



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Prise en charge chirurgicale des ruptures instables de l'anneau
pelvien extra-cotyloïdien. Résultats fonctionnels et radiologiques à
3,8 ans de recul sur une série de 39 patients**

Présentée et soutenue publiquement le 16 avril 2021 à 18 heures
au Pôle Formation
par **Mikaël TCHAPARIAN**

JURY Président :
Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT
Assesseurs :
Monsieur le Professeur Henri MIGAUD
Monsieur le Professeur Xavier DEMONDION
Madame le Docteur Delphine GARRIGUE
Directeur de thèse :
Madame le Docteur Marie DAREES

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses :
celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Sigles

AO/Tile Classification de Tile modifiée par l'AO/OTA (Orthopedic Trauma association)

APC Antero-posterior compression

BMM Bon/Moyen/Mauvais

dAOP difference de l'angle d'ouverture pelvien

DS Diastasis symphysaire

DVP Déplacement vertical postérieur

E Excellent

ISS Injury severity score

LC Lateral compression

MCS (Mental Component Summary Scale)

OMS Organisation mondial de la santé

PCS (Physical Component Summary Scale)

PDE5 Phosphodiesterase de type 5

SF12 Short-Form General Health Survey 12

SF36 Short-Form General Health Survey 36

VS Vertical Shear

Sommaire

Avertissement.....	3
Remerciements	Erreur ! Signet non défini.
Sigles.....	4
Sommaire	5
1 Anatomie et physiologie de l’anneau pelvien.....	7
2 Classifications et instabilités	9
2.1.1 Qu’est-ce qu’une rupture instable de l’anneau pelvien ?	9
2.1.2 Instabilité horizontale	9
2.1.3 Instabilité verticale	10
Introduction.....	15
Matériels et méthodes	17
1 Mode de sélection des patients	17
2 Critères et données d’évaluation	18
2.1 Pré opératoire.....	18
2.1.1 Au déchocage.....	18
2.1.2 Prise en charge initiale.....	18
2.1.3 Classification.....	19
2.1.4 Lésions anatomiques du bassin.....	19
2.1.5 Mesures radiologiques pré opératoire.....	19
2.2 Prise en charge secondaire du bassin.....	23
2.2.1 Traitement chirurgical des lésions postérieures	23
2.2.2 Traitement chirurgical des lésions antérieures	26
2.2.3 Fixateur externe	28
3 Mode de révision des patients.....	29
3.1 Scores et évaluation clinique	29
3.1.1 Score de Majeed.....	29
3.1.2 Score fonctionnel SF12.....	30
3.2 Mesures radiologiques au dernier recul.....	30
4 Analyse de données	31
5 Analyse statistique.....	32
Résultats.....	33

1	Flowchart.....	33
2	Description de la série.....	34
2.1	Données d'anamnèse.....	34
2.2	Lésions associées.....	35
2.3	Clasification et lésion anatomique du bassin.....	36
2.4	Prise en charge initiale.....	37
2.4.1	Non traumatologique.....	37
2.4.2	Traumatologique.....	39
2.5	Prise en charge chirurgicale secondaire.....	39
2.6	Mesures radiologiques.....	40
3	Score Majeed et SF 12.....	41
4	Analyse des résultats et score Majeed.....	43
4.1	Analyse pré opératoire et prise en charge globale.....	43
4.2	Analyse des scores radiologiques.....	47
4.2.1	Diastasis symphysaire.....	47
4.2.2	Déplacement vertical postérieur.....	47
4.2.3	Index de déformation.....	48
4.2.4	dAOP.....	48
4.3	Séquelles et complications post opératoires.....	49
4.3.1	Neurologique.....	49
4.3.2	Urogénital.....	49
4.3.3	Complications.....	50
	Discussion.....	51
1	Majeed et SF 12.....	53
2	Fracture et ostéosynthèse.....	55
3	Lésions vasculaires et embolisation.....	56
4	Mesures radiologiques.....	58
5	Séquelles Urologiques et Neurologiques.....	60
5.1	Neurologiques.....	60
5.2	Lésions urologiques.....	61
	Conclusion.....	63
	Références.....	64
	Annexe 1.....	68
	Annexe 2.....	69
	Annexe 3.....	70

1 Anatomie et physiologie de l'anneau pelvien

Le bassin présente une structure en anneau et se compose de 3 os : le sacrum postérieurement et les 2 os iliaques.

En antérieur, les os iliaques sont unis vers l'avant au niveau de la symphyse pubienne par un fibrocartilage qui est renforcé par des ligaments: antérieur dense, supérieur et inférieur.

Postérieurement, le "complexe sacro-iliaque " est composé par :

- L'articulation sacro-iliaque : recouverte par un cartilage hyalin sur sa partie inférieure et unie par le ligament sacro-iliaque interosseux
- Les ligaments sacro-iliaques postérieurs très denses et très étendus
- Les ligaments sacro-iliaques antérieurs

La cinquième vertèbre lombaire est également solidarisée à ce complexe par le ligament ilio-lombaire qui s'attache au niveau de l'apophyse transverse de L5 pour rejoindre la crête iliaque et par le ligament lombo-sacré qui rejoint l'aileron sacré.

Tile ⁷ compare ce complexe à un "Pont Suspendu", les ligaments postérieurs étant les câbles porteurs et le sacrum le tablier. Le complexe postérieur est extrêmement important pour la stabilité du bassin.

Deux ligaments contribuent également à la stabilité du bassin:

- Le ligament sacro-épineux qui s'oppose aux forces de rotation dans le plan transverse.
- Le ligament sacro-tubéreuse qui s'oppose aux forces dans le plan sagittal et transverse.

L'étroit rapport des organes des nerfs et des vaisseaux sanguins explique la gravité des lésions du bassin lors d'un traumatisme à haute cinétique.

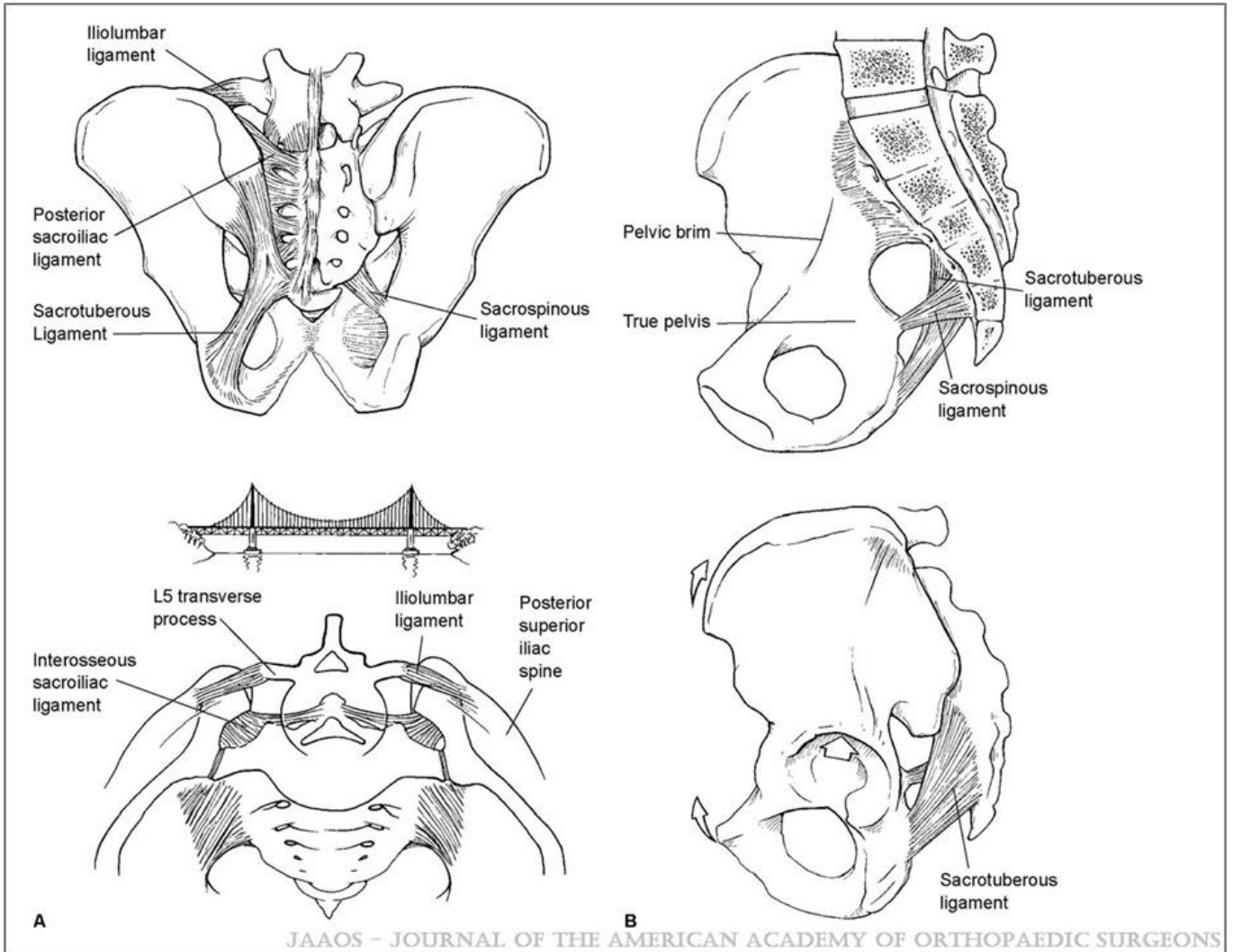


Figure 1 *Eléments anatomiques du bassin et image du pont suspendu de Tile⁴*

2 Classifications et instabilités

2.1.1 Qu'est-ce qu'une rupture instable de l'anneau pelvien ?

La notion d'instabilité est directement liée aux lésions anatomiques engendrées sur l'arc postérieur de l'anneau pelvien lors d'un traumatisme. Elles sont toujours associées à une lésion de l'arc antérieur. Les fractures isolées du sacrum ne sont pas considérées comme vecteur d'instabilité de l'anneau, de plus les fractures du cotyle isolées ne compromettent pas la stabilité et font l'objet d'une classification et d'une prise en charge à part. Comme cité ci-dessus, en fonction des lésions, l'instabilité peut apparaître dans plusieurs plans, soit rotationnelle/horizontale, soit verticale ou les deux. A partir de ces principes, Tile ⁷ a proposé une classification. Cette dernière a été modifiée puis intégrée et mise à jour régulièrement par l'AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) en association avec l'OTA (Orthopedic Trauma Association) ⁸. Par ailleurs il existe aussi une classification largement utilisée dans la littérature et qui se base sur le mécanisme de la fracture, c'est-à-dire sur la direction des forces appliquées sur le bassin lors du traumatisme. Il s'agit de la classification de Pennal ⁹, améliorée en sous-groupe par Young et Burgess¹⁰. Ces classifications ne sont pas rivales mais complémentaires lors de la prise de décision d'une stabilisation définitive par le chirurgien.

2.1.2 Instabilité horizontale

Il débute dans la classification d'AO/TILE (Tile modifié) par B2 et dans la classification de Young et Burgess par LC1 (Latéral Compression 1) et APC2 (Antéro Posterior Compression 2), qui veut dire qu'il existe une rupture incomplète de l'arc postérieur unilatéral.

Il existe deux types d'instabilités horizontales :

- Instabilité en rotation interne lorsqu'il existe un trait de fracture incomplet iliaque ou sacré(e) qui présume de la rupture associée du complexe ligamentaire sacro-iliaque postérieur et de l'intégrité des ligaments sacro-épineux et sacro-tubéreux correspondant dans les classifications à B2,1 et B2,2 pour AO/Tile et (Latéral Compression) LC1 et LC2 pour Young et Burgess.
- Instabilité en rotation externe : il s'agit du fameux "Open book" qui correspond à une disjonction sacro-iliaque incomplète, associée à une rupture du complexe ligamentaire sacro-iliaque antérieur, des ligaments sacro-épineux et sacro-tubéreux; il correspond au B2,3 et APC2 (Antero Posterior Compression).

Lorsque les lésions sont bilatérales mais toujours incomplètes la classification de AO/Tile change en B3, cependant l'instabilité reste toujours horizontale.

2.1.3 Instabilité verticale

Une lésion complète de l'arc postérieur augmente l'instabilité car elle est non seulement horizontale mais également verticale ce qui peut avoir pour conséquence une ascension de l'hémi-bassin. Il s'agit de la catégorie C de la classification de Tile ; pour Burgess, il faut ajouter un VS (Vertical Shear) aux autres mécanismes AP ou LC. C1 correspond à une rupture complète de l'arc postérieur unilatéral, C2 à une rupture complète sur un hémi bassin et incomplète sur l'autre. C3 correspond à une rupture complète de façon bilatérale. Les sous types correspondent à la localisation de la rupture, iliaque, sacro-iliaque ou sacrée.

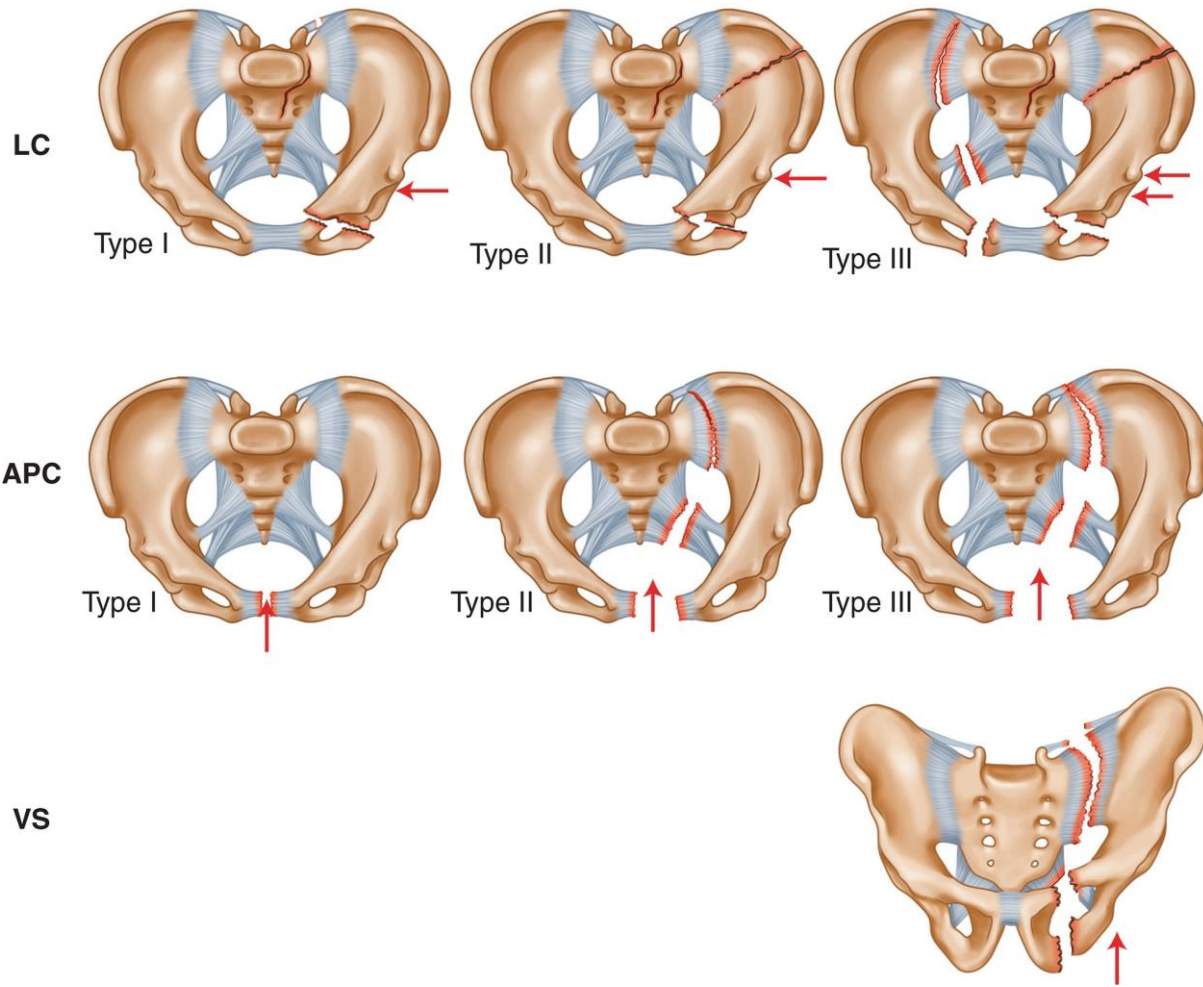


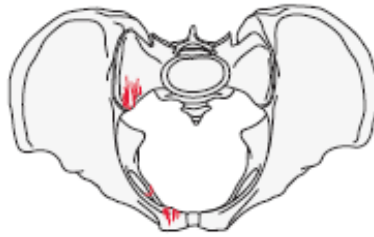
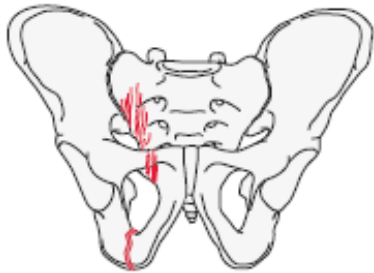
Figure 2 Classification selon Young et Burgess ¹⁰

