pour hématome profond et un autre pour une infection post opératoire à Cutibacterium acnes.

PI class	PI (°)	PT_{th} (°)	LL_{th} (°)
I	< 38	4	PI + 18
II	38-47	8	PI + 13
III	48-57	12	PI + 9
IV	58-67	16	PI + 6
V	68-77	20	PI + 2
VI	> 78	24	PI - 5

Tableau 1 : Formule de la lordose théorique en fonction de l'IP (ou PI) selon Barrey.

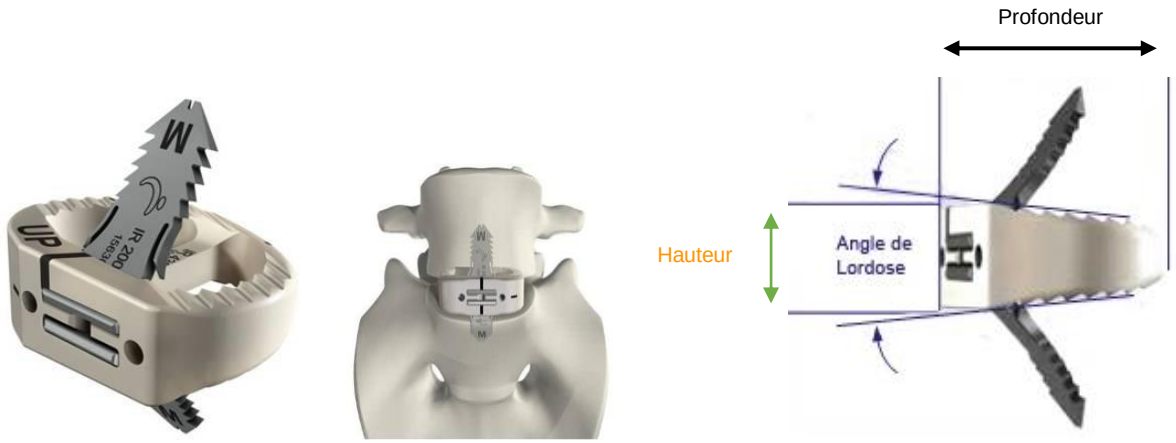


Figure 6 : Type d'implant utilisé et paramètre de l'implant.

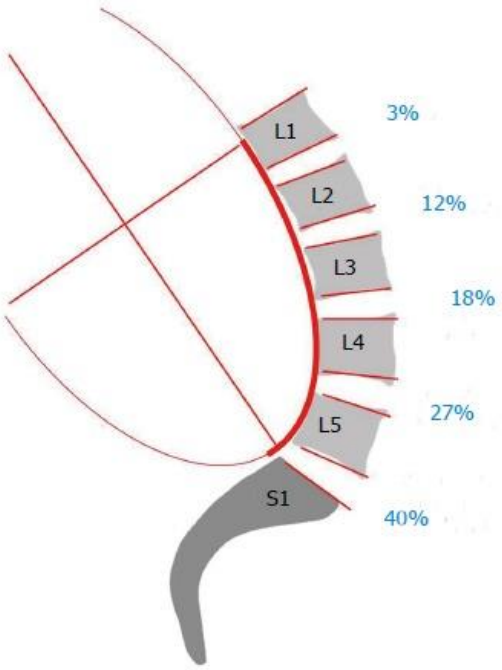
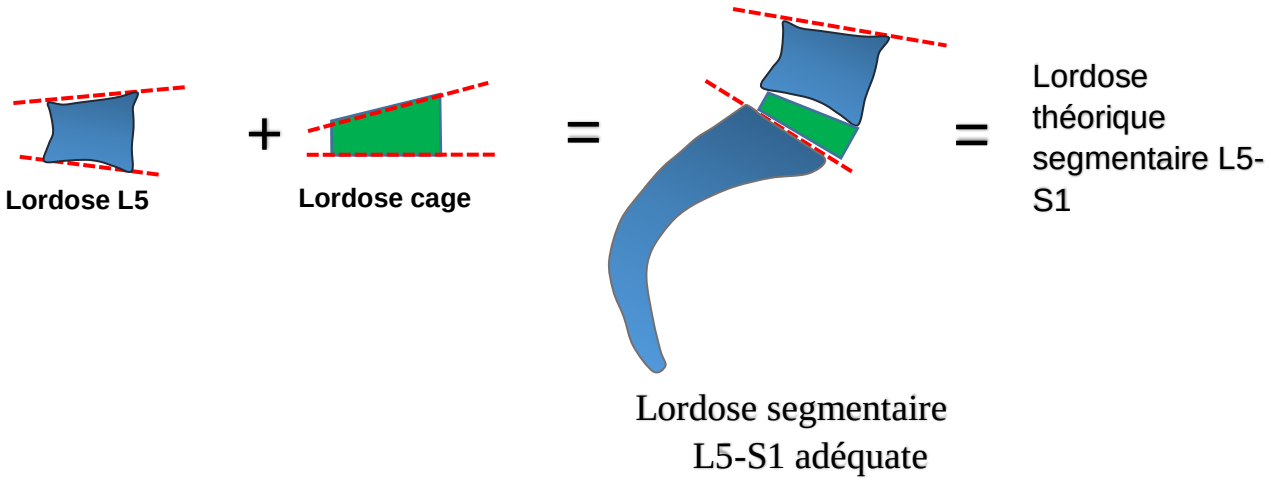


