



HAL
open science

Reconstruction vertébrale antérieure thoraco-lombaire par cage expansible : résultats cliniques et radiologiques d'une série continue de 44 cas à 5 ans de recul

Pierre Grobost

► **To cite this version:**

Pierre Grobost. Reconstruction vertébrale antérieure thoraco-lombaire par cage expansible : résultats cliniques et radiologiques d'une série continue de 44 cas à 5 ans de recul. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01589559

HAL Id: dumas-01589559

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01589559>

Submitted on 19 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**RECONSTRUCTION VERTEBRALE ANTERIEURE THORACO-LOMBAIRE PAR CAGE
EXPANSIBLE. RESULTATS CLINIQUES ET RADIOLOGIQUES D'UNE SERIE CONTINUE
DE 44 CAS A 5 ANS DE REcul.**

THESE

PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

Par Pierre GROBOST

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le 14 Septembre 2017

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Monsieur le Professeur TONETTI, président du Jury

Monsieur le Professeur SARAGAGLIA

Monsieur le Docteur ROUSSOULY

Monsieur le Professeur BARREY

Monsieur le Docteur EID

**La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Table des matières

Liste des enseignants UFR Médecine	3
Résumé	7
Introduction	9
Matériel et Méthode	11
1. Méthode chirurgicale	11
2. Méthode de recueil de données	13
3. Analyse statistique	15
Résultats	16
1. Données épidémiologiques	16
2. Traitement chirurgical	18
3. Résultats cliniques	19
4. Résultats radiologiques	20
Discussion	23
Conclusion	27
Bibliographie	28
Annexes	30
Signature du doyen	39
Serment d'Hippocrate	40

Doyen de la Faculté : M. le Pr. Jean Paul ROMANET

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie

PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE GOUËLLEC Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénéréologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémo - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie

PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers
PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

RESUME

Introduction : La chirurgie combinée associant fixation postérieure et reconstruction antérieure du corps vertébral représente le traitement le plus complet des fractures du rachis. Elle doit donc permettre d'obtenir un résultat fonctionnel satisfaisant dans la durée.

Objectif : Evaluer les résultats, cliniques et radiologiques, à long terme des corporectomies du rachis thoracique et lombaire reconstruites par voie antérieure avec cage expansible en traumatologie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une série rétrospective de patients adultes opérés par voie combinée d'une fracture du rachis thoraco-lombaire dans notre service. Les paramètres cliniques suivants étaient évalués : score fonctionnel d'Oswestry, EVA, score de qualité de vie SF12, reprise des activités (sportives et professionnelles). Sur le plan radiologique les critères suivants ont été évalués avec EOS et scanner : cyphose régionale, fusion osseuse et paramètres sagittaux. Une analyse en sous-groupe selon la chronologie chirurgicale (fracture récente ou pseudarthrose) a été réalisée.

Résultats : 44 patients (19 femmes et 25 hommes) opérés entre Janvier 2008 et février 2016, ont été inclus. Le recul moyen était de 5 ans. Au dernier recul, le score d'Oswestry moyen était de 22% [0-72%], l'EVA moyenne était de 2,7 [0-7]. Le score SF12PCS moyen était de 40,7 [22,7-55,3] et SF12MCS moyen de 46,2 [29,3-61,6]. 81% des patients ont repris le travail (69% à temps plein), 93% des patients ont repris une activité sportive (41% au même niveau). La correction moyenne de cyphose régionale du temps postérieur était de 9,2° [0-45], le gain apporté par le temps antérieur était de 2,8° [0-22], la perte de réduction au dernier recul était de 4,3° [0-9]. L'arthrodèse était obtenue dans 92,8% des cas. L'ensemble

des critères d'évaluation clinique étaient significativement meilleurs dans le groupe opéré précocement pour fracture par rapport aux pseudarthroses. La correction chirurgicale de cyphose régionale était plus importante dans le groupe fracture. La perte de réduction entre la chirurgie antérieure et le dernier recul n'était pas significativement différente entre les 2 groupes. Dans le plan sagittal : 26 patients étaient équilibrés, 12 étaient déséquilibrés compensés par rétroversion pelvienne, 4 étaient déséquilibrés.

Discussion : Ces résultats confirment l'intérêt d'une chirurgie antérieure complémentaire lorsqu'il existe des critères d'instabilité ou un risque de pseudarthrose. Notre travail confirme les bons résultats de ce complément chirurgical sur la prévention de la perte de hauteur et le taux de fusion. Le taux de complications est semblable aux séries de la littérature. Dans notre série la reprise du travail et du sport se fait dans des proportions similaires aux autres série de traumatisés du rachis.

Conclusion : La chirurgie de corporectomie par voie antérieure avec reconstruction par cage expansible donne de bons résultats à long terme avec des scores fonctionnels et de qualité de vie permettant une reprise du travail et des activités sportives dans la majorité des cas. Ces résultats sont significativement meilleurs lorsque la chirurgie est réalisée précocement après le traumatisme.

MOTS CLES : rachis thoraco-lombaire, fracture vertébrale, abord antérieur, pronostic fonctionnel, équilibre sagittal

INTRODUCTION

Les objectifs du traitement chirurgical en traumatologie thoraco-lombaire sont les suivants : réduction de la déformation vertébrale, stabilisation immédiate, consolidation du foyer de fracture et prévention de la perte de réduction tout en limitant le nombre de niveaux instrumentés(1).

La chirurgie d'ostéosynthèse par voie postérieure s'est imposée comme technique de première intention. Elle permet de réduire et fixer les lésions récentes pour mobiliser les patients rapidement. Plusieurs auteurs ont montré la nécessité de reconstruction antérieure(2) (3) (4) (5). Cependant il n'existe pas de consensus concernant la stratégie chirurgicale à adopter en traumatologie vertébrale(2) (6) (7) (8).

Lorsque la colonne disco-corporéale antérieure est détruite, avec de très faible chance de consolidation pendant la durée de l'efficacité de la fixation postérieure, le patient est exposé à une déstabilisation progressive en cyphose. La classification de Magerl (9), le score de McCormack (10) et les recommandations du Spine Trauma Study Group (2) permettent d'orienter l'indication de reconstruction antérieure afin de prévenir cette instabilité.

La chirurgie combinée associant fixation postérieure et reconstruction antérieure du corps vertébral représente le traitement le plus complet des fractures du rachis. Elle doit donc permettre d'obtenir un résultat fonctionnel satisfaisant dans la durée. Parmi les nombreux implants de corporectomie disponibles, les cages expansibles en titane ont fait la preuve de leurs qualités biomécaniques (11). Si elles semblent donner de bons résultats cliniques à moyen terme (12) (13) (14), il existe peu de séries homogènes objectivant des résultats à long terme (15). De plus, il n'existe pas de publications comparant le résultat en fonction de l'indication de temps antérieur (fracture récente versus pseudarthrose).

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer les résultats, cliniques et radiologiques, à long terme des reconstructions du corps vertébral thoracique et lombaire par voie antérieure avec cage expansible. L'objectif secondaire était de comparer l'évolution des patients opérés précocement pour fracture récente aux patients opérés de manière différée pour pseudarthrose.

MATERIEL ET METHODE

1- Méthode chirurgicale

Tous les patients ont bénéficié d'une chirurgie première postérieure de réduction-fixation dans les suites du traumatisme. Nous avons distingué 2 groupes de patients selon le délai post-traumatique de la chirurgie secondaire de reconstruction :

- Groupe 1 : La chirurgie de reconstruction antérieure était réalisée précocement lors de l'hospitalisation pour le traumatisme initial. Dans ce cas chaque patient bénéficiait d'une chirurgie postérieure première de réduction-fixation dès que son état clinique le permettait. Secondairement, si le score de Mc Cormack était ≥ 7 , le temps antérieur de corporectomie-arthrodèse était réalisé dans un délai de 3 semaines après le traumatisme. L'abord était réalisé par thoracotomie pour les niveaux T5 à T12, par lombotomie ou thoraco-phréno-laparotomie extrapleurale pour les niveaux de L1 à L4 et par laparotomie rétropéritonéale pour le niveau L5.
- Groupe 2 : La chirurgie de reconstruction antérieure était réalisée tardivement après un diagnostic de pseudarthrose vertébrale (diagnostic scannographique associé à une symptomatologie douloureuse après 1an post-opératoire). Il s'agissait alors d'une procédure en 3 temps chirurgicaux lors de la même intervention :

1. Temps postérieur en décubitus ventral avec ablation de matériel, libérations articulaires selon Smith-Petersen sus et sous-jacente à l'arc vertébral concerné, implantation de vis pédiculaires dans les vertèbres adjacentes au niveau pathologique. La longueur du montage dépendait de la qualité de l'os et de la localisation thoracique (2 niveaux de part et

d'autre) ou lombaire (1 niveau de part et d'autre). La voie d'abord était ensuite fermée par des points larges hémostatiques.