Group: Pelvis, pelvic ring, incomplete disruption of posterior arch, **no rotational instability** 61B1

Subgroups:

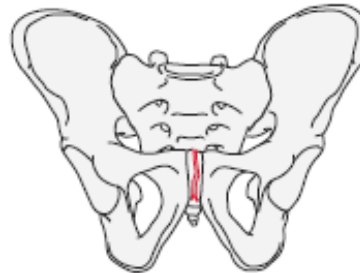
Lateral compression fracture (LC1)

61B1.1*



Open book fracture (APC1)

61B1.2

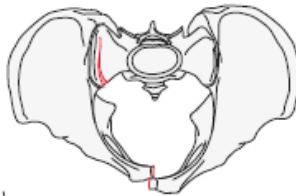
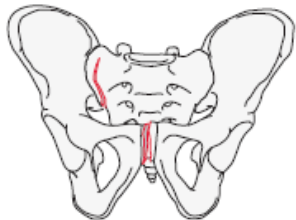


Group: Pelvis, pelvic ring, incomplete disruption of posterior arch, **rotationally unstable, unilateral posterior injury** 61B2

Subgroups:

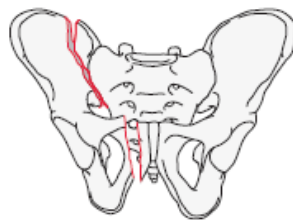
Lateral compression fracture of the sacrum with internal rotation instability (LC1)

61B2.1*



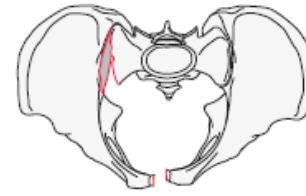
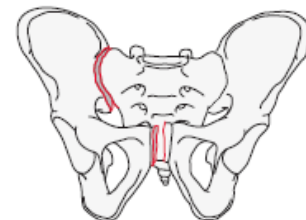
Lateral compression fracture of the ilium (crescent) with internal rotation instability (LC2)

61B2.2*



Open book or external rotation instability (APC2)

61B2.3*

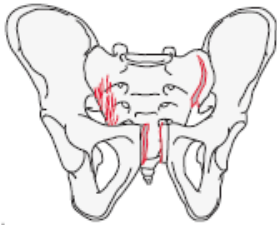


Group: Pelvis, pelvic ring, incomplete disruption of posterior arch, rotationally unstable, **bilateral posterior injury** 61B3

Subgroups:

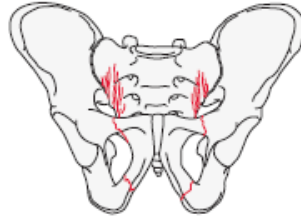
Internal rotationally unstable on one side and external rotationally unstable on the contralateral side (LC3)

61B3.1*



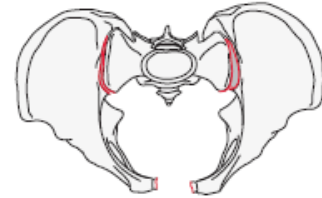
Bilateral lateral compression sacral fracture

61B3.2*



Open book or external rotation instability (bilateral APC2)

61B3.3*

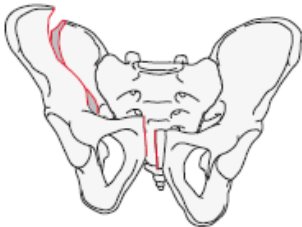


Group: Pelvis, pelvic ring, complete disruption of posterior arch, **unilateral posterior injury (APC3, vertical shear)** 61C1

Subgroups:

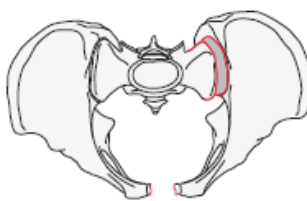
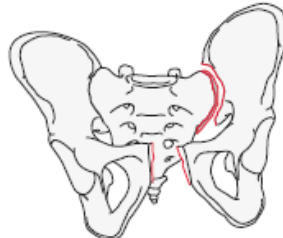
With iliac fracture

61C1.1*



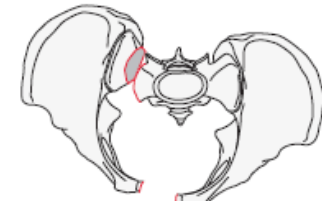
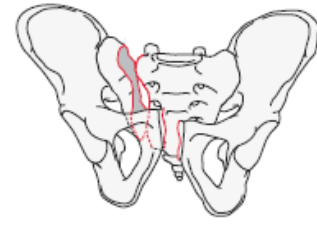
Through the sacroiliac joint

61C1.2*



With a sacral fracture

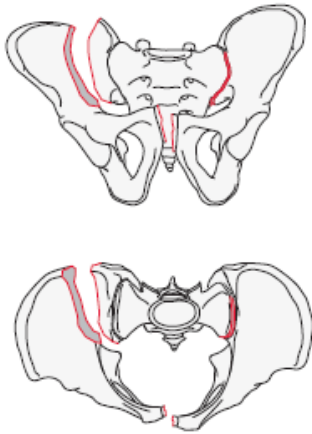
61C1.3*



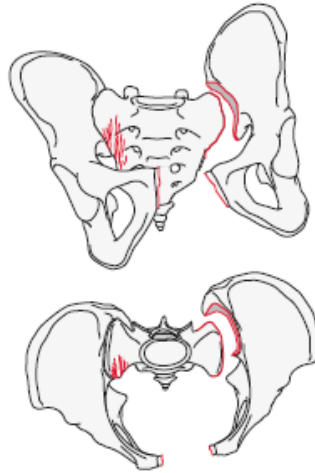
Group: Pelvis, pelvic ring, complete disruption of posterior arch, **bilateral posterior injury, one hemipelvis injury complete disruption, contralateral hemipelvis injury incomplete disruption (LC3)** 61C2

Subgroups:

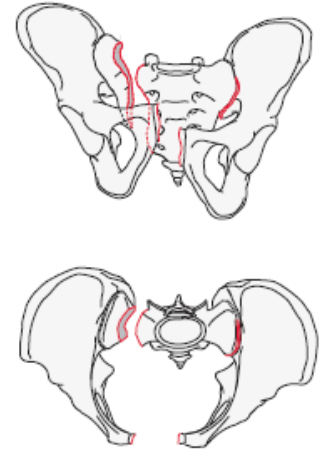
Complete disruption through ilium
61C2.1*



Complete disruption through sacroiliac joint
61C2.2*



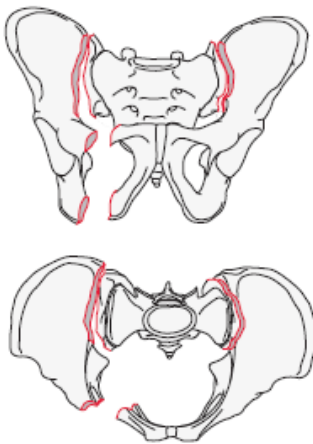
Through the sacrum
61C2.3*



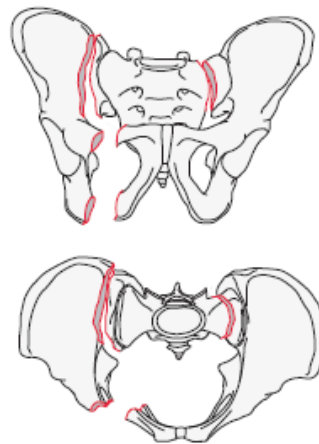
Group: Pelvis, pelvic ring, complete disruption of posterior arch, **bilateral posterior injury, both sides complete disruption (APC3, vertical shear)** 61C3

Subgroups:

Extrasacral on both sides
61C3.1*



Sacral one side, extra sacral other side
61C3.2*



Sacral both sides
61C3.3*

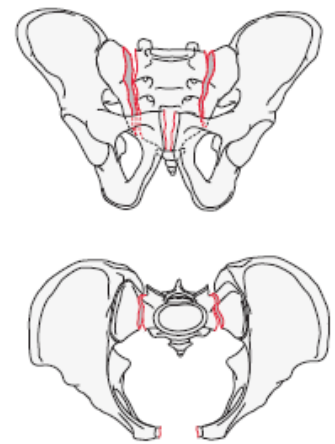


Figure 3 Classification de Tile modifiée par l'AO/OTA 7

Introduction

L'incidence des fractures du pelvis et leur prise en charge chirurgicale sont en constante augmentation en France¹.

Néanmoins la prise en charge définitive des ruptures de l'anneau pelvien reste complexe et n'est pas définie de façon précise. Les techniques de réanimations et la prise en charge du risque hémorragique sont bien codifiées en aigue. Il consiste en la mise en place précoce d'une ceinture pelvienne puis la radio-embolisation lorsqu'il existe un plateau technique dédié ou par packing pre peritoneal².

Une fois l'état général du patient stabilisé, et en fonction des lésions associées la stratégie de prise en charge chirurgicale définitive est décidée. Un traitement orthopédique par traction continue ou hamac n'a plus sa place actuellement dans le traitement définitif des lésions instables de l'anneau pelvien^{3 4 5}. Dans les années 1970, les travaux de Letournel⁶ avaient déjà montré la supériorité de la stabilisation de l'anneau pelvien par fixateur externe par rapport à un traitement orthopédique. De plus pour avoir un résultat fonctionnel correct suite à un traitement orthopédique, il fallait une surveillance constante journalière du chirurgien, même si cela n'évitait pas les complications de décubitus qui s'ajoutent à un tel traitement.

La réduction et la stabilisation chirurgicale sont les mots d'ordre à respecter pour le chirurgien orthopédiste traumatologue. Plusieurs techniques ont été développées. Cependant, les résultats fonctionnels publiés restent variables. Cette variabilité est probablement due à un large panel de lésions corporelles associées aux différents sous types de ruptures de l'anneau. De plus, certains auteurs ne retrouvent pas de lien de causalité entre une réduction anatomique et les résultats fonctionnels, tandis

que d'autres précisent que la principale source de variabilité serait liée aux lésions concomitantes.

L'objectif de cette étude était d'analyser les résultats fonctionnels à moyen terme des patients ayant eu une rupture instable de l'anneau pelvien traitée chirurgicalement et de rechercher les facteurs de mauvais pronostic cliniques et radiologiques.

Matériels et méthodes

1 Mode de sélection des patients

Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique s'intéressant aux patients opérés d'une fracture instable du bassin entre janvier 2012 et décembre 2018 au CHU de Lille. La série de patients a été constituée par recherche informatique, avec l'aide du Département d'Informatique Médicale.

a) Les critères d'inclusion sont :

- Les patients opérés pour une rupture instable de l'anneau pelvien selon la classification de l'AO/TILE B2 à C
- Les patients âgés de 15 à 75 ans

b) Les critères d'exclusions sont :

- Les fractures stables AO/TILE A et B1
- Les fractures et luxations de l'articulation coxo-fémoral associées (cotyle et col fémoral)
- Des examens radiographiques incomplets (absence de scanner et de radiographie de bassin initial)
- Les patients porteurs de prothèses coxo-fémorales

2 Critères et données d'évaluation

2.1 Pré opératoire

2.1.1 Au déchochage

Nous avons recueilli, l'âge à l'entrée au déchochage, le sexe, la date, le mécanisme du traumatisme, s'il existait une instabilité hémodynamique initiale, le bilan des lésions associées au bassin, le score ISS (injury severity score). La présence d'une ceinture pelvienne a également été notée.

Un séjour en réanimation ou soins intensifs de plus de 3 jours ont été relevés.

2.1.2 Prise en charge initiale

Par spécialité, la prise en charge chirurgicale initiale a été relevée en fonction des lésions qui ont été retrouvées.

En traumatologie, la mise en place d'un fixateur externe, clamp de Ganz, traction trans-condylienne.

L'exploration péritonéale ou colostomie de décharge par les chirurgiens viscéraux.

Les traumatismes de l'appareil urogénital par les urologues.

La mise en place d'un drain thoracique.

Les fractures du rachis par l'équipe de neurochirurgie.

Nous avons également porté attention aux patients qui ont bénéficiés d'une imagerie par artériographie associée ou non à une embolisation.

2.1.3 Classification

Au niveau imagerie, un scanner pré opératoire et une radiographie de bassin de face ont été effectués, permettant le diagnostic de la rupture de l'anneau pelvien mais également de le classer dans la classification de AO/TILE et Young-Burgess en fonction du trait de fracture ou de la disjonction postérieure.

2.1.4 Lésions anatomiques du bassin

Nous avons dissocié les lésions antérieures et postérieures.

Lésion antérieure : Disjonction de la symphyse pubienne, fracture du cadre obturateur unilatéral ou bilatéral, et association de disjonction et fracture.

Lésion postérieure : Luxation sacro-iliaque pure, unilatérale ou bilatérale, sacrée pure unilatéral et bilatéral, iliaque pure unilatéral ou bilatéral et association de fractures bilatérales.

2.1.5 Mesures radiologiques pré opératoire

Nous avons mesuré :

- Le diastasis symphysaire en cas de disjonction symphysaire sur les clichés de bassin de face.
- Le déplacement vertical postérieur initial selon Lefavre ¹¹ pour les patients ayant eu une lésion complète de l'anneau postérieur avec ascension d'un l'hémibassin.
- L'index de déformation selon Keshishyan ¹² modifié par Lefavre ¹¹, pour tous les patients.

- La différence d'angle d'ouverture pelvienne (dAOP) pour les patients avec une ouverture pelvienne à lésion postérieure unilatérale.

2.1.5.1 Index de déformation

Initialement décrit par Keshishyan ¹² en traumatologie pédiatrique, son principe était de tracer deux lignes ; depuis la partie inférieure d'une des articulations sacro-iliaques jusqu'au cartilage triradié controlatéral. Ces deux lignes tracées devaient permettre au chirurgien de diagnostiquer une rupture de l'anneau pelvien, chose peu aisée chez les patients présentant un squelette encore immature. L'équipe de Lefavre ¹¹ a adaptée cette technique de mesure en traçant la ligne jusqu'au U radiologique. L'index de déformation est calculé à partir de ces deux lignes (A et B) par la formule suivante :
$$(A-B) / (A+B)$$

2.1.5.2 Déplacement Vertical Postérieur

Il consiste à tracer une ligne horizontale qui a pour référence le plateau vertébral supérieur de la 5ème lombaire. Permettant de calculer la différence de hauteur des ailes iliaques en cas d'ascension d'un héli bassin par rapport à l'autre. (cf Figure 4)

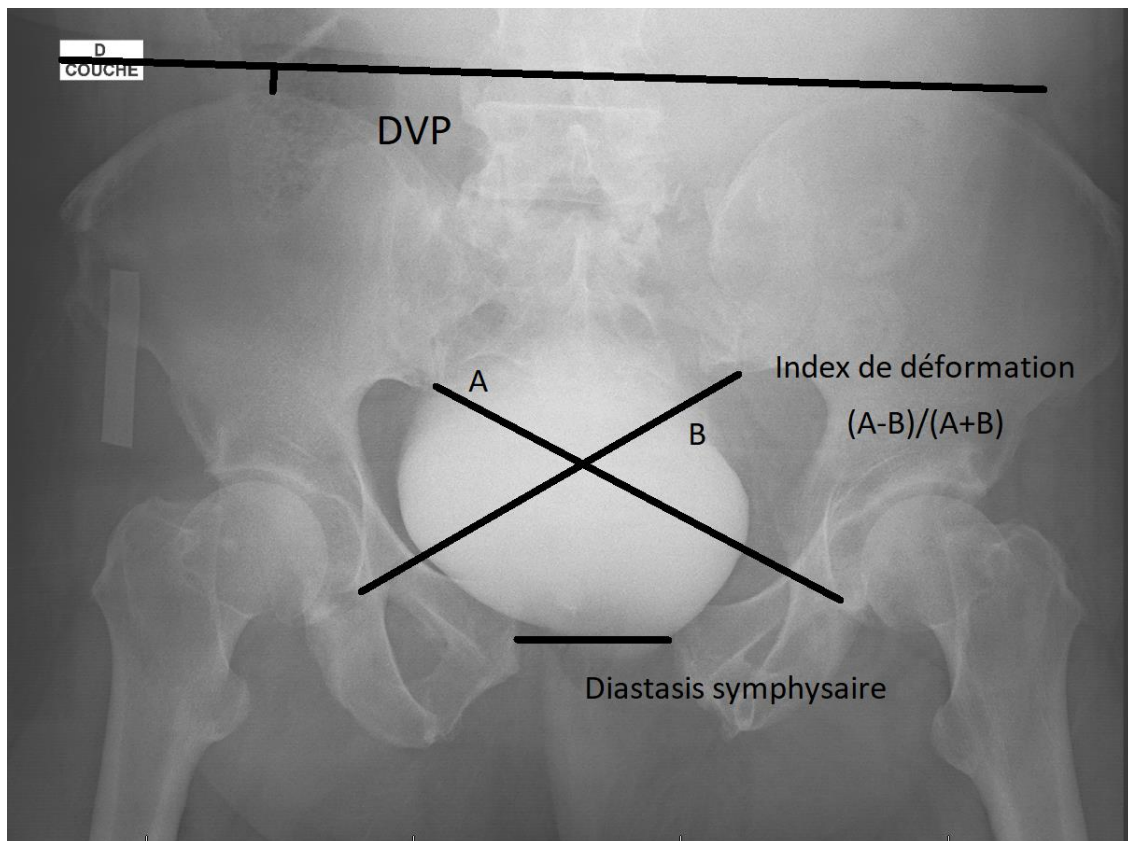


Figure 4 Radiographie de bassin avec les 3 mesures effectuées

2.1.5.3 La différence de l'angle d'ouverture pelvienne (dAOP)

Nous avons également décidé de mesurer sur le scanner préopératoire un nouveau paramètre étant la différence de l'angle d'ouverture pelvienne (dAOP). Il est défini par la différence entre l'angle d'ouverture pelvien "pathologique" (du côté où il existe la rupture) et l'angle d'ouverture pelvienne normal. La dAOP se mesure sur une coupe scannographique axiale précise, chez un patient en décubitus dorsal. Cette coupe doit contenir au mieux les deux foramens sacrés de S1 et le canal à hauteur de S2. Sur cette coupe, deux angles doivent être obtenus. Le calcul de ces angles s'effectue de la même manière mais sont opposés coté sain et coté "pathologique". L'angle est mesuré par deux lignes, une qui passe par le centre du sacrum à équidistance des

foramens sacrés de S1 jusqu'à l'extrémité postérieure du sacrum en S2, et l'autre ligne qui croise cette même extrémité jusqu'à l'extrémité iliaque antérieure. Nous avons limité cette mesure aux lésions postérieures unilatérales. Exemple ci-dessous.