Figure 7 : Représentation de la lordose lombaire comme une ellipse. On peut remarquer que 40% de la lordose est donnée par le segment L5-S1.

Nous considérions à posteriori que la chirurgie avait été correctement planifiée si la lordose de la vertèbre L5 et la lordose de la cage implantée (ce qui correspond à la lordose segmentaire L5-S1 adéquate) étaient égale à la lordose segmentaire L5-S1 théorique calculée selon Janik ((13). Cela a été le cas dans 22 cas sur 25.

Trois autres patients n'avaient pas été à posteriori bien planifiés (lordose adéquate L5-S1 différente de la lordose théorique L5-S1)



A partir de ces 22 patients, nous avons défini 3 groupes :

- Le groupe 1 où la lordose théorique L5-S1 est égale à la lordose adéquate L5-S1, elle-même égale à la lordose postopératoire L5-S1 à +/- 3° de différence. Dans ce groupe, la planification est respectée et la lordose finale L5-S1 est bonne puisqu'elle est égale à la lordose théorique (+/- 3 degrés) ;
- Le groupe 2 où la lordose théorique L5-S1 est égale à la lordose adéquate L5-S1 mais est différente de la lordose postopératoire L5-S1 qui est négative (surplus de lordose) ;
- Le groupe 3 où la lordose théorique L5-S1 est égale à la lordose adéquate L5-S1 mais est différente de la lordose post opératoire L5-S1 qui est positive (insuffisance de lordose) (figure 8).

Dans ces 2 derniers groupes, malgré la bonne planification la lordose finale n'est pas bonne.

Nous avons ensuite comparé dans ces 3 groupes les facteurs préopératoires influençant la lordose postopératoire.

Les variables quantitatives ont été décrites par leurs moyennes et écarts types, les variables qualitatives ont été décrites par leurs effectifs et pourcentages. Les comparaisons entre deux variables quantitatives ont été effectuées par des tests de corrélations. Une variable quantitative et une variable qualitative sont comparées par une ANOVA. Les variables qualitatives sont comparées par le test exact de Fisher. Les p-valeur sont considérées comme significatives quand ils sont inférieurs à 0.05.