2. Temps antérieur en décubitus latéral gauche pour les niveaux de T5 à T9, latéral droit pour les niveaux T10 à L4. L'abord était réalisé par thoracotomie pour les niveaux T5 à T12, par lombotomie ou thoraco-phréno-laparotomie extrapleurale pour les niveaux de L1 à L4. La dissection sus et sous-jacente était réalisée puis la corporectomie. Les plateaux adjacents étaient avivés en respectant la corticale. Le bord corporel controlatéral était respecté pour préserver la vascularisation lombaire et thoracique opposée. La cage était implantée dans la partie antérieure de l'espace créé, en appui sur les plateaux adjacents. L'expansion crânio-caudale permettait la réduction de la déformation à la demande. L'espace de corporectomie était greffé avec de l'os spongieux.

- 3. Temps postérieur en décubitus latéral, de connexion des vis pédiculaires par des tiges pré-cintrées. Greffe spongieuse postérieure en fin de procédure.

Pour tous les patients nous avons utilisé l'os autologue pour greffer l'espace de corporectomie (produit de résection associé à une côte pour les voies d'abord trans-thoracique ou associé à de l'os spongieux iliaque dans les autres cas).

Le matériel implanté par voie postérieure était les dispositifs chrome-cobalt longueur - Legacy (société Medtronic, Boulogne-Billancourt) ou XIA ou ES2 (Société Stryker, Pusignan).

Les cages de corporectomie expansible en titane utilisées étaient les dispositifs Synex (Société Depuy-Synthes, Saint-Priest) ou Vlift (Société Stryker, Pusignan).

2- Méthode de recueil de données

Il s'agissait une étude rétrospective sur une série de patients opérés dans notre service pour reconstruction vertébrale thoracique et lombaire avec cage expansible par voie antérieure, entre 2008 et 2016. Le recul minimum était de 1 an. Les critères d'inclusion étaient : chirurgie de reconstruction par cage expansible du rachis thoracique ou lombaire, recul minimum de 1 an, âge adulte (>18ans) au moment de la chirurgie. Etaient exclus les reconstructions antérieures par greffon tricortical ou toute autre reconstruction et les dossiers incomplets.

L'analyse clinique des patients a été réalisée par un observateur indépendant, avec un cahier d'observation établi préalablement. Une consultation ou bien un entretien téléphonique et des échanges par messagerie ont été réalisés. Les données suivantes étaient recueillies :

- Données personnelles du patient : âge, sexe, activité professionnelle, activité sportive (et niveau sportif).
- Données de l'accident : date, type d'accident, niveau et type lésionnel selon la classification Magerl (9) , score Frankel/ASIA (16) (17), lésions associées, score de sévérité ISS (injury severity score) (18).
- Données de la chirurgie postérieure : date, nombre de niveaux instrumentés, ouvert ou percutané.
- Données de la chirurgie antérieure : date, délai post-traumatique, type d'indication (fracture ou pseudarthrose), voie d'abord, complications et durée d'hospitalisation.
- Données cliniques au dernier recul : score d'incapacité d'Oswestry (19), score de qualité de vie SF12 (20), reprise du travail (reclassement, partielle ou complète), reprise du sport

(et niveau sportif) , score Frankel/ASIA (16) (17), niveau de douleur selon une échelle visuelle analogique (EVA) de 0 à 10.

L'analyse radiographique dans le plan sagittal, a été effectuée à partir des radiographies post-traumatiques, après réduction postérieure première, après reconstruction antérieure secondaire et au dernier recul. Au dernier recul les patients ont bénéficié d'une acquisition EOS (EOS Imaging SA, Paris, France) du rachis en totalité et d'un scanner avec reconstructions multi-planaires. Les données suivantes étaient recueillies :

- Données radiographiques locales : cyphose régionale (CR) (Figure 1) : cette valeur était relevée en degré, de $-\infty$ (lordose) à $+\infty$ (cyphose) en post-traumatique immédiat (CR0), après la réduction postérieure initiale (CR1), après le temps antérieur de reconstruction (CR2), au dernier recul (CR3). Il était noté la présence d'une fracture ou mobilité du matériel.
- Données scannographiques : qualité de la fusion osseuse inter-somatique en scanner selon les critères de Bridwell (21). La fusion était considérée comme acquise pour les grades 1 et 2.
- Données radiographiques globales : Cyphose thoracique (CT), lordose lombaire (LL), incidence pelvienne (IP), version pelvienne (VP), pente sacrée (PS), type de dos selon Roussouly (22), SVA (Sagittal vertical axis) (23), équilibre sagittal global (équilibré, déséquilibré compensé, déséquilibré) : les patients étaient considérés comme déséquilibrés pour une valeur de $SVA > 50\text{mm}$, la compensation pelvienne était considéré comme significative pour $VP > 25^\circ$.

Un avis éthique favorable a été obtenu par le Comité d'Ethique des Centres d'Investigation Clinique de la région Auvergne-Rhône-Alpes, à Clermont-Ferrand (IRB 5891) le 19/04/2016.

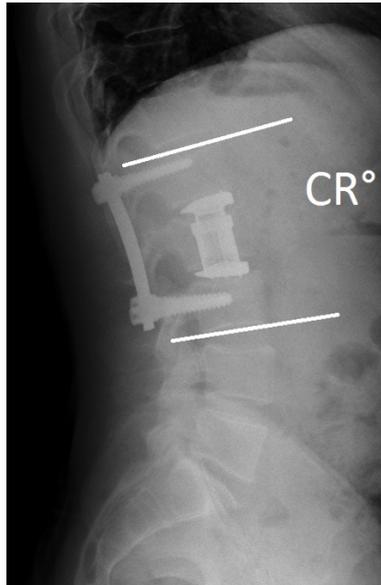


Figure 1 : Mesure de cyphose régionale

3- Analyse statistique

Nous avons réalisé une analyse en sous-groupe afin de comparer les résultats cliniques et radiologiques dans selon l'indication de chirurgie antérieure (Fracture, pseudarthrose).

Les différents critères d'évaluation cliniques et radiologiques ont été testés pour les 2 groupes par un modèle univarié avec test Mann-Withney pour les variables quantitatives et test de Chi2 pour les variables qualitatives.

Les analyses multivariées ont été réalisées selon la méthode ANCOVA pour les variables quantitatives et à l'aide d'une régression logistique pour les variables qualitatives binaires.

Les analyses statistiques étaient réalisées avec les logiciels R2web et RStudio (version 3.1.0).

Le seuil $p < 0.05$ est pris en compte pour définir la significativité des tests statistiques.

RESULTATS

44 patients opérés entre Janvier 2008 et février 2016 ont été revu. Le recul moyen était de 5,1 ans. Les données épidémiologiques sont regroupées dans le Tableau I.

1- Données épidémiologiques

Tableau I : Données épidémiologiques de la série à propos du traumatisme initial

	Total	Groupe 1	Groupe 2	Valeur p
N	44	29	15	
Recul (ans)	5.1	5.27	4.75	0.590
Ratio H/F	19F/25H	12F/17H	7F/8H	0.737
Age accident (ans)	37,6 [18_71]	35,3 [18_69]	42,1 [22_71]	0.169
Type d'accident				0.804
- Sport	23 (52%)	15	8	
- Voie publique	9 (20%)	5	4	
- Tentative suicide	6 (14%)	5	1	
- Domestique	4 (9%)	3	1	
- Travail	2 (5%)	1	1	
Niveau				0.217
- Thoracique	5 (11%)	5	0	
- Ch. thoraco-lombaire	22 (50%)	13	9	
- Lombaire	17 (39%)	11	6	
Magerl				0.076
- Type A	25 (57%)	13	12	
- Type B	10 (23%)	8	2	
- Type C	9 (20%)	8	1	
Score ISS moyen	15,8 [9_27]	16,8 [9_27]	13,7 [9_22]	0.242
Lésions associées				0.850
- Autre vertèbre	13 (30%)	10	3	
- Mb. Inférieur	11 (25%)	9	2	
- Mb. Supérieur	10 (23%)	7	3	
- Thorax	9 (20%)	6	3	
- Pelvis	6 (14%)	4	2	
- Crâne	3 (7%)	3	0	
Score ASIA initial	37E, 5D, 2C	24E, 4D, 1C	13E,1D, 1C	0.839

50% des lésions intéressaient la charnière thoraco-lombaire, 39% le rachis lombaire et 11% le rachis thoracique (Figure 2).