Figure 5 Exemple de coupe scannographique dans les 3 plans

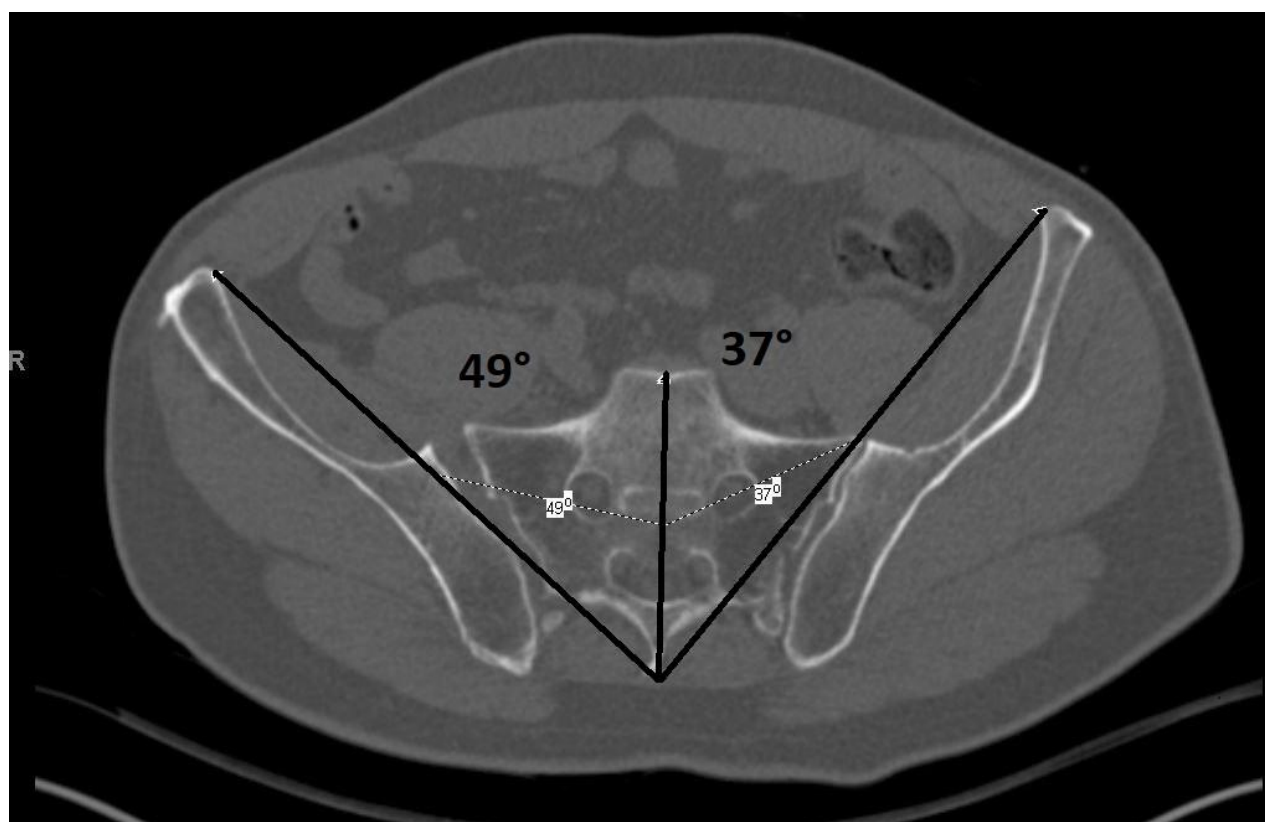


Figure 6 Exemple de patient ayant un "Open Book" AO/Tile B2,3 Young et Burgess APC2 et une dAOP de 12°

2.2 Prise en charge secondaire du bassin

S'il a eu lieu, les délais de la seconde intervention, les techniques chirurgicales, le mode de fixation des lésions antérieures et postérieures ont été recueillis.

Une radiographie de bassin de face est effectuée après chaque intervention et est analysée par les méthodes citées ci-dessus.

2.2.1 Traitement chirurgical des lésions postérieures

2.2.1.1 Le vissage sacro-iliaque percutané

Indication : Disjonction sacro-iliaque ou fracture sacrée unilatérale complète non comminutive non et/ou peu déplacée.

Technique : Après manœuvre de réduction, un vissage à l'aide de la radioscopie peut être effectué en décubitus ventral ou dorsal.

Grace à un système de vissage canulé, en percutané, des clichés de profil, Inlet et Outlet permettent la bonne orientation de la broche guide pontant l'articulation sacro-iliaque jusqu'au corps vertébral sacré S1 et/ou S2 en évitant les trous sacrés en avant, canal sacré en arrière et les trajets antérieurs et postérieurs au sacrum.

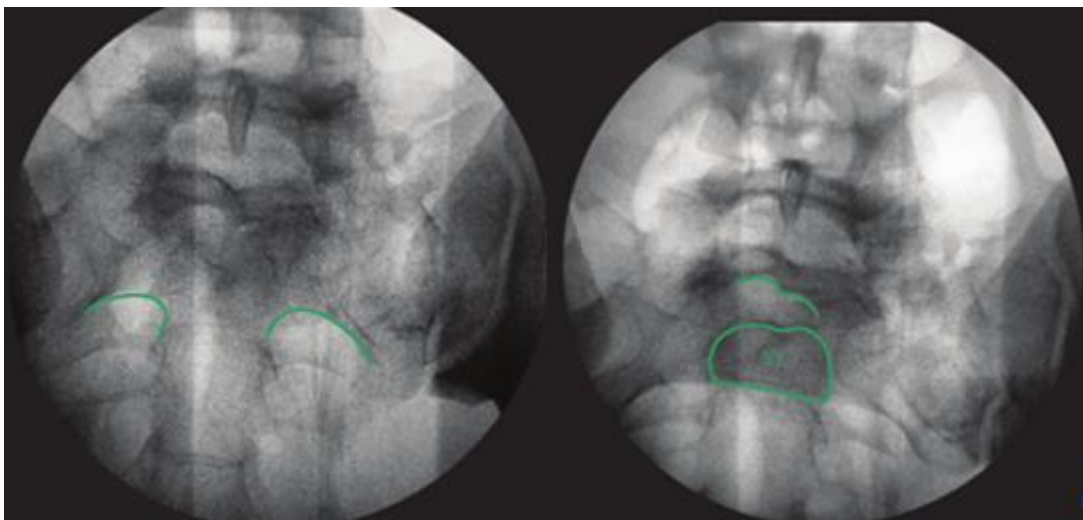


Figure 7 Clichés Inlet à droite et Outlet à gauche



Figure 8 Radiographie de bassin avec ostéosynthèse par vissage sacro-iliaque postérieur et double plaques de symphyse antérieure

2.2.1.2 Les plaques vissées

Indication : La majorité des fractures de l'aile iliaque.

Technique : Ostéosynthèse conventionnelle permettant la fixation des fractures iliaques à foyer ouvert par abord postérieur ou antérieur par plaque vissée, étant inaccessible à une ostéosynthèse percutanée ilio-iliaque ou sacro-iliaque.

2.2.1.3 Barres pour sacrum ou "Boulonnage"

Indication : Utilisé lorsqu'il existe des fractures de sacrum complexe, comminutive, ou associé des lésions bilatérales postérieures mixtes ne permettant pas une réduction

optimale pour la mise en place d'un vissage percutané et où la stabilité par fixateur externe est médiocre.

Technique : Réaliser des deux côtés une incision légèrement incurvée en position immédiatement latérale par rapport à l'épine iliaque postéro-supérieure. Puis réduction et stabilisation de la fracture par broches de Kirschner. Forage des trous de glissement, les trous doivent être situés de telle sorte que la première barre vienne se placer au niveau de l'espace intervertébral L5/S1, ce que l'on peut vérifier à l'amplificateur de brillance ou par palpation. Insertion de la première barre pour sacrum puis mise en place des rondelles et des écrous arrondis et mise en place des écrous hexagonaux. Une deuxième barre peut être mise en place en fonction de l'anatomie du patient. De la compression peut être appliqué si nécessaire.



Figure 9 Barres pour sacrum Depuy-synthes

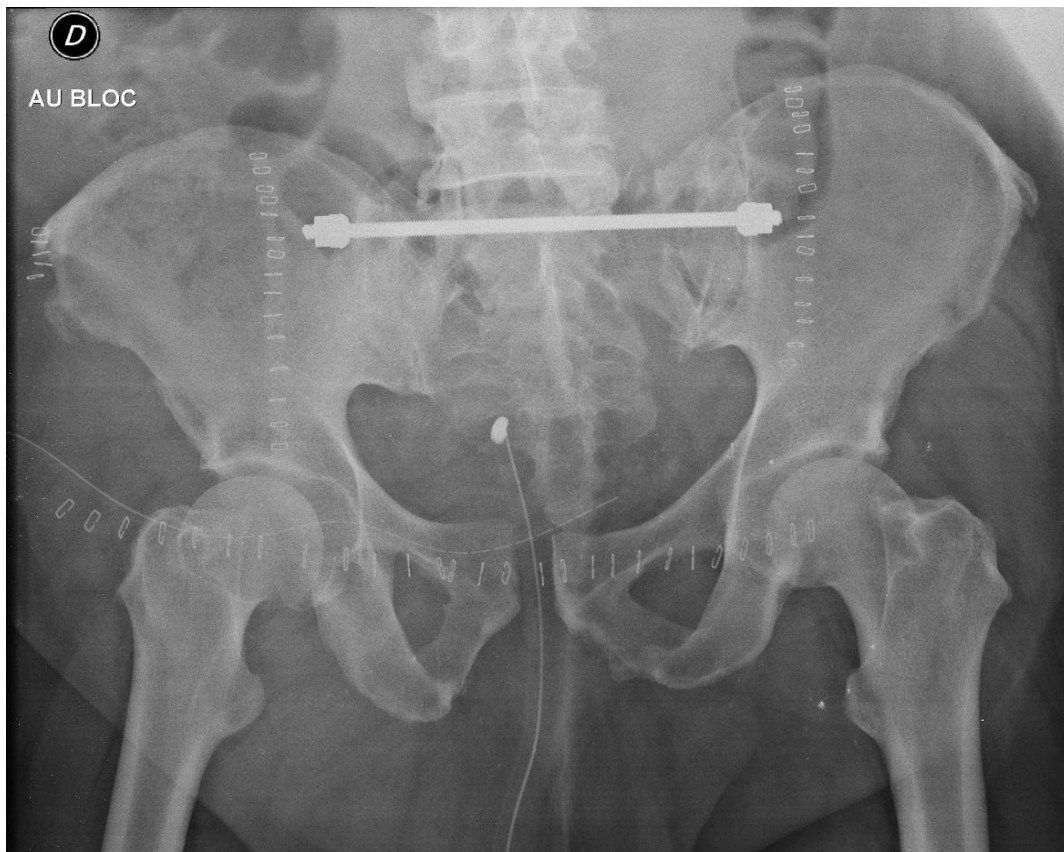


Figure 10 Exemple d'une ostéosynthèse par un "Boulonnage" associé à une ligamentoplastie antérieure suite à une disjonction symphysaire et une fracture sacrée comminutive (Radiographie pré opératoire Figure 4).

2.2.2 Traitement chirurgical des lésions antérieures

2.2.2.1 Plaque vissée

Indication : Certaines disjonctions de la symphyse pubienne avec un diastasis important ou dans les fractures cadre obturateur très déplacées.

Technique : Voie de Pfannenstiel permettant l'abord de la symphyse et la mise en place d'une plaque vissée après manœuvre de réduction.

2.2.2.2 Ligament artificiel

Indication : Certaines disjonctions de la symphyse pubienne.

Cette technique effectuée dans notre centre, permettrait de restituer à la symphyse pubienne son rôle de fibrocartilage, et donc d'absorber les micros mobilités qui sont responsables des ruptures de plaque symphysaire. Il a été présenté à la SOFCOT 2015 : *Résultats préliminaires d'une technique d'ostéosynthèse circonférentielle des fractures de l'anneau pelvien Tile B et C à l'aide d'un ligament synthétique* Grégoire Moitrel (orateur), Steeve Sulimovic, Pierre Cholewinski, Christophe Chantelot (Lille).

Technique : En décubitus dorsal, voie de Pfannenstiel, les muscles abdominaux sont désinsérés à 1 cm de leurs insertion distale sur la symphyse utile à la réinsertion. Exposition du relief de la symphyse pubienne sur 2 centimètres de part et d'autre. La vessie est refoulée en arrière. Réalisation dans un premier temps des tunnels horizontaux qui seront plus latéraux situés dans la branche ilio pubienne. Puis réalisation des tunnels verticaux discrètement obliques qui débutent au niveau de la face supérieure de la branche ilio pubienne pour terminer au bord infero-médial de la symphyse pubienne. Passage à l'aide de fils métalliques des deux ligaments synthétique (LIGASTIC). Réduction par manœuvres externes et fixation des ligaments qui sont noués, puis les nœuds sont sécurisés à l'aide de points séparés aux fils tressés non résorbables 3. Fermeture conventionnel sur un redon aspiratif.

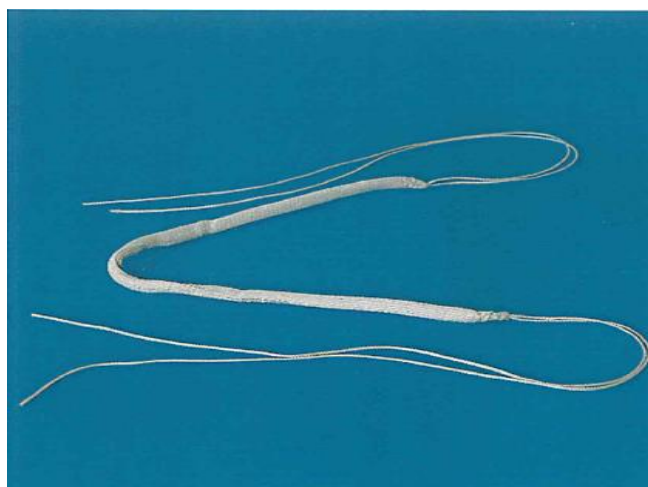


Figure 11 Ligastic du laboratoire Orthomed

2.2.3 Fixateur externe

Chez certains patients, le fixateur externe mis lors de la prise en charge initiale était le traitement définitif pour une durée de 8 à 12 semaines. Une fixation secondaire chez ces patients n'était pas jugée nécessaire ou n'était pas possible (ex : Fracture ouverte/plaie périnéale).