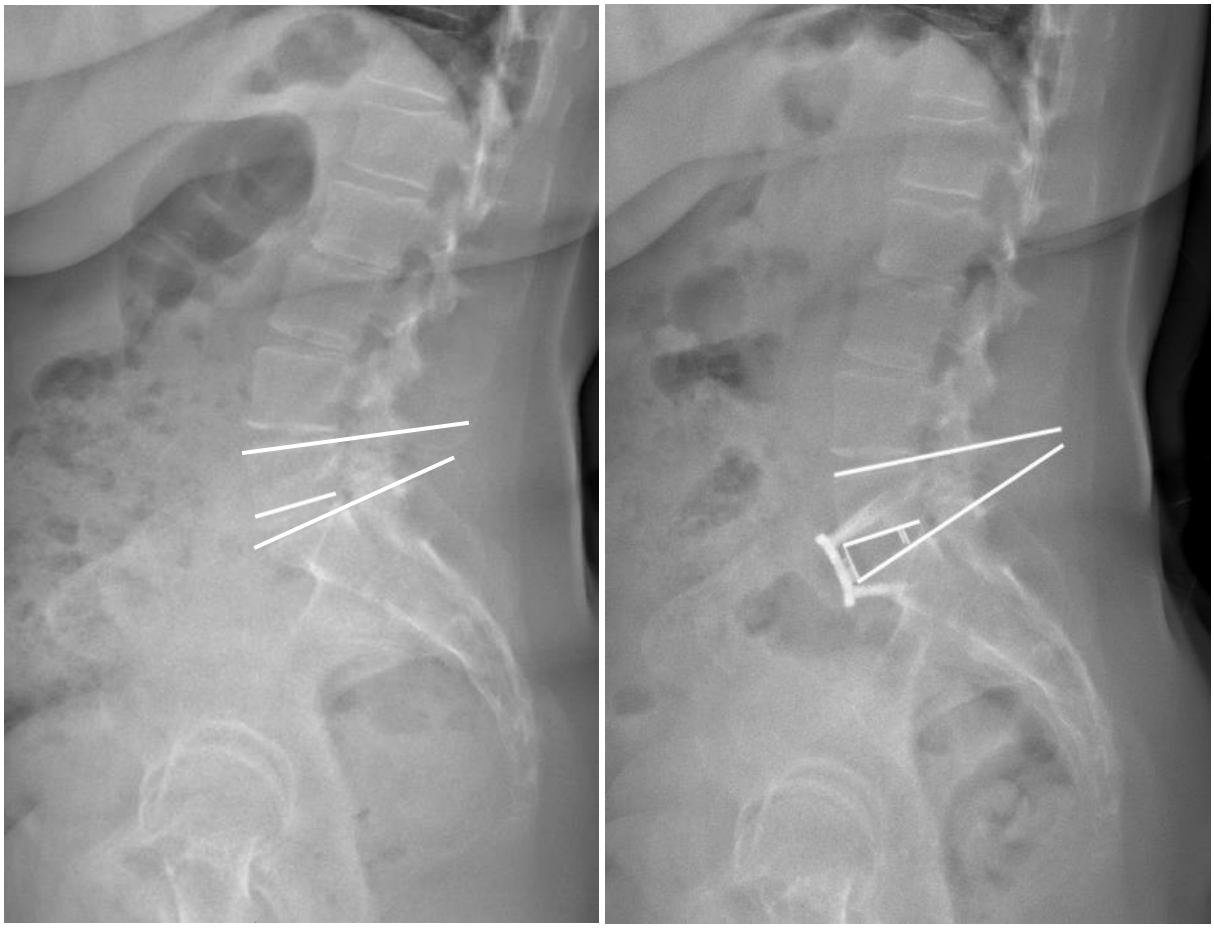


Figure 8 : Exemple de patiente du groupe 3 : lordose cage (18°) + lordose de la vertèbre (10 °) correspond à la lordose segmentaire théorique (28°) qui est différente de la lordose segmentaire post-opératoire (23°).

Résultats

76 patients ont bénéficié d'une chirurgie par voie antérieure entre janvier 2011 et janvier 2018. Au final, 25 dossiers ont été inclus dans l'étude pendant la période considérée. L'âge moyen de la population de l'étude était de 46,7 ans (31-65 ans). La lordose L1-S1 préopératoire moyenne était de 48,8°, l'IP moyenne de 47°.

Les données démographiques et le choix des implants sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2. Données démographiques et choix des implants.

Patients	Nombres
Total	25
Homme	13
Femme	12
Pathologie	
Discopathie dégénérative	25
Niveau	
L5-S1	25
Implants	
LDR Roi-A	8
Clariance Idys	17

Les cages mesuraient en longueur de 23 à 30 mm, en lordose de 9° à 18° et en hauteur antérieure de 12 à 16 mm.

Le gain moyen de lordose segmentaire L5-S1 avec la chirurgie était de 4,1° ($p<0,01$) (Tableau 3).

La lordose moyenne du disque L5-S1 est passée de 8,08° (+/-4,45) à 13,72° (+/-2,47), soit une augmentation de 5,6° ($p<0,01$).

La lordose L1-S1 moyenne en postopératoire n'était pas modifiée de façon significative ($p=0,85$).

La hauteur antérieure moyenne a été augmentée de 6,46mm ($p<0,01$) et postérieure de 3,36mm ($p<0,01$).

Une impaction des cages classée selon de Marchi et al a été retrouvée dans 6 cas (4 types I, 1 type II et 1 type III)

AGE	Sexe	Lordose segmentaire préopératoire	Lordose théorique segmentaire selon Janik	Lordose L5 scanner	Lordose cage	Lordose adéquate (Lordose L5 + lordose cage)	Lordose segmentaire postopératoire
52	F	13	21,2	10	10	20	23
43	M	15	20,4	8	14	22	21
44	F	25	24,4	11	14	25	21
49	F	22	23,2	12	14	26	25
51	M	9	20,4	10	14	24	14
37	F	16	26	10	14	24	23
44	M	12	23,2	12	14	26	15
65	F	14	23,6	10	14	24	19
43	M	17	17,6	7	14	21	22
51	F	13	20,8	8	14	22	15
62	M	15	20,4	10	14	24	27
57	M	23	24	10	18	28	23
55	F	24	22,8	10	10	20	22
37	M	19	24,8	9	18	27	28
35	M	21	22,8	11	14	25	20
40	F	20	22	11	18	29	28
60	M	21	23,6	10	18	28	26
47	F	20	26,4	11	14	25	19
60	F	12	21,6	6	14	20	19
40	M	33	26	12	9	21	31
41	F	12	26	10	9	19	23
35	F	14	26,4	8	14	22	19
31	M	23	22	10	10	20	26
45	M	18	23,2	11	10	21	19

Tableau 3 : Age, sexe, lordose préopératoire, lordose théorique, lordose adéquate, paramètres de la cage et lordose postopératoire des 25 patients de l'étude.