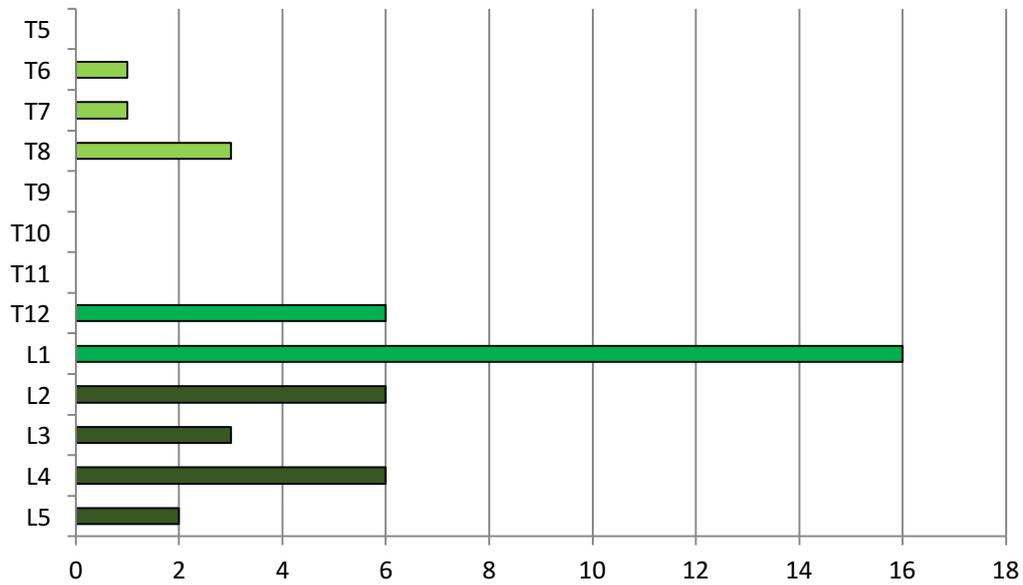


Figure 2 : Niveaux vertébraux

La majorité des lésions (57 %) étaient des lésions en compression Type A, 23% des lésions en flexion Type B et 20% des lésions avec rotation Type C (Figure 3).

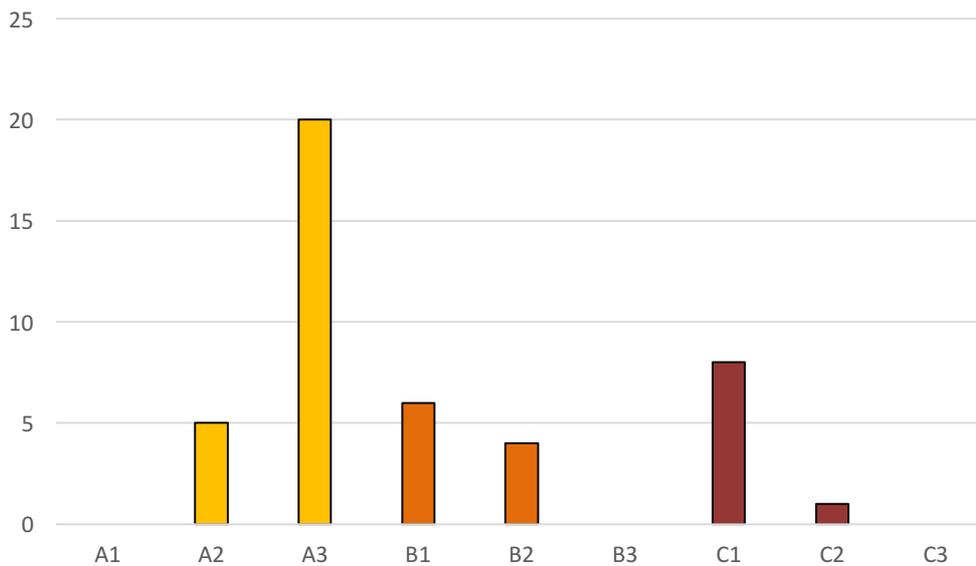


Figure 3 : Type lésionnel selon Magerl

2- Traitement chirurgical

Les données du traitement chirurgical sont détaillées dans le tableau II.

Tableau II : Données de la série à propos du traitement chirurgical

	Total	Groupe 1	Groupe 2	Valeur p
Délai trauma-chirurgie Post. (Jours)	1.7 [0_19]	1.8 [0_19]	1.4 [0_5]	0.602
Instrumentation (n)				0.594
- Ciel ouvert	27	25	12	
- Per-cutanée	7	4	3	
Longueur montage (n)				0.477
- Court (1+1)	27	17	10	
- Intermédiaire (2+2)	10	6	4	
- Long (> 2+2)	7	6	1	
Délai trauma-chirurgie Ant. (Jours)	287 [5_2931]	15.3 [5_40]	812.7 [205_2931]	<0.001
Voies d'abord (n)				0.172
- Thoracotomie	10	9	1	
- Thoraco-phréno-laparotomie	19	11	8	
- Lobotomie	13	7	6	
- Laparotomie	2	2	0	
Durée de séjour (Jours)	17.4 [6_31]	20.4 [8_31]	11.5 [6_25]	<0.001
Complications précoces (n)	7 (16%)			0.640
- Pneumothorax récidivant	1	1	0	
- Névralgie intercostale	2	1	1	
- Cruralgie	1	0	1	
- Hernie digestive	1	0	1	
- Sepsis (crête iliaque)	1	1	0	
- Fracture peropératoire (Plateau sus-jacent)	1	0	1	

3- Résultats cliniques

Les résultats cliniques sont exposés dans le tableau III.

Tableau III : Résultats cliniques de la série au dernier recul

	Total	Groupe 1	Groupe 2	Valeur p
ODI	22% [0_72]	15% [0_50]	36% [10_72]	<0.001
SF12 (/100)				
- PCS	40,7 [22,7_55,3]	45 [28.2_55.3]	32.5 [22.7_43.8]	<0.001
- MCS	46,2 [29,3_61,6]	49 [29.3_61.6]	40.9 [29.4_54.9]	0.015
EVA (/10)	2.7 [0_7]	1.9 [0_7]	4.1 [1_7]	<0.001
Reprise travail				<0.001
- Temps plein	62%	82%	21%	
- Temps partiel et Reclassement	19%	7%	43%	
- Pas de reprise	19%	11%	36%	
Reprise sport				<0.001
- Même niveau	41%	59%	7%	
- Niveau inférieur	52%	38%	80%	
- Pas de reprise	7%	3%	13%	

Le statut neurologique des patients était amélioré avec 42 patients Frankel/ASIA E et 2 patients Frankel/ASIA D au dernier recul (Figure 4).

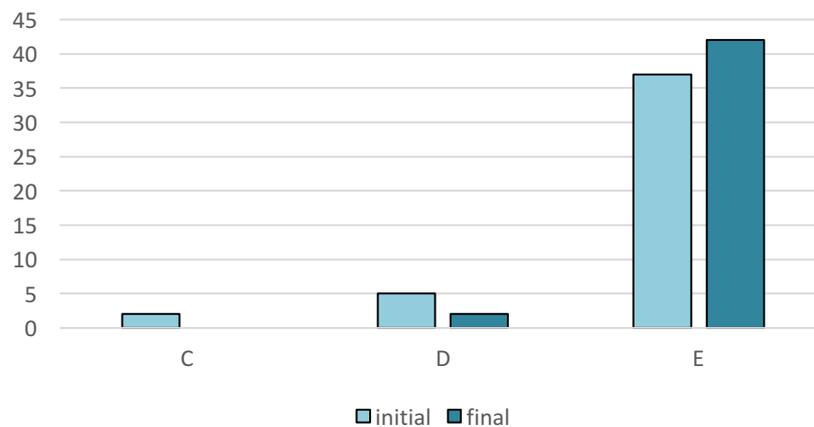


Figure 4 : Evolution du statut neurologique Frankel/ASIA

4- Résultats radiologiques

a. Evolution de la cyphose régionale

La correction moyenne de cyphose régionale du temps postérieur était de 9,3° [0_45], le gain supplémentaire apporté par le temps antérieur était de 2,9° en moyenne [0_22], la perte de réduction entre le temps antérieur et le dernier recul était en moyenne de 4,3° [0_9]. Il n'existait pas de différence entre les deux groupes pour ces valeurs. Le gain total et le gain au dernier recul étaient significativement plus importants pour le groupe 1 (cf. Tableau IV et Figure 5).