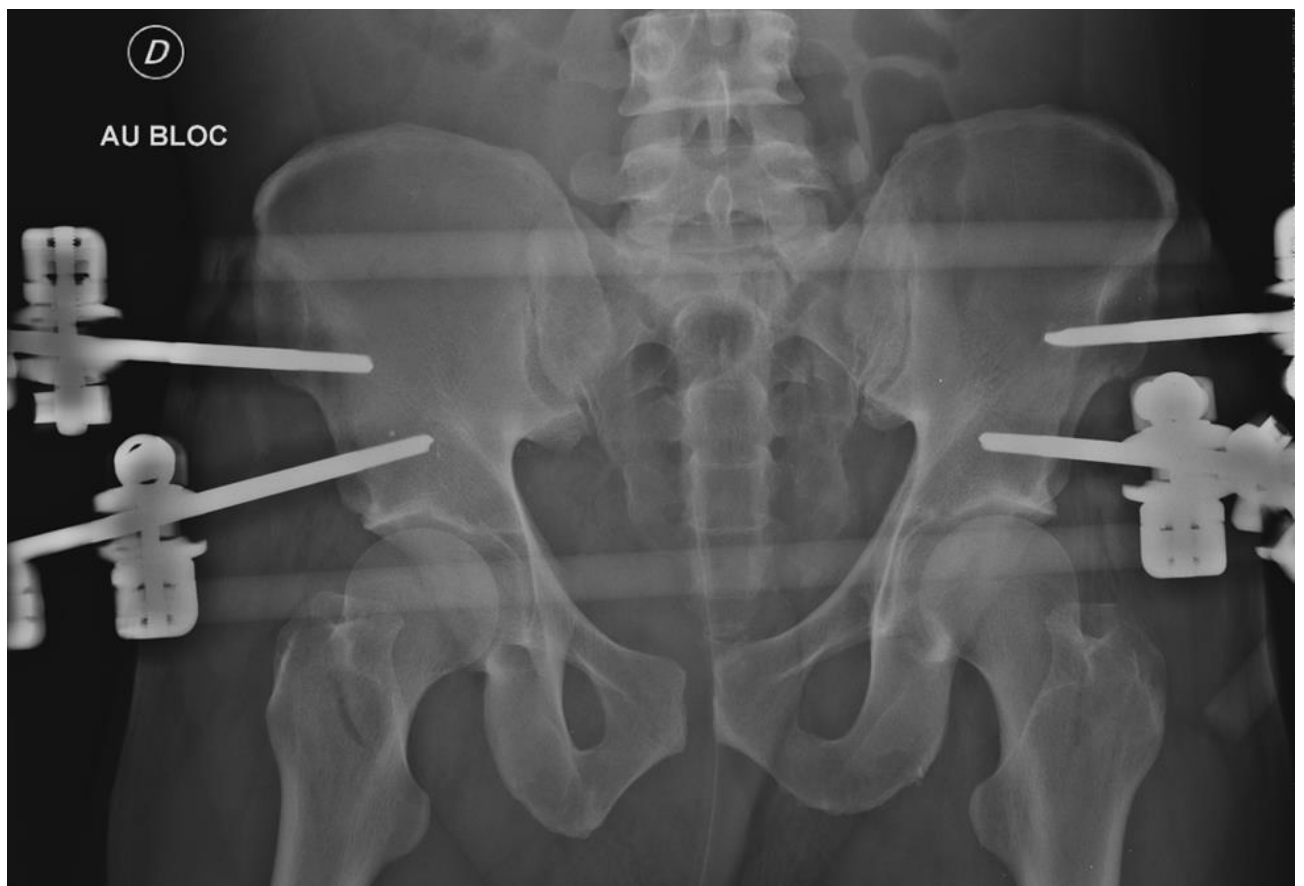


Figure 12 Fixateur externe de bassin

3 Mode de révision des patients

3.1 Scores et évaluation clinique

Le dossier de chaque patient a été revu informatiquement grâce au logiciel "sillage", les mesures radiologiques ont été effectuées grâce au PACS, les éléments cliniques ont été recueillis lors des consultations de contrôles, et les questionnaires de Majeed³ et du SF 12¹³ ont été recueillis à la dernière consultation en date. Un appel téléphonique à tous les patients a été effectué pour combler les éléments manquants lors des consultations et leur consentement verbal au préalable a été demandé. Les radiographies ont été effectuées à la dernière consultation de contrôle. La présence de séquelles neurologiques de membres inférieurs, de séquelles urologiques, dont les signes fonctionnels urinaires tels qu'une dysurie ou une incontinence urinaire, ou les signes génitaux comme des troubles érectiles, d'éjaculation chez les hommes, une sécheresse vaginale et des dyspareunies chez les femmes ont été recueillis.

3.1.1 Score de Majeed

C'est un score fonctionnel spécifique au pelvis, divisé en 7 items : la douleur, le travail, les rapports sexuels, la station debout, l'aide à la marche et la distance de marche avec un score total de 100 (score mis en annexe). Majeed a divisé les patients en sous-groupe, le groupe EXCELLENT représente les patients présentant un score strictement supérieur à 85. Le groupe BON entre 70 et 85, le groupe MOYEN entre 55 et 69 et enfin le groupe MAUVAIS inférieur à 55. Dans notre étude nous avons dichotomisé le score en séparant les patients ayant un score excellent ou (E) et les autres (Bon/Moyen/Mauvais) ou BMM.

3.1.2 Score fonctionnel SF12

Il s'agit d'un score de qualité de vie plus général et non spécifique. C'est une version abrégée du SF-36 (Short-Form General Health Survey) ¹⁴ qui ne présente que 12 questions sur 36 et se révèle être un score plus concret et mieux adapté à la pratique courante. Elle mesure huit aspects de la qualité de vie reprenant la définition de la qualité de vie par l'OMS : état de santé général et mental, fonctionnement physique et social, santé physique et émotionnelle, douleur et vitalité. Grâce à un algorithme, ces huit aspects sont eux répartis en deux sous-échelles, le volet somatique nommé le PCS (Physical Component Summary Scale) et le volet psychocognitif nommé le MCS (Mental Component Summary Scale). Le MCS et le PCS de chaque pays et de chaque tranche d'âge sont différents ¹⁵ (Tableau en annexe).

3.2 Mesures radiologiques au dernier recul

Une radiographie de bassin de face a été effectuée lors de la consultation au dernier recul. Les mesures citées ci-dessus ont été réalisées.

4 Analyse de données

Nous analyserons les données épidémiologiques mentionnées ci-dessous.

Nous analyserons les résultats du score Majeed et nous comparerons les patients de la catégorie Excellent (E) avec celles des autres catégories unis Bon/Moyen/Mauvais (BMM) sur :

- Le Injury severity score (ISS), la présence d'une ceinture pelvienne, l'instabilité hémodynamique et le passage en unité de soins intensifs
- Les lésions fracturaires spécifiques au bassin et les lésions associées
- La classification de AO/Tile et Burgess
- La prise en charge initiale traumatologique et non traumatologique
- La prise en charge secondaire traumatologique
- Les mesures radiologiques recueillies
- Les séquelles identifiées

Nous comparerons également le score Majeed et le SF-12.

5 Analyse statistique

Les variables qualitatives, binaires, ou discrètes avec très peu de modalités sont exprimées en effectif et pourcentage.

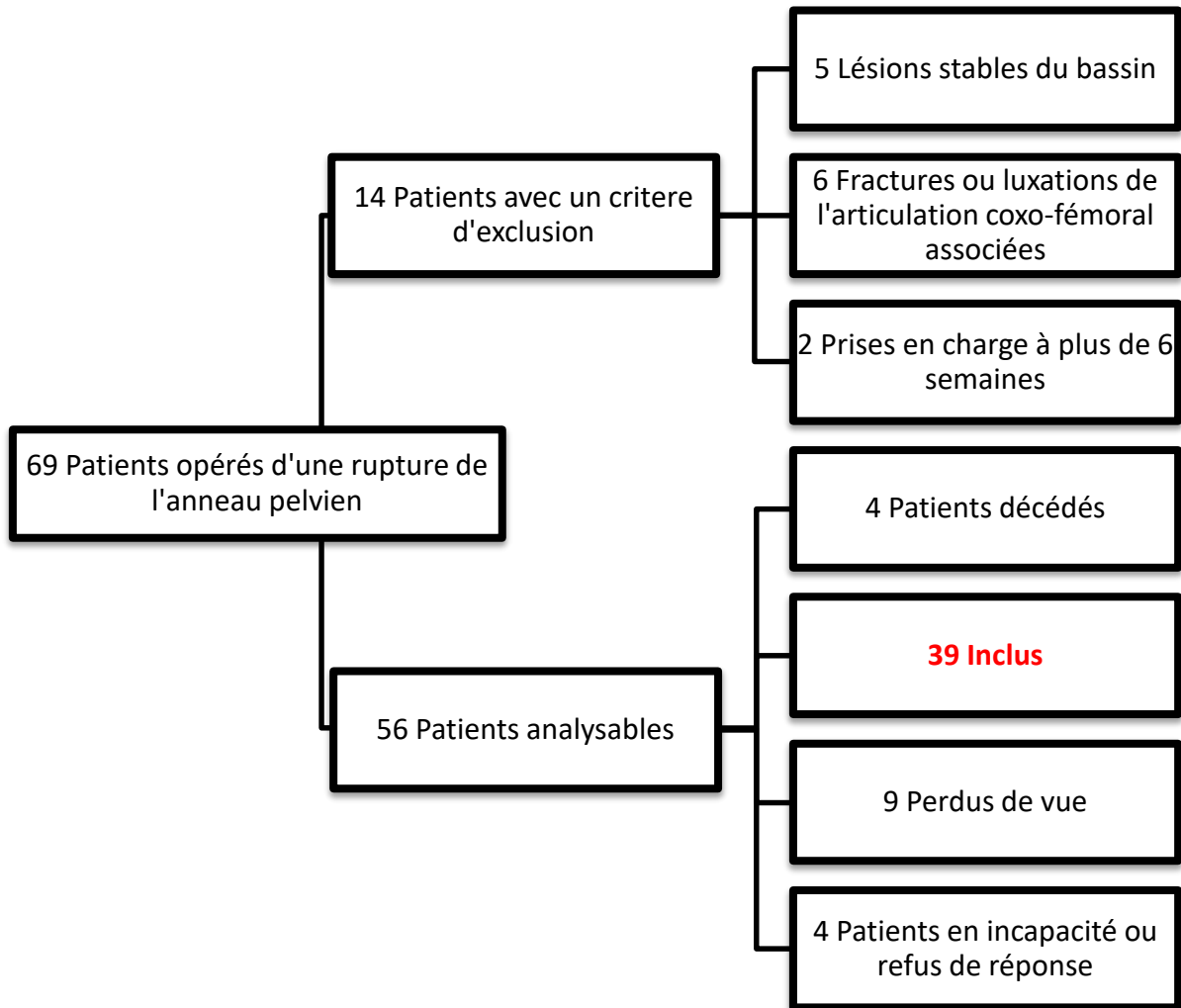
Les variables quantitatives ont été évaluées entre les deux groupes par un test de Student de comparaison de moyennes pour échantillons indépendants si les conditions d'applications étaient respectées. Le cas échéant, un test non-paramétrique de Wilcoxon a été utilisé pour comparer les distributions entre les deux groupes. La liaison entre les variables qualitatives et le critère de jugement principal a été évaluée au moyen d'un test du chi-deux d'indépendance si les conditions d'application étaient respectées. Le cas échéant, un test exact de Fisher a été utilisé.

Le coefficient de corrélation de Spearman a été utilisé pour étudier la relation monotonique entre les variables quantitatives choisies. La corrélation était jugée très forte entre 1 et 0,8, forte entre 0,8 et 0,5, modérée entre 0,5 et 0,2 et faible en-dessous de 0,2.

Les tests statistiques sont bilatéraux. Les "p" valeurs sont considérées comme significatives au seuil de 5%. Les intervalles de confiance sont calculés à 95%.

Résultats

1 Flowchart



2 Description de la série

2.1 Données d'anamnèse

Trente-neuf patients étaient analysés sur une période allant de 2012 à 2018 au CHU de Lille. La série se compose de 26 hommes et 13 femmes. L'âge moyen au jour du traumatisme était de 41,3 ans ($\pm 15,4$) avec des extrêmes allant de 17 à 70 ans. Le mécanisme du traumatisme est dominé par les accidents de la voie publique

61,5% (24/39) avec une majorité de motorcycle. Le score de l'ISS moyen était de 17,9 ($\pm 11,3$). 66% (26/39) des patients portaient une ceinture pelvienne à l'entrée.

20% (8/39) des patients avaient une instabilité hémodynamique initiale. 46% (18/39) des patients ont été admis en réanimation ou ont passé au moins 3 jours en surveillance en unité de soins intensifs.

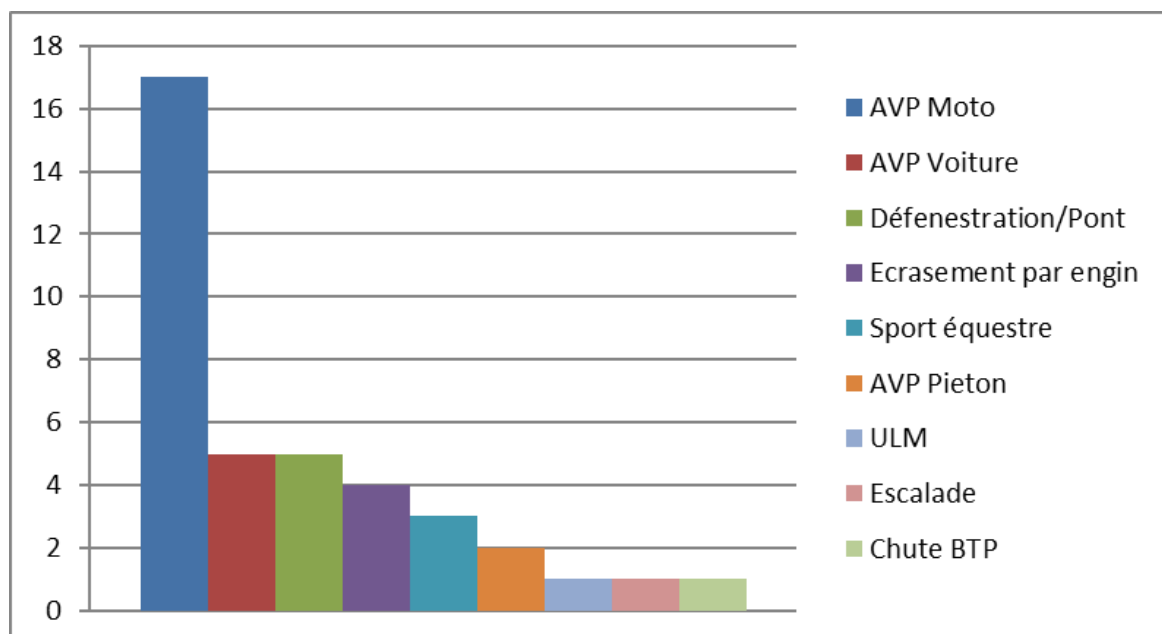


Figure 13 Mécanismes de fractures

2.2 Lésions associées

Lésions associées	Effectif	Pourcentage
Lésion cérébrale	4	10,3%
Lésion de membre supérieur	14	35,9%
Lésion corps vertébrale	8	20,5%
Lésion thoracique	12	30,8%
Lésion urologique	9	23,1%
Lésion vasculaire	8	20,5%
Lésion viscérale	8	20,5%
Plaie périnéale	3	7,7%
<u>Lésion de membre inférieure</u>		
Une fracture unilatérale	14	35,9%
Au moins deux fractures unilatérales	2	5,1%
Fractures bilatérales	4	10,3%

Tableau 1 Lésions associées

92% (36/39) des patients avaient au moins une lésion corporelle extra pelvienne associée.

51% des patients avaient au moins une fracture au niveau des membres inférieurs

2.3 Clasification et lésion anatomique du bassin

27 patients (69%) étaient classés AO/TILE C, dont 18 sous classés en C1. 12 patients (31%) étaient classés AO/TILE B dont 10 en B2.