La différence (lordose théorique L5-S1 – lordose adéquate) était inférieure à 5° dans 22/25 cas, ce qui veut dire que le press-fit peropératoire permettait une bonne évaluation de la cage à proposer dans 88% des cas.

Il n'existait pas de corrélation entre la lordose à prévoir (lordose de la cage + lordose de la vertèbre L5) et la lordose postopératoire L5-S1 (cor=0,22, p-valeur=0.28) (Figure 8) . C'est-à-dire que sur les 25 patients, il n'y avait pas de lien entre la lordose de la cage et la lordose segmentaire finale.

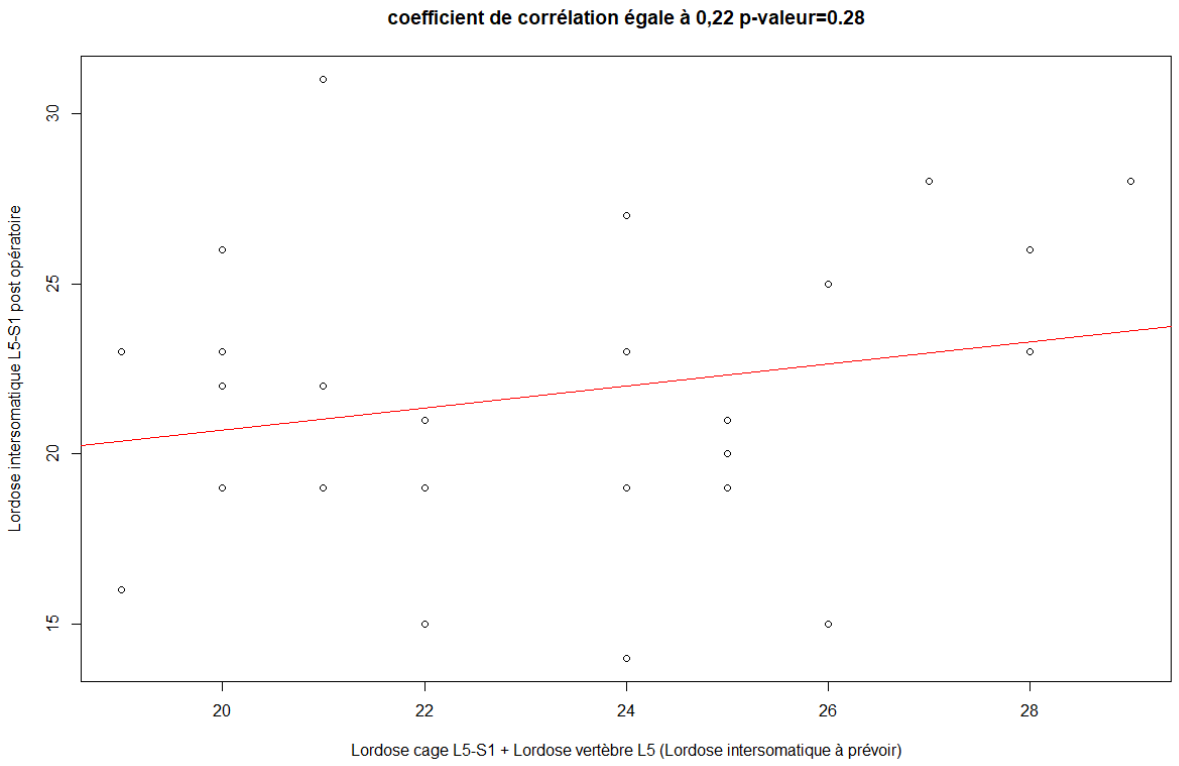


Figure 8.

Sur l'analyse secondaire réalisée sur les 22 patients repartis en 3 groupes, on retrouvait 8 patients (32%) qui avaient une bonne lordose postopératoire, 6 patients (24%) qui avaient une lordose négative (surplus de lordose) et 11 patients (44%) qui avaient une lordose positive (insuffisance de lordose).