Tableau IV : Résultats radiologique de la série à propos de l'évolution de CR (en °)

	Total	Groupe 1	Groupe 2	Valeur p
CR0 Moyenne	11.4	12.9	8.6	0.269
- Médiane,[extrêmes], DS	15, [-25 ; 42], 15.18	15, [-25 ; 42], 15.62	13, [-20 ; 25], 14.46	
CR1 Moyenne	2.1	1.6	3	0.969
- Médiane,[extrêmes], DS	5, [-27 ; 28], 15.09	5, [-27 ; 28], 15.59	3, [-24 ; 23], 14.66	
CR2 Moyenne	-0.8	-2.7	2.7	0.305
- Médiane,[extrêmes], DS	3, [-30 ; 33], 15.33	-8, [-30 ; 20], 14.42	3, [-25 ; 33], 16.82	
CR3 Moyenne	3.5	1.7	6.7	0.344
- Médiane,[extrêmes], DS	8.5, [-28 ; 37], 17.07	-6, [-28 ; 34], 16.57	11, [-25 ; 37], 18.07	
Gain initial	-9.3	-11.3	-5.6	0.058
Gain secondaire	-2.9	-4.3	-0.3	0.108
Gain total	-12.1	-15.6	-5.9	0.008
Perte secondaire	4.3	4.41	4.1	0.750
Gain au recul	-7.8	-10.4	-1.9	0.015

CR0 : Cyphose régionale post-traumatique ; CR1 : Cyphose régionale après chirurgie postérieure ; CR2 : Cyphose régionale après chirurgie antérieure ; CR3 : Cyphose régionale au dernier recul ; Gain initial = CR1-CR0 ; Gain secondaire = CR2-CR1 ; Gain total = CR2-CR0 ; Perte secondaire = CR3-CR2 ; Gain au recul = CR3-CR0

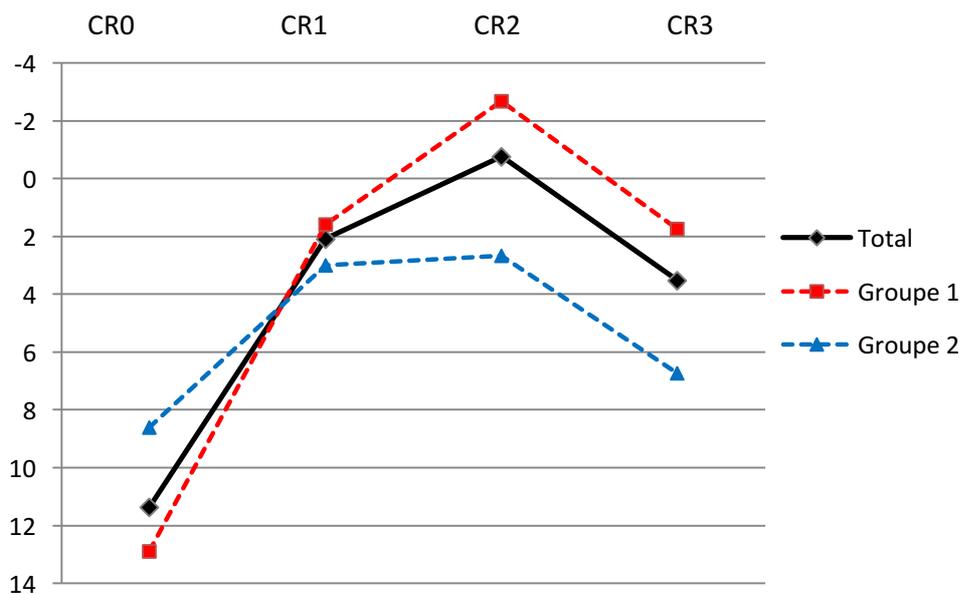


Figure 5 : Evolution de cyphose régionale (CR)

b. Résultats scannographique

La fusion inter-somatique était obtenue avec les deux vertèbres adjacentes pour 41 patients (93%), et avec une seule vertèbre adjacente pour 3 patients (deux dans le groupe 1 et un dans le groupe 2). Il s'agissait dans ce cas d'une fusion avec la vertèbre sous-jacente. Nous avons retrouvé 1 fracture de vis pédiculaire et 2 mobilisations de matériel postérieur. Deux de ces événements indésirables sont survenues parmi les patients n'ayant pas fusionné avec les 2 niveaux adjacents.

c. Equilibre sagittal

La différence IP-LL moyenne était égale à 12 [-3 ; -43]. Vingt-trois patients (54,8%) avaient une valeur physiologique IP-LL<10. La valeur moyenne du SVA était de 13mm [-39_150].

La répartition des types de dos selon Roussouly était la suivante : 7 Type 1, 7 Type 2, 16 Type 3 et 12 Type 4.

Concernant l'équilibre sagittal global des patients : 26 (61,9%) étaient équilibrés, 12 (28,6%) étaient déséquilibrés mais compensés par rétroversion pelvienne, 4 (9,5%) étaient déséquilibrés.

La description de l'équilibre sagittal des deux groupes est présentée dans le Tableau VI.

Tableau VI : Description sagittale en fonction des groupes

	Total	Groupe 1	Groupe 2	Valeur p
IP (°)	52,4 [32_75]	54,5 [40_75]	48,7 [32_70]	0,281
VP (°)	18,5° [2-52]	20,4 [10_52]	15,3 [2_24]	0,146
PS (°)	33,9° [14-60]	34,1 [14_54]	33,4 [20_60]	0,979
IP-LL	11,9 [-3_43]	11,2 [-3_32]	13,3 [0_43]	0,813
SVA (mm)	13,5 [-39_150]	2,6 [-39_47]	33,1 [-31_150]	0,024
Roussouly	7 Type 1 7 Type 2 16 Type 3 12 Type 4	5 Type 1 2 Type 2 11 Type 3 9 Type 4	2 Type 1 5 Type 2 5 Type 3 3 Type 4	0,243
Equilibre	26 Equilibrés 16 Déséquilibrés (compensés ou non)	18 Equilibrés 9 Déséquilibrés (compensés ou non)	8 Equilibrés 7 Déséquilibrés (compensés ou non)	0,602

DISCUSSION

Notre étude présente certaines limites :

- La longue période d'inclusion de 8 ans durant laquelle les pratiques du service ont pu évoluer. L'agressivité des voies d'abord et l'utilisation des ancillaires ont été optimisées sur la fin de la période.
- Il existe un grand nombre d'opérateurs (six).
- L'évaluation clinique est faite à partir de scores et échelles subjectives. Il peut exister des facteurs confondants dans l'évaluation de ces douleurs notamment le vécu psychologique et social de la douleur rachidienne qui peuvent modifier les scores fonctionnel d'Oswestry et de qualité de vie SF12.

En revanche, il existe plusieurs points forts :

- Le recul est important pour une série de traumatologie.
- Le recueil des données est standardisé réalisé par un observateur indépendant et validé par un comité d'éthique.
- L'indication chirurgicale, repose sur des critères objectifs d'instabilité progressive prévisible et de déformation. L'indication de chirurgie secondaire de reconstruction antérieure, était validée de façon collégiale par les chirurgiens du service.
- Tous les opérateurs sont des chirurgiens traumatologues séniors formés à la chirurgie rachidienne dans la même école chirurgicale.
- Il s'agit d'une série homogène de patients concernant la stratégie et la procédure thérapeutique.

- Les critères de jugement choisis sont reconnus et communément utilisés dans la littérature internationale : EVA, ODI, SF12, SVA, cyphose régionale, grades de Bridwell.
- L'analyse de l'équilibre sagittal faite à partir de cliché EOS.
- Il s'agit d'un travail original car il n'existe pas à ce jour de travaux exposant les résultats à long terme sur l'équilibre sagittal global de patients opérés par voie combinée (avec cage expansible) pour fracture du rachis thoraco-lombaire.

Notre série est représentative de la population traumatisée du rachis car comparable à la grande série allemande (733 patients) publiée par Reinhold (24) concernant la répartition des types de fracture selon Magerl mais également concernant le score de gravité ISS. En revanche le nombre de lésions associées est plus important 68% vs 47% que dans la série de Saboe (25).

Les résultats de cette série confirment l'intérêt d'un complément chirurgical de reconstruction antérieure pour les fractures présentant des critères d'instabilité ou à risque de pseudarthrose comme l'avait décrit Mac Cormack (10).

Cette étude confirme les bons résultats de la chirurgie antérieure sur la prévention de la perte de hauteur (13) (15) (24) (26) et le taux de fusion (12) (15) (27) (28).