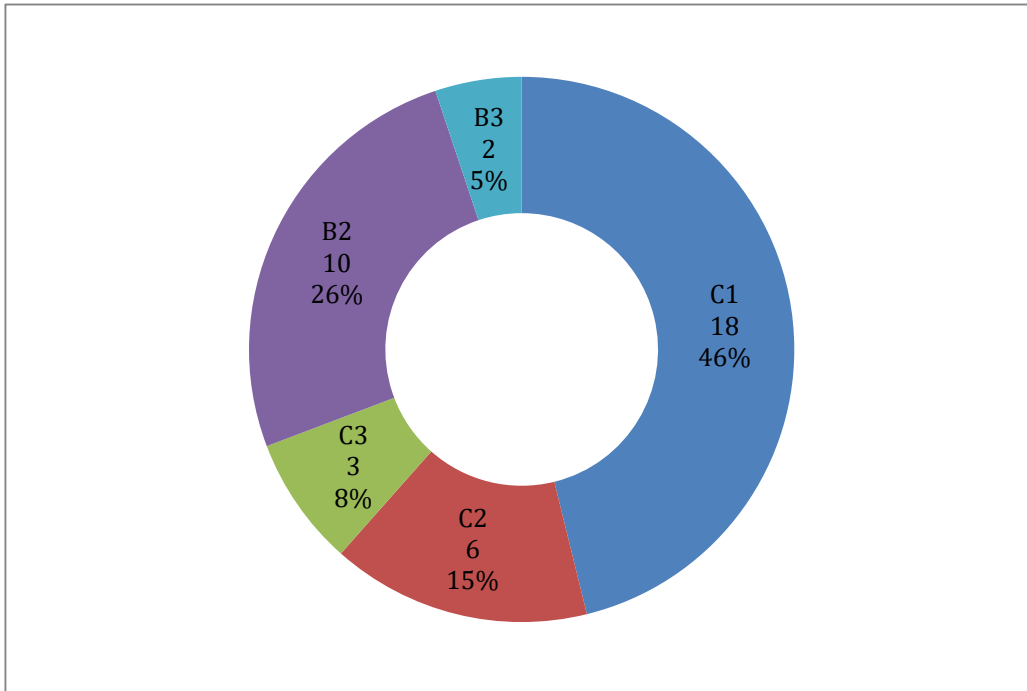


Figure 14 Effectif et pourcentage selon la classification AO/Tile

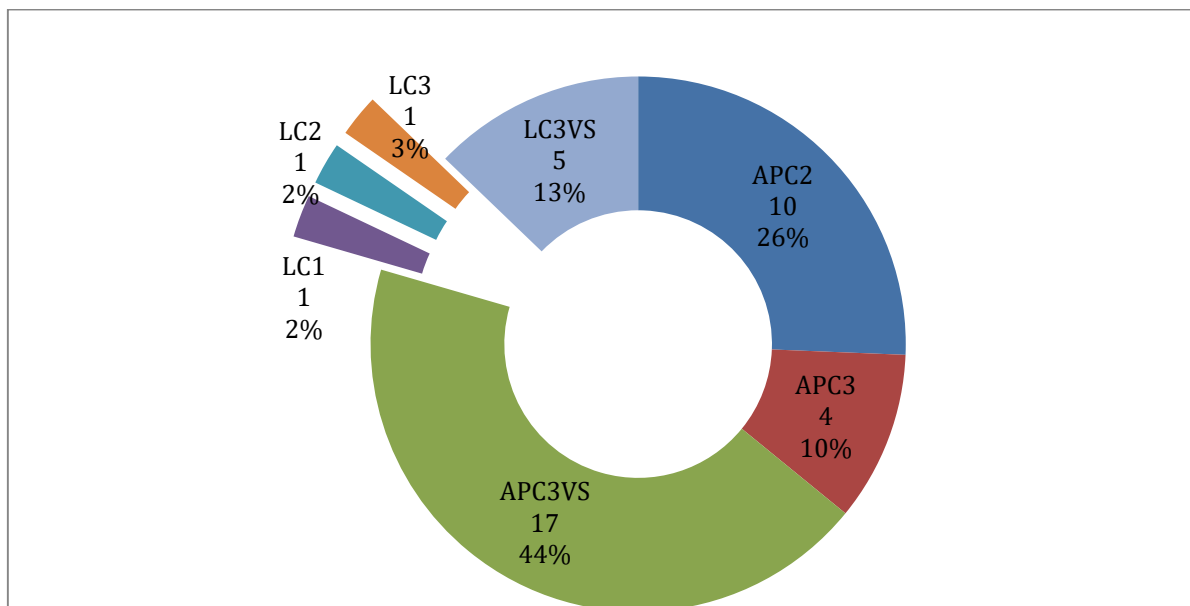


Figure 15 Effectif et pourcentage selon la classification Young et Burgess

Trait antérieur	Effectif	Pourcentage
Disjonction symphyse pubienne	22	56,4%
Fracture du cadre obturateur unilatérale	8	20,5%
Fracture du cadre obturateur bilatérale	4	10,3%
Association de disjonction et de fracture	5	12,8%
Trait postérieur	Effectif	Pourcentage
Disjonction sacro-iliaque unilatérale	16	41,0%
Disjonction sacro-iliaque bilatérale	3	7,7%
Fracture corps sacré unilatérale	7	17,9%
Fracture iliaque unilatérale	2	5,1%
Association de fractures unilatérales	2	5,1%
Association de fractures bilatérales	9	23,1%

Tableau 2 Effectif et pourcentage selon le siège des lésions du bassin

2.4 Prise en charge initiale

2.4.1 Non traumatologique

Au niveau neurochirurgical, 3 patients ont bénéficié d'une arthrodèse vertébrale. 3 patients ont nécessité la mise en place d'un drain thoracique dont un qui a eu une thoracotomie d'hémostase. Pour les lésions viscérales, 2 patients ont eu une colostomie de décharge, 3 patients ont eu un cathéter sus pubien pour 26 sondages urinaires. 1 patient a eu une plaie de vessie suturée.

8 patients ont bénéficié d'une embolisation par un radiologue interventionnel. 6 d'entre eux avaient une lésion vasculaire, les deux autres n'avaient pas de lésions vasculaires retrouvées au scanner (un patient embolisé pour déglobulisation et l'autre pour choc hémorragique). Les lésions de l'artère pudendale étaient les plus fréquentes. 3 patients sur 8 ont été embolisés alors qu'ils n'avaient pas de lésions artériographiques.

<u>PATIENT</u>	<u>AO/TILE</u>	<u>BURGESS</u>	<u>Instabilité Hémodynamique initiale</u>	<u>Indication Artériographique retenue</u>	<u>Lésion retrouvée au scanner</u>	<u>Lésion artériographique</u>	<u>Artère embolisée</u>	<u>Matériel utilisé</u>
1	B33	APC2	non	Saignement actif au scanner	Fuite artère pudendale droite	Spasme artère pudendale interne droite	Artère pudendale interne droite	Définitif
2	B23	APC2	oui	Déglobulisation	Fuite artère iliaque interne bilatéral sans précision	Multiplés blush région symphyse pubienne	Artère iliaque interne bilatéral	Resorbable
3	C12	APC3VS	oui	Choc hémorragique	Pas de fuite	Pas de Fuite	Artère iliaque interne bilatéral	Resorbable
4	C23	APC3VS	oui	Choc hémorragique	Blush focale sous vesicale	Pas de Fuite	Tronc antérieur de l'artère iliaque interne bilatéral	Resorbable
5	C22	LC3	non	Déglobulisation	Fuite artère pudendale droite	Artère pudendale interne droite	Tronc antérieur de l'artère iliaque interne bilatéral	Resorbable
6	B23	APC2	oui	Déglobulisation	Pas de fuite	Pas de Fuite	Artère iliaque interne bilatéral	Resorbable
7	B33	APC2	non	Saignement actif au scanner	Fuite artère pudendale droite	Artère pudendale interne droite	Artère pudendale interne droite	Définitif
8	C22	LC3	oui	Choc hémorragique	Fuite artère iliaque interne gauche	Artère iliaque interne gauche	Artère iliaque interne bilatéral	Définitif gauche résorbable à droite

Tableau 3 Détails sur les patients embolisés

2.4.2 Traumatologique

Au total, 16 patients (41%) ont bénéficié d'une prise en charge traumatologique immédiate. 6 patients ont eu une traction trans-condylienne dans le cadre d'une ascension de l'hémi bassin ; 9 patients ont eu un fixateur externe. Un seul patient a eu un clamp de Ganz.

2.5 Prise en charge chirurgicale secondaire

Le délai de prise en charge secondaire des patients toutes catégories confondues était en moyenne de 7,51 jours (+/-7,33). 38%(15/39) ont été opérés de leurs lésions antérieures, 7 ont eu une plaque de symphyse pubienne 6 d'une ligamentoplastie. 2 patients ont eu une plaque para symphysaire pour une fracture du cadre obturateur très déplacé dont 1 associé à une ligamentoplastie. Concernant les moyens d'ostéosynthèse postérieurs, 59%(23/39) des patients ont bénéficiés d'un vissage sacro-iliaque dont 3 qui étaient bilatéraux. 5 patients ont eu un boulonnage, 5 ostéosynthèses par plaque à foyer ouvert. 5 patients ont eu un fixateur externe comme moyen d'ostéosynthèse définitif.

Prise en charge chirurgicale	Type d'ostéosynthèse	Effectif	Pourcentage
Antérieur	Aucune	24	62%
	Plaque de symphyse pubienne	7	18%
	Ligamentoplastie de la symphyse pubienne	6	15%
	Plaque cadre obturateur	1	2.6%
	Ligamentoplastie associé à une plaque	1	2.6%
Postérieur	Aucune	6	15%
	Visage sacro-iliaque unilatéral	20	51%
	Visage sacro-iliaque bilatéral	3	7.7%
	Boulonnage	5	13%
	Ostéosynthèse à foyer ouvert	5	13%

Tableau 4 Effectif par prise en charge secondaire

2.6 Mesures radiologiques

Nous avons identifié 22 patients avec une disjonction de la symphyse pubienne quelle que soit la lésion postérieure pour laquelle la mesure du diastasis symphysaire est effectuée. 21 patients avaient une ascension de l'hémi-bassin (DVP initial d'au moins 1mm).

L'index de déformation a été mesuré chez tous les patients. 25 patients étaient éligibles à la mesure de la dAOP sur le scanner pré opératoire.

3 Score Majeed et SF 12

Le score Majeed moyen de notre série était de 81,5 (+/-14,3), le SF 12 MCS de 50(+/- 7,68) et le SF 12 PCS de 46,2(+/-9,88). Nous avons eu 18 patients dans la catégorie "EXCELLENT", 11 patients "BON", 9 patients "MOYEN" et 1 patient "MAUVAIS". Donc 18 patients dans le groupe E et 21 dans le groupe BMM.

CATEGORIE MAJEED	EFFECTIF	POURCENTAGE
EXCELLENT > 85	18	46,2%
BON 70-85	11	28,2%
MOYEN 55-69	9	23,1%
MAUVAIS <55	1	2,6%

	Moyenne (écart-type)	Médiane [Q25-75]	min	Max	n
SCORE MAJEED	81.5 (14.3)	83.0 [68.5; 92.0]	52.0	100	39
SF 12 MCS12	50.0 (7.68)	52.1 [45.0; 55.3]	34.1	60.8	39
SF 12 PCS12	46.2 (9.88)	46.6 [38.8; 53.8]	27.1	59.8	39

Tableau 5 Moyenne des scores fonctionnels

Il existait une corrélation des scores SF12-MCS et SF12-PCS avec le score Majeed qui était respectivement de 0,525(0,227 ; 0,733) $p < 0,01$ et de 0,731(0,521 ; 0,857) $p < 0,001$ (cf Figure 16)

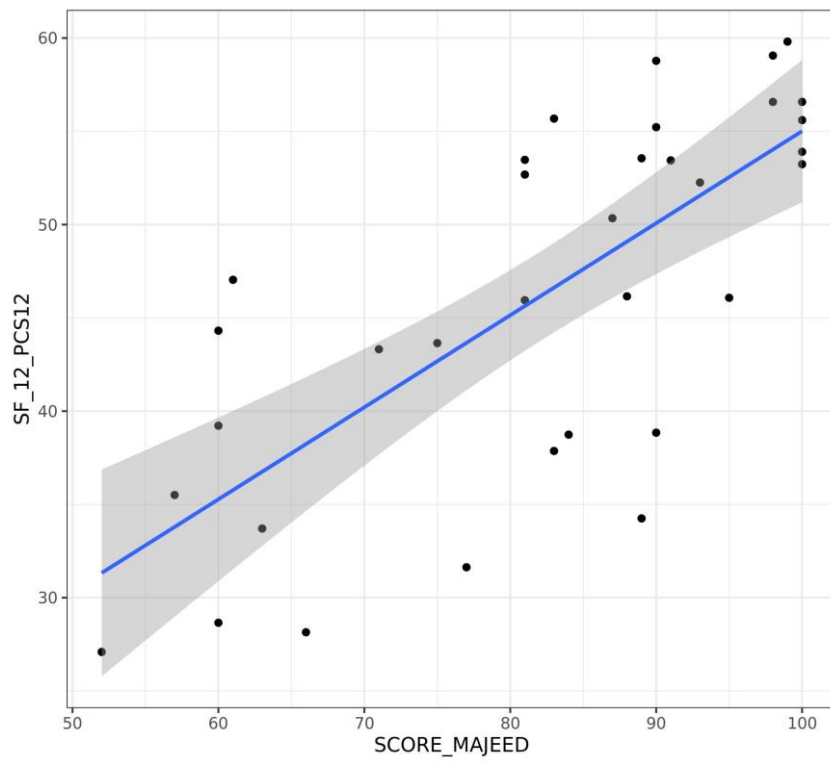
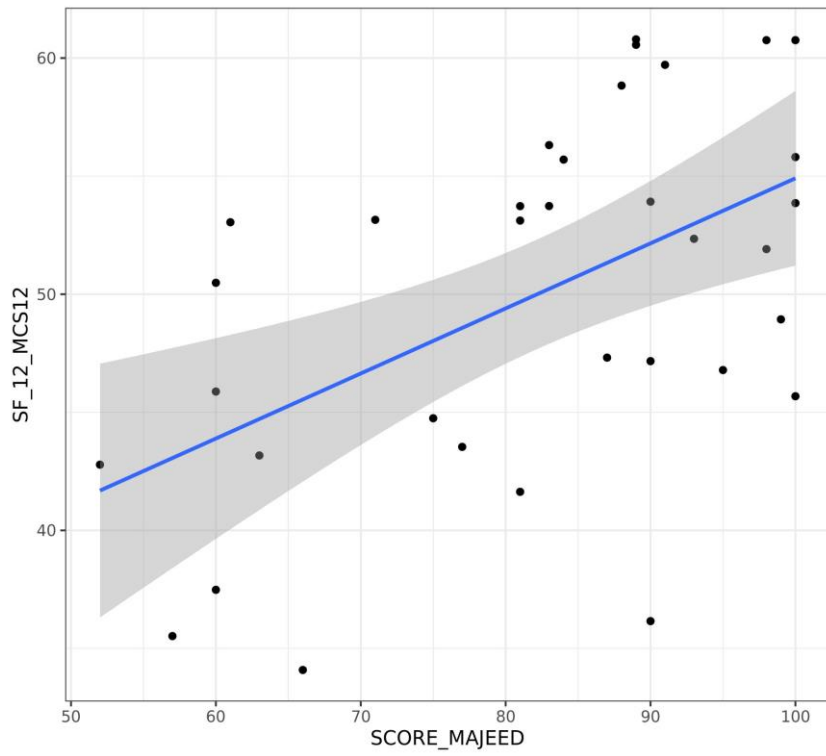


Figure 16 Graphiques de corrélation SF12 et Majeed

4 Analyse des résultats et score Majeed

4.1 Analyse pré opératoire et prise en charge globale

En comparaison des groupes E et BMM il n'y avait pas de différence significative sur le sexe, le score ISS, le passage en réanimation ainsi que sur l'instabilité hémodynamique initiale. Sur les lésions corporelles associées, seules les lésions vasculaires ont montré une faible différence significative entre groupe BMM et E ($p=0,049$).

Il n'y avait pas de différence significative entre les catégories Majeed E et BMM avec les différentes classes et sous classes de la classification de AO/TILE mais également de la classification de Young et Burgess. Cependant 5 des 6 AO/TILE C2 (LC3 et LC3/VS) étaient dans la catégorie BMM.

Il n'y avait pas de différences significatives entre les lésions postérieures et les groupes étudiés, les disjonctions sacro-iliaques unilatérales étaient les plus fréquentes (41%). Cependant toutes les disjonctions sacro-iliaques bilatérales étaient dans le groupe BMM et toutes les fractures iliaques unilatérales faisaient partie du groupe E. De même aucune différence significative n'a été retrouvée entre les différentes lésions antérieures.

8 patients ont bénéficié d'une embolisation par un radiologue interventionnel, 7 d'entre eux ont eu un score Majeed inférieur à 85 les classant dans le groupe BMM, il existait une différence significative ($p=0,049$) entre ces deux groupes. Par ailleurs la moyenne du score Majeed des patients ayant eu une embolisation était de $68,6(+/-13,8)$ ce qui était significativement plus faible par rapport aux patients non embolisés avec un score Majeed moyen de $84,8(+/-12,5)$ ($p<0,01$).

