



Évaluation à long terme des lombalgies chez les traumatisés de l'anneau pelvien Tile C et A 3.3: à propos de 22 patients avec un recul à plus de 5 ans

Lydie Boyoud-Garnier

► To cite this version:

Lydie Boyoud-Garnier. Évaluation à long terme des lombalgies chez les traumatisés de l'anneau pelvien Tile C et A 3.3: à propos de 22 patients avec un recul à plus de 5 ans. Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-00987115

HAL Id: dumas-00987115

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00987115>

Submitted on 5 May 2014

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 SICD1 de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.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/V2/leg/leg_droi.php

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

Année : 2014

N°

Evaluation à long terme des lombalgies chez les traumatisés de l'anneau
pelvien Tile C et A 3.3
A propos de 22 patients avec un recul à plus de 5 ans

THESE
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

BOYOD née GARNIER Lydie

Né(e) le 17/06/1983

A Vernon (Eure)

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le 24 avril 2014

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury et Directeur de Thèse: M. le Professeur Jérôme Tonetti

Membres

M. le Professeur Philippe Merloz

M. le Professeur Dominique Saragaglia

M. le Docteur Pierre Roussouly

M. le Docteur Athan Baillet

**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.*

Faculté de Médecine

Occupation des Postes MCU-PH 2013-2014

au 01/11/2013

Occupation Actuelle	Section/ss° CNU	Discipline universitaire
APTEL Florent Depuis 01/09/2012	55.02	Ophthalmologie
BOISSET Sandrine Depuis 01/09/2012	45.01	Bactériologie, virologie
BONNETERRE Vincent Depuis 01/09/2011	46.02	Médecine et santé au travail
BOTTARI Serge Depuis 01/10/1993	44.03	Biologie cellulaire
BOUZAT Pierre Depuis 01/09/2012	48.01	Anesthésiologie-réanimation
BRENIER-PINCHART M.Pierre Depuis 01/11/2001	45.02	Parasitologie et mycologie
BRIOT Raphaël Depuis 01/09/2009	48.04(47.02 sur poste de Ringeisen)	Thérapeutique, médecine d'urgence
CALLANAN-WILSON Mary Depuis 01/09/2002	47.01	Hématologie, transfusion
DECAENS Thomas Depuis 01/09/2013		
DERANSART Colin Depuis 01/09/2004	44.02	Physiologie
DETANTE Olivier Depuis 01/09/2009	49.01	Neurologie
DIETERICH Klaus Depuis 01/09/2012	47.04	Génétique
DUMESTRE-PERARD Chantal Depuis 01/09/2004	47.03	Immunologie
EYSSERIC Hélène Depuis 01/10/2009	46.03	Médecine légale et droit de la santé
FAURE Julien Depuis 01/09/2008	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
GILLOIS Pierre Depuis 01/09/2010	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
GRAND Sylvie Depuis 01/09/1995	43.02	Radiologie et imagerie
GUZUN Rita Depuis 01/09/2012	44.04	Nutrition
LAPORTE François Depuis 01/10/1991	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
LARDY Bernard Depuis 01/09/2007	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
LARRAT Sylvie Depuis 01/09/2009	45.01	Bactériologie, virologie
LAUNOIS-ROLLINAT Sandrine Depuis 01/09/2001	44.02	Physiologie
LONG Jean-Alexandre Depuis 01/09/1999	52.04	Urol
MAIGNAN Maxime Depuis 01/09/2013	48.04	Médecine d'urgence
MALLARET Marie-Reine Depuis 01/08/1992	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MARLU Raphaël Depuis 01/09/2013	47.01	Hématologie
MAUBON Danièle Depuis 01/09/2010	45.02	Parasitologie et mycologie
MC LEER (FLORIN) Anne Depuis 01/09/2011	42.02	Cytologie et histologie
MOUCHET Patrick Depuis 01/10/1992	44.02	Physiologie
PACLET Marie-Hélène Depuis 01/09/2007	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
PAYSANT François Depuis 01/02/2008	46.03	Médecine légale et droit de la santé
PELLETIER Laurent Depuis 01/01/2006	44.03	Biologie cellulaire
RAY Pierre Depuis 01/09/2003	47.04	Génétique
RIALLE Vincent Depuis 01/09/2001	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
ROUSTIT Matthieu Depuis 01/08/1990	48.03	Pharmacologie clinique
ROUX-BUISSON Nathalie Depuis 01/09/2012	44.01	Biochimie et génétique moléculaire
SATRE Véronique Depuis 01/09/2005	47.04	Génétique
SEIGNEURIN Arnaud Depuis 01/09/2013	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
STASIA Marie-Josée Depuis 01/08/1992	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ALBALADEJO Pierre Depuis 01/09/2008	48.01	Anesthésiologie-réanimation
ARVIEUX -BARTHELEMY Catherine Depuis de 01/09/2007	53.02	Chirurgie générale
BACONNIER Pierre Depuis 01/10/1993	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
BAGUET Jean-Philippe Depuis 01/09/2006	51.02	Cardiologie
BALOSSO Jacques Depuis 01/09/2003	47.02	Radiothérapie
BARRET Luc Depuis 01/10/1992	46.03	Médecine légale et droit de la santé
BAUDAIN Philippe Depuis 01/05/1990	43.02	Radiologie et imagerie médicale
BEANI Jean-Claude Depuis 01/10/1992	50.03	Dermato-vénéréologie
BENHAMOU Pierre Yves Depuis 01/09/2003	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
BERGER François Depuis 01/09/2001	44.03	Biologie cellulaire
BETTEGA Georges Depuis 01/09/2013	55.03	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
BONAZ Bruno Depuis 01/09/2001	52.01	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
BOSSON Jean-Luc Depuis 01/01/2006	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
BOUGEROL Thierry Depuis 01/09/1998	49.03	Psychiatrie d'adultes
BOUILLET Laurence Depuis 01/09/2012	53.01	Médecine interne
BRAMBILLA CHRISTIAN Depuis 01/10/1989	51.01	Pneumologie
BRAMBILLA Elisabeth Depuis 01/10/1993	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques
BRICAULT Ivan Depuis 01/09/2011	43.02	Radiologie et imagerie médicale
BRICHON Pierre-Yves Depuis 01/10/1993	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
CAHN Jean-Yves Depuis 01/09/2004	47.01	Hématologie
CARPENTIER Françoise Depuis 01/09/1997	48.04	Thérapeutique, médecine d'urgence
CARPENTIER Patrick Depuis 01/10/1990	51.04	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
CESBRON Jean-Yves Depuis 01/09/1999	47.03	Immunologie
CHABARDES Stephan Depuis 01/09/2010	49.02	Neurochirurgie
CHABRE Olivier Depuis 01/09/2002	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
CHAFFANJON Philippe Depuis 01/09/2005	42.01	Anatomie

CHAVANON Olivier Depuis 01/09/2006	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
CHIQUET Christophe Depuis 01/09/2007	55.02	Ophtalmologie
CHIROSEL Jean-Paul Depuis 01/06/1990	42.01	Anatomie
CINQUIN Philippe Depuis 01/10/1992	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
COHEN Olivier Depuis 01/09/2003	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
COUTURIER Pascal Depuis 01/09/2007	53.01	Gériatrie et biologie du vieillissement
CRACOWSKI Jean-Luc Depuis 01/09/2009	48.03	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
DE GAUDEMARIS Régis Depuis 01/07/1992	46.02	Médecine et santé au travail
DEBILLON Thierry Depuis 01/09/2003	54.01	Pédiatrie
DEMATTEIS Maurice Depuis 01/09/2010	48.03	Addictologie
DEMONGEOT Jacques Depuis 01/10/1989	(46.04)	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
DESCOTES Jean-Luc Depuis 01/09/1997	52.04	Urologie
ESTEVE François Depuis 01/09/2004	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
FAGRET Daniel Depuis 01/10/1992	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
FAUCHERON Jean-Luc Depuis 01/09/2001	53.02	Chirurgie générale
FERRETTI Gilbert Depuis 01/09/2000	43.02	Radiologie et imagerie médicale
FEUERSTEIN Claude Depuis 01/07/1992	44.02	Physiologie
FONTAINE Eric Depuis 01/01/2006	44.04	Nutrition
FRANCOIS Patrice Depuis 01/09/1998	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GARBAN Frédéric Depuis 01/09/2011	47.01	Hématologie, transfusion
GAUDIN Philippe Depuis 01/09/2001	50.01	Rhumatologie
GAVAZZI Gaetan Depuis 01/09/2011	53.01	Gériatrie et biologie du vieillissement
GAY Emmanuel Depuis 01/09/2004	49.02	Neurochirurgie
GODFRAIND Catherine Depuis 01/09/2013	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques
GRIFFET Jacques Depuis 01/03/2010	54.02	Chirurgie infantile
HALIMI Serge Depuis 01/10/1990	44/04	Nutrition
HENNEBICQ Sylviane Depuis 01/09/2012	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
HOFFMANN Pascale Depuis 01/09/2012	54.03	Gynécologie-obstétrique
HOMMEL Marc Depuis 01/09/1995	49.01	Neurologie
JOUK Pierre-Simon Depuis 01/09/1997	54.05	Génétique
JUVIN Robert Depuis 01/10/1993	50.01	Rhumatologie
KAHANE Philippe Depuis 01/09/2007	44.02	Physiologie
KRACK Paul Depuis 01/09/2003	49.01	Neurologie
KRAINIK Alexandre Depuis 01/09/2009	43.02	Radiologie et imagerie médicale
LABARERE José Depuis 01/09/2012	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
LANTUEJOUL Sylvie Depuis 01/09/2008	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques
LECCIA Marie-Thérèse Depuis 01/09/2002	50.03	Dermato-vénéréologie
LEROUX Dominique Depuis 01/09/1996	47.04	Génétique
LEROY Vincent Depuis 01/09/2007	52.01	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
LETOUBLON Christian Depuis 01/05/1992	53.02	Chirurgie générale
LEVY Patrick Depuis 01/09/1997	44.02	Physiologie
MACHECOURT Jacques Depuis 01/10/1989	51.02	Cardiologie
MAGNE Jean-Luc Depuis 01/07/1990	51.04	Chirurgie vasculaire
MAITRE Anne Depuis 01/09/2007	46.02	Médecine et santé au travail
MAURIN Max Depuis 01/09/2002	45/01	Bactériologie-virologie
MERLOZ Philippe Depuis 01/10/1991	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MORAND Patrice Depuis 01/09/2007	45.01	Bactériologie-virologie
MOREAU-GAUDRY Alexandre Depuis 01/09/2013	46.04	Biostat, informatique médicale et technologies de communication
MORO Elena Depuis 01/09/2012	49.01	Neurologie
MORO-SIBILOT Denis Depuis 01/09/2005	51.01	Pneumologie
MOUSSEAU Mireille Depuis 01/09/1994	47.02	Cancérologie
MOUTET François Depuis 01/10/1990	50.04	Chirurgie plastique, reconstructrice & esthétique, brûlologie
PALOMBI Olivier Depuis 01/09/2011	42.01	Anatomie
PARK Sophie Depuis 01/09/2013	47.01	Hématologie
PASSAGIA Jean-Guy Depuis 01/09/1994	49.02	Neurochirurgie
PAYEN Jean-François Depuis 01/09/1996	48.01	Anesthésiologie-réanimation
PELLOUX Hervé Depuis 01/09/2001	45.02	Parasitologie et mycologie
PEPIN Jean-Louis Depuis 01/09/2004	44.02	Physiologie
PERENNOU Dominique Depuis 01/04/2008	49.05	Médecine physique et de réadaptation
PERNOD Gilles Depuis 01/09/2007	51.04	Médecine vasculaire
PIOLAT Christian Depuis 01/09/2009	54.02	Chirurgie infantile
PISON Christophe Depuis 01/09/1994	51.01	Pneumologie
PLANTAZ Dominique Depuis 01/09/2003	54.01	Pédiatrie
POLACK Benoît Depuis 01/09/1998	47.01	Hématologie
POLOSAN Mircea Depuis 01/09/2013	49.03	Psychiatrie d'adultes
PONS Jean-Claude Depuis 01/09/1998	54.03	Gynécologie-obstétrique
RAMBEAUD Jean-Jacques Depuis 01/07/1991	52.04	Urologie
REYT Emile Depuis 01/10/1992	55.01	Oto-rhyno-laryngologie
RIGHINI Christian Depuis 01/09/2010	55.01	Oto-rhyno-laryngologie
ROMANET J. Paul Depuis 01/10/1991	55.02	Ophtalmologie
SARAGAGLIA Dominique Depuis 01/07/1992	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologie
SCHMERBER Sébastien Depuis 01/09/2005	55.01	Oto-rhyno-laryngologie
SCHWEBEL Carole Depuis 01/09/2012	48.02	Réanimation, médecine d'urgence
SCOLAN Virginie Depuis 01/09/2013	46.03	Médecine légale et droit de la santé
SERGEANT Fabrice Depuis 01/09/2011	54.03	Gynécologie-obstétrique
SESSA Carmine Depuis 01/09/2005	51.04	Chirurgie vasculaire

STAHL Jean-Paul Depuis 01/10/1992	45.03	Maladies infectieuses, maladies tropicales
STANKE Françoise Depuis 01/09/2011	48.03	Pharmacologie fondamentale
TAMISIER Renaud Depuis 01/09/2013	44.02	Physiologie
TONETTI Jérôme 01/09/2007	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologie
TOUSSAINT Bertrand Depuis 01/09/2008	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
VANZETTO Gérald Depuis 01/09/1999	51.02	Cardiologie
VUILLEZ Jean-Philippe Depuis 01/09/1999	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
WEIL Georges Depuis 01/09/2011	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
ZAOUI Philippe Depuis 01/09/2002	52.03	Néphrologie
ZARSKI Jean-PierreDepuis 01/09/1994	52.01	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PLAN

1. Résumé
2. Introduction
3. Matériel et méthodes
4. Résultats
5. Discussion
6. Conclusion
7. Bibliographie
8. Tableaux et figures
9. Remerciements

1. RESUME

Les traumatismes à haute énergie de l'anneau pelvien avec atteinte postérieure bilatérale, de type C et A3.3 dans la classification de Tile, sont responsables d'une dissociation entre le socle pelvien et le rachis. Une fois la consolidation obtenue, le résultat fonctionnel à distance est peu décrit dans la littérature. Les douleurs lombaires chroniques sont la principale plainte de ces patients. Le but de notre étude est de mettre en corrélation les modifications statiques intra-pelviennes et leurs conséquences statiques rachidiennes avec les lombalgies.