Le taux de complications retrouvé dans la littérature est très variable selon les séries (9% pour Reinhold (24) contre 52% pour Schnake (15)). Il est difficile d'évaluer nos résultats sur ce sujet compte tenu de la variabilité inter-observateur dans la comptabilisation des événements (pneumothorax ou hémithorax à la suite d'une thoracotomie, iléus post-opératoire, etc ...). Nous pouvons retenir que ces complications concernent surtout la voie d'abord et très rarement le segment rachidien opéré. Nous n'avons toutefois pas eu de

lésion transitoire ou définitive des troncs lombo-sacral (29). De plus les infections sont très rares dans les abords antérieurs, absentes dans notre série.

La stratégie chirurgicale en deux temps est critiquée pour son « agressivité » mais elle ne semble pas compromettre la reprise des activités. Dans notre série la reprise du travail (et du sport) se fait dans des proportions similaires aux autres séries de traumatisés du rachis (30) (31) et le score ODI moyen est également comparable. De plus la reprise des activités se fait dans des proportions comparables aux autres traumatisés du squelette (32) (33).

Nous notons dans cette série une tendance à une meilleure réduction initiale après le temps postérieur (CR1-CR0), à la limite de la significativité ($p=0.058$). Cette notion pourrait être expliquée par le fait que les patients qui ont bénéficié du temps antérieur précoce, étaient ceux qui avaient le score de Mac Cormack le plus élevé. Dans ce cas la destruction corporeale et la cyphose régionale plus importante autorisent une plus forte réduction à la phase initiale.

Malgré la sélection des patients à l'aide du score de Mac Cormack, un certain nombre de fractures évoluent vers la pseudarthrose et sont ensuite difficile à traiter. Nous mettons en cause notre capacité à prévoir la pseudarthrose avec ce score. La reconstruction antérieure tardive donne dans notre série des résultats décevants avec un score ODI élevé et un faible taux de reprise du travail. L'établissement d'un nouvel arbre décisionnel permettrait de prendre en charges les fractures du rachis thoraco-lombaire de manière plus consensuelle. Notre attitude actuelle est d'élargir l'indication de chirurgie antérieure précoce pour les patients de moins de 50 ans. En revanche pour les destructions antérieures des patients de plus de 50 ans (dont l'incidence est en augmentation) nous utilisons les techniques d'augmentation vertébrale par voie transpédiculaire (vertébroplastie, kyphoplastie, VBS®,

SpineJack®, Tektona®). Ces techniques ont l'avantage d'être rapide et peu invasives mais requièrent l'injection de ciment dont le devenir à long terme n'est pas connu.

Le grand nombre de lésions associées, majoritairement squelettiques mais également générales, doit faire orienter ces patients vers des « trauma center » bénéficiant d'une équipe de chirurgiens traumatologues entraînés pouvant prendre en charge efficacement toutes les lésions.

L'attitude vis-à-vis de la déformation en cyphose du niveau fracturé est variable selon les équipes. Si la tolérance à court terme par le patient est bonne grâce aux mécanismes de compensation rachidiens voire extra-rachidiens, nous savons que l'évolution à plus long terme se fait vers l'épuisement de ces mécanismes et l'apparition de phénomènes dégénératifs rachidiens (34) (35) (arthrose facettaire, rétrolisthésis, etc...). C'est pourquoi il est impératif de restaurer une hauteur vertébrale la plus proche possible de l'état physiologique afin d'obtenir un équilibre sagittal satisfaisant. La cage expansible semble être un moyen efficace d'y parvenir. Toute son efficacité réductionnelle s'exprime sur le rachis récemment traumatisé, où les rétractions fibreuses ne se sont pas encore installées. La reconstruction antérieure tardive permet de traiter plutôt les douleurs liées à la pseudarthrose corporéale. C'est là que réside l'indication différée. L'autre indication à distance est d'éviter l'aggravation de la perte de lordose constatée.

CONCLUSION

La chirurgie de corporectomie-reconstruction antérieure donne de bons résultats cliniques et radiologiques à long terme.

Les scores fonctionnels et de qualité de vie obtenus permettent une reprise du travail et des activités sportives dans la majorité des cas. Ces résultats sont significativement meilleurs lorsque la chirurgie est réalisée précocement après le traumatisme.

De plus, la réduction sagittale est meilleure lorsque le geste est réalisé précocement dans les suites du temps de réduction-fixation postérieure.

Le choix d'un complément chirurgical antérieur a une importance majeure et doit être précoce afin d'éviter une pseudarthrose dont la prise en charge est décevante.

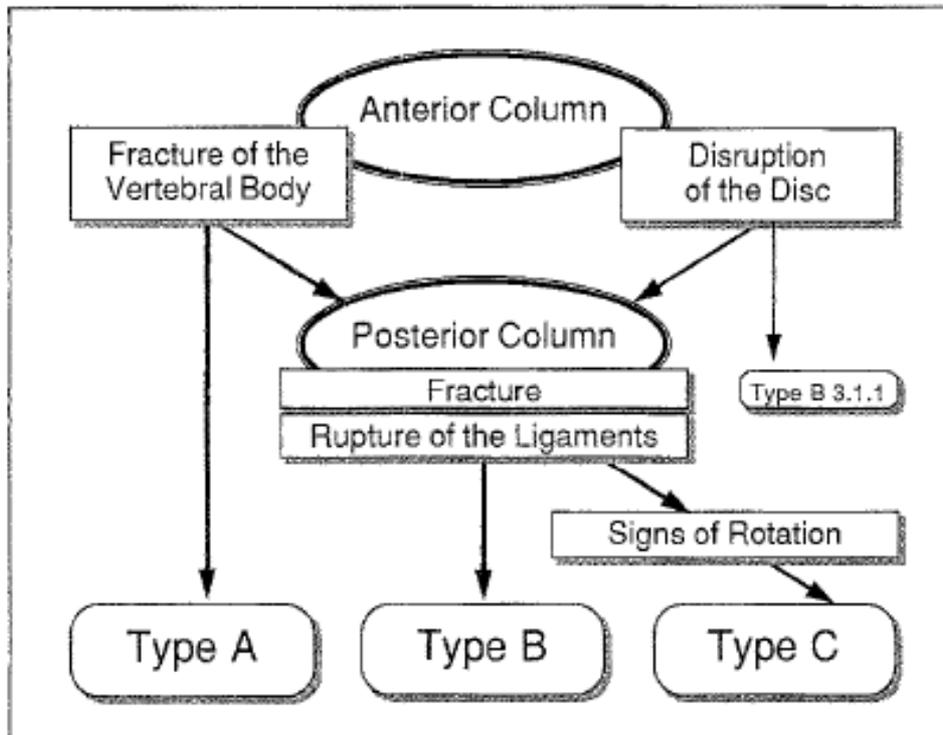
BIBLIOGRAPHIE

1. Wang S-T, Ma H-L, Liu C-L, Yu W-K, Chang M-C, Chen T-H. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine?: a prospective, randomized study. *Spine*. 2006;31(23):2646–2652.
2. Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman Jr RA, Harrop J, Fisher DC, et al. Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *Clin Spine Surg*. 2006;19(1):1–10.
3. McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures. *Spine*. 2006;31(11S):S70–S79.
4. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure? *Spine*. 2001;26(2):213–217.
5. Korovessis P, Baikousis A, Zacharatos S, Petsinis G, Koureas G, Iliopoulos P. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L2–L4) burst fractures. *Spine*. 2006;31(8):859–868.
6. Wood KB, Li W, Lebl DS, Ploumis A. Management of thoracolumbar spine fractures. *Spine J*. 2014 Jan;14(1):145–64.
7. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Tweel I, Verbout AJ, Dhert WJA, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome. *Spine*. 2004;29(7):803–814.
8. Vaccaro A, Zeiller S, Hulbert R, Anderson P. The thoracolumbar injury severity score: a proposed algorithm. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18(3):209–15.
9. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994;3(4):184–201.
10. McCormack T, Karaikevic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine*. 1994 Aug 1;19(15):1741–4.
11. Knop C, Lange U, Bastian L, Oeser M, Blauth M. Biomechanical compression tests with a new implant for thoracolumbar vertebral body replacement. *Eur Spine J*. 2001 Mar 2;10(1):30–7.
12. Vieweg U. Vertebral body replacement system Synex in unstable burst fractures of the thoracic and lumbar spine. *J Orthop Traumatol*. 2007 Jun;8(2):64–70.
13. Lange U, Edeling S, Knop C, Bastian L, Oeser M, Krettek C, et al. Anterior vertebral body replacement with a titanium implant of adjustable height: a prospective clinical study. *Eur Spine J*. 2007 Feb;16(2):161–72.
14. Knop C, Kranabetter T, Reinhold M, Blauth M. Combined posterior–anterior stabilisation of thoracolumbar injuries utilising a vertebral body replacing implant. *Eur Spine J*. 2009 Jul;18(7):949–63.
15. Schnake KJ, Stavridis SI, Kandziora F. Five-year clinical and radiological results of combined anteroposterior stabilization of thoracolumbar fractures: Clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2014;20(5):497–504.
16. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Spinal Cord*. 1969 Nov;7(3):179–92.
17. American Spinal Injury Association Standards for neurological classification of spinal injured patients. Chic IL. 1982;ASIA.