Concernant la prise en charge initiale traumatologique, 6 des 9 patients ayant eu un fixateur externe l'avaient gardé de manière définitive. 5 d'entre eux étaient dans le groupe BMM sans différence statistique retrouvée. Il en est de même pour les moyens d'ostéosynthèses définitifs (cf Tableau 10).

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
Lésions associées membre inférieur				
Aucune	9 (50%)	10 (48%)	19	1
Une fracture unilatérale	6 (33%)	8 (38%)	14	-
Au moins deux fractures unilatérales	1 (5.6%)	1 (4.8%)	2	-
Fractures bilatérales	2 (11%)	2 (9.5%)	4	-
Corps vertébraux	4 (22%)	4 (19%)	8	1
Lésion thoracique	5 (28%)	7 (33%)	12	0,71
Lésion urologique	6 (33%)	3 (14%)	9	0.26
Lésion vasculaire	1 (5.6%)	7 (33%)	8	0,049
Lésion cérébrale	1 (5.6%)	3 (14%)	4	0.61
Lésion viscérale	2 (11%)	6 (29%)	8	0,25
Lésion cutanée pelvien	0 (0%)	3 (14%)	3	0,23

Tableau 6 Lésions associées et catégories Majeed

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
<u>Classification de AO/Tile</u>				
C	13 (72%)	14 (67%)	27	0.71
B	5 (28%)	7 (33%)	12	-
Sous-catégories				
C1	10 (56%)	8 (38%)	18	0.34
C2	1 (5.6%)	5 (24%)	6	-
C3	2 (11%)	1 (4.8%)	3	-
B2	5 (28%)	5 (24%)	10	-
B3	0 (0%)	2 (9.5%)	2	-
<u>Classification de Young et Burgess</u>				
APC3VS	10 (56%)	7 (33%)	17	0.54
APC2	4 (22%)	6 (29%)	10	-
LC3VS	1 (5.6%)	4 (19%)	5	-
APC3	2 (11%)	2 (9.5%)	4	-
LC1	0 (0%)	1 (4.8%)	1	-
LC2	1 (5.6%)	0 (0%)	1	-
LC3	0 (0%)	1 (4.8%)	1	-

Tableau 7 Classifications et catégories Majeed

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
<u>Lésion postérieur</u>				
Disjonction sacroiliaque unilatérale	7 (39%)	9 (43%)	16	0.14
Disjonction sacroiliaque bilatérale	0 (0%)	3 (14%)	3	-
Fracture sacrée unilatérale	4 (22%)	4 (19%)	8	-
Fracture iliaque unilatérale	4 (22%)	0 (0%)	4	-
Lésion mixte unilatérales sans disjonction sacroiliaque	0 (0%)	1 (4.8%)	1	-
Lésion mixte unilatérales avec disjonction sacroiliaque	3 (17%)	4 (19%)	7	-
<u>Lésion antérieur</u>				
Disjonction de la symphyse pubienne	9 (50%)	13 (62%)	22	0.33
Fracture du cadre obturateur unilatérale	5 (28%)	3 (14%)	8	-
Fracture du cadre obturateur bilatérale	3 (17%)	1 (4.8%)	4	-
Lésion mixte (Disjonction et fracture du cadre obturateur)	1 (5.6%)	4 (19%)	5	-

Tableau 8 Site des lésions anatomiques sur le bassin et catégories Majeed

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
<u>Neurochirurgicale</u>				
Arthrodèse	2 (11%)	1 (4.8%)	3	-
<u>Radio interventionnel</u>				
Embolisation	1 (5.6%)	7 (33%)	8	0.049
<u>Thoracique</u>				
Drainage	1 (5.6%)	2 (9.5%)	3	-
<u>Traumatologique</u>				
Aucune	11 (61%)	12 (57%)	23	0.73
Clamp de Ganz	1 (5.6%)	0 (0%)	1	-
Fixateur externe	3 (17%)	6 (29%)	9	-
Traction trans-condylienne	3 (17%)	3 (14%)	6	-
<u>Viscérale/Urologique</u>				
Colostomie de décharge	1 (5.6%)	1 (4.8%)	2	-
Suture vésicale	1 (5.6%)	0 (0%)	1	-

Tableau 9 Prise en charge initiale et catégories Majeed

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
Délai de prise en charge (jour)	8.17 (\pm 8.79)	6.95 (\pm 5.98)	39	0.97
<u>Moyen d'ostéosynthèse antérieur</u>				
Aucune	12 (67%)	12 (57%)	24	0.32
Plaque de symphyse pubienne	4 (22%)	3 (14%)	7	-
Ligamentoplastie	1 (5.6%)	5 (24%)	6	-
Plaque para-symphysaire	1 (5.6%)	0 (0%)	1	-
Plaque para-symphysaire et ligamentoplastie	0 (0%)	1 (4.8%)	1	-
<u>Moyen d'osteosynthèse postérieur</u>				
Aucune	2 (11%)	4 (19%)	6	0.28
Vissage Ilio-sacré unilatéral	9 (50%)	11 (52%)	20	-
Vissage Ilio-sacré bilatéral	0 (0%)	3 (14%)	3	-
Boulonnage	3 (17%)	2 (9.5%)	5	-
Ostéosynthèse à foyer ouvert	4 (22%)	1 (4.8%)	5	-

Tableau 10 Moyen d'ostéosynthèse utilisé et catégories Majeed

4.2 Analyse des scores radiologiques

4.2.1 Diastasis symphysaire

Nous avons identifié 22 patients avec une disjonction de la symphyse pubienne quelle que soit la lésion postérieure.

Par comparaison aux deux groupes E et BMM seul le diastasis pré opératoire montrait une différence significative, avec respectivement un diastasis moyen de 23,4(+/-8,58) mm pour le groupe E et de 39,2(+/-18,7) mm pour le groupe BMM ($p=0,028$).

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 9)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 13)	n	p
Diastasis pré opératoire	23.4 (± 8.58)mm	39.2 (± 18.7)mm	22	0.028
Diastasis post opératoire	12.3 (± 10.4)mm	11.2 (± 7.99)mm	22	1
Diastasis au dernier recul	13.3 (± 10.1)mm	17.1 (± 8.84)mm	22	0.24

Tableau 11 Catégorie Majeed et diastasis symphysaire

4.2.2 Déplacement vertical postérieur

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 10)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 11)	n	p
DVP pré opératoire, moyenne	10.8 (± 6.37) mm	11.9 (± 6.23) mm	21	0.86
DVP post opératoire, moyenne	6.43 (± 3.83) mm	6.42 (± 3.80) mm	21	0.75
DVP au dernier recul, moyenne	6.33 (± 4.03) mm	11.6 (± 5.82) mm	21	0.041

Tableau 12 Catégorie Majeed et Déplacement vertical postérieur

21 patients avaient une ascension de l'hémi-bassin (DVP initial d'au moins 1mm). Seul le DVP au dernier recul entre les catégories E et BMM montre une différence statistique significative. (p=0,041).

4.2.3 Index de déformation

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
Index de déformation pré opératoire	0.0539 (±0.0615)	0.0482 (±0.0410)	39	0.61
Index de déformation post opératoire	0.0467 (±0.0444)	0.0408 (±0.0289)	39	0.99
Index de déformation au dernier recul	0.0359 (±0.0388)	0.0278 (±0.0235)	39	0.92

Tableau 13 Index de déformation et score Majeed

4.2.4 dAOP

	CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 15)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 13)	n	p
dAOP	4.14 (±2.48)	8.09 (±4.81)	25	0.032

Tableau 14 Score Majeed et différence d'angle d'ouverture pelvien

La dAOP moyenne était statistiquement plus faible dans le groupe E que dans le groupe BMM avec respectivement une moyenne de 4,14 degrés (+/-2,48) et de 8,09 degrés (+/-4,81).

4.3 Séquelles et complications post opératoires

4.3.1 Neurologique

33% (13/39) des patients souffraient d'une complication neurologique des membres inférieurs, deux patients avaient un déficit moteur et sensitif complet du membre avec avulsions radiculaire, deux déficits du nerf fibulaire commun et deux déficits L5 et S1. 10 des 13 patients déficitaires sont présents dans la catégorie BMM.

4.3.2 Urogénital

Les séquelles urogénitales sont présentes chez 43% (17/39) des patients polytraumatisés. 15 des 17 patients sont dans la catégorie BMM.

6 patients avaient un trouble de la fonction génitale, 6 autres un trouble fonctionnel urinaire et 5 un trouble mixte.

Les séquelles neurologiques et urogénitales étaient différentes significativement dans les deux groupes avec respectivement $p=0,041$ et $p<0,001$

		CATEGORIE MAJEED EXCELLENT (n = 18)	CATEGORIE MAJEED BON/MOYEN/MAUVAIS (n = 21)	n	p
Sequelles neurologique	Aucune	15 (83%)	11 (52%)	26	0.041
	Complication neurologiques des membres	3 (17%)	10 (48%)	13	-
Sequelles urogénitales	Aucune	16 (89%)	6 (29%)	22	<0.001
	Trouble de la fonction génitale	2 (11%)	4 (19%)	6	-
	Trouble fonctionnel	0 (0%)	6 (29%)	6	-
	Trouble mixte	0 (0%)	5 (24%)	5	-

Tableau 15 Séquelles neurologiques/urogénitales et catégories de Majeed

4.3.3 Complications

<u>Complications précoce</u>	Nombre	Pourcentage
TVP	2	5,1%
Infection du site opératoire	3	7,7%
Hématome	1	2,6%
Ischémie aigue de membre par matériel d'embolisation	1	2,6%

Tableau 16 Complications précoces

3 patients ont eu une infection du site opératoire, dont deux ayant eu une ligamentoplastie. 2 patients ont eu une thrombose veineuse profonde et un hématome suite à un boulonnage.

Discussion

Nous avons donc évalué chez 39 patients les résultats fonctionnels à 3.8 ans de recul en les comparant sur leurs scores de Majeed. Nos résultats ont montré que : les lésions vasculaires, les embolisations, les séquelles neurologiques et urologiques sont des facteurs de mauvais pronostics mais aussi qu'un déplacement vertical postérieur résiduel de plus de 1cm, un diastasis symphysaire initial de plus de 39 mm et une dAOP de 8 degrés sont des facteurs de mauvais pronostics radiologiques.

Les traumatismes à haute énergie par accident de la voie publique sont les plus fréquemment retrouvés dans la littérature ^{1,16}. Il en est de même pour le sexe ratio qui est plutôt homogène avec environ 2 hommes pour 1 femme avec une moyenne d'âge oscillant entre trente et quarante ans ¹⁷⁻¹⁹, ceux-ci étaient comparable à notre série.

Concernant le "Injury severity score" (ISS), il était peu corrélé avec le résultat fonctionnel final et n'est pas un bon indicateur pronostique à long terme ^{20 21 22}. Cependant il existe une corrélation prouvée dans la littérature entre la mortalité et le score ISS mais ceci n'est pas l'objet de notre étude²³.

A noter qu'aucune étude pronostique fonctionnelle ne mentionne la mise en place d'une ceinture pelvienne initiale.

Auteur	Traitement	n	Moyenne	Excellent Bon	Moyen	Mauvais Recul(mois)	Classification AO/OTILE	Facteur de mauvais pronostic statistique	
Dujardin et al (1998)	Chirurgical (Traction et fixateur externe)	88	nc	47%	38%	15%	58 B 30 C	Accident du travail, mauvaise réduction des disjonctions sacro-iliaque, APC et VS	
Galois et al (2003)	Chirurgical (Traction et fixateur externe)	22	76,1	77%	23%	41	10 B 12 C	nc	
Kokubo et al (2017)	Chirurgical et orthopédique	82	nc	63%	57%	98	51 B 31 C	Sequelles neurologiques, lésion de membre inférieur (court terme)	
Lindahl et al (1999)	Chirurgical (Fixateur externe seul)	110	nc	31%	20%	24%	25%	49	DVP > 10 mm , Ascension du cadre obturateur de 10 mm
Lindahl et al (2005)	Chirurgical	101	nc	67%	16%	16%	1%	23	Sequelles neurologiques, DVP > 5mm, Sexe Masculin, age > 34 ans
Majeed et al (1989)	Chirurgical (Fixateur externe seul)	42	nc	71%	19%	0%	0%	40	nc
Moon et al (2014)	Chirurgical	53	86,2	68%	28%	4%	0%	14	Sequelles neurologiques
Schweitzer et al (2008)	Chirurgical	68	nc	91%	6%	3%	3%	31	nc
Suzuki et al (2007)	Chirurgical et orthopédique	57	79,7	nc	nc	47	39 B 18 C	Sequelles neurologiques	
Tonetti et al (2015)	Chirurgical	113	89,7	73%	15%	6%	6%	32	Sequelles neurologiques , Réanimation, pseudarthrose, Fixateur externe
Peltier (CHU Lille 1997)	Chirurgical (Fixateur externe/Traction) et orthopédique	63	nc	57%	31%	4%	8%	60	Sequelles neurologiques, lésion de membre inférieur
Van den Bosch et al (1999)	Chirurgical	37	78,6	nc	nc	35	16 B 21 C	nc	
Sullivan et al (2015)	Chirurgical (VISI seul)	16	83,4	37,50%	25%	18,75%	18,75%	31	nc
Notre série	Chirurgical	39	81,5	46%	28%	23%	3%	45	Sequelles neurologiques, urologiques, DVP > 10mm

Tableau 17 Comparaison de notre série à celles de la littérature

1 Majeed et SF 12

Bien que le "Majeed pelvic score" soit l'un des plus utilisés dans la littérature et est un bon indicateur de qualité de vie chez les patients atteints d'une fracture du bassin ²⁴, il reste sujet à controverse²⁵. L'interprétation du score de MAJEED peut en effet être difficile, entre une moyenne donnée par certaines études ou une proportion de catégorie (cf Tableau 17). Le Tableau 17 résume les différentes études ayant utilisées le score de Majeed pour les fractures instables de l'anneau pelvien traité de façon orthopédique et/ou chirurgicale. Il est intéressant de voir qu'en 1997 au CHU de Lille ces fractures étaient traitées de façon orthopédique et que lorsque la réduction n'était pas parfaite un traitement chirurgical était choisi. Les proportions des catégories EBMM sont sensiblement les mêmes mais le score moyen de Majeed était manquant.

Sur ses deux séries Lindhal et al a de meilleurs résultats lors de la prise en charge des patients par des techniques d'ostéosynthèse interne que par fixateur externe seul.

Le fait de comparer uniquement les patients de la catégorie EXCELLENT (E) et les autres BON/MOYEN/MAUVAIS (BMM) était un des points forts de notre étude, car elle pourrait avoir ainsi un meilleur pouvoir discriminant. Cependant nous étions les seuls à comparer ces groupes. Il permet également de se focaliser sur les causes de l'altération du résultat fonctionnel. Nous avons volontairement exclu les fractures du cotyle pour éviter que ces fractures n'interfèrent dans l'interprétation du score de MAJEED du fait de la présence de questions sur la fonction de la marche.

Nous avons eu un score de Majeed de 81,5 de moyenne avec une médiane à 83, avec 46,2% de patients dans la catégorie EXCELLENT. Nous pensons également que le terme BON n'est pas forcément adapté aux patients de notre époque qui sont plus exigeants et probablement moins tolérants à la douleur.

Très peu d'étude ont utilisés le SF12, mais plutôt le SF36 et nous avons trouvé qu'il existait une corrélation linéaire avec le score de MAJEED, avec un indice de corrélation de 0,731, sensiblement comme Lefavre²⁶ qui lui avait un indice de corrélation à 0,870. Nous avons également retrouvé un score PCS du SF12 de 46,6 de médiane pour une base de 54,1 dans la population française ²⁷ (annexe 3); Neufeld ²⁸ avait un score PCS de 43,6 pour une base de 56,2 pour sa population d'étude à 5 ans chez 108 patients opérés de leurs fracture instable de l'anneau pelvien . De plus il montrait une amélioration du score PCS dans le temps uniquement chez les patients ayant été dans la catégorie AO/TILE B contrairement à Bott ²⁹ et Oliver ³⁰ qui ne retrouvaient pas de différence significative entre ces catégories.

Dans les sous catégories du score de Majeed, la douleur, la position assise, les rapports sexuels et la distance de marche montraient une différence entre groupes E et BMM. L'origine des douleurs résiduelles en dehors des pseudarthroses ou de complication de matériel d'ostéosynthèse pourrait venir soit de douleurs de la charnière lombo-sacrée par un dérèglement de la balance pelvienne ³¹ soit d'une sacroiliite post traumatique. A noter que nous avons eu 2 cas d'ankylose sacro-iliaque suite à des disjonctions chez des patients qui sont restés asymptomatiques à ce niveau ; SAGI ³² avait auparavant également retrouvé ce phénomène. Nous avons eu 2 cas de pseudarthroses dont 1 avec une rupture de la vis iliosacrée chez une patiente ayant eu une disjonction sacro-iliaque associée à une avulsion radiculaire homolatérale ; ces deux patients avaient un score fonctionnel pauvre.