Il n'existait pas de lien significatif entre la lordose segmentaire postopératoire L5-S1 et les différents paramètres que sont : l'IP (p=0.52), la version pelvienne (p = 0.16), la pente sacrée (p=0 .18), la lordose de la vertèbre L5 (p=0.7), la lordose de la cage (p=0,8), la hauteur discale

antérieure (p=0.2) et postérieure préopératoire (p=0.7), la lordose L1-S1 préopératoire (p=0,3), le rapport longueur plateau S1/profondeur cage (p=0.14), le score de Marchi (p=0,88).

Il existait cependant un lien significatif entre la hauteur de la cage et la qualité de la lordose finale (p-valeur=0.04). Plus la hauteur de la cage était élevée, plus la lordose finale était importante ; Et plus la hauteur de la cage était faible plus la lordose finale était basse. Une bonne lordose était atteinte avec une hauteur de cage de 13.5mm (+/-1.4).
Il existait aussi une corrélation significative entre la lordose du disque L5-S1 préopératoire et la différence ”lordose théorique L5-S1 – lordose postopératoire L5-S1” (cor=-0,46, p-valeur=0.03). En d’autres termes, plus la lordose du disque L5-S1 était petite en préopératoire plus la lordose finale était faible et plus la lordose du disque était grande plus la lordose était élévée.

Discussion

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés aux modifications radiologiques inter-somatiques après arthrodèse par voie antérieure L5-S1 pour monodiscopathie. Nous nous sommes notamment intéressés aux facteurs influençant les résultats de la lordose postopératoire malgré une bonne planification. De plus en plus de laboratoires proposent des cages avec des lordoses sur-mesure permettant après une planification adaptée et de redonner une lordose adéquate au patient. Nous avons constaté dans nos résultats, que dans 88% des cas la lordose de la cage a bien été planifiée uniquement au « press-fit » sans véritablement prendre en compte les paramètres pelviens du patient. Malgré cette bonne planification, 17 patients n'avaient pas obtenu une bonne lordose postopératoire.

Notre étude met en évidence qu'il n'existe pas de lien significatif entre le degré de lordose de la cage choisie en préopératoire et la lordose postopératoire. Il est important de noter que c'est essentiellement la hauteur antérieure qui joue un rôle déterminant dans la lordose finale. Une étude en élément fini (16) simulant une arthrodèse par voie antérieure en L3-L4 montrait une absence de corrélation entre la lordose de la cage, la lordose discale et la lordose segmentaire. Cette dernière montrait cependant que, pour une lordose de cage donnée, la lordose segmentaire augmentait avec la hauteur de la cage. Dans notre série, une hauteur de 14mm semble être la hauteur minimum pour redonner une bonne lordose finale. Il faut pour cela insister sur la préparation de l'espace discal, utiliser des dilatateurs de taille croissante et rompre le ligament longitudinal postérieur afin de redonner une hauteur adaptée.

La corrélation entre lordose du disque L5-S1 en préopératoire et la lordose finale postopératoire s'explique par le fait que plus le disque est pincé en préopératoire plus le « press-fit » est atteint avec une faible hauteur et donc une lordose finale plus faible. A l'inverse, avec un disque très ouvert le « press-fit » est atteint avec une cage plus haute et par conséquent, la lordose finale est plus grande.

Aucune étude ne s'est précédemment intéressée à la modification segmentaire de la lordose L5-S1 après ALIF en fonction des paramètres de la cage.

Landham et al (17) se sont intéressés à rechercher une corrélation entre paramètre de la cage, position de la cage et lordose postopératoire pour la chirurgie de PLIF. Ils n'ont pas trouvé de corrélation entre la lordose de la cage, la profondeur de la cage et le changement de lordose. Cependant, ils ont mis en évidence un lien entre le positionnement antérieur de la cage et le gain de lordose et surtout, contrairement à nos résultats, la hauteur de la cage était inversement corrélée à la lordose finale. Ceci est parfaitement expliqué par le fait que par voie postérieure

le ligament longitudinal antérieur (LLA) est laissé intact, ce qui ne permet pas un gain important de lordose. En effet, de nombreuses publications (18,19) ont montré que la résection du LLA associée à la mise en place d'une cage permettait une augmentation significative de la lordose comparé à celle sans résection.

Afathi et al (20) se sont intéressés aux modifications radiologiques après arthrodèse par voie antérieure tous niveaux confondus. Comme nous, ils ne retrouvent pas de modification significative de la lordose globale L1-S1 après arthrodèse, expliqué par la redistribution de la lordose aux segments sus-jacents. Ils retrouvent également une augmentation significative de la lordose L4-S1 après arthrodèse mais ne retrouvent pas de différence en fonction de l'IP préopératoire et de la classification de Roussouly.