18. Baker SP et al. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14:187–96.
19. Fairbank JC. Oswestry Disability Index, version 2.0, Baker D, Pynsent P, Fairbank J 1989.
20. Ware JJ, Kosinski M, Keller S. A 12-item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care*. 1996;34(3):220–33.
21. Bridwell, Lenke L, McEnery K, Baldus C, Blanke K. Anterior fresh frozen structural allografts in the thoracic and lumbar spine. Do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects? *Spine*. 1995;20(12):1410–8.
22. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine*. 2005 Feb 1;30(3):346–53.
23. Jackson et al. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size. A prospective controlled clinical study. *Spine*. 1994;19(14):1611–8.
24. Reinhold M, Knop C, Beisse R, Audigé L, Kandziora F, Pizanis A, et al. Operative treatment of 733 patients with acute thoracolumbar spinal injuries: comprehensive results from the second, prospective, internet-based multicenter study of the Spine Study Group of the German Association of Trauma Surgery. *Eur Spine J*. 2010 Oct;19(10):1657–76.
25. Saboe, Reid, Davis, Warren, Grace. Spine trauma and associated injuries. *J Trauma*. 31(1):42–8.
26. Thaker RA, Gautam VK. Study of Vertebral Body Replacement with Reconstruction Spinal Cages in Dorsolumbar Traumatic and Koch's Spine. *Asian Spine J*. 2014;8(6):786–92.
27. Hitchon PW, Torner J, Eichholz KM, Beeler SN. Comparison of anterolateral and posterior approaches in the management of thoracolumbar burst fractures. *J Neurosurg Spine*. 2006;5(2):117–125.
28. Eleraky MA, Duong HT, Esp E, Kim KD. Expandable Versus Nonexpandable Cages for Thoracolumbar Burst Fracture. *World Neurosurg*. 2011 Jan;75(1):149–54.
29. Tonetti J, Vouaillat H, Kwon BK, Selek L, Merloz P, Passagia J-G, et al. Femoral nerve palsy following mini-open extraperitoneal lumbar approach. *J Spinal Disord Tech*. 2006;19(2):135–41.
30. McLain RF. Functional outcomes after surgery for spinal fractures: return to work and activity. *Spine*. 2004;29(4):470–477.
31. Wood KB, Buttermann GR, Phukan R, Harrod CC, Mehbod A, Shannon B, et al. Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective Randomized Study with Follow-up at Sixteen to Twenty-Two Years*. *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 2015 Jan;97(1):3–9.
32. Abedzadeh-Kalahroudi M, Razi E, Sehat M, Asadi-Lari M. Return to work after trauma: A survival analysis. *Chin J Traumatol*. 2017 Apr;20(2):67–74.
33. Tøien K, Skogstad L, Ekeberg Ø, Myhren H, Schou Bredal I. Prevalence and predictors of return to work in hospitalised trauma patients during the first year after discharge: A prospective cohort study. *Injury*. 2012 Sep;43(9):1606–13.
34. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J*. 2011 Sep;20(S5):609–18.
35. 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*. 2013 Nov;22(S6):834–41.

Classification de Magerl

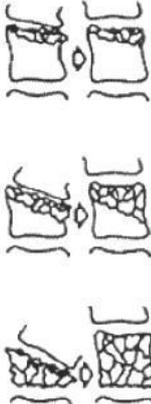
Source : Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J. 1994;3(4):184–201.



A Compression injury	A1 Impaction fracture	A1.1 Endplate impaction
		A1.2 Wedge impaction
		A1.3 Vertebral body collapse
	A2 Split fracture	A2.1 Sagittal split fracture
		A2.2 Coronal split fracture
		A2.3 Pincer fracture
A3 Burst fracture	A3.1 Incomplete burst fracture	
	A3.2 Burst-split fracture	
	A3.3 Complete burst fracture	
B Distraction injury	B1 Posterior ligamentary lesion	B1.1 With disc disruption
		B1.2 With type A fracture
	B2 Posterior osseous lesion	B2.1 Transverse bicolumn
		B2.2 With disc disruption
		B2.3 With type A fracture
	B3 Anterior disc rupture	B3.1 With subluxation
		B3.2 With spondylolysis
		B3.3 With posterior dislocation
	C Rotation injury	C1 Type A with rotation
C1.2 Rotational split fracture		
C1.3 Rotational burst fracture		
C2 Type B with rotation		C2.1 B1 lesion with rotation
		C2.2 B2 lesion with rotation
		C2.3 B3 lesion with rotation
C3 Rotational shear injury	C3.1 Slice fracture	
	C3.2 Oblique fracture	

Score de Mc Cormack

Source : McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. Spine. 1994 Aug 1;19(15):1741-4.

	<p>Little 1</p> <p>More 2</p> <p>Gross 3</p>	<h3 style="text-align: center;">COMMUNITION</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1 Little = < 30% Comminution on sagittal plane section CT 2 More = 30%–60% Comminution 3 Gross = > 60% Comminution
	<p>Minimal 1</p> <p>Spread 2</p> <p>Wide 3</p>	<h3 style="text-align: center;">APPOSITION of FRAGMENTS</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1 Minimal = Minimal displacement on axial CT cut 2 Spread = At least 2mm displacement of < 50% cross section of body 3 Wide = At least 2mm displacement of > 50% cross section of body
	<p>Little 1</p> <p>More 2</p> <p>Most 3</p>	<h3 style="text-align: center;">REDUCIBILITY of SAGITTAL DEFORMATION</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1 Little = Kyphotic correction $\leq 3^\circ$ on lateral plain films 2 More = Kyphotic correction 4°-9° 3 Most = Kyphotic correction $\geq 10^\circ$

Score d'Oswestry

Source : Fairbank JC. Oswestry Disability Index, version 2.0, Baker D, Pynsent P, Fairbank J 1989.

Questionnaire d'évaluation de la capacité fonctionnelle

(Version française de l'Oswestry Disability Index) ¹

Nom, prénom :

Date : .. / .. / 200 .

"Merci de bien vouloir compléter ce questionnaire.

Il est conçu pour nous donner des informations sur la façon dont votre mal au dos (ou votre douleur dans la jambe) a influencé votre capacité à vous débrouiller dans la vie de tous les jours.

Veillez répondre à **toutes les sections** du questionnaire. Pour chaque section, cochez **une seule case**, celle qui vous décrit le mieux **actuellement**."

1 Intensité de la douleur

- 0 Je n'ai pas mal actuellement.
- 1 La douleur est très légère actuellement.
- 2 La douleur est modérée actuellement.
- 3 La douleur est plutôt intense actuellement.
- 4 La douleur est très intense actuellement.
- 5 La douleur est la pire que l'on puisse imaginer actuellement.

2 Soins personnels (se laver, s'habiller, ...etc)

- 0 Je peux prendre soin de moi normalement, sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux prendre soin de moi normalement, mais c'est très douloureux.
- 2 Cela me fait mal de prendre soin de moi, et je le fait lentement et en faisant attention.
- 3 J'ai besoin d'aide, mais dans l'ensemble je parviens à me débrouiller seul.
- 4 J'ai besoin d'aide tous les jours pour la plupart de ces gestes quotidiens.
- 5 Je ne m'habille pas, me lave avec difficulté et reste au lit.