Il existe d'autre score comme le "loa pelvic score" le EQ-5D, ou le MFA (Musculoskeletal Functional Assesment) mais que nous n'avons pas utilisé. La tendance des publications récentes est d'utiliser ces scores sur la qualité de vie Health Related Quality Of Life (HQROL) ³³ .

2 Fracture et ostéosynthèse

Nous n'avons pas retrouvé de différence entre type de fractures et résultats fonctionnels bien qu'il existait une tendance à un moins bon résultat lors des disjonctions sacro iliaques pures surtout lorsqu'elles sont bilatérales. C'est ce que montre Dujardin et Al ¹⁹ qui ont revu 88 patients avec une instabilité rotationnelle et verticale opérées par fixateur externe ou traction. Ils retrouvent une différence significative entre réduction et résultat fonctionnel des disjonctions sacro-iliaques, ces derniers nécessitant une réduction anatomique contrairement aux fractures du sacrum et de l'aile iliaque. Il en était de même pour Sagi et al ³² pour le traitement des disjonctions sacro-iliaques pures associé à une ascension d'un héli-bassin (APC3/VS), où une réduction anatomique par ostéosynthèse à foyer ouvert ou fermé des disjonctions sacro iliaques par vissage sacro iliaque était indispensable.

La prise en charge chirurgicale définitive de nos patients montrait qu'il n'y avait pas de différence entre les catégories E / BMM et le moyen d'ostéosynthèse utilisé. Ce résultat conforte notre hypothèse que les lésions concomitantes sont responsables d'un résultat fonctionnel moindre chez ces patients. Nous avons, dès qu'il était possible, utilisé le vissage sacro iliaque percutané comme moyen d'ostéosynthèse des lésions postérieures car celui-ci a largement fait ses preuves dans la littérature ³⁴. En France l'équipe de Tonetti¹⁸ a d'ailleurs le plus grand recul en la matière avec 153 patients consécutifs opérés d'une fracture instable de l'anneau pelvien en 13 ans avec un recul moyen de 32mois. 73,5 % des patients se présentaient dans la catégorie E avec un score Majeed moyen de 89,7 ce qui est très satisfaisant. Sullivan et Al ³⁵ ont étudié 16 patients ayant bénéficié d'un vissage sacro-iliaque après une rupture de l'anneau pelvien AO/TILE B instable isolé : le score moyen de Majeed était de 85,3 étant essentiellement grevé par leurs dysfonctions de l'appareil urogénital.

Concernant les disjonctions de symphyse pubienne, nous avons adoptés une attitude plus orthopédique, il existait en effet 27 disjonctions de la symphyse pubienne et seulement 14 d'entre elles ont été opérées. Nos résultats fonctionnels étaient proches de ceux de Sullivan et al³⁵ qui traitait seulement les lésions postérieurs par vissage sacro-iliaque. De plus sur les 7 patients opérés de leur symphyse pubienne par ligamentoplastie, seul un intègre la catégorie Excellent. Nous avons eu malheureusement un tiers d'infection, ce qui a amené au retrait du matériel et très probablement à une baisse considérable du résultat fonctionnel. Nous ne savons pas s'il peut être imputable à la technique ou à la réaction inflammatoire que pourrait provoquer ce ligament synthétique. Ceci rejoint les échecs de ligamentoplastie du croisé antérieur au ligament artificiel retrouvé dans la littérature ³⁶.

3 Lésions vasculaires et embolisation

Concernant les lésions vasculaires et les embolisations, elles étaient responsables d'une baisse significative des résultats fonctionnels. Il n'est pas question ici de remettre en cause le bénéfice de l'embolisation ni la prise en charge en aigüe d'un patient hémodynamiquement instable suite à une fracture du bassin. Mais il est intéressant d'évoquer la possibilité qu'elle peut induire une baisse significative des résultats fonctionnels à court et long terme. Certains patients instables hémodynamiquement ont eu recours à l'embolisation des troncs antérieurs de l'artère iliaque interne alors qu'aucune lésion artérielle n'était retrouvée à l'artériographie. L'hypothèse est que les patients ayant eu en plus une embolisation sont plus susceptibles d'avoir des séquelles liées à une anoxie temporaire ou définitive des tissus embolisés, et que les séquelles déjà engendrées par le traumatisme pourraient avoir un effet synergique. Il existe donc un risque iatrogène non négligeable^{2,37}. Il est

à noter qu'un de nos patients a été victime d'une ischémie par relargage d'embolie mise en place en iliaque interne, qui par reflux a migrée dans l'artère iliaque externe, provoquant une ischémie de membre et un déficit neurologique par la suite.

Lorsque le plateau technique n'est pas disponible ou l'accès à la radiologie interventionnelle est trop longue³⁸, une alternative à l'embolisation existe, il s'agit du packing infra péritonéale ³⁹, qui consiste à une laparotomie d'hémostase sous péritonéale, prise en charge intéressante à proposer chez les patients hémodynamiquement instable sans lésions artérielles retrouvées, évitant donc une embolisation des troncs antérieurs de l'artère iliaque interne ^{40 41}. Nous ne pensons pas que l'embolisation dite préventive des artères iliaques internes est nécessaire au vu des bénéfices faibles et des risques de complications ou de séquelles élevés. La séquence doit être discutée de façon pluridisciplinaire.

RAPPEL SFAR ³⁵

"Quel est le délai optimal pour effectuer le geste d'hémostase d'une hémorragie secondaire à un traumatisme pelvien grave ?

Il est recommandé de réaliser un geste d'hémostase le plus rapidement possible en cas d'hémorragie active en lien avec un traumatisme pelvien grave. Dans le contexte d'un traumatisme pelvien grave, le geste d'hémostase peut être une artériographie avec embolisation ou un tamponnement chirurgical pelvien pré-péritonéal de sauvetage réalisé par une équipe entraînée

Il est recommandé que le délai entre l'admission hospitalière et le geste d'hémostase ne dépasse pas 60 minutes quelle que soit la technique utilisée".

4 Mesures radiologiques

Concernant les mesures radiologiques, la radiographie du bassin de face strict est difficile à réaliser dans le cadre du patient polytraumatisé du fait du caractère de l'urgence, de plus aucun cliché inlet et outlet pré opératoire n'a été effectué. A noter que les radiographies doivent être faites avec une ceinture pelvienne détachée si le patient en porte une, afin de ne pas sous-estimer les lésions osteo-ligamentaires, ce point n'étant pas bien mentionné dans la littérature. Il est donc difficile de standardiser des mesures radiologiques.

L'index de déformation de Keshyshyan, bien qu'il soit la plus reproductible des méthodes de mesures par rapport aux autres citées dans l'étude de Lefavre ¹¹, ne nous éclaire pas sur le pronostic et est difficilement interprétable à notre sens. Cependant on reconnaît que l'interprétation de cet index est plus logique lors des déplacements verticaux que horizontaux où les deux lignes radiographiques peuvent être de même longueur. Toutefois Pastor ⁴² dans une étude récente retrouve une corrélation entre l'index de déformation et le score Majeed, chose que nous n'avons pas retrouvé.

Pour ce qui est du déplacement vertical postérieur, Tornetta ⁴³ a montré que la limite de 10mm était acceptable et qu'une meilleure réduction anatomique n'atténuait pas les douleurs postérieures. Lindahl ⁴⁴ et McLaren ⁴⁵ quant à eux mettaient également la barre de seuil à 10 mm.

Concernant le diastasis symphysaire, dans notre pratique nous n'avons pas de réel "CUT OFF" ; Il est communément reconnu que l'indication d'une stabilisation de la symphyse pubienne est nécessaire au-delà de 25 mm de diastasis, car pour Matta ⁷, au-delà de cette limite il existe forcément une rupture des ligaments du plancher

pelvien (sacro-tubéreux et sacro-épineux) rendant le bassin instable. Cependant Letournel⁶ déjà préconisait une stabilisation dès 15mm. Une étude biomécanique⁴⁶ sur cadavre plus récente a montré que en moyenne il était nécessaire au moins 2,2 cm de diastasis pour qu'ait lieu ces ruptures ligamentaires mais que 80% des valeurs de diastasis amenant à ces ruptures étaient en dehors de 2 et 3 cm. Un diastasis pré opératoire élevé était corrélé à un mauvais pronostic dans notre étude. Nous avons également remarqué que bien que la mesure du diastasis post opératoire était très similaire entre les deux groupes, le groupe BMM perdait environ 6 mm et le groupe E n'en perdait que 1mm au dernier recul. Cela pourrait donc s'expliquer par une insuffisance de stabilité ou un manque de rigidité de l'anneau pelvien.

La "dAOP" pré opératoire proposée dans notre étude est intéressante, car celle-ci peut être standardisée plus facilement que la radiographie standard, et reste facile à mesurer. Elle paraît être un facteur de mauvais pronostic fonctionnel lorsqu'elle est augmentée. Elle pourrait entrer dans la décision de l'indication d'une ostéosynthèse de l'arc antérieur lors d'une rupture de symphyse pubienne ou de cadre obturateur. Cependant la limite de cette mesure est qu'elle est réservée aux lésions postérieures ostéoligamentaires unilatérales car elle doit avoir une référence controlatérale saine ou strictement non déplacée. Il serait intéressant d'effectuer une étude de reproductibilité inter observateur de la dAOP, mais aussi de mesurer la dAOP après traitement chirurgical pour pouvoir observer la qualité de la réduction.

5 Séquelles Urologiques et Neurologiques

5.1 Neurologiques

Peu d'études détaillent les lésions du "Plexus lombosacré ou neurologique" ; en effet ces informations n'étaient pas exhaustives et donc parfois difficilement interprétables sur le site exact de la lésion. De plus Matta et Moon^{43 47} incluent les dysfonctions érectiles dans la catégorie des séquelles neurologiques alors qu'ils peuvent être d'origine mixte ou vasculaire comme le montrent Johnsen et Ramirez^{48,49}, ce qui augmente les proportions des patients dit neurologiques. Suzuki et Al²⁰, a retrouvé un score moyen de MAJEED à 79, 7 sur les 57 patients avec un recul de 47 mois, en outre les patients ayant eu des lésions neurologiques avait un score fonctionnel plus pauvre. MOON⁴⁷ a retrouvé que seules les lésions neurologiques associées aux fractures étaient un facteur prédictif de mauvais pronostic chez 53 patients ayant été opérés d'un AO/TILE C ; 68% étaient dans la catégorie E avec un score Majeed Moyen de 86,2. Selon Tonetti⁵⁰ à propos d'une série prospective continue de 50 lésions postérieures opérées par vissage ilio-sacrée, aucun type lésionnel que ce soit dans la classification de Young et Burgess ou de AO/Tile n'a pu être rapporté à une atteinte neurologique préférentielle, mais cependant les disjonctions sacro iliaques seraient de plus mauvais pronostic car le mécanisme d'avulsion radiculaire serait plus fréquent, ce que reconferme Hessman⁵¹. Cependant les déplacements postérieurs de plus de 1 cm étaient associés à davantage de lésions neurologiques avec un défaut de réduction verticale de 6,3 mm de moyenne. Ce qui rejoint notre étude où la DVP du dernier recul était associée à un moins bon score fonctionnel avec 11,6mm de moyenne. De plus, dans la même série de patient, le vissage sacro-iliaque présente une partie iatrogène non négligeable avec 13/50 de trajet extra osseux (c'est-à-dire de fausse route pouvant léser des racines ou tronc nerveux), et dont 7 lésions

neurologiques étaient directement imputables aux vis. Il y avait un score de Majeed à 74 pour les patients déficitaires et à 84 pour les non déficitaires. Lindahl et Al ⁵² a observé sur 101 patients avec un recul moyen de 23 mois opéré d'un TILE C une différence significative majeure sur la perte de réduction et d'une lésion du plexus lombo sacrée. 40 pour cent avaient une lésion lombosacrée pour un ISS moyen de 29. 83% était dans le groupe Bon et Excellent. Par comparaison nous avons 40% de lésions neurologiques ce qui est comparable aux autres séries.

5.2 Lésions urologiques

Au-delà de la prise en charge initiale urologique, (qui peut être une suture vésicale suite à sa perforation par une branche ilio pubienne) ; selon une Meta analyse ⁵³, l'incidence de dysfonction érectile chez le patient traumatisé du bassin avec lésion urétrale était de 34%. Les troubles érectiles sont dus à une combinaison de lésions neurologique, vasculaire, tissulaire et psychosomatique ^{48,54}. Cependant il reste difficile à déterminer en pré opératoire le pronostic de la fonction urogénitale. Cette séquelle altère de façon significative le quotidien des patients actifs sexuellement. Nous avons montré que sur les 17 patients ayant un trouble de la fonction uro-génitale, 15 d'entre eux se trouvaient dans le groupe BMM. Il parait donc primordial au vu de la fréquence de ces lésions de proposer une consultation urologique à titre systématique pour un dépistage et un traitement adéquat. De plus il existe un panel thérapeutique pour pallier à ce déficit qui peut aller de la prise d'un inhibiteur de la PDE5, d'injection intra caverneuse jusqu'à la mise en place d'une prothèse pénienne ⁵⁴. Lors de l'impact, il est probable que les lésions ligamentaires notamment des ligaments sacro tubéreux et sacro épineux soient responsables des lésions vasculo-nerveuses du fait de leur proximité anatomique. En effet après être passé autour de l'épine sciatique, le nerf et

l'artère pudendale s'introduisent dans la pince constituée par le ligament sacro-épineux et devraient être donc lésés en aval du plexus sacré. Cependant il est difficile d'établir le diagnostic précis ou de les identifier en aigu. Une IRM pourrait être intéressante pour l'exploration de cette hypothèse, mais cependant la place de l'IRM en urgence reste discutable. Les lésions neurologiques aux membres inférieurs seraient plutôt dues à un effet de cisaillement de l'hémipelvis pouvant endommager les racines et les troncs à destination des membres. Il reste cependant rare dans notre étude.

Conclusion

Cette étude permet de nous situer par rapport aux autres centres prenant en charge ces patients. Que ce soit un traitement orthopédique ou chirurgical, une réduction anatomique stable et durable est la clé d'un bon résultat fonctionnel. Cependant certaines lésions restent irréversibles ou partiellement réversibles, il est donc important de dépister ces lésions pour une prise en charge optimale. Pour améliorer nos résultats, de manière générale toutes les lésions postérieures devront bénéficier d'une ostéosynthèse après réduction ; Les disjonctions de la symphyse pubienne ou les fractures du cadre obturateur très déplacées doivent également être ostéosynthésées. Si un traitement orthopédique est inévitable, une surveillance journalière du patient au lit et des radiographies hebdomadaires sont nécessaires afin de ne pas méconnaître un déplacement. La prise en charge en urgence doit être faite de façon pluridisciplinaire (Anesthésiste/Radiologue/Chirurgien) afin de limiter les risques iatrogènes inutiles. Enfin un suivi urologique semble indispensable pour tous les patients.