Beaucoup d'études montrent que l'arthrodèse par voie antérieure permet une augmentation significative de la lordose segmentaire. Notre gain de lordose L5-S1 moyen après chirurgie était de 4,1° en corrélation avec une récente méta analyse réalisée qui retrouve une moyenne de 4,6° (21). Dans la série de Sembrano et al (22) , le gain de lordose segmentaire moyen après ALIF était de 3,8° mais il incluait tous les niveaux opérés.

La lordose du disque était dans notre série augmentée de 5,6° en moyenne contre 8,3° dans la série de Hsieh et al. (10). Cependant, dans cette dernière, aucune lordose et hauteur de cage n'étaient mentionnées. Ils devaient probablement utiliser des cages plus hautes et plus lordosées.

Notre étude a pour but de permettre une planification en préopératoire de ces chirurgies par voies antérieures. Notre objectif est de créer des abaques permettant en fonction des paramètres pelviens du patient de mettre en place la cage la plus adaptée.

L'arthrodèse intercorporéale par voie antérieure est l'une des interventions chirurgicales les plus courantes pour la prise en charge de la dégénérescence discale. Elle a pour objectif de stabiliser le segment spinal, de restaurer la lordose, d'obtenir la fusion intervertébrale et d'effectuer la décompression des structures neurologiques de façon directe ou indirecte.

La chirurgie a permis une redistribution de la lordose plus harmonieuse en augmentant la lordose lombaire basse et en diminuant celle des niveaux supérieurs comme le suggère Janik [7].

Notre étude comporte quelques limites : le faible nombre de patient, le caractère rétrospectif et l'absence d'évaluation clinique complète. En effet, une étude prospective avec un nombre de sujet plus important bénéficiant d'une planification préopératoire de la lordose et surtout de la hauteur de la cage, permettrait de confirmer nos résultats. Un score clinique permettrait de valider l'intérêt de restaurer un bon équilibre sagittal dans ce type de chirurgie.

Conclusion

La chirurgie d'arthrodèse intersomatique par voie antérieure est une technique fiable pour le traitement des discopathies isolées. Sa supériorité pour permettre de redonner une lordose plus importante est validée par de nombreuses publications. L'équilibre sagittal global est maintenant bien connu et est très important à prendre en compte pour obtenir de bons résultats fonctionnels. Cette étude met en évidence qu'en plus de prendre en compte la lordose de la cage calculée par rapport aux paramètres pelvien, il faut surtout considérer la hauteur antérieure de celle-ci pour redonner une bonne lordose finale.

Conflits d’intérêts

Les auteurs ne déclarent aucuns conflits d’intérêts.

Bibliographie

1. Groupe technique national de définition des objectifs. Rapport du GTNDO: analyse des connaissances disponibles sur des problèmes de santé sélectionnés, leurs déterminants, et les stratégies de santé publique : définition d'objectifs. Paris: La Documentation française; 2003.

2. Phillips FM, Slosar PJ, Youssef JA, Andersson G, Papatheofanis F. Lumbar Spine Fusion for Chronic Low Back Pain Due to Degenerative Disc Disease: A Systematic Review. Spine. avr 2013;38(7):E409-22.

3. Ibrahim T, Tleyjeh IM, Gabbar O. Surgical versus non-surgical treatment of chronic low back pain: a meta-analysis of randomised trials. Int Orthop. févr 2008;32(1):107-13.

4. Izumi Y, Kumano K. Analysis of sagittal lumbar alignment before and after posterior instrumentation: Risk factor for adjacent unfused segment. Eur J Orthop Surg Traumatol. mars 2001;11(1):9-13.

5. Umehara S, Zindrick MR, Patwardhan AG, Havey RM, Vrbos LA, Knight GW, et al. The Biomechanical Effect of Postoperative Hypolordosis in Instrumented Lumbar Fusion on Instrumented and Adjacent Spinal Segments: Spine. juill 2000;25(13):1617-24.

6. Kim J-S, Kang B-U, Lee S-H, Jung B, Choi Y-G, Jeon SH, et al. Mini-transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior lumbar interbody fusion augmented by percutaneous pedicle screw fixation: a comparison of surgical outcomes in adult low-grade isthmic spondylolisthesis. Clin Spine Surg. 2009;22(2):114–121.

7. Liebensteiner MC, Jesacher G, Thaler M, Gstoettner M, Liebensteiner MV, Bach CM. Restoration and Preservation of Disc Height and Segmental Lordosis With Circumferential Lumbar Fusion: A Retrospective Analysis of Cage Versus Bone Graft. J Spinal Disord Tech. févr 2011;24(1):44-9.