3 Manutention de charges

- 0 Je peux soulever des charges lourdes sans augmenter mon mal de dos
- 1 Je peux soulever des charges lourdes mais cela augmente ma douleur
- 2 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes à partir du sol mais j'y parviens si la charge est bien placée (par exemple sur une table)
- 3 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes mais je peux déplacer des charges légères ou de poids moyen si elles sont correctement placées
- 4 Je peux seulement soulever des objets très légers
- 5 Je ne peux soulever ni transporter quoi que ce soit

¹ Oswestry Disability Index, version 2.0, Baker D, Pynsent P, Fairbank J 1989

4 Marche à pied

- 0 La douleur ne limite absolument pas mes déplacements
- 1 La douleur m'empêche de marcher plus de 2 km
- 2 La douleur m'empêche de marcher plus de 1 km
- 3 La douleur m'empêche de marcher plus de 500 m
- 4 Je me déplace seulement avec une canne ou des béquilles
- 5 Je reste au lit la plupart du temps et je me traîne seulement jusqu'au WC

5 Position assise

- 0 Je peux rester assis sur un siège aussi longtemps que je veux.
- 1 Je peux rester assis aussi longtemps que je veux mais seulement sur mon siège favori.
- 2 La douleur m'empêche de rester assis plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester assis plus d'1/2 heure.
- 4 La douleur m'empêche de rester assis plus de 10 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de rester assis.

6 Position debout

- 0 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux mais cela augmente la douleur.
- 2 La douleur m'empêche de rester debout plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester debout plus d'1/2 heure.
- 4 La douleur m'empêche de rester debout plus de 10 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de rester debout.

7 Sommeil

- 0 Mon sommeil n'est jamais perturbé par la douleur.
- 1 Mon sommeil est parfois perturbé par la douleur
- 2 A cause de la douleur, je dors moins de 6 heures
- 3 A cause de la douleur, je dors moins de 4 heures
- 4 A cause de la douleur, je dors moins de 2 heures
- 5 La douleur m'empêche complètement de dormir

8 Vie sexuelle

- 0 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée et n'augmente pas mon mal de dos
- 1 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée, mais elle augmente la douleur
- 2 Ma vie sexuelle est pratiquement normale, mais elle est très douloureuse
- 3 Ma vie sexuelle est fortement limitée par la douleur
- 4 Ma vie sexuelle est presque inexistante à cause de la douleur
- 5 La douleur m'interdit toute vie sexuelle

9 Vie sociale (sport, cinéma, danse, souper entre amis)

- 0 Ma vie sociale est normale et n'a pas d'effet sur la douleur
- 1 Ma vie sociale est normale, mais elle augmente la douleur
- 2 La douleur n'a pas d'effet sur ma vie sociale, sauf pour des activités demandant plus d'énergie (sport par exemple)
- 3 La douleur a réduit ma vie sociale et je ne sors plus autant qu'auparavant
- 4 La douleur a limité ma vie sociale à ce qui se passe chez moi, à la maison
- 5 Je n'ai plus de vie sociale à cause du mal de dos

10 Déplacements (en voiture ou par les transports en commun)

- 0 Je peux me déplacer n'importe où sans effet sur mon mal de dos
- 1 Je peux me déplacer n'importe où, mais cela augmente la douleur
- 2 La douleur est pénible mais je supporte des trajets de plus de 2 heures
- 3 La douleur me limite à des trajets de moins d'une heure
- 4 La douleur me limite aux courts trajets indispensables, de moins de 30 minutes
- 5 La douleur m'empêche de me déplacer, sauf pour aller voir le docteur ou me rendre à l'hôpital

Score global d'handicap fonctionnel

Total des scores partiels : .../..... (sur 50 au maximum)

Résultat en pourcentage (score ODI) :%

Score SF12

Source : Ware JJ, Kosinski M, Keller S. A 12-item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. Med Care. 1996;34(3):220–33.

NOM :

DATE :

QUESTIONNAIRE DE QUALITE DE VIE : SF-12

1. Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :

- 1 Excellente 2 Très bonne 3 Bonne 4 Médiocre 5 Mauvaise

2. En raison de votre état de santé actuel, êtes-vous limité pour :

- des efforts physiques modérés (déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules...)?
 1 Oui, beaucoup limité 2 Oui, un peu limité 3 Non, pas du tout limité
- monter plusieurs étages par l'escalier ?
 1 Oui, beaucoup limité 2 Oui, un peu limité 3 Non, pas du tout limité

3. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique :

- avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais
- avez-vous été limité pour faire certaines choses ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais

4. Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé) :

- avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais
- avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais

5. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont -elles limité dans votre travail ou vos activités domestiques ?

- 1 Pas du tout 2 Un petit peu 3 Moyennement 4 Beaucoup 5 Enormément

6. Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, indiquez la réponse qui vous semble la plus appropriée.

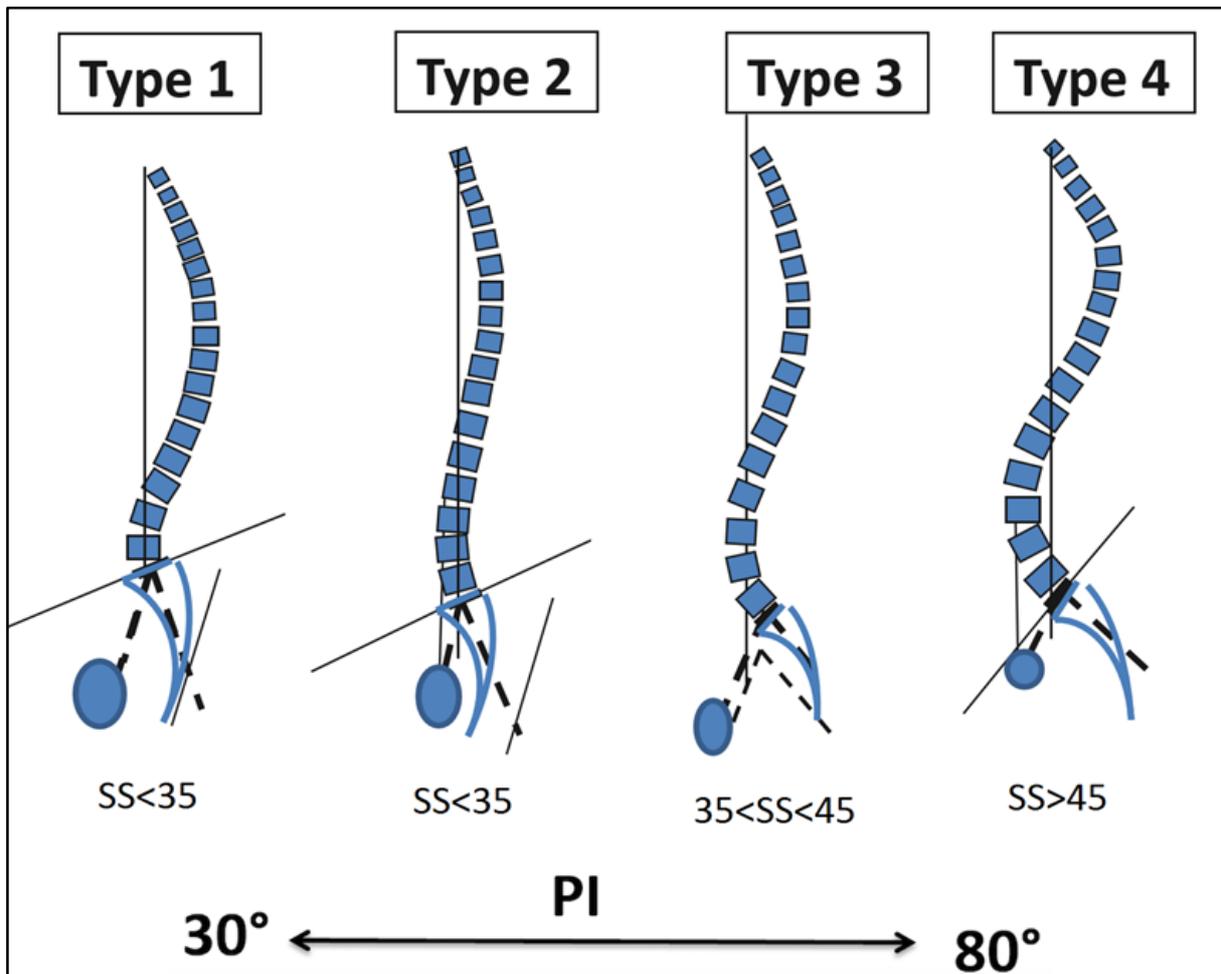
- y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti calme et détendu ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais
- y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti débordant d'énergie ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais
- y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti triste et abattu ?
 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais

7. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où votre état de santé physique ou émotionnel vous a gêné dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?