Nous avons inclus 46 patients présentant une fracture de type Tile C ou Tile A3.3. Le recul minimum devait être de 5ans. Nous avons exclus les patients vivant à l'étranger, les patients présentant une fracture vertébrale associée. Nous avons évalué cliniquement l'existence de lombalgies, les scores fonctionnels d'Oswestry et de Majeed. Nous avons mesuré radiologiquement les paramètres statiques pelviens et rachidiens : incidence pelvienne, version pelvienne, pente sacrée, lordose lombaire, gîte de T9, inclinaison scoliotique. Nous avons recherché une inadéquation lombo-pelvienne en comparant les valeurs mesurées et théoriques de pente sacrée et de lordose.

Nous avons revu 22 patients avec un recul moyen de 98,4 mois [50-180]. Il y avait 50% de patients lombalgiques. Pour ces patients, la différence entre la lordose théorique calculée et la lordose mesurée était significative ($p=0,02$). Nous avons constaté que 7 patients présentant une inadéquation lombo-pelvienne étaient plus lombalgiques (Odds ratio =6). Ses patients porteurs d'une fracture du sacrum ont mis en jeu des mécanismes d'adaptation pour compenser leur déséquilibre sagittal. Leur version pelvienne était augmentée de manière significative ($p=0,03$).

Cette étude montre l'importance de l'analyse des paramètres pelviens dans les fractures de l'anneau pelvien. Le bassin est le socle du squelette axial. Toute modification de ce socle retentit sur l'équilibre rachidien. Des efforts musculaires de compensation sont mis en jeu pour maintenir la station érigée. Les lombalgies sont la conséquence de ces efforts appliqués sur les structures articulaires intervertébrales. Lorsque la survie de ces patients n'est plus engagée, l'enjeu de ses fractures devient la qualité de vie. La réduction anatomique dans la phase initiale et la fixation stable jusqu'à consolidation sont les objectifs qui permettront de diminuer les séquelles fonctionnelles invalidantes à long terme.

2. INTRODUCTION

Les traumatismes à haute cinétique du bassin sont responsables d'une forte mortalité entre 28 % pour les Tile C selon le registre canadien [1], 50 % selon le registre allemand en 2006[2], et de 14% toutes classifications confondues actuellement à Grenoble[3]. L'enjeu de ces fractures du bassin est l'instabilité hémodynamique, mais avec les techniques actuelles de clampage et d'embolisation combinés, Abrassart décrit 91% de survie sur la série genevoise [4]. La prise en charge en urgence, sujet à controverse, a fait l'objet de nombreuses publications. A l'inverse, le pronostic fonctionnel à distance est peu décrit dans la littérature. Les difficultés de ses études viennent des différents types de fractures, de l'instabilité ostéoarticulaire, et des lésions associées. La conférence de consensus de la Sofcot 2005[5] insiste sur le management chirurgical initial dans le but d'améliorer le pronostic fonctionnel compte tenu de la difficulté du traitement des pseudarthroses et des cals vicieux. Robles [6] par sa méta-analyse de 2009, montrent que les suites concernant la stabilité et le statut neurologique sont meilleures lorsque les fractures déplacées transversales du sacrum sont traitées chirurgicalement. Les douleurs chroniques sont la principale plainte des patients, 50% de lombalgies pour Hendersen [7], 70% à 88% de douleurs pour Mc Laren [8] et 55% reprennent une activité professionnelle à 9 mois du traumatisme en Angleterre [9]. Le bassin est le socle du rachis et conditionne l'ensemble des paramètres rachidiens [10,11]. Dans les types C, il y a une interruption complète de la continuité ostéo-ligamentaire postérieure où passent les forces de port de charge, il s'en suit une dislocation en translation, une asymétrie du bassin et une dissociation entre le socle pelvien et le rachis [12]. Hart propose ainsi de restaurer l'incidence pelvienne car, selon lui, une modification importante de l'incidence pelvienne est en lien avec l'intensité des lombalgies [13]. Son travail repose sur une petite série (5 patients), il paraît alors difficile de conclure.

Le but de cette étude est de chercher si la lombalgie peut être associée à la modification de l'équilibre rachidien par dissociation lombo-pelvienne ou inadéquation lombo-pelvienne qui résulte de ses traumatismes.

3. MATERIEL ET METHODES

3.1 .METHODES

Entre 1997 à 2009, 296 patients ont été pris en charge au déchocage du CHU de Grenoble, pour une fracture du bassin à haute énergie. Dans notre étude, nous avons inclus 46 patients qui présentaient une dissociation avec instabilité lombo-pelvienne, ostéo-ligamentaire. Il s'agissait des patients présentant une instabilité verticale et horizontale classée Tile C [14] (fig 1) et les fractures hautes du sacrum classées Tile A 3.3. Nous avons exclus les patients décédés, psychiatriques, étrangers et les patients avec une fracture du cotyle ou une fracture du rachis associées. Les fractures de l'anneau pelvien Tile A1, A2, A3.1 (fracture du coccyx), A3.2 (fracture du sacrum en dessous de S2) et les Tile B n'ont pas été incluses.

Pour chaque patient, nous avons colligé :

- des données épidémiologiques : âge au moment de l'accident et âge au dernier recul, sexe, type de traumatisme, Injury Severity Score (ISS), durée de rééducation, durée de décharge et dernier recul.
- le type de fracture : selon les classifications
 - descriptives de Letournel [15] (figure 2), de Denis [16] (fig. 3) et de Roy Camille modifiée Strange-Vognsen [17,18] pour les fractures du sacrum (fig. 3 et 4).
 - de Young et Burgess [19] axée sur le mécanisme causal (fig. 5)
 - de Tile [14], basée sur l'instabilité (fig. 1)
- le traitement : orthopédique (clamp, traction trans-osseuse) et chirurgical [20]
- les critères d'évaluation clinique : selon le questionnaire présenté en figure 6, qui recherche, les caractéristiques de la lombalgie, une inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI), des radiculalgies, des déficits neurologiques moteurs et sensitifs, des troubles urinaires, sexuels et ano-rectaux. Nous avons recherché une douleur à la pression des ailes iliaques (manœuvre de Larrey) mettant en évidence une douleur au niveau des articulations sacro-iliaques.
- Le score fonctionnel de Majeed [21,22] validé pour les fractures de l'anneau pelvien. (Fig. 7)
- Le score fonctionnel d'Oswestry (ODI) [23] validé pour les lombalgies. (fig. 8)
- Les complications : neurologiques, septiques et les reprises chirurgicales.
- Les critères d'évaluation radiologique : Pour chaque patient, un scanner pré opératoire précisait le type de fracture, un scanner post opératoire et des radiographies au dernier recul du rachis entier et du bassin de face et de profil en charge incluant les têtes fémorales étaient réalisées pour déterminer les paramètres rachidiens et pelviens (fig. 9 et 10). Un seul chirurgien a mesuré ses

paramètres. Pour certains patients le bilan a été complété d'un scanner à la recherche de pseudarthrose. L'analyse radiologique était réalisée dans le plan sagittal et dans le plan frontal.

Dans le plan sagittal : Nous avons relevé les paramètres suivants (fig. 9 et 10):

- **Lordose Lombaire (LL)** : angle entre le plateau supérieur de la vertèbre faisant transition entre la lordose lombaire et le plateau supérieure de S1

- **Incidence pelvienne (IP)** : angle entre la droite joignant le centre des têtes fémorales et le milieu du plateau sacré S1 et la droite perpendiculaire au plateau sacré passant en son milieu. Nous avons retenu une valeur moyenne admise de $55^{\circ} \pm 10^{\circ}$ [11]. Il s'agit d'un paramètre fiable, reproductible, constant au cours de la vie, et indépendant de la position, qui représente la profondeur du bassin.

- **Pente Sacrée (PS)** : angle formé entre l'horizontale et la parallèle au plateau sacré. Ce paramètre reflète l'inclinaison du bassin et représente la pente du socle rachidien. Il est donc étroitement lié à la lordose lombaire. Nous avons retenu une valeur moyenne admise de $41^{\circ} \pm 8^{\circ}$. [11]

- **Version Pelvienne (VP)** : ce paramètre reflète aussi l'orientation du bassin. Il est composé par l'angle entre la verticale abaissée sur le centre des têtes fémorales et la droite reliant le centre des têtes au milieu du plateau sacré S1. Nous avons retenu une valeur moyenne admise de $13^{\circ} \pm 7^{\circ}$ [11], ouvert vers l'arrière. Plus la version pelvienne augmente, plus le centre de masse corporel est projeté en arrière des têtes fémorales, le bassin est rétroversé.

-l'équilibre sagittale était analysé par la **gite de T9**. Nous avons fait ce choix en raison de la proximité du centre de gravité du segment corporel supporté par les fémurs. C'est l'angle formé par la verticale et la droite passant par le centre de T9 et l'axe bi-coxofémoral. Nous avons retenu un déséquilibre sagittal lorsque la gite de T9 était inférieure à 7° ou supérieure à 13° . (24).

L'étude des sujets normaux (24) a montré qu'il existe des relations étroites entre les paramètres pelviens et rachidiens grâce aux équations suivantes:

$$LL \text{ max} = -16 - 1,06 PS$$

$$LL\text{max} = -2,72 - 1,1 IP + 1,1 VP - 0,31 CT\text{max}$$

$$IP = VP + PS$$

Duval-Beaupère [11] (fig.11) a démontré les relations entre les paramètres pelviens et les paramètres rachidiens. Des abaques permettent de savoir si la pente sacrée est conforme à ce que demande l'incidence pelvienne dans la perspective d'une station debout économique. Nous avons vérifié la concordance entre la pente sacrée et la lordose lombaire d'après ces abaques. Cette analyse permettait de qualifier le type de déséquilibre sagittal rachidien du patient. Nous pouvions ainsi diagnostiquer les patients qui présentaient une inadéquation lombo-pelvienne. Cette modification de l'équilibre sagittal entraîne un déplacement du centre

de gravité vers l'avant qui est compensé par une accentuation de la lordose pour maintenir la station érigée. Cette sollicitation musculaire augmentée pour produire la lordose compensatrice est génératrice des lombalgies ressenties par le patient.

Dans le plan frontal :

Nous avons noté des inclinaisons latérales, qui sont quantifiées par l'angle de Cobb calculé sur la déformation maximale. Le déséquilibre frontal était évalué par la « plumb line » de C7 (fil à plomb appliqué en C7).

En pratique :

- 1- D'après les abaques de Duval Beaupère [11], nous recherchions une discordance entre la pente sacrée et l'incidence pelvienne.
- 2- D'après les équations reconnues, nous calculions la lordose théorique (LLth) grâce à la pente sacrée au dernier recul. Les clichés radiographiques n'étant pas d'assez de bonne qualité, la cyphose thoracique n'était pas mesurable et n'a pas été utilisée pour les calculs. Nous avons comparé la LLth avec la lordose mesurée (LL). Si la différence était significative, nous pouvions mettre en évidence une inadéquation lombo pelvienne (ILP) dans le plan sagittal.
- 3- L'évaluation de la gite sagittale mettait en évidence un déséquilibre sagittal et une décompensation des moyens lordosants.
- 4- A l'issue de ses mesures nous avons classé notre population en ILP versus non ILP et lombalgiques versus non lombalgique. L'association de ces caractéristiques était mesurée par l'odds ratio (OR) ou le coefficient de corrélation (R). On admet que la corrélation est forte si $R > 0,5$. Nous avons utilisé le test de Student pour les valeurs quantitatives, avec une significativité diagnostique reconnue à $p < 0,05$ (Excel).

3.2. Description de la série

Nous avons inclus 46 patients de manière rétrospective et 22 patients ont été revus en consultation. Il y avait 24 perdus de vue (patients hors département, non joignables). Le taux de revue était de 47%. Le ratio homme/femme était de 2.33. L'âge moyen lors de l'accident était de 37,5 ans [20-70]. L'âge au dernier recul de 46 ans [25-84]. Le score moyen de gravité (Injury Severity Score coté de 0 à 75) était de 17 [4-50]. (Tableau I). Les causes des traumatismes sont décrites dans la figure 12.

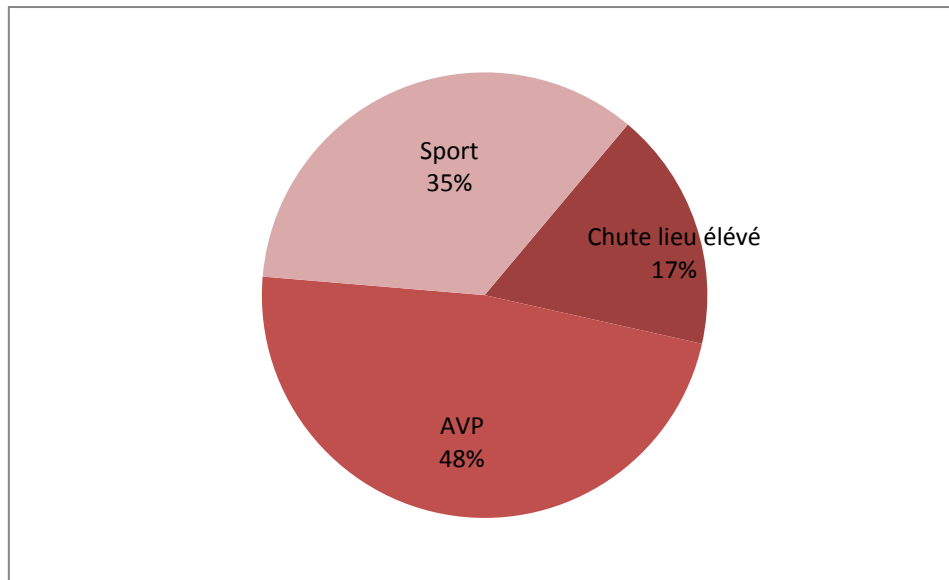


Figure 12 : caractéristiques des 22 patients réparties selon la cause du traumatisme.