8. Xia X-P, Chen H-L, Cheng H-B. Prevalence of Adjacent Segment Degeneration After Spine Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. Spine. avr 2013;38(7):597-608.

9. Watkins RG, Hanna R, Chang D, Watkins RG. Sagittal Alignment After Lumbar Interbody Fusion: Comparing Anterior, Lateral, and Transforaminal Approaches. J Spinal Disord Tech. juill 2014;27(5):253-6.

10. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi S, Ondra S, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. 2007;

11. Phan K, Thayaparan GK, Mobbs RJ. Anterior lumbar interbody fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion – systematic review and meta-analysis. Br J Neurosurg. 3 sept 2015;29(5):705-11.

12. Barrey C, Roussouly P, Le Huec J-C, D'Acunzi G, Perrin G. Compensatory mechanisms contributing to keep the sagittal balance of the spine. Eur Spine J. nov 2013;22(S6):834-41.

13. Janik TJ, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Harrison DE. Can the sagittal lumbar curvature be closely approximated by an ellipse? J Orthop Res. nov 1998;16(6):766-70.

14. Tropiano P, Huang RC, Girardi FP, Marnay T. Lumbar Disc Replacement: Preliminary Results with ProDisc II After a Minimum Follow-Up Period of 1 Year. J Spinal Disord Tech. août 2003;16(4):362-8.

15. Marchi L, Abdala N, Oliveira L, Amaral R, Coutinho E, Pimenta L. Radiographic and clinical evaluation of cage subsidence after stand-alone lateral interbody fusion: Clinical article. J Neurosurg Spine. juill 2013;19(1):110-8.

16. Uribe JS, Harris JE, Beckman JM, Turner AWL, Mundis GM, Akbarnia BA. Finite element analysis of lordosis restoration with anterior longitudinal ligament release and lateral hyperlordotic cage placement. Eur Spine J. avr 2015;24(S3):420-6.

17. Landham PR, Don AS, Robertson PA. Do position and size matter? An analysis of cage and placement variables for optimum lordosis in PLIF reconstruction. Eur Spine J. nov 2017;26(11):2843-50.

18. Uribe JS, Smith DA, Dakwar E, Baaj AA, Mundis GM, Turner AWL, et al. Lordosis restoration after anterior longitudinal ligament release and placement of lateral hyperlordotic interbody cages during the minimally invasive lateral transpsoas approach: a radiographic study in cadavers: Laboratory investigation. J Neurosurg Spine. nov 2012;17(5):476-85.

19. Kim C, Harris JA, Muzumdar A, Khalil S, Sclafani JA, Raiszadeh K, et al. The effect of anterior longitudinal ligament resection on lordosis correction during minimally invasive lateral lumbar interbody fusion: Biomechanical and radiographic feasibility of an integrated spacer/plate interbody reconstruction device. Clin Biomech. mars 2017;43:102-8.

20. Afathi M, Zairi F, Devos P, Allaoui M, Marinho P, Chopin D, et al. Anterior lumbar sagittal alignment after anterior or lateral interbody fusion. Orthop Traumatol Surg Res. déc 2017;103(8):1245-50.

21. Rothrock RJ, McNeill IT, Yaeger K, Oermann EK, Cho SK, Caridi JM. Lumbar Lordosis Correction with Interbody Fusion: Systematic Literature Review and Analysis. World Neurosurg. oct 2018;118:21-31.

22. Sembrano J, Yson S, Horazdovsky R, Santos E, Polly D. Radiographic Comparison of Lateral Lumbar Interbody Fusion Versus Traditional Fusion Approaches: Analysis of Sagittal Contour Change. Int J Spine Surg [Internet]. 19 mai 2015 [cité 5 déc 2017];9. Disponible sur: http://ijssurgery.com/10.14444/2016

Résumé

Introduction :

Le but de cette étude est d'examiner la lordose segmentaire L5-S1 postopératoire d'une chirurgie d'arthrodèse lombaire par voie antérieure et de définir un lien avec les paramètres de la cage utilisée.