- 1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais

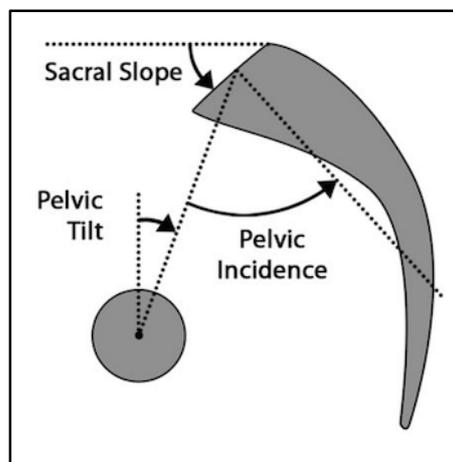
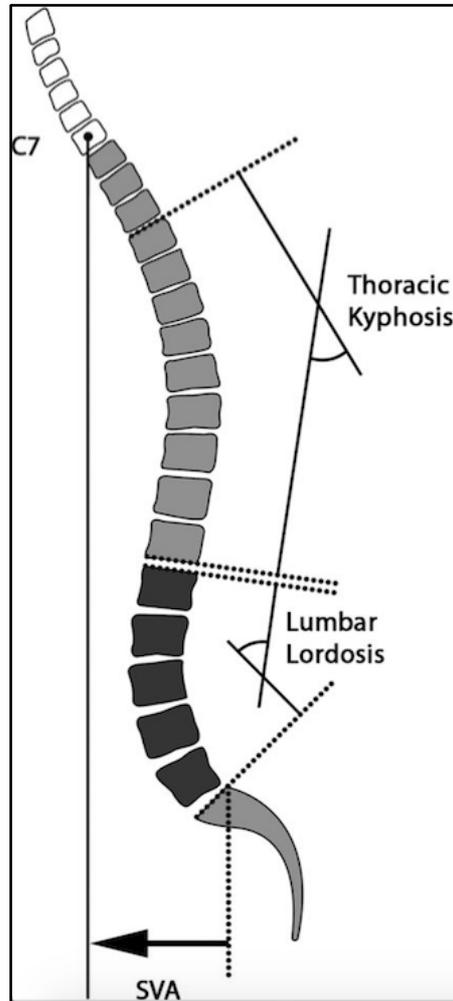
Classification de Roussouly

Source : Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. Spine. 2005 Feb 1;30(3):346–53.



Paramètres sagittaux

Source : Jackson et al. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size. A prospective controlled clinical study. Spine. 1994;19(14):1611-8.



**RECONSTRUCTION VERTEBRALE ANTERIEURE THORACO-LOMBAIRE PAR
CAGE EXPANSIBLE. RESULTATS CLINIQUES ET RADIOLOGIQUES D'UNE
SERIE CONTINUE DE 44 CAS A 5 ANS DE RECU.**

L'objectif de ce travail était d'évaluer les résultats, cliniques et radiologiques, à long terme des corporectomies du rachis thoracique et lombaire par voie antérieure avec cage expansible en traumatologie.

Il s'agit d'une série rétrospective de patients adultes opérés par voie combinée d'une fracture du rachis thoraco-lombaire dans notre service. Les paramètres cliniques suivants étaient évalués : score fonctionnel d'Oswestry, EVA, score de qualité de vie SF12, reprise des activités (sportives et professionnelles). Sur le plan radiologique les critères suivants ont été évalués avec EOS et scanner : cyphose régionale, fusion osseuse et paramètres sagittaux. Une analyse en sous-groupe selon la chronologie chirurgicale (fracture récente ou pseudarthrose) a été réalisée.

Nous avons revu 44 patients (19 femmes et 25 hommes) opérés entre Janvier 2008 et février 2016, ont été inclus. Le recul moyen de 5 ans. Le score d'Oswestry moyen était de 22% [0-72%], l'EVA moyenne était de 2,7 [0-7]. Le score SF12PCS moyen était de 40,7 [22,7-55,3] et SF12MCS moyen de 46,2 [29,3-61,6]. 81% des patients ont repris le travail (69% à temps plein), 93% des patients ont repris une activité sportive (avec seulement 41% au même niveau). La correction moyenne de cyphose régionale du temps postérieur était de 9,2° [0-45], le gain apporté par le temps antérieur était de 2,8° [0-22], la perte de réduction au dernier recul était de 4,3° [0-9]. L'arthrodèse était obtenue dans 92,8% des cas. L'ensemble des critères d'évaluation clinique étaient significativement meilleurs dans le groupe opéré précocement pour fracture par rapport aux pseudarthroses. La perte de réduction entre la chirurgie antérieure et le dernier recul n'était pas significativement différente entre les 2 groupes.

La chirurgie de corporectomie par voie antérieure avec cage expansible donne de bons résultats à long terme avec des scores fonctionnels et de qualité de vie permettant une reprise du travail et des activités sportives dans la majorité des cas. Ces résultats sont significativement meilleurs lorsque la chirurgie est réalisée précocement après le traumatisme.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

LE DOYEN

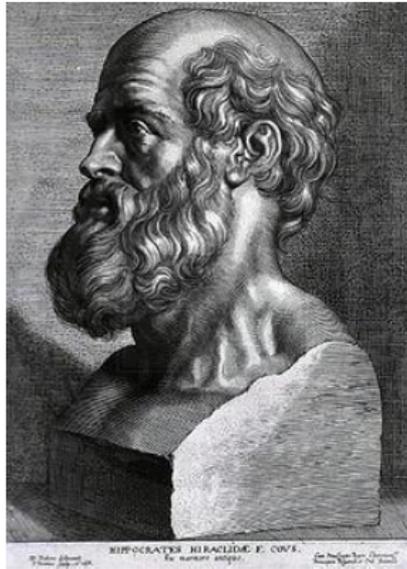
GRENOBLE, LE

LE PRESIDENT DE LA THESE



PROFESSEUR J. TONETTI

A blue ink signature, appearing to be "J. Tonetti", written in a cursive style.



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, 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 donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y 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.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

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.

Thèse soutenue par : GROBOST Pierre

Reconstruction vertébrale antérieure thoraco-lombaire par cage expansible.

Résultats cliniques et radiologiques d'une série continue de 44 cas à 5 ans de recul.

Introduction : La chirurgie combinée associant fixation postérieure et reconstruction antérieure du corps vertébral représente le traitement le plus complet des fractures du rachis. Elle doit donc permettre d'obtenir un résultat fonctionnel satisfaisant dans la durée.
Objectif : Evaluer les résultats, cliniques et radiologiques, à long terme des corporectomies du rachis thoracique et lombaire reconstruites par voie antérieure avec cage expansible en traumatologie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une série rétrospective de patients adultes opérés par voie combinée d'une fracture du rachis thoraco-lombaire dans notre service. Les paramètres cliniques suivants étaient évalués : score fonctionnel d'Oswestry, EVA, score de qualité de vie SF12, reprise des activités (sportives et professionnelles). Sur le plan radiologique les critères suivants ont été évalués avec EOS et scanner : cyphose régionale, fusion osseuse et paramètres sagittaux. Une analyse en sous-groupe selon la chronologie chirurgicale (fracture récente ou pseudarthrose) a été réalisée.

Résultats : 44 patients (19 femmes et 25 hommes) opérés entre Janvier 2008 et février 2016, ont été inclus. Le recul moyen était de 5 ans. Au dernier recul, le score d'Oswestry moyen était de 22% [0-72%], l'EVA moyenne était de 2,7 [0-7]. Le score SF12PCS moyen était de 40,7 [22,7-55,3] et SF12MCS moyen de 46,2 [29,3-61,6]. 81% des patients ont repris le travail (69% à temps plein), 93% des patients ont repris une activité sportive (avec seulement 41% au même niveau). La correction moyenne de cyphose régionale du temps postérieur était de 9,2° [0-45], le gain apporté par le temps antérieur était de 2,8° [0-22], la perte de réduction au dernier recul était de 4,3° [0-9]. L'arthrodèse était obtenue dans 92,8% des cas. L'ensemble des critères d'évaluation clinique étaient significativement meilleurs dans le groupe opéré précocement pour fracture par rapport aux pseudarthroses. La correction chirurgicale de cyphose régionale était plus importante dans le groupe fracture. La perte de réduction entre la chirurgie antérieure et le dernier recul n'était pas significativement différente entre les 2 groupes. Dans le plan sagittal : 26 patients étaient équilibrés, 12 étaient déséquilibrés compensés par rétroversion pelvienne, 4 étaient déséquilibrés.

Conclusion : La chirurgie de corporectomie par voie antérieure avec reconstruction par cage expansible donne de bons résultats à long terme avec des scores fonctionnels et de qualité de vie permettant une reprise du travail et des activités sportives dans la majorité des cas. Ces résultats sont significativement meilleurs lorsque la chirurgie est réalisée précocement après le traumatisme.

Mots clés : rachis thoraco-lombaire, fracture vertébrale, abord antérieur, pronostic fonctionnel, équilibre sagittal