Nous avons relevé 21 fractures de type Tile C et 1 fracture du sacrum isolé. (Figure 13)

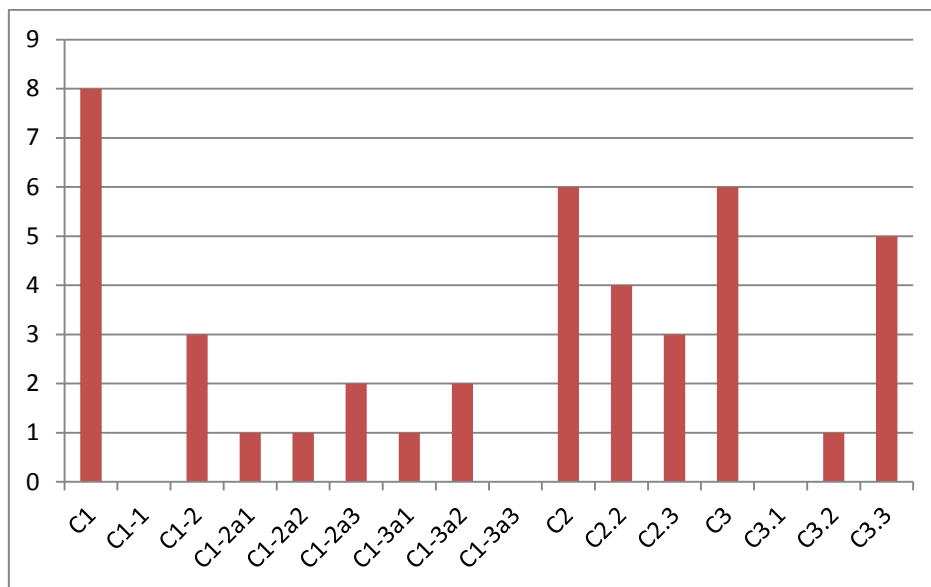


Figure13 : caractéristiques des 22 patients réparties selon l'instabilité de l'anneau pelvien (Tile [14])

Selon Letournel [15], on comptait 27 lésions postérieures dont 12 disjonctions sacro-iliaques, 15 fractures du sacrum, une fracture de l'aile iliaque, et 24 lésions antérieures dont 16 fractures du cadre obturateur, 3 fractures du pubis, 5 disjonctions symphysaires. (Figure 14)

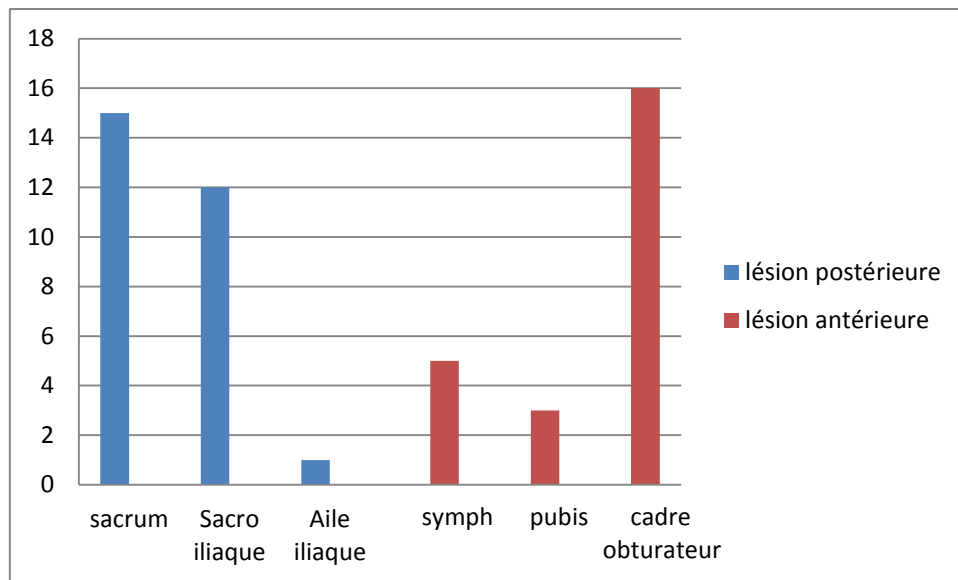


Figure14 : caractéristiques des 22 patients réparties selon la description topographique des lésions de l’anneau pelvien (Letournel [15])

Sur les 15 fractures du sacrum, il y avait 4 fractures classées Denis 1 (extra-foraminale), 9 Denis 2 (trans-foraminale) et 2 Denis 3 (intra –foraminale) [16]. (Figure 15)

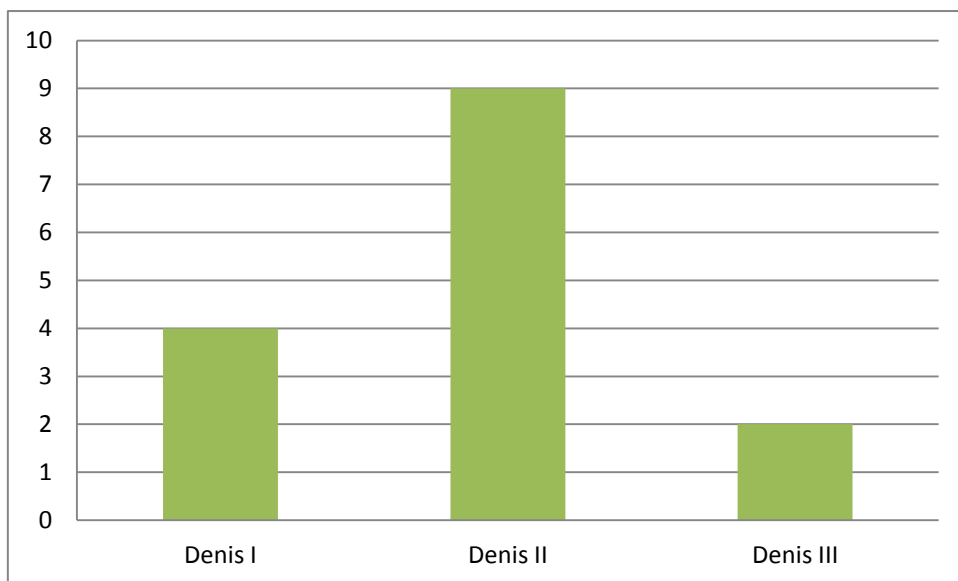


Figure15 : caractéristiques des 22 patients réparties selon la description topographique des lésions du sacrum au sein de l’anneau pelvien (Denis [16])

Sur les 6 fractures transversales du sacrum, il y avait selon la classification de Roy Camille, 4 type 1, 1 type 2, 1 type 3. (Figure 16)

Selon Young et Burgess, il y avait 12 lésions par cisaillement, 10 lésions par compression latérale et 1 par compression antéro-postérieure. (Figure 17)

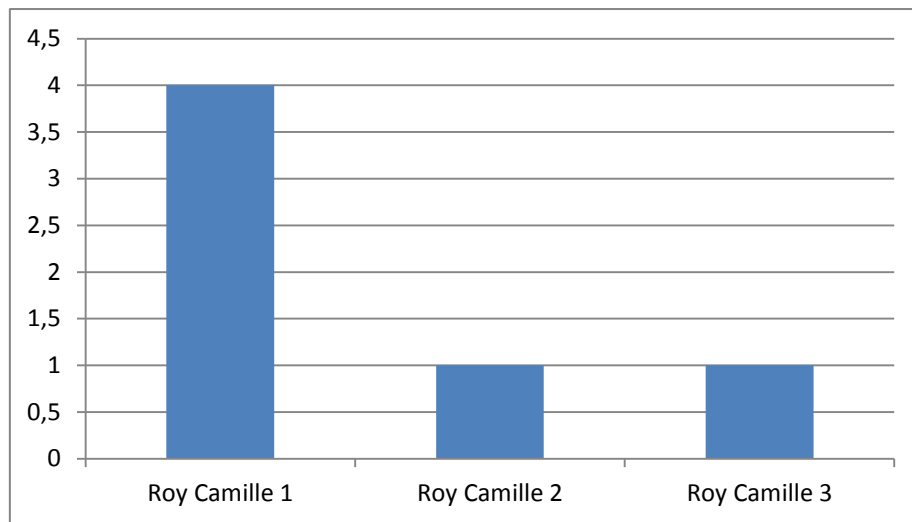


Figure16 : caractéristiques des 22 patients réparties selon la description topographique des lésions isolées du sacrum selon Roy-Camille [17]

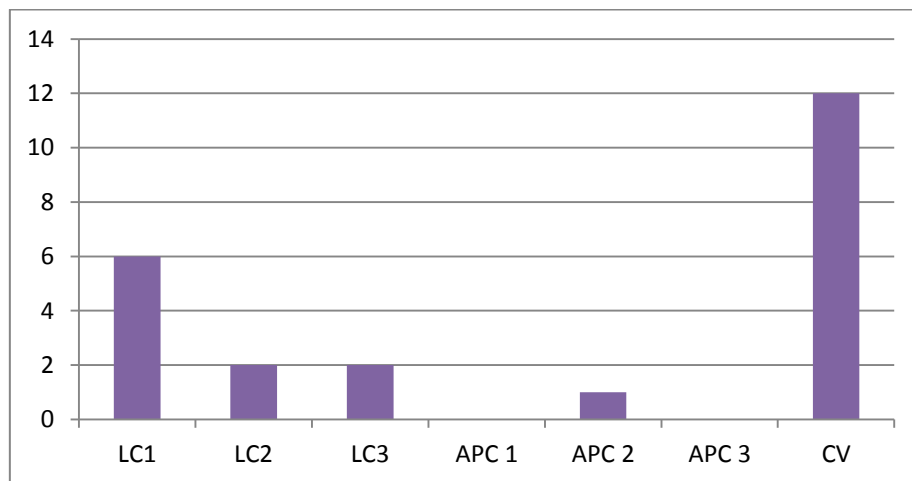


Figure 17 : caractéristiques des 22 patients reparties selon la description du mécanisme de survenue de la lésion (Young et Burgess [19])

LC : compression latérale.

APC : compression antéro postérieure.

CV : cisaillement vertical.

Pour ce qui concernait le traitement, 15 lésions postérieures ont été prises en charge chirurgicalement (17 par vissage sacro iliaque unilatéral, 5 bilatéraux, 11 percutanées, 3 par voie postérieure sacrée, 3 par voie ilio inguinale, 2 plaques iliaques). Cinq disjonctions symphysaires ont été prises en charge chirurgicalement. Trois lésions postérieures et 15 lésions antérieures ont été traitées orthopédiquement. Huit patients étaient déficitaires en préopératoire et 9 en post opératoire. Le délai moyen de prise en charge chirurgicale était de 3,5 jours [0-60]. La durée moyenne en centre de rééducation était de 90 jours [10-210]. La durée moyenne de décharge était de 60 jours [21-150].

4. RESULTATS

Résultats cliniques: Les résultats sont présentés dans les tableaux I et II.

Le recul moyen était de 98,4 mois [50-180]. Au dernier recul, on comptait 11 lombalgiques (50%). La douleur était située en lombaire bas pour 10 patients et en lombaire haut pour 1 patient. Quatre patients étaient lombalgiques avant l'accident. Deux patients n'étaient plus lombalgiques depuis leur accident. Ces lombalgies étaient majoritairement inconstantes et dépendantes de la position. La station debout prolongée était la plus inconfortable. Cinq patients présentaient des douleurs au niveau des articulations sacro-iliaques traumatisées. Quatre patients présentaient dorsalgies, 6 des sacralgies. Quatre patients étaient douloureux à la manœuvre de Larrey. L'EVA maximale au dernier recul était en moyenne de 3,5 [0-8]. Quatre patients consommaient régulièrement des antalgiques. Le score OMS au dernier recul était de 0,56 [0-3].

Neuf patients présentaient des radiculalgies. Trois patients avaient un déficit moteur dans le territoire sciatique et 2 rapportaient une radiculalgie sciatique. Deux patients avaient un signe de Lasègue positif.

Pour l'ensemble de la population. La médiane pour le score d'Oswestry était de 8% [0-58] et de 82% [47-100] pour le score de Majeed.

Neuf patients ont été repris chirurgicalement, 2 pour pseudarthrose, 5 pour ablation du matériel et 3 pour neurolyse du tronc lombosacré. On a constaté un cas de sepsis post opératoire.

Résultats radiologiques au dernier recul (98,4 mois): Le détail des paramètres lombo-pelvien est présenté dans le tableau III.

Dans le plan sagittal :

Il n'y avait pas de différence significative entre la pente sacrée mesurée et la pente sacrée attendue ($p=0,8$). Il y avait une différence significative entre la lordose théorique et la lordose mesurée ($p= 0,01$). Selon les équations précédemment décrites [11], on constate que la pente sacrée était toujours corrélée à l'incidence pelvienne. Selon les abaques de Duval Beaupère [11], 7 patients présentaient une inadéquation lombo-pelvienne (ILP). Six patients présentaient un déséquilibre sagittal (fig 19).