Matériels et méthodes :

Nous avons réalisé une étude rétrospective de janvier 2011 à janvier 2018 dans le service de l'unité rachis du CHU de Poitiers. Tous les patients pris en charge pour une monodiscopathie de l'étage L5-S1 traités par une arthrodèse (ALIF seule) dont l'âge était supérieur à 18 ans ont été inclus. Les paramètres radiologiques mesurés incluaient : l'incidence pelvienne (IP), la pente sacrée (PS), la version pelvienne (VP), la lordose lombaire L1-S1 (LL), la lordose segmentaire L5-S1 (LS), la hauteur discale antérieure, la hauteur discale postérieure ainsi que le score de Marchi. Les paramètres scanographiques mesurés étaient la longueur du plateau inférieur de L5, et la longueur du plateau supérieur de S1 et la lordose de la vertèbre L5. Les paramètres de la cage étaient donnés par le fabriquant. La lordose théorique était calculée selon Barrey et la lordose L5-S1 selon Janik. La relation entre paramètre de la cage et lordose post-opératoire, ainsi que les facteurs influençant ces résultats ont été étudiés.

Résultats :

25 patients ont été inclus dans l'étude. Les cages mesuraient en longueur de 23 à 30mm, en lordose de 9° à 18° et en hauteur antérieure de 12 à 16mm. Le gain moyen de lordose segmentaire L5-S1 avec la chirurgie était de 4,1° ($p<0,01$). La lordose du disque L5-S1 est passée de 8,08 à 13,72 soit une augmentation de 5,6° ($p<0,01$). Il n'existait pas de corrélation entre la lordose de la cage et la lordose postopératoire (cor=0,22, p-valeur=0.28). Chez les 23 patients ayant eu une bonne planification (lordose vertèbre L5 + lordose de la cage = lordose théorique), on retrouve un lien significatif entre la hauteur de la cage et la lordose postopératoire (p-valeur=0.04). Une lordose adéquate semble être retrouvée pour une hauteur antérieure de cage de 13,5mm(+/-1.4).

Conclusion :

Il n'existe pas de corrélation entre la lordose de la cage choisie en préopératoire et la lordose postopératoire. La hauteur antérieure de la cage semble être le paramètre permettant au mieux de prédire une bonne lordose postopératoire.

Mots-clés : Arthrodèse, ALIF, lordose, cage, planification, hauteur.

Serment d'Hippocrate

UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie 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 !

Modifications radiologiques intersomatiques en fonction du type d'implant utilisé après arthrodèse lombaire L5-S1 par abord antérieur.

Introduction :

Le but de cette étude est d'examiner la lordose segmentaire L5-S1 postopératoire d'une chirurgie d'arthrodèse lombaire par voie antérieure et de définir un lien avec les paramètres de la cage utilisée.

Matériels et méthodes :

Nous avons réalisé une étude rétrospective de janvier 2011 à janvier 2018 dans le service de l'unité rachis du CHU de Poitiers. Tous les patients pris en charge pour une monodiscopathie de l'étage L5-S1 traitées par une arthrodèse (ALIF seul) dont l'âge était supérieur à 18 ans ont été inclus. Les paramètres radiologiques mesurés incluaient : l'incidence pelvienne (IP), la pente sacrée (PS), la version pelvienne (VP), la lordose lombaire L1-S1 (LL), la lordose segmentaire L5-S1 (LS), la hauteur discale antérieure, la hauteur discale postérieure ainsi que le score de Marchi. Les paramètres scanographiques mesurés étaient la longueur du plateau inférieur de L5, la longueur du plateau supérieur de S1 et la lordose de la vertèbre L5. Les paramètres de la cage était donnés par le fabriquant. La lordose théorique était calculée selon Barrey et la lordose L5-S1 selon Janik. La relation entre paramètre de la cage et lordose post-opératoire, ainsi que les facteurs influençant ses résultats ont été étudiés.

Résultats :

25 patients ont été inclus dans l'étude. Les cages mesuraient en longueur de 23 à 30mm, en lordose de 9° à 18° et en hauteur antérieur de 12 à 16mm. Le gain moyen de lordose segmentaire L5-S1 avec la chirurgie était de 4,1° ($p<0,01$). La lordose du disque L5-S1 est passée de 8,08 à 13,72 soit une augmentation de 5,6° ($p<0,01$). Il n'existait pas de corrélation entre la lordose de la cage et la lordose postopératoire (cor=0,22, p-valeur=0.28). Chez les 23 patients ayant eu une bonne planification (lordose vertèbre L5 + lordose de la cage = lordose théorique), on retrouve un lien significatif entre la hauteur de la cage et la lordose postopératoire (p-valeur=0.04). Une lordose adéquate semble être retrouvée pour une hauteur antérieure de cage de 13,5mm(+/-1.4).

Conclusion :

Il n'existe pas de corrélation entre la lordose de la cage choisie en préopératoire et la lordose postopératoire. La hauteur antérieure de la cage semble être le paramètre permettant au mieux de prédire une bonne lordose postopératoire.

Mots-clés : Arthrodèse, ALIF, lordose, cage, planification, hauteur.