Dans le plan frontal :

Nous avons trouvé 6 patients avec une inclinaison scoliotique, dont 1 sur une inégalité de longueur du membre inférieur supérieure à 2 cm. L'angle de Cobb était en moyenne de 12° [4,5-23]. Deux patients étaient déséquilibrés dans le plan frontal. (Fig 19)

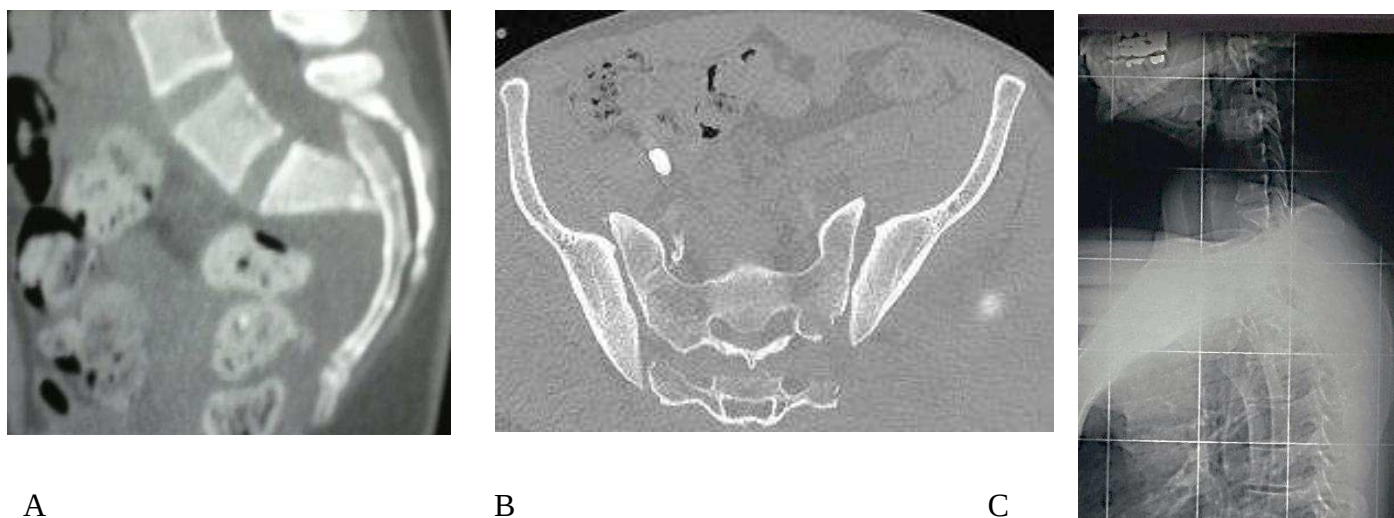


Figure 18: A : scanner reconstruction sagittale, B : scanner coupe axiale C : télé-rachis de profil au dernier recul

Patiente de 22 ans présentant une fracture du sacrum Tile C2.3 traitée orthopédiquement. Elle a consolidé en cal vicieux en cyphose sacrée avec raccourcissement. Elle a donc nécessité une reprise chirurgicale pour ostéotomie lordosante de fermeture lombaire 2 ans après son traumatisme. Nous l'avons revue en consultation à 13 ans de son accident de la voie publique. Elle était lombalgique. Son score d'Oswestry était à 40%, son score de Majeed de 56%, son score OMS à 3. Sur le plan radiologique, son incidence pelvienne mesurée était de 100. Sa pente sacrée était de 55°. Sa pente sacrée théorique devrait être de 68°, sa version pelvienne était de 35°, sa lordose mesurée était de 55° pour une lordose attendue de 74. Sa gîte en T9 était de 9°. Elle restait équilibrée dans le plan sagittal au prix d'efforts en hyperlordose sur les niveaux sus-jacents à l'arthrodèse lombosacrée. Elle est mère de 2 enfants, elle travaillait à mi-temps et elle avait dû adapter ses activités.

Nous avons comparé les groupes de patients ILP et de patients non-ILP (tableau IV). Ces groupes sont comparables en ce qui concerne l'âge, le sexe et le type de lésions. Nous avons constaté que les patients ILP avaient une version pelvienne significativement plus importante ($p=0,03$) que les patients non-ILP. Les patients présentant une ILP ($n=7$) sont plus lombalgiques que les patients non-ILP ($OR=6$).

Nous avons comparé les patients lombalgiques avec les patients non lombalgiques (Tableau V). Les groupes de lombalgiques et non lombalgiques sont comparables en ce qui concerne l'âge, le sexe. Pour les patients lombalgiques, la médiane du score d'Oswestry était de 13% et le score de Majeed de 79%. Il n'y avait pas

de différence significative entre les lombalgiques et les non lombalgiques pour ces deux scores (test de Student $p=0.2$ et $p=0.06$). Nous avons constaté que tous les patients présentant une inclinaison scoliotique étaient lombalgiques ($OR=12$). Tous les patients lombalgiques présentaient une fracture du sacrum. Il existait une forte corrélation ($R=0,68$) entre le critère lombalgie et le critère fracture du sacrum. (fig. 18)



Figure 19 : Patiente présentant une fracture classée Tile C 3.3 avec une incidence pelvienne mesurée à 66°, une pente sacrée à 30°, une rétroversion pelvienne avec version pelvienne à 36°, une lordose lombaire à 42 ° pour une lordose théorique à 56°, une gîte de T9 à 12°, une scoliose avec un angle de Cobb de 23°. Cette patiente lombalgique était déséquilibrée dans le plan frontal et présentait une inadéquation lombo-pelvienne (ILP). Elle restait équilibrée dans le plan sagittal en rétroversant son bassin.

5. DISCUSSION

Intérêts de l'étude

Cette étude présente deux intérêts : le recul et la sélection des patients.

-Le recul moyen de cette étude est de 8,5 ans, la médiane est de 98.4 mois alors que dans la littérature le recul moyen est de 35,6 mois pour Van den Bosch [25] et de 45 mois pour Kabak [26].

-La sélection des patients s'est faite sur le critère de la dissociation lombo-pelvienne lors de la fracture. Les traumatismes de l'anneau pelvien sont aussi variés que leur prise en charge [27]. Il était donc important de cibler ses patients pour une meilleure analyse des résultats à long terme. Les classifications actuelles sont descriptives selon la topographie de la lésion [15, 16, 17] d'autres évoquent l'instabilité [14] sur l'anneau pelvien mais aucune n'intègre l'équilibre lombo-pelvien qui est nécessairement modifié lors de ses traumatismes à haute énergie responsables d'instabilité ostéo-ligamentaire. La notion de dissociation lombo-pelvienne apparaît surtout dans les articles concernant les fractures en U ou en H du sacrum [28,29]. Lehman [30] propose une nouvelle classification « lumbosacral injury classification system (LSICS) » pour ses fractures et introduit la notion de complexe ligamentaire postérieur (ligament supra épineux, ligament inter épineux, ligament jaune, ligament iliolumbaire, ligament lombosacré et l'articulaire de L5S1. Ce complexe résiste à la déformation en translation et en flexion du rachis. En cas de rupture, il peut exister une instabilité de la charnière lombosacrée responsable d'une arthrose précoce. Dans cette série 5 patients ont présentés une discopathie L5S1. Les patients qui présentaient une fracture du rachis ont été exclus pour éliminer un biais d'interprétation, pourtant Madhu [9] a montré que celles-ci n'influencent pas le pronostic à long terme, en ce qui concerne la reprise du travail. Selon lui, les fractures du bassin et les lésions neurologiques sont les deux facteurs de mauvais pronostic.

Limites de l'étude

Les limites sont liées au taux de perdus de vue, au critère principal d'évaluation : la lombalgie et à l'évaluation des paramètres pelviens.

Le taux de perdus de vue est surtout lié à la population concernée par ses traumatismes (les touristes français, patients jeunes et mobiles) et le long recul de cette étude (changements d'adresse). Parmi les 29 patients recontactés par téléphone, 22 ont été revus en consultation. Il peut persister un biais de sélection puisque les patients motivés pour refaire un bilan radiographique et être revu en consultation sont ceux qui présentent des douleurs. Néanmoins, cela ne change pas l'objectif principal de cette étude qui est de relier les lombalgies à une modification de l'équilibre pelvien puisqu'il y a 50% de lombalgies.

Le deuxième problème est le caractère subjectif et l'origine multifactorielle des lombalgies. Il faut donc prendre en considération le facteur psychologique lié à la cause (accident du travail, bénéfice secondaire) et aux séquelles du traumatisme. Le déficit neurologique (52% des lésions du bassin, 21% sont permanents) [31] et les lésions associées peuvent aggraver le pronostic à long terme [32]. Henderson en

1985 [7] relativise l'importance des lombalgies: 31% avait des douleurs avant le traumatisme et 85% en post traumatique contre 19% et 50% dans notre étude. Il démontre que la fréquence des douleurs lombaires basses est non significative en comparaison avec 200 individus asymptomatiques. Il faut noter que la prévalence de la lombalgie chronique est estimée en France à 7,9 % (Intervalle de confiance à 95 % : 7,2 - 8,5) pour les hommes, et à 7,5 % (Intervalle de confiance à 95 % : 7-8,1) pour les femmes, selon les données de l'institut national de la statistique et d'études économiques en 2004 (INSEE) [33]. Nos patients sont donc plus lombalgiques que la moyenne française tout âge confondu.

L'enjeu est le retentissement sur la vie quotidienne, c'est pourquoi les scores d'Oswestry et de Majeed ont été utilisés. La moyenne des scores de Majeed [83] est comparable à la littérature, Suzuki [34] au dernier recul (47,2 mois en moyenne) obtient un score de Majeed à 79,7 pour des fractures Tile B et Tile C. Notre échantillon est donc représentatif. En ce qui concerne le score d'Oswestry, il n'est jamais réalisé dans les suites de fracture du bassin puisque la lombalgie est peu étudiée chez ses patients.

Les mesures des paramètres pelviens ont été faites manuellement sur des radiographies de différents centres qui sont de qualité différente et ne permettent pas toutes les mesures. Néanmoins, il apparaît que la reproductibilité intra-observateur est bonne sur les mesures des paramètres sagittaux [35] mais elle est supérieure avec un logiciel sauf pour la mesure de la lordose lombaire. Pour augmenter la fiabilité, il aurait fallu réaliser les radiographies dans un même centre et disposer d'un logiciel de mesures des paramètres pour augmenter la fiabilité. Il est difficile d'évaluer la réduction des fractures de l'anneau pelvien. Hart [13] propose d'utiliser les paramètres pelviens (Incidence pelvienne et lordose lombaire) pour juger de la réduction des fractures du sacrum. H. Polhemans [36] intègre dans un score global le défaut de réduction antérieure par l'écart symphysaire ou l'écart inter fracturaire des branches ilio-ischio-pubienne et la réduction postérieure. Ces mesures sont imprécises puisqu'elles sont faites dans une projection frontale sur des radiographies du bassin de face. Elles ont tout de même leur intérêt puisque l'on a constaté que tous les patients lombalgiques présentent une inclinaison scoliotique en lien avec une asymétrie du bassin dans le plan frontal. Mataliotakis [37] souligne dans sa métaanalyse qu'il n'existe pas de critère intégrant la réduction dans les 3 dimensions pour tous les types de traumatisme de l'anneau pelvien. Aucun auteur ne s'est intéressé à l'équilibre lombo-pelvien comme proposé dans cette étude. Nous proposons donc d'évaluer les paramètres pelviens, plus particulièrement l'incidence pelvienne, véritable carte d'identité du bassin et de les mettre en relation avec le résultat fonctionnel.

Dans cette série les comparaisons statistiques des Scores d'Oswestry et de Majeed ne mettent pas en évidence de différence significative entre les patients avec ou sans inadéquation lombo-pelvienne sûrement par manque de puissance de l'étude.

Une fracture de type Tile C est instable en rotation horizontale et en ascension vertical. Dès lors qu'il y a une ascension de l'aile iliaque, tous les éléments ligamentaires sont déchirés. Il y a une dissociation du rachis avec le reste de l'anneau pelvien, une interruption du port des charges [12] (figure 20) et une modification de l'incidence pelvienne.

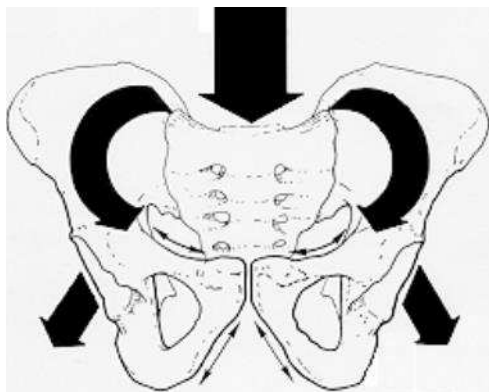


Figure 20 : concept du port de charge (12)

La prise en charge chirurgicale précoce permet de réduire et de fixer ses fractures et d'éviter les difficultés de la chirurgie des cals vicieux. En cas de défaut de réduction ou de douleur, le patient va mettre en jeu des stratégies d'adaptation pour maintenir la position érigée bipédique et le regard horizontal. Il va compenser avec l'extension des hanches, l'accentuation de la lordose, et l'augmentation de la version pelvienne dans les limites de ses possibilités définies par son anatomie antérieure et son incidence pelvienne. Ces mécanismes sont responsables d'une hyper-sollicitation musculaire et d'une fatigabilité. Comme nous l'avons montré dans cette étude les patients avec une inadéquation lombo-pelvienne sont plus lombalgiques. Ce résultat doit être pondéré de facteurs confondants comme l'âge, le sexe, le poids et du faible échantillon de patient.

A plus long terme, il peut s'installer une discopathie dégénérative lombaire basse par surcharge discale car le centre de gravité est projeté en avant. Lorsque les capacités lordosantes sont dépassées on peut observer une rétroversion du bassin et une rétraction des ischio-jambier [38,39]. On a d'ailleurs constaté que les patients avec une inadéquation lombo-pelvienne ont déjà compensé en rétroversant leur bassin. La version pelvienne était plus importante en moyenne à 25° contre 13° pour les patients sans inadéquation lombo-pelvienne. Lors des consultations, les patients se plaignent surtout de lombalgie d'horaire mécanique, lors de la station debout prolongée, ce qui est cohérent avec les efforts fournis pour maintenir la position. Lorsque les capacités d'adaptation sont dépassées le patient se déséquilibre dans le plan sagittal. Ce déséquilibre se traduit par une augmentation de la gîte de T9.

Par ailleurs, les douleurs sacro-iliaques se manifestent lors des manœuvres de retournement ou lors d'appui unipodal sur le côté lésé. Les sacralgies se manifestent lors de la position assise prolongée et sont soulagées lors de l'appui sur les ischions.

Cette étude met en évidence l'intérêt d'un suivi prolongé de ses patients, et d'une analyse des paramètres pelviens pour restituer au mieux l'équilibre lombo-pelvien du patient dans le plan sagittal. Dans

le plan frontal, il faut dépister une différence de hauteur des ailes iliaques, une inégalité de longueur des membres inférieurs, on compte 4 inclinaisons scoliotiques chez ses patients avec une symptomatologie lombalgique particulièrement franche.

6. CONCLUSION

Nous avons constaté que les patients avec une fracture isolée du sacrum ou de l'anneau pelvien Tile C et présentant une inadéquation lombo-pelvienne étaient plus lombalgiques que les patients sans modification des rapports entre le rachis et le pelvis. Cette étude met en évidence l'intérêt qu'il faut porter à l'analyse des paramètres pelviens dans les fractures de l'anneau pelvien. Le bassin est le socle du rachis et chaque modification a des répercussions rachidiennes jusqu'alors difficilement quantifiable sur l'équilibre sagittal et frontal.

Si l'enjeu principal de ses fractures est la survie du patient, il ne faut pas pour autant hypothéquer la qualité de cette survie en laissant consolider le patient en cal vicieux. C'est pourquoi la réduction et la fixation postérieure de l'anneau pelvien et du sacrum de manière précoce et percutanée dans les centres de traumatologie spécialisés [40] doit être réalisée de manière systématique. A l'instar de la prise en charge des fractures des membres qui doit restaurer les axes mécaniques, nous devons nous attacher à restituer l'incidence pelvienne dans les fractures de l'anneau pelvien.

7. BIBLIOGRAPHIE

1. Petrisko B.A, Bhandari M. Injuries to the pelvic ring: Incidence, classification, associated injuries and mortality rates. *Current orthopaedics* 2005;19:327-333.
2. Pohlemann T, Stengel D, Tosounidis G, et al. Survival trends and predictors of mortality in severe pelvic trauma: Estimates from the German Pelvic Trauma Registry Initiative. *Injury* 2011;42:997-1002.
3. Bouzat P, Broux C, Ageron FX, et al. Impact of a trauma network on mortality in patients with severe pelvic trauma. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2013;32:827-832.
4. Abrassart S, Stern R, Peter R. Unstable pelvic ring injury with hemodynamic instability: what seems the best procedure choice and sequence in the initial management? *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99:175-182.
5. Tonetti J. Fractures instables extracotyloidiennes de l'anneau pelvien. *Sofcot.* 2005
6. Robles LA. Transverse sacral fractures . *The Spine* 2009;9:60-69.
7. Hendersen RC. The long-term results of nonoperatively treated major pelvic disruptions. *J Orthop Traum* 1989;3:41-7.
8. McLaren AC, Rorabeck CH, Halpenny. J. Long-term pain and disability in relation to residual deformity after displaced pelvic ring fractures. *Can J Surg* 1990;33:492-4.
9. Tiruveedhula S, Madhu a, Raghu Raman a, Peter V Giannoudis b. Long-term outcome in patients with combined. *Injury Int. J. Care Injured* 2007;38:598-606.
10. Morvan G, Wybier M, Mathieu P, et al. Clichés simples du rachis: statique et relations entre rachis et bassin. *J Radio* 2008;8:654-66.
11. Duval-Beaupère G, Legaye J. Composante sagittale de la statique rachidienne. *Rev Rhum* 2004;71:105-119.
12. Peltier F, Leonard. Complications associated with fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 1965;47:1060-1069.
13. Hart RA, Badra MI, Madala A, et al. Use of pelvic incidence as a guide to reduction of H-type spino-pelvic dissociation injuries. *J Orthop Trauma* 2007;21:369-374.
14. Tile M. Acute pelvic fractures: Causation and classification. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 1996;4:143-151.
15. Letournel E. Traitement chirurgical des traumatismes du bassin en dehors des fractures isolées du cotyle. *Revue de chirurgie orthopédique* 1981;67:771-782.
16. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop* 1988;227:67-81.
17. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, et al. Transverse fracture of the upper sacrum. Suicidal jumper's fracture. *Spine* 1985;10:838-845.
18. Strange-Vogensen HH, Lebech A. An unusual type of fracture in the upper sacrum. *J Orthop Trauma* 1991;5:200-3.
19. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma*, 1990;30:848-56.

20. Tonetti J, van Overschelde J, Sadok B, et al. Vissage ilio-sacré percutané. Technique fluoroscopique. Revue de chirurgie orthopédique 2013;99:784-791.
21. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. J Bone and Joint Surg 1989;71:304-306.
22. Lefavre KA, Slobogean GP, Valeriote J, et al. Reporting and interpretation of the functional outcomes after the surgical treatment of disruptions of the pelvic ring: a systematic review. J Bone Joint Surg Br 2012;94:549-55.
23. Beurskens AJ, de Vet HC, Köke AJ, van der Heijden GJ et al. Measuring the functional status of patients with low back pain. Assessment of the quality of four disease-specific questionnaires. Spine (Phila Pa 1976)1995;20:1017-28.
24. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, et al. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. J Bone Joint Surg Am 2005;87:260-267.
25. Van den Bosch EW, Van der Kleyn R, Hogervorst M, et al. Functional outcome of internal fixation for pelvic ring fractures. J Trauma. 1999;47:365-71.
26. Kabak S, Halici M, Tuncel M, et al. Functional outcome of open reduction and internal fixation for completely unstable pelvic ring fractures (type C): a report of 40 cases. J Orthop Trauma 2003;17:555-62.
27. Tonetti J. Management of recent unstable fractures of the pelvic ring. An update conference supported by the Club Bassin Cotyle. (Pelvis-Acetabulum Club) Orthop Traumatol Surg Res.2013;99:77-86.
28. Chengla Yi, David J. Hak. Traumatic spinopelvic dissociation or Ushaped sacral fracture: a review of literature. Injury 2012;43:402-408.
29. Neil Hunt, Andrew Jennings Malcom Smith. Current management of U-Shaped sacral fractures or spino-pelvic dissociation. Injury 2002;33:123-126.
30. Ronald A. Lehman, Daniel G. Kang, Carlo Bellabarba. A new classification for complex lumbosacral injuries. The Spine Journal 2012;12:612-628.
31. Tonetti J, Cazal C, Eid A, et al. Neurological damage in pelvic injuries: a continuous prospective series of 50 pelvic injuries treated with an iliosacral lag screw. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 2004;90:122-31.
32. Ge Z, Wang B, Zhang D, et al. Effect of iliolumbar fixation in patients with Tile C pelvic injury and analysis of relative factors. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.2012;26(11):1285-90.
33. www.insee.fr. insee. [En ligne] 2004.
34. Suzuki T, Shindo M, Soma K, et al. Long-term functional outcome after unstable pelvic ring fracture. J Trauma. 2007 Oct;63(4):884-8.
35. Dimar JR 2nd, Carreon LY, Labelle H, et al. Intra- and inter-observer reliability of determining radiographic sagittal parameters of the spine and pelvis using a manual and a computer-assisted methods. Eur Spine J. 2008;17:1373-9.
36. Pohlemann T, Gansslen A, Schellwald O, et al. Outcome after pelvic ring injury. Injury 1996;27:31-38.
37. George I. Mataliotakis, Peter V. Giannoudis. Radiological measurements for postoperative evaluation of quality of reduction of unstable pelvic ring fractures: Advantages and limitations. Injury 2011;42:1395–1401.
38. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. Eur Spine J 2011;20:609-618.

39. Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J. Geometrical and mechanical analysis of lumbar lordosis in a asymptomatic population: proposed classification. *Revue de chirurgie orthopédique réparatrice de l'appareil locomoteur* 2003;89:632-639.

40. Ruatti S, Kerschbaumer G, Gay E, et al. Technique for reduction and percutaneous fixation of U- and H-shaped sacral fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99:625-629.

8. TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1 : classification des lésions de l'anneau pelvien en fonction de l'instabilité selon Tile [14] et AO

A : Stables

A_1 : #- arrachements :

A_{1-1} : *épine iliaque antéro-supérieure*

A_{1-2} : *épine iliaque antéro-inférieure*

A_{1-3} : *épine du pubis*

A_2 : # de l'aile iliaque ou # de l'anneau pelvien "très peu" déplacées

A_{2-1} : *# isolées de l'aile iliaque*

A_{2-2} : *# stables non déplacées ou très peu déplacées de l'anneau pelvien*

A_{2-3} : *"lésions isolées de l'anneau antérieur"*

A_3 : # transverses du sacrum ou du coccyx

A_{3-1} : *# du coccyx ou disjonctions sacro-coccygiennes*

A_{3-2} : *# transverses du sacrum non déplacées*

A_{3-3} : *# transverses du sacrum déplacées*

B: Partiellement Stables (instables en rotation, stables verticalement)

B_1 : "open the book": instable par ouverture en rotation externe

$< 2,5$ cm de disjonction ant (B_{1-1})

$> 2,5$ cm de disjct ant (B_{1-2})

B_2 : compression latérale: instable en rotation interne

B_{2-1} : *antérieur et postérieur ipsilat.*

B_{2-2} : *antérieur et postérieur controlat. avec rotation supéro-interne (anse de seau)*

B_3 : atteintes bilatérales de type B: soit B_1 2 fois (B_{3-1}), soit B_2 2 fois (B_{3-2}), soit B_1 et B_2 (B_{3-3})

C: Instables (instables en rotation et verticalement, par atteinte du complexe sacro-iliaque)

C_1 : unilatérales

C_{1-1} : *# de l'os iliaque*

C_{1-2} : *disjonctions sacro-iliaques ou #- disjonctions sacro-iliaques*

C_{1-2a1} : *avec # de l'os iliaque*

C_{1-2a2} : *disjonctions pures*

C_{1-2a3} : *avec # du sacrum*

C_{1-3} : *# du sacrum*

C_{1-3a1} : *latérales*

C_{1-3a2} : *à travers les trous sacrés (transforaminales)*

C_{1-3a3} : *médiales*

C_2 : bilatérales avec un côté type C et l'autre type B

C_3 : bilatérales 2 types C

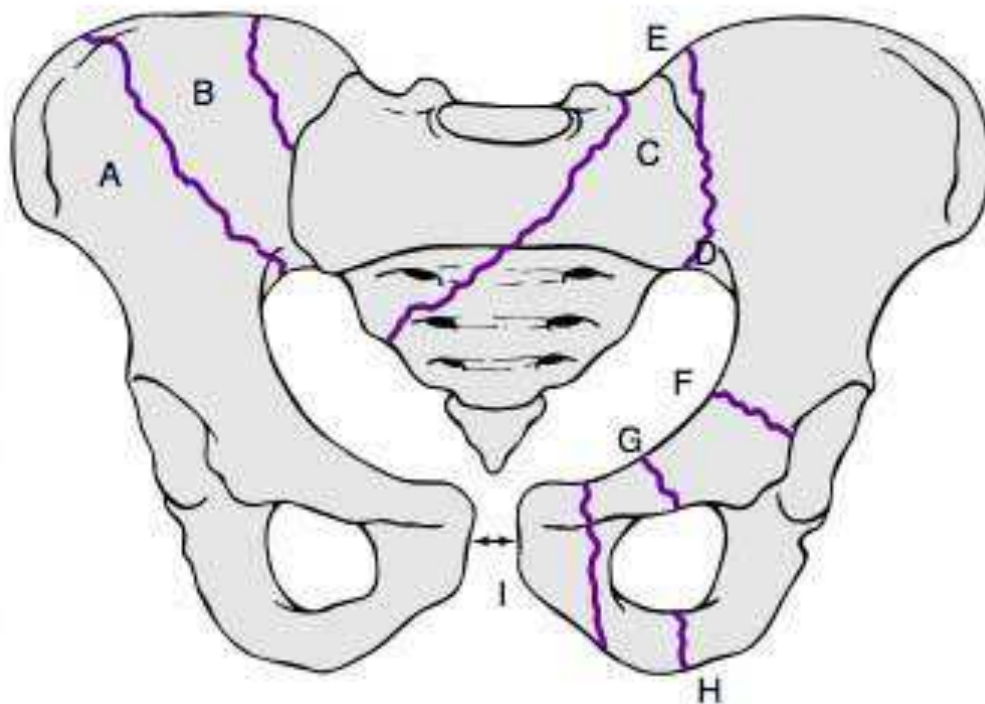


Figure 2 : Classification topographique des lésions de l'anneau pelvien selon Letournel
[15]

- A et B: fracture postérieur trans-iliaque
- C : fracture postérieur trans-sacrée
- D : Disjonction sacro-iliaque pure
- E : fracture disjonction sacro-iliaque
- F : fracture du cotyle
- G : fracture antérieure verticale branche ilio-pubienne
- H : fracture antérieur verticale branche ischio-pubienne
- I : disjonction symphyse pubienne

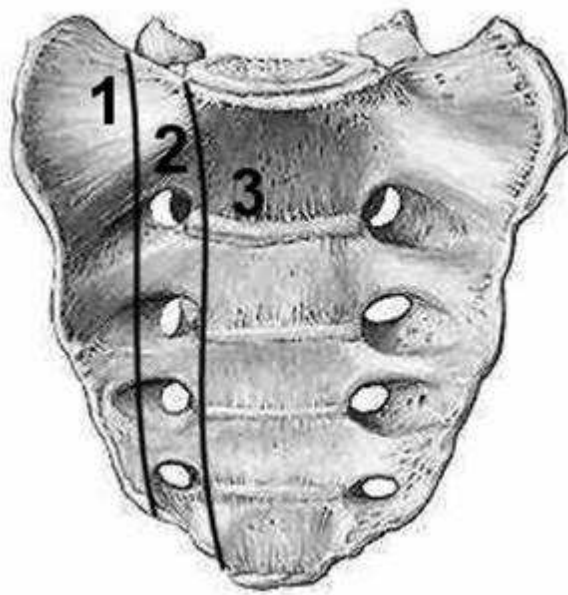


Figure 3 : Classification topographiques des lésions du sacrum au sein de l'anneau pelvien selon de Denis [16]

- 1 : extra-foraminale
- 2 : trans-foraminale
- 3 : intra-foraminale

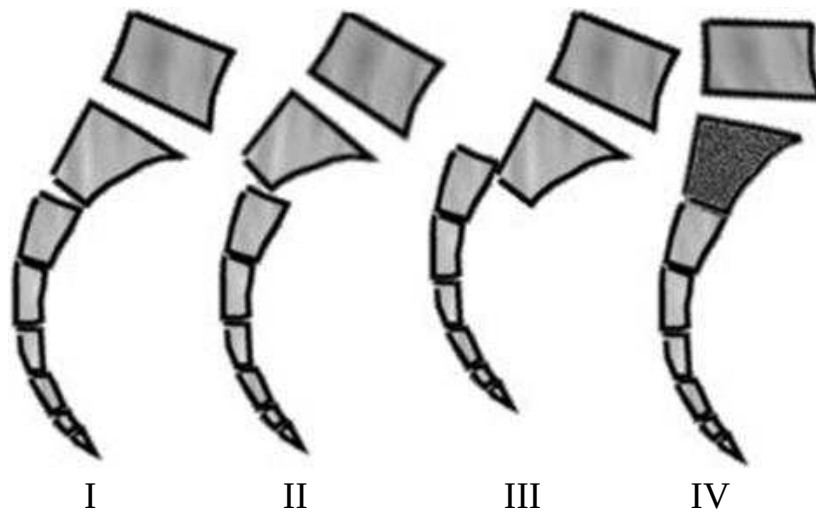


Figure 4 : Classification des lésions du sacrum isolé selon Roy Camille
modifiée par Strange Vogt [17]

TYPE I	cyphose avec impaction du corps de S1 dans S2
TYPE II	fracture en flexion avec translation de S1 en arrière
TYPE III	fracture en extension avec translation de S1 vers l'avant
TYPE IV	fracture tassement axial de S1

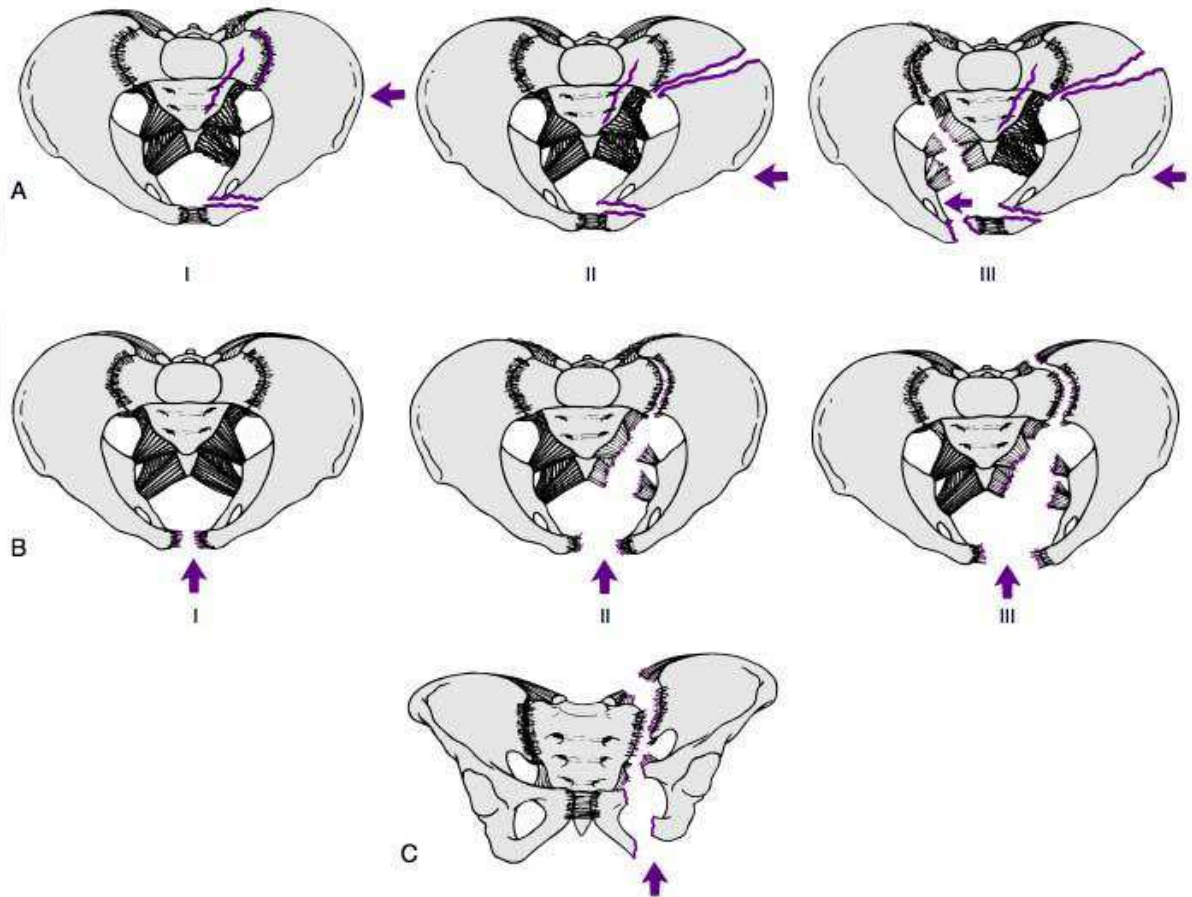


Figure 5 : Classification des lésions de l'anneau pelvien en fonction du mécanisme de survenue selon Young et Burgess [19]

LC : Compression latérale ou implosion

- I compression sacrée ou fracture du pourtour obturé
- II Fracture de l'aile iliaque
- III Lésion en « coup de vent »

APC : Compression antéro-postérieur

- I Ouverture antérieure limitée : ligaments sacro-ischiatiques et sacro-iliaques postérieurs ne sont pas déchirés
- II Ouverture antérieure : « livre ouvert » les ligaments sacro-ischiatiques sont déchirés et les ligaments sacro-iliaques postérieurs sont intacts
- III Ouverture antérieure majeure : rupture de tous les ligaments

CV : Cisaillement vertical

Figure 6: questionnaire clinique

Nom Prénom _____
Date de naissance _____
Numéro de dossier _____
Date de l'accident _____
Date d'examen _____
Nb de jour au dernier recul _____

1. Êtes-vous lombalgique ?

a) oui
b) non
2. prenez vous des antalgiques ? (score OMS)

a) pas de médoc = 0
b) palier 1= 1
c) palier 2 et AINS= 2
d) palier 3= 3
3. Dans quelle sens évolue la douleur ?
a) amélioration
b) aggravation
c) équivalent
4. la lombalgie est-elle dépendante de la position ?
a) oui
b) non
5. Etiez vous lombalgique avant l'accident
a) Oui
b) non
6. Quelle est la topographie de la lombalgie ?
a) lombaire haut en barre
b) lombaire haut latéralisé
c) lombaire bas en barre
d) lombaire bas latéralisé
e) sacrum
f) sacro-iliaque unilatérale
g) sacro-iliaque bilatérale
h) aile iliaque
7. Quels sont les facteurs d'aggravation de la lombalgie ?
a) debout bipodale
b) debout en inclinaison latérale, avec douleur controlatérale (ligament ilio lombaire)
c) debout bipodale en flexion du rachis (discale)
d) debout bipodale en extension du rachis (articulaire postérieur)

- e) debout unipodale avec pression sur l'épaule (Sacro iliaque)
- f) couché , hanche en extension (hyperlordose)
- g) couché , hanche en flexion (delordose)
- h) assis sur une selle de vélo / WC : appui sur les tubérosités ischiatiques
- i) assise haute (bar)
- j) assise basse (canapé, voiture)
- k) à la marche le pied dans le vide en descendant d'un trottoir (instabilité)
- l) impulsivité à la toux ou à la défécation

8. S'il existe une radiculalgie, quel est son trajet douloureux, territoire ?

- a) L4 (face externe de cuisse)
- b) L5 (face externe du mollet)
- c) S1 (postérieur)
- d) S2 (périné)
- e) S3 (périanale)

9. Existe-t-il un signe de Lasègue ? D et G

- a) Positif
- b) Négatif

10. Evaluer la motricité grâce à la fiche neurologique du bassin validé par le service

- a) 5/5 : normale
- b) 4/5 : contre résistance modérée
- c) 3/5 : contre pesanteur
- d) 2/5 : mobilisation dans le plan du lit
- e) 1/5 : contraction du muscle
- f) 0 : pas de contraction

11. Incontinence anale , urinaire (racine S2 S4)

- _____ a)oui
- _____ b) non

12. Existe-t-il une douleur correspondant au Rameau post du nerf spinal ?

Au moins 3 critères sur 4

- a) Cellulalgie
- b) Douleur articulaire postérieure
- c) Douleur musculaire paravertébrale contracture
- d) sciatalgie

13. Existe-t-il une douleur correspondant au Rameau antérieur du nerf spinal ?

- a) Douleur hyperpathique à l'effleurement
- b) Brulure
- c) Irradiation dans les jambes

14. Existe-t-il une inégalité de longueur des membres inférieurs ?

- a) < 2 cm
- b) > 2cm

Figure 7 : Questionnaire de Majeed [21]

Douleur:

- | | |
|--|-----|
| ☐ Intense, continue au repos | 0-5 |
| ☐ Intense aux activités | 10 |
| ☐ Tolérable, mais limite les activités | 15 |
| ☐ Aux activités modérées, abolie au repos | 20 |
| ☐ Faible, intermittente, activités normale | 25 |
| ☐ Minime, occasionnel ou pas de douleur | 30 |

Nom, prénom :

Date de naissance, Age :

Date de l'accident :

Score : / 100

Fais-le :

Travail:

- | | |
|---|-----|
| ☐ Pas de travail régulier | 0-4 |
| ☐ Travail léger | 8 |
| ☐ Changement de travail | 12 |
| ☐ Même travail, performances réduites | 16 |
| ☐ Même travail, mêmes performances | 20 |

Position assise:

- | | |
|--|-----|
| ☐ Douloureuse | 0-4 |
| ☐ Douloureuse si prolongée | 6 |
| ☐ Inconfortable | 8 |
| ☐ Libre | 10 |

Rapports sexuels:

- | | |
|---|-----|
| ☐ Douloureux | 0-1 |
| ☐ Douloureux si prolongés | 2 |
| ☐ Inconfortables | 3 |
| ☐ Libres | 4 |

Position debout:

Aide à la marche:

- | | |
|---|-----|
| ☐ Alité la plupart du temps | 0-2 |
| ☐ Chaise roulante | 4 |
| ☐ 2 béquilles | 6 |
| ☐ 2 cannes | 8 |
| ☐ 1 canne | 10 |
| ☐ Sans canne | 12 |

Démarche sans aide:

- | | |
|---|-----|
| ☐ Ne peut pas marcher | 0-2 |
| ☐ Quelques pas | 4 |
| ☐ Boiterie importante | 6 |
| ☐ Boiterie modérée | 8 |
| ☐ Boiterie légère | 10 |
| ☐ Normal | 12 |

Distance de marche:

- | | |
|--|-----|
| ☐ Alité ou quelques mètres | 0-2 |
| ☐ Temps et durée très limités | 4 |
| ☐ Limité avec des cannes, difficile sans | 6 |
| ☐ 1 heure avec 1 canne, limité sans | 8 |
| ☐ 1 heure sans canne, douleur légère ou boiterie | 10 |
| ☐ Normal pour l'âge et l'état général | 12 |

Figure 8 : Questionnaire Oswestry [23]

Directives : Ce questionnaire a été formulé afin de donner au médecin des informations concernant votre façon de gérer votre mal de dos dans la vie quotidienne. Merci de répondre précisément à ces différents points, et de cocher la case correspondante. Nous comprenons que plusieurs réponses pourraient refléter votre douleur, mais ne cochez qu'UNE SEULE CASE décrivant votre problème.

Nom, prénom, initiale(s)

Date de naissance - Age

Profession :

Date (MM/JJ/AA)

		/			/		
--	--	---	--	--	---	--	--

01 - Intensité de la douleur

- ☐ Je peux tolérer la douleur sans avoir recours à des antalgiques
- ☐ La douleur est importante mais je peux la supporter sans prendre d'antalgiques
- ☐ Les antalgiques soulagent complètement la douleur
- ☐ Les antalgiques soulagent modérément la douleur
- ☐ Les antalgiques ne soulagent que très peu la douleur
- ☐ Les antalgiques n'ont aucun effet sur la douleur et je ne les utilise pas

02 - Hygiène personnelle - Toilette - Habillage

- ☐ Je peux gérer mon hygiène personnelle seul(e), normalement, sans provoquer de douleur
- ☐ Je peux gérer mon hygiène personnelle, mais cela entraîne des douleurs
- ☐ Je ressens une douleur lors des mouvements, que je dois faire lentement et avec précautions
- ☐ Il me faut une aide, mais je peux subvenir aux plus importants de mes besoins
- ☐ J'ai besoin d'une aide quotidienne dans la plupart des gestes de la vie courante
- ☐ Je ne peux m'habiller seul, je fais ma toilette avec difficultés et dois rester alité

03 - Le port des charges (ou poids)

- ☐ Je peux porter des charges lourdes, sans douleur
- ☐ Je peux porter des charges lourdes, mais cela me provoque des douleurs
- ☐ La douleur m'empêche de soulever des charges à partir du sol, mais je peux le faire si celles-ci sont disposées en hauteur, sur une table par exemple
- ☐ La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes, mais je peux soulever des poids légers à moyens, s'ils sont disposés à hauteur convenable
- ☐ Je peux soulever uniquement des charges légères
- ☐ Je ne peux soulever ou porter aucune charge

07 - Le sommeil

- ☐ La douleur ne m'empêche pas de dormir
- ☐ Je ne dors bien qu'en prenant des somnifères
- ☐ Même en prenant des cachets, je dors moins de 6 heures

04 - La marche

- ☐ La douleur n'empêche pas la marche
- ☐ La douleur m'empêche de marcher plus de 800 m
- ☐ La douleur m'empêche de marcher plus de 400 m
- ☐ La douleur m'empêche de marcher plus de 100 m
- ☐ Je ne peux marcher qu'avec l'aide de cannes ou béquilles
- ☐ Je suis alité(e) la plupart du temps et ne marche que pour aller aux toilettes

05 - La position assise

- ☐ Je peux m'asseoir sur n'importe quel siège, aussi longtemps que je le désire
- ☐ Je peux m'asseoir uniquement sur une siège adapté, aussi longtemps que je le désire
- ☐ La douleur empêche la position assise au-delà d'une heure
- ☐ La douleur empêche la position assise au-delà d'une demi-heure
- ☐ La douleur empêche la position assise au-delà de dix minutes
- ☐ La douleur empêche totalement la position assise

06 - La position debout

- ☐ Je peux rester debout aussi longtemps que je le veux, sans douleur
- ☐ Je peux rester debout aussi longtemps que je le veux, mais cela provoque des douleurs
- ☐ La douleur m'empêche de rester debout au-delà d'une heure
- ☐ La douleur m'empêche de rester debout au-delà d'une demi-heure
- ☐ La douleur m'empêche de rester debout au-delà de dix minutes
- ☐ La douleur m'empêche complètement de rester debout

09 - Vie sociale

- ☐ Ma vie sociale est normale et n'occasionne aucune douleur
- ☐ Ma vie sociale est normale mais fait augmenter le degré des douleurs
- ☐ La douleur n'a pas d'incidence particulière sur ma vie hormis lors des efforts intenses comme le sport, la danse...
- ☐ La douleur gêne ma vie sociale et je ne peux sortir souvent
- ☐ La douleur a réduit ma vie sociale à mon seul domicile
- ☐ Je n'ai pas de vie sociale en raison de la douleur

- ☐ Même en prenant des cachets, je dors moins de 4 heures
- ☐ Même en prenant des cachets, je dors moins de 2 heures
- ☐ La douleur m'empêche totalement de dormir

08 - Vie sexuelle

- ☐ Ma vie sexuelle est normale et n'occasionne aucune douleur
- ☐ Ma vie sexuelle est normale mais provoque des douleurs
- ☐ Ma vie sexuelle est presque normale mais provoque des douleurs importantes
- ☐ Ma vie sexuelle est très diminuée en raison des douleurs
- ☐ Ma vie sexuelle est pratiquement inexistante
- ☐ La douleur empêche toute vie sexuelle

10 - Les déplacements

- ☐ Je peux me déplacer n'importe où, sans douleur
- ☐ Je peux me déplacer n'importe où, mais avec douleur
- ☐ La douleur est importante, mais je peux cependant faire des trajets d'environ 2 heures
- ☐ La douleur réduit les trajets à moins d'1 heure
- ☐ La douleur réduit les trajets à moins de 30 minutes
- ☐ La douleur empêche tout déplacement en dehors des visites chez le médecin ou à l'hôpital

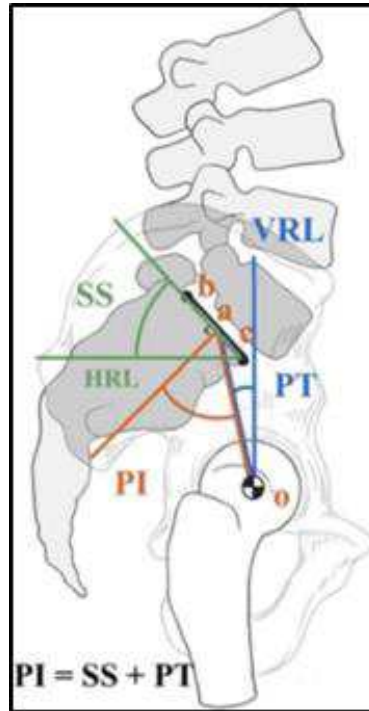


Figure 9 :Paramètres pelviens d'après Duval-Beaupère (Roussouly [38])

SS : sacral slope ou pente sacrée

PI : pelvic incidence ou incidence pelvienne

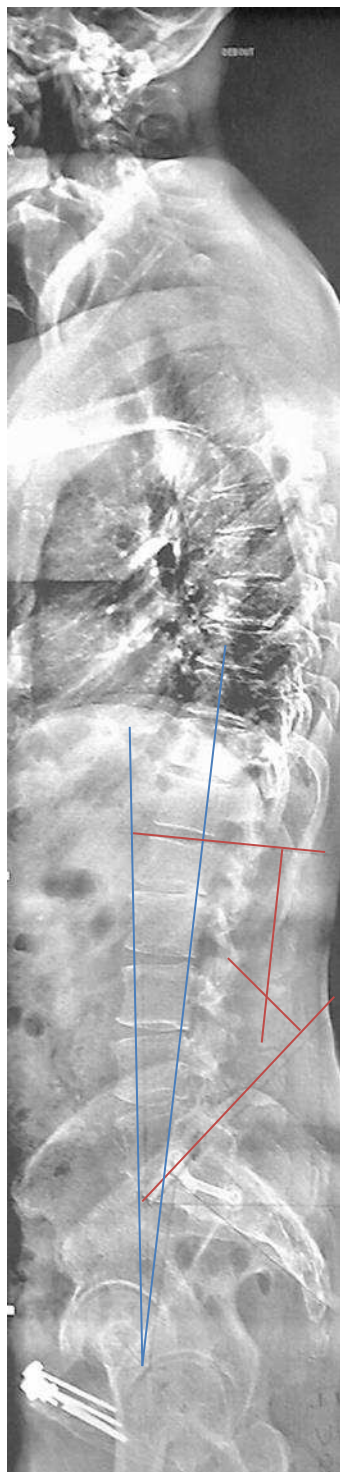
PT : pelvic tilt ou version pelvienne

HRL : horizontale

VRL : verticale

bc : plateau supérieur de S1

a : centre du plateau supérieur de S1



Plumb line C7

Lordose lombaire

Gite de T9

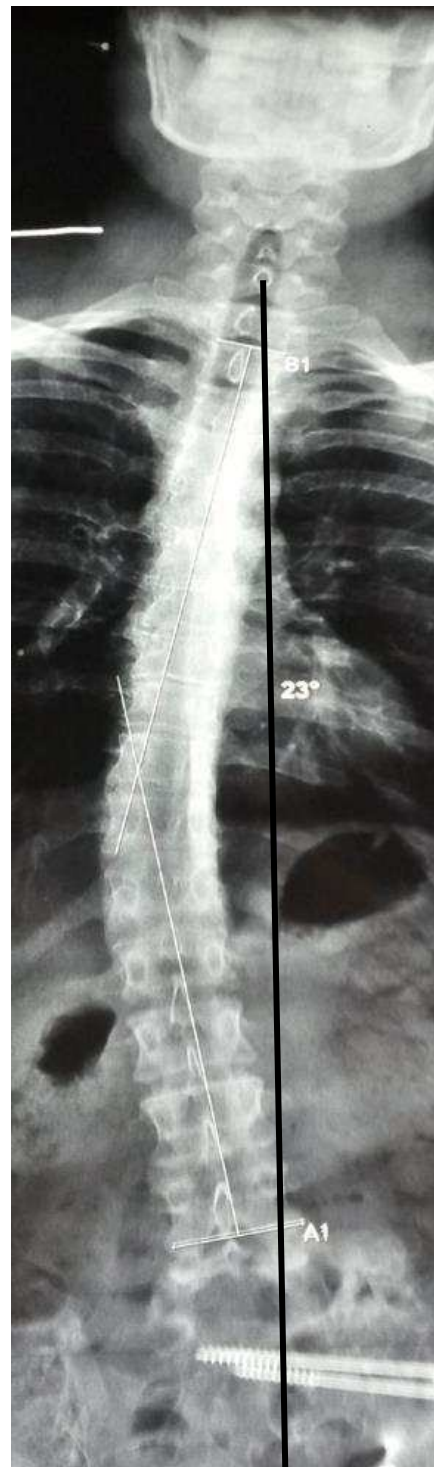


Figure 10 : paramètres rachidiens

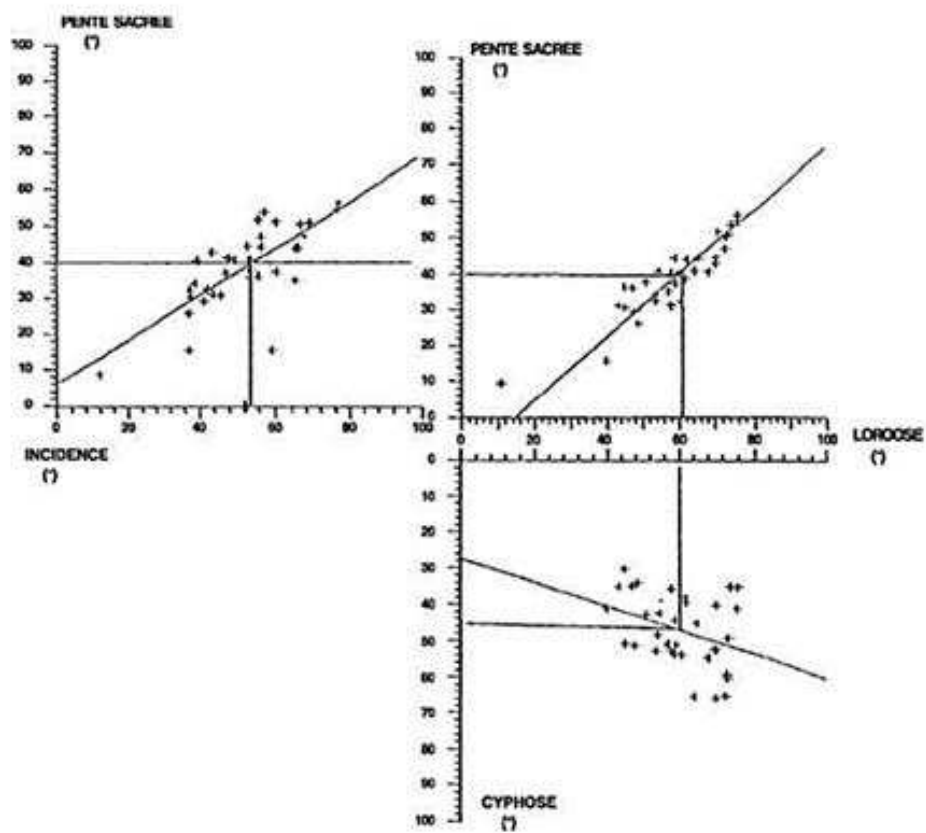


Figure 11 : Relations entre IP, PS et LL d'après Legaye et Duval-Beaupère [11]

Tableau I : données épidémiologiques globales de la série

Epidémiologie	Nb
Femme (N)	6
Homme (N)	16
Age du traumatisme (médiane, DS)	35(16)
Accident du travail (%)	22%
Chute d'un lieu élevé (%)	17%
Accident de la voie publique (%)	48%
Accident de sport (%)	35%
ISS (médiane, DS)	17 (11)
Durée de rééducation (jours, DS)	90 (43)
Durée de décharge (jours, DS)	60 (26)
Dernier recul (mois, DS)	98,4 (37)
Score OMS (N, DS)	0,56 (1)
EVA max (N, DS)	3,5 (2,7)

N : Nombre

DS : Déviation Standard

EVA : Echelle Visuelle Analogique

ISS : Injury Severity Score

Tableau II : Résultats cliniques au dernier recul pour l'ensemble des patients

	Nb	
lombalgique	11	50%
dorsalgie	4	23%
douleur sacro iliaque	5	23%
radiculalgie	9	40%
Inclinaison scoliotique	6	28%
déséquilibre frontal	2	9%
déséquilibre sagittal gite T9 >13° ou <7°	6	28%
inadéquation lombo-pelvienne sagittale	7	31%
déficit moteur <4/5	4	19%
déficit sensitif	6	28%

Tableau III : résultats radiologiques pour l'ensemble des patients

sagittal	médiane	min	max
Incidence Pelvienne	58°	35°	100°
Version Pelvienne	14°	5°	36°
Pente Sacrée	45°	26°	60°
Pente sacrée théorique	45,5°	26°	68°
Lordose Lombar	55°	30°	82°
Lordose théorique	64°	45°	80°
Gite T9	11°	2°	16°
frontal			
angle pour les 6 scolioses	12°	4,5°	23°

Tableau IV : Comparaison des groupes selon l'adéquation lombo-pelvienne

	avec inadéquation lombo-pelvienne n= 7	sans inadéquation lombo-pelvienne n=15	
<u>Résultats clinique</u>			
Age moy	36 ans	37 ans	NS
homme	62%	60%	NS
Oswestry	13,75%	16%	NS
Majeed	77,75%	84,25%	NS
lombalgique	75%	50%	OR=6
<u>Résultats radiologiques sagittal</u>			
Incidence Pelvienne	66°(20)	55.5° (7.5)	NS
Version Pelvienne	30° (10.6)	11° (5.5)	p<0.05
Pente Sacrée	55° (12.5)	43.5° (6.3)	NS
Pente sacrée théorique	48° (13.5)	45° (6.5)	NS
Lordose Lominaire	55° (8.7)	55° (14.3)	NS
Lordose théorique	74° (11.7) (p<0.05)	61.5° (8.78)	NS
Gite T9	11.5° (3.6)	10° (4.6)	NS
<u>frontal</u>			
Scoliose (N)	3	3	NS

Tableau V : résultats selon le critère lombalgie

	Lombalgiques : n=11	non lombalgiques n=11	
<u>Résultats clinique</u>			
Age moy	33 ans	42 ans	NS
Homme	63%	71%	NS
Oswestry	22.8%	11%	NS
Majeed	73%	90%	NS
<u>Résultats radiologiques sagittal</u>			
Incidence pelvienne	59° (17.8)	55°(9)	NS
Version pelvienne	18° (10.2)	8° (5.3)	NS
Pente sacrée	44° (10.7)	46.5° (9.12)	NS
Pente sacrée théorique	46° (11.8)	43° (7.5)	NS
Lordose lombaire	50° (9.18)	60° (10.4)	p<0.05
Lordose théorique	65° (11.12) (p<0.05)	66.5° (10)	NS
Gite T9	11.5°(3)	7.5° (5,9)	NS
Inadéquation lombo- pelvienne	6	1	OR= 12
<u>frontal</u>			
Scoliose (N)	6	1	OR= 12

THESE SOUTENUE PAR : Lydie BOYOUNG GARNIER

Evaluation à long terme des lombalgies chez les traumatisés de l'anneau pelvien Tile C et A 3.3. 22 patients, avec un recul minimum de 5 ans

Les traumatismes à haute énergie de l'anneau pelvien avec atteinte postérieure bilatérale, de type C et A3.3 dans la classification de Tile, sont responsables d'une dissociation entre le socle pelvien et le rachis. Une fois la consolidation obtenue, le résultat fonctionnel à distance est peu décrit dans la littérature. Les douleurs lombaires chroniques sont la principale plainte de ces patients. Le but de notre étude est de mettre en corrélation les modifications statiques intra-pelviennes et leur conséquence statique rachidienne avec les lombalgies.

Nous avons inclus 46 patients présentant une fracture de type Tile C ou Tile A3.3. Le recul minimum devait être de 5ans. Nous avons exclus les patients vivant à l'étranger, les patients présentant une fracture vertébrale associée. Nous avons évalué cliniquement l'existence de lombalgies, les scores fonctionnels d'Oswestry et de Majeed. Nous avons mesuré radiologiquement les paramètres statiques pelviens et rachidiens : incidence pelvienne, version pelvienne, pente sacrée, lordose lombaire, gîte de T9, inclinaison scoliotique. Nous avons recherché une inadéquation lombo-pelvienne en comparant les valeurs mesurées et théoriques de pente sacrée et de lordose.

Nous avons revu 22 patients avec un recul moyen de 98,4 mois [50-180] Il y avait 50% de patients lombalgiques. Pour ces patients, la différence entre la lordose théorique calculée et la lordose mesurée était significative ($p=0,02$). Nous avons constaté que 7 patients présentant une inadéquation lombo-pelvienne étaient plus lombalgiques (Odds ratio =6). Ses patients porteurs d'une fracture du sacrum ont mis en jeu des mécanismes d'adaptation pour compenser leur déséquilibre sagittal. Leur version pelvienne était augmentée de manière significative ($p=0,03$).

Cette étude montre l'importance de l'analyse des paramètres pelviens dans les fractures de l'anneau pelvien. Le bassin est le socle du squelette axial. Toute modification de ce socle retenti sur l'équilibre rachidien. Des efforts musculaires de compensation sont mis en jeu pour maintenir la station érigée. Les lombalgies sont la conséquence de ces efforts appliqués sur les structures articulaires intervertébrales. Lorsque la survie de ces patients n'est plus engagée, l'enjeu de ses fractures devient la qualité de vie. La réduction anatomique dans la phase initiale et la fixation stable jusqu'à consolidation sont les objectifs qui permettront de diminuer les séquelles fonctionnelles invalidantes à long terme.

9. REMERCIEMENTS

Au président du jury : Pr Tonetti : vous m'avez suivi depuis ma 3^{ème} année de médecine. Alors que nous cassions des vertèbres au laboratoire d'anatomie, vous m'avez transmis votre enthousiasme pour ce métier. Merci pour vos encouragements, vous nous poussez à nous surpasser.

Au Pr Merloz : je me souviens du certain scepticisme qui vous a frappé quand je suis venu vous annoncer que je voulais faire de l'orthopédie, j'espère avoir été à la hauteur.

Au Pr Saragaglia : merci pour votre enseignement qui restera gravé tout au long de ma carrière

Au Dr Roussouly : merci de m'avoir accueilli à Lyon, j'espère être digne de votre enseignement.

Au Dr Baillet : Athan merci pour tes conseils, j'espère une longue collaboration.

A mon mari, Seb : tu as toujours été un soutien précieux au cours de ces 13 années, merci de m'avoir toujours accompagné dans les moments difficiles. Merci pour ta patience, ta compassion, pour ton amour qui me permet chaque jour d'avancer avec sérénité.

A ma fille, Albane : Mon petit rayon de soleil. Tu as quasiment co écrit cette thèse. Entre les arrheu et les biberons. On a pu mener ce travail jusqu'au bout.

A ma mère : même si tu n'as pas toujours compris où j'en étais dans mes études, tu m'as soutenue, encouragée tout en me ramenant les pieds sur terre quand le stress était trop important. Grace à ton aide pour les devoirs surtout en géométrie. Quelque part, tu m'as transmis tes facultés de vision en 3D chères aux orthopédistes. Aujourd'hui, j'espère que tu seras fière de ta fille et que je resterai fidèle à mon éducation.

A ma sœur Aude et Sonia : Malgré nos différences, toutes les épreuves que nous avons traversées et les kilomètres qui nous séparent. Nous sommes restées unies et j'espère que ça va le rester. Merci d'être là pour partager les bons comme les mauvais moments

A mes autres rayons de soleil : Jade, Matteo, Léni et Lauréna merci pour tous ses moments de gaité partagés.

A tous les chefs qui m'ont accueillis, transmis leur savoir et permis d'opérer: Pr Lebeau, Dr Bettega (j'ai encore mal au doigt des coups de ciseaux), Dr Letertre et Dr Loury (pour les kilomètres de surjet intradermique sur les bodylift), Dr Montbarbon (mes premières PTH et PTG), Dr Vasile (mes premières vertébro), Dr Parigi, Dr Beaudoin , Dr Lebredonchel, Dr Eid (un vrai exemple pour tous les internes, merci pour vos conseils et vos astuces précieuses), Dr Milaire (merci pour la confiance que vous m'accordez Dr Bongiorno (il reste toujours un peu de tes phrases au cœur du bloc PU) , Dr Maisse (on se serait passé de ton imitation de Shakira au bloc), Dr Chaussard, Dr Rubens Duval, Dr Gabelle (le mou ne me fait plus peur et grâce à vous j'ai appris où se trouvait le fascia de Denonvillier), Dr Vernay , Dr Putinier, Dr Kirchmeier (pour toutes les astuces sur les PTH et PTG) et Dr Bellon Champel (pour l'accueil en orthopédie à la clinique d'Alembert). Au Dr Silvestre entre le répertoire Disney et ton enseignement pratique, j'aurai vraiment beaucoup appris aux Massues.

A mes chefs et amis : Dr Arnaud Bodin (un chef puis un ami voir un collègue, la liste est beaucoup trop longue alors MERCI), Dr Sébastien Ruatti (un internat de chirurgie ou de musculation des zygomatiques à tes côtés. J'hésite ! il faut continuer ainsi), Dr Gael Kerschbaumer (c'est toujours très intéressant de discuter avec toi et j'ai un souvenir mémorable d'un trajet Grenoble Lyon au son Métal de ton Ipod...), Dr Dao Lena ou Mao Lena ou Dao Tsétong enfin bref Séverine, (d'abord amie puis co interne puis chef, on a fait un bon bout de chemin ensemble et c'est pas terminé), Dr Mathieu Grimaldi (un humour partagé), Dr Marc Blaysat (lorsque j'étais externe tu m'as fait entrevoir la vie d'un interne d'orthopédie, lors d'une visite un samedi matin. Larguée, seule, avec une infirmière au 13C, et j'ai quand même choisi ça). Dr Bourgeois Emeline merci pour tous ce que tu m'as appris et pour savoir nous secouer les puces. A chaque prise en charge d'un enfant je penserai à toi. Hâte de te voir chanter ton répertoire de chansons à mini Bourgeois...

Aux amis de médecine : Camille, Claudie, Elodie, Hermine, Dorlane. La route est longue jusqu'à la thèse mais on y arrive toujours (ça c'est pour rassurer Camille !). Que de bons souvenirs sur les bancs de Jean Roger (Elodie avec son plâtre, Dorlane pendant nos dissections de vertèbre, Claudie le ciment de notre groupe qui prend toujours de nos nouvelles, Camille pour nos fameuses gardes de pédiatrie, Hermine pour ton tripotage de mèche incessant). Grâce à notre travail et notre solidarité nous sommes arrivées à nos fins. Ah oui, grâce aussi aux sous conf avec un verre de Rosé et un paquet de chips....

A leurs hommes que je n'oublie pas moi ! : Thomas, Yoan, Daniel. J'apprécie cette solidarité entre hommes face à leurs femmes médecins. Entre la répara et l'EVJG de Dan, il y a des dossiers pour quelques années.

A mes co-internes, amis et futurs collègues :

Aurélie et Emma et Antoine aussi : quel premier semestre mémorable ! Un vrai plaisir de se retrouver pour une pause déjeuner ou un Diu de pédagogie médicale !

A Charline : On ne se connaissait pas avant le 3ieme semestre et le Diu de traumatisme du sport. Tu m'as parlé je t'ai parlé. On s'est dit « faut faire des réunions ! ». On a repris l'AGIO. On a fait une réunion, on a fait un deuxième apéro enfin une deuxième réunion. Tu m'as appelé. Tu m'as dit « on se fait un brancard ? » je t'ai dit « oui ! Avec un jus de tomate ! ». Du coup, on a fait un semestre de Pédiatrie.....Tu passes ta thèse. Tu pars à Annecy. Ruatti m'as appelé, Je t'ai appelé. Tu m'as rappelé. Bref ! Je viens à Annecy !

Virginie : j'apprécie ton « hyper » dynamisme, et j'admire ton investissement chirurgicale et tes connaissances en matière de Pédiatrie. T'inquiète pas, je me souviendrai la branche sensitive du nerf radial c'est « hyper » important !

A Jérémie Cognault, mélanchon: Un côté révolutionnaire que j'apprécie. Co internes dans le même stage ! Heureusement que nous ne l'avons jamais été. Enfin pour les autres !

A Medhi et Billy (Entre les gilets de serveur, le teeshirt, « détendez- vous ça va bien se passer » et mon tour de taille de 1 mètre lors de notre stage à Sud c'était une histoire de « style » Mais « existe-t-il un autre style ? »). René, Aurélien, Baptiste (bon courage pour la thèse les gars ! ça passe vite en fait), Vincent (toujours dispo pour un papotage, quand tu veux) Benoit Marques Da Silva de la Caravane (c'est quoi en fait ton nom ?), Julie et Nadège (enfin une belle relève de filles après la promo des 3). Loïc, Pierre G, Gabriel (merci les gars pour ce dernier semestre) Pierre F, Benoit V (je vous rassure on arrive à avoir une vie aussi à

côté de l'orthopédie). Alice, très heureuse d'avoir été ta co-interne aux massues, vient skier quand tu veux. Gaël et Sandrine, des co-internes de MOU de choc !

A tous mes amis : Maud, Djama, Laury , François, Marie, Laurent, Audrey, Manu, Sophie, Julien, Renaud, Caroline, Sandrine, Philippe, Tristan, Cécile, Emeline et Matthieu, Eliette et Loïc, la APO team, les Valliguiérois qui ont supportés toutes ses années les anecdotes de médecine. Merci pour votre soutien et pour toutes les soirées, weekends, vacances passés ensemble, qui m'amènent un équilibre essentiel et me donne une ouverture d'esprit sur la vie en dehors de l'hôpital.

A toutes les équipes soignantes et médicales des services d'orthopédie, maxillo-faciale, de la main, des blocs, des urgences pour votre travail.

THESE SOUTENUE PAR : Lydie BOYOD GARNIER

Evaluation à long terme des lombalgies chez les traumatisés de l'anneau pelvien Tyle C et A 3.3. 22 patients, avec un recul minimum de 5 ans

CONCLUSION

On a constaté que les patients avec une fracture du sacrum et de l'anneau pelvien Tile C présentant une inadéquation lombo-pelvienne sont plus lombalgiques. Cette étude met en évidence l'intérêt qu'il faut porter à l'analyse des paramètres pelviens dans les fractures du bassin. Le bassin est le socle du rachis et chaque modification a des répercussions rachidiennes jusqu'alors difficilement quantifiable sur l'équilibre sagittal et frontal. L'enjeu de ses fractures est autant l'amélioration de la survie de ses patients que la qualité et la rapidité de la prise en charge orthopédique. Maintenant que l'on sait gérer la réduction et la fixation postérieure des articulations sacro-iliaques en position quasiment anatomique dans les centres spécialisés en traumatologie. Il faut aussi bien réduire les fractures du sacrum que les lésions antérieures car elles modifient les paramètres pelviens. A l'instar de la prise en charge des fractures du membre inférieur qui doit restaurer les axes mécaniques, on doit restituer l'incidence pelvienne dans les fractures de l'anneau pelvien.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Grenoble, le 27/03/2014

LE DOYEN

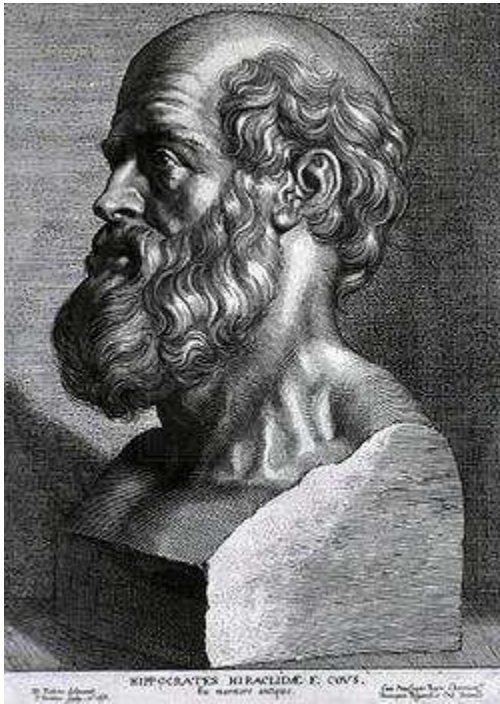
A circular official stamp of the University of Grenoble Alpes is visible behind the signature. The text around the stamp includes "UNIVERSITE DE GRENOBLE ALPES" and "FACULTE DE MEDECINE".

J.P. ROMANET

LE PRESIDENT DE LA THESE

A stylized signature in blue ink.

PROFESSEUR J Tonetti



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 donnerai 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.