Références

1. Melhem E, Riouallon G, Habboubi K, Gabbas M, Jouffroy P. Epidemiology of pelvic and acetabular fractures in France. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(5):831-839. doi:10.1016/j.otsr.2019.11.019
2. Scemama U, Dabadie A, Varoquaux A, et al. Traumatisme du pelvis et urgences vasculaires. *J Radiol Diagn Interv.* 2015;96(3-4):273-285.
3. Majeed S. External fixation of the injured pelvis. The functional outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72-B(4):612-614. doi:10.1302/0301-620X.72B4.2380212
4. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(1):1-12.
5. Henderson RC. The Long-Term Results of Nonoperatively Treated Major Pelvic Disruptions: *J Orthop Trauma.* 1989;3(1):41-47. doi:10.1097/00005131-198903010-00008
6. Letournel. Pelvic fractures. *Injury.* 1979;10(2):145-148. doi:10.1016/S0020-1383(79)80081-9
7. Tile null. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4(3):143-151. doi:10.5435/00124635-199605000-00004
8. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M, Kellam J. Fracture and Dislocation Classification Compendium—2018: *J Orthop Trauma.* 2018;32:S1-S10. doi:10.1097/BOT.0000000000001063
9. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop.* 1980;(151):12-21.
10. Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology.* 1986;160(2):445-451. doi:10.1148/radiology.160.2.3726125
11. Lefavre KA, Starr AJ, Barker BP, Overturf S, Reinert CM. Early experience with reduction of displaced disruption of the pelvic ring using a pelvic reduction frame. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B(9):1201-1207. doi:10.1302/0301-620X.91B9.22093
12. Keshishyan RA, Rozinov VM, Malakhov OA, et al. Pelvic polyfractures in children. Radiographic diagnosis and treatment. *Clin Orthop.* 1995;(320):28-33.
13. Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, et al. Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries: Results from the IQOLA Project. :8.
14. Laucis NC, Hays RD, Bhattacharyya T. Scoring the SF-36 in Orthopaedics: A Brief Guide: *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2015;97(19):1628-1634. doi:10.2106/JBJS.O.00030

15. Leplège A, Ecosse E, Verdier A, Perneger TV. The French SF-36 Health Survey: Translation, Cultural Adaptation and Preliminary Psychometric Evaluation. :11.
16. Hermans E, Biert J, Edwards MJR. Epidemiology of Pelvic Ring Fractures in a Level 1 Trauma Center in the Netherlands. *Hip Pelvis*. 2017;29(4):253. doi:10.5371/hp.2017.29.4.253
17. Galois L, Pfeffer F, Mainard D, Delagoutte J-P. The value of external fixation for unstable pelvic ring injuries. *Acta Orthop Belg*. 2003;69(4):321-327.
18. Tonetti J, Roudet A, Merloz P, Milaire M, Eid A. Fractures sévères de l'anneau pelvien traitées chirurgicalement. Résultats fonctionnels, radiologiques et complications à 32 mois de recul d'une cohorte continue de 153 patients. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. 2015;101(7):S246. doi:10.1016/j.rcot.2015.09.258
19. Dujardin FH, Hossenbaccus M, Duparc F, Biga N, Thomine JM. Long-term functional prognosis of posterior injuries in high-energy pelvic disruption. *J Orthop Trauma*. 1998;12(3):145-150; discussion 150-151. doi:10.1097/00005131-199803000-00001
20. Suzuki T, Shindo M, Soma K, et al. Long-Term Functional Outcome After Unstable Pelvic Ring Fracture: *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2007;63(4):884-888. doi:10.1097/01.ta.0000235888.90489.fc
21. Vallier HA, Cureton BA, Schubeck D, Wang X-F. Functional Outcomes in Women After High-Energy Pelvic Ring Injury. *J Orthop Trauma*. 2012;26(5):6.
22. Kokubo Y, Oki H, Sugita D, et al. Functional outcome of patients with unstable pelvic ring fracture: Comparison of short- and long-term prognostic factors. *J Orthop Surg*. 2017;25(1):230949901668432. doi:10.1177/2309499016684322
23. Caillot M, Hammad E, Le Baron M, Villes V, Leone M, Flecher X. Pelvic fracture in multiple trauma: A 67-case series. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102(8):1013-1016. doi:10.1016/j.otsr.2016.08.018
24. Brouwers L, Wouter Lansink KW, van Delft-Schreurs K, Cornelia de Jongh MA. Differences in the Majeed Pelvic Score Between Injured and Uninjured Patients: *J Orthop Trauma*. 2019;33(5):244-249. doi:10.1097/BOT.0000000000001428
25. Kleweno C, Vallier H, Agel J. Inaccuracies in the Use of the Majeed Pelvic Outcome Score: A Systematic Literature Review. *J Orthop Trauma*. 2020;34(2):63-69. doi:10.1097/BOT.0000000000001701
26. Lefavre KA, Slobogean GP, Ngai JT, Broekhuysen HM, O'Brien PJ. What Outcomes Are Important for Patients After Pelvic Trauma? Subjective Responses and Psychometric Analysis of Three Published Pelvic-Specific Outcome Instruments: *J Orthop Trauma*. 2014;28(1):23-27. doi:10.1097/BOT.0b013e3182945fe9
27. Centre d'études de l'emploi (France), Cavalin C, Célérier S. *Une mesure de la santé à l'âge du travail: approche du travail par la santé à partir de l'enquête Événements de vie et santé (EVS, Drees) 2005-2006*. Centre d'études de l'emploi; 2012.
28. Neufeld ME, Broekhuysen HM, O'Brien PJ, Guy P, Lefavre KA. The Longitudinal Short-, Medium-, and Long-Term Functional Recovery After Unstable Pelvic

- Ring Injuries: *J Orthop Trauma*. 2019;33(12):608-613. doi:10.1097/BOT.0000000000001588
29. Bott A, Odutola A, Halliday R, Acharya MR, Ward A, Chesser TJS. Long-Term Patient-Reported Functional Outcome of Polytraumatized Patients With Operatively Treated Pelvic Fractures: *J Orthop Trauma*. 2019;33(2):64-70. doi:10.1097/BOT.0000000000001355
 30. Oliver CW, Twaddle B, Agel J, Routt MLC. Outcome after pelvic ring fractures: evaluation using the medical outcomes short form SF-36. *Injury*. 1996;27(9):635-641. doi:10.1016/S0020-1383(96)00100-3
 31. Boyoud-Garnier L, Boudissa M, Ruatti S, Kerschbaumer G, Grobost P, Tonetti J. Chronic low back pain after lumbosacral fracture due to sagittal and frontal vertebral imbalance. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(4):523-526. doi:10.1016/j.otsr.2017.01.013
 32. Mullis BH, Sagi HC. Minimum 1-Year Follow-Up for Patients With Vertical Shear Sacroiliac Joint Dislocations Treated With Iliosacral Screws: Does Joint Ankylosis or Anatomic Reduction Contribute to Functional Outcome?: *J Orthop Trauma*. 2008;22(5):293-298. doi:10.1097/BOT.0b013e31816b6b4e
 33. Hermans E, Brouwers L, van Gent T, et al. Quality of life after pelvic ring fractures: Long-term outcomes. A multicentre study. *Injury*. 2019;50(6):1216-1222. doi:10.1016/j.injury.2019.04.002
 34. Routt MLC, Simonian PT. Internal fixation of pelvic ring disruptions. *Injury*. 1996;27:20-30. doi:10.1016/S0002-9378(15)33149-5
 35. Sullivan MP, Scolaro JA, Milby AH, Mehta S. Isolated pelvic ring injuries: functional outcomes following percutaneous, posterior fixation. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25(6):1025-1030. doi:10.1007/s00590-015-1631-4
 36. Tulloch SJ, Devitt BM, Porter T, et al. Primary ACL reconstruction using the LARS device is associated with a high failure rate at minimum of 6-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27(11):3626-3632. doi:10.1007/s00167-019-05478-3
 37. Hsu S-D, Chen C-J, Wang I-D, et al. The Risk of Erectile Dysfunction Following Pelvic Angiographic Embolization in Pelvic Fracture Patients: A Nationwide Population-Based Cohort Study in Taiwan. *World J Surg*. 2019;43(2):476-485. doi:10.1007/s00268-018-4803-7
 38. Incagnoli P, Puidupin A, Ausset S, et al. Early management of severe pelvic injury (first 24 hours). *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2019;38(2):199-207. doi:10.1016/j.accpm.2018.12.003
 39. Osborn PM, Smith WR, Moore EE, et al. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury*. 2009;40(1):54-60. doi:10.1016/j.injury.2008.08.038
 40. Burlew CC, Moore EE, Stahel PF, et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures: *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82(2):233-242. doi:10.1097/TA.0000000000001324

41. Parry JA, Smith WR, Moore EE, Burlew CCC, Mauffrey C. The past, present, and future management of hemodynamic instability in patients with unstable pelvic ring injuries. *Injury*. Published online February 2020:S0020138320301765. doi:10.1016/j.injury.2020.02.101
42. Pastor T, Tiziani S, Kasper CD, Pape H-C, Osterhoff G. Quality of reduction correlates with clinical outcome in pelvic ring fractures. *Injury*. 2019;50(6):1223-1226. doi:10.1016/j.injury.2019.04.015
43. Tornetta P, Matta JM. Outcome of Operatively Treated Unstable Posterior Pelvic Ring Disruptions: *Clin Orthop*. 1996;329:186-193. doi:10.1097/00003086-199608000-00022
44. Lindahl J, Hirvensalo E, Böstman O, Santavirta S. Failure of reduction with an external fixator in the management of pelvic ring injuries. *J BONE Jt Surg*. 1999;81(6):8.
45. McLaren AC, Rorabeck CH, Halpenny J. Long-term pain and disability in relation to residual deformity after displaced pelvic ring fractures. *Can J Surg J Can Chir*. 1990;33(6):492-494.
46. Doro CJ, Forward DP, Kim H, et al. Does 2.5 cm of Symphyseal Widening Differentiate Anteroposterior Compression I From Anteroposterior Compression II Pelvic Ring Injuries?: *J Orthop Trauma*. 2010;24(10):610-615. doi:10.1097/BOT.0b013e3181cff42c
47. Moon DH, Kim NK, Won JS, Choi JS, Kim DH. Outcome of Surgical Treatment of AO Type C Pelvic Ring Injury. *Hip Pelvis*. 2014;26(4):269. doi:10.5371/hp.2014.26.4.269
48. Johnsen NV, Kaufman MR, Dmochowski RR, Milam DF. Erectile Dysfunction Following Pelvic Fracture Urethral Injury. *Sex Med Rev*. 2018;6(1):114-123. doi:10.1016/j.sxmr.2017.06.004
49. Ramirez JI, Velmahos GC, Best CR, Chan LS, Demetriades D. Male Sexual Function after Bilateral Internal Iliac Artery Embolization for Pelvic Fracture: *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2004;56(4):734-741. doi:10.1097/01.TA.0000120287.04574.78
50. Tonetti J, Cazal C, Eid A, et al. Lésions neurologiques des fractures de l'anneau pelvien. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2004;90(2):122-131. doi:10.1016/S0035-1040(04)70033-1
51. Hessmann MH, Rickert M, Hofmann A, Rommens PM, Buhl M. Outcome in Pelvic Ring Fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2010;36(2):124-130. doi:10.1007/s00068-010-1042-0
52. Lindahl J, Hirvensalo E. Outcome of operatively treated type-C injuries of the pelvic ring. *Acta Orthop*. 2005;76(5):667-678. doi:10.1080/17453670510041754
53. Blaschko SD, Sanford MT, Schlomer BJ, et al. The incidence of erectile dysfunction after pelvic fracture urethral injury: A systematic review and meta-analysis. *Arab J Urol*. 2015;13(1):68-74. doi:10.1016/j.aju.2014.09.004
54. Harwood PJ, Grotz M, Eardley I, Giannoudis PV. Erectile dysfunction after fracture of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87-B(3):281-290. doi:10.1302/0301-620X.87B3.15662

Annexes 1

DOULEUR	Points	Nombre	Pourcentage
Intense même au repos	0-5	0	
Intense lors d'une activité	10	0	
Tolérable mais limite les activités	15	9	23,1%
Lors des activités seulement	20	7	17,9%
Moyenne, intermittente, ne limite pas les activités	25	11	28,2%
Légère, occasionnel , pas de douleur	30	12	30,8%
TRAVAIL			
Pas, plus de travail	0-4	5	12,8%
Travail léger	8	6	15,4%
A changé son travail	12	6	15,4%
Même travail, autre secteur adapté	16	6	15,4%
Même travail	20	16	41,0%
POSITION ASSISE			
Douloureuse	0-4	0	
Douloureuse si assise prolongée ou gênant	6	12	30,8%
Inconfortable	8	11	28,2%
Non douloureuse	10	16	41,0%
RAPPORTS SEXUELS			
Douloureuse	0-1	1	2,6%
Douloureuse si prolongée ou gênant	2	6	15,4%
Inconfortable	3	12	30,8%
Non douloureuse	4	20	51,3%
STATION DEBOUT			
AIDE A LA MARCHE			
Lit-fauteuil	0-2	0	
Fauteuil roulant	4	0	
Déambulateur	6	0	
2 cannes	8	1	2,6%
1 canne	10	4	10,3%
Aucune aide	12	34	87,2%
DEMARCHE SANS AIDE			
Marche impossible ou presque	0-2	0	
Marche à petit pas	4	1	2,6%
Importante boiterie	6	1	2,6%
Moyenne boiterie	8	4	10,3%
Légère boiterie	10	10	25,6%
Normal	12	23	59,0%
DISTANCE DE MARCHE			
Alité ou très petite distance (quelques mètres)	0-2	0	
Très limité en temps et distance	4	2	5,1%
Limité avec cannes, difficile sans, Station debout prolongée possible	6	4	10,3%
1 heure avec cannes, limité sans	8	3	7,7%
1 heure sans, légère douleur avec boiterie	10	12	30,8%
Normal selon l'âge physiologique	12	18	46,2%

Tableau 18 Questionnaire de Majeed

Annexe 2

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

- Excellente Très bonne Bonne Médiocre Mauvaise

Êtes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour effectuer des efforts physiques modérés ?

- Oui, beaucoup limité Oui, un peu limité Pas du tout limité

Êtes-vous limité, en raison de votre état de santé actuel, pour monter plusieurs étages par l'escalier ?

- Oui, beaucoup limité Oui, un peu limité Pas du tout limité

Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique, avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique, avez-vous dû arrêter de faire certaines choses ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

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 chose que vous auriez souhaité ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux ou déprimé), avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

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

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Au cours de ces 4 dernières semaines, vous êtes-vous senti calme et détendu ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous eu une énergie débordante ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous été triste et abattu ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

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 ?

- En permanence La plupart du temps De temps en temps Rarement Jamais

Version Française du questionnaire de qualité de vie SF-12

Tableau 19 Questionnaire SF 12

Annexe 3

SCORE SANTE PHYSIQUE							
		ENS POP	ACTIFS	INACTIFS	OCCUPÉS	CHOMEURS	INACTIFS
1	EFFECTIF	8488	6312	2176	5587	725	2176
2	MEDIANE	54,1	54,93	51,88	55,07	53,75	51,88
3	MOYENNE	51,31	52,5	47,86	52,71	50,83	47,86
4	Ecart-Type	10,02	8,71	12,38	8,55	10,01	12,38
5	Moyenne +1ET	61,3	61,2	60,2	44,3	60,8	60,2
6	Moyenne-1ET	41,3	43,8	35,4	61,4	40,8	35,4
7	Moyenne +2ET	71,3	69,9	72,6	69,9	70,8	72,6
8	Moyenne-2ET	31,3	35,1	23,1	35,7	30,8	23,1
SCORE DE SANTE MENTALE							
9	MEDIANE	51,67	51,86	51,15	52,29	48,51	51,15
10	MOYENNE	49,9	50,07	49,4	50,46	47,08	49,4
11	Ecart-Type	9,45	9,14	10	8,86	11,4	10
12	Moyenne +1ET	59,4	59,3	59,4	59,3	58,5	59,4
13	Moyenne-1ET	40,4	41	39,4	42,7	35,7	39,4
14	Moyenne +2ET	68,8	68,4	69,4	68,2	69,9	69,4
15	Moyenne-2ET	31	31,9	29,4	32,7	24,3	29,4

Source : enquête : EVS, Drees, 2005-2006.

Champ : personnes résidant en France en ménage ordinaire de 18 à 65 ans, n = 8488.

Tableau 20 SF36 PCS et MCS Français

AUTEUR : Nom : TCHAPARIAN

Prénom : Mikaël

Date de soutenance : 16 avril 2021

Titre de la thèse : Prise en charge chirurgicale des ruptures instables de l'anneau pelvien extra-cotyloïdien. Résultats fonctionnels et radiologiques à 3,8 ans de recul sur une série de 39 patients

Thèse - Médecine - Lille 2021

Cadre de classement : Chirurgie orthopédique et traumatologique

DES + spécialité : DES de chirurgie générale / DESC Chirurgie orthopédique et traumatologique

Mots-clés : Fracture du bassin, Instabilité de l'anneau pelvien

Résumé :

Contexte : La prise en charge chirurgicale des ruptures instables de l'anneau pelvien est en plein essor avec des techniques percutanées et des multiples voies d'abord utilisées. Bien qu'elle soit bien codifiée en aigue, les résultats fonctionnels à moyen et long termes sont peu étudiés et les facteurs de mauvais pronostic sont mal identifiés. L'objectif de cette étude était d'analyser les résultats fonctionnels à moyen terme des patients ayant eu une rupture instable de l'anneau pelvien traitée chirurgicalement au CHU de Lille et de rechercher les facteurs de mauvais pronostic cliniques et radiologiques.

Méthode : Nous avons inclus dans cette étude rétrospective 39 patients traités chirurgicalement au CHU de Lille de 2012 à 2018 ayant une fracture instable AO/TILE B2 à C. Les données cliniques grâce à aux questionnaires (Majeed/ SF12), les séquelles urologiques et neurologiques ainsi que les mesures radiologiques (Déplacement vertical postérieur, index de déformation, diastasis symphysaire, différence d'angle d'ouverture pelvien) préopératoires, post opératoires et au dernier recul ont été recueillies. Les patients ont été catégorisés selon le score fonctionnel de Majeed et ont été comparés en "Excellent" si le score était supérieur à 85 points et "Bon/Moyen/Mauvais" s'il était inférieur ou égale à 85 points). Les facteurs pronostic de mauvais résultats ont été recherchés.

Résultats : 18 patients étaient dans le groupe Excellent et 21 dans le groupe Bon/Moyen/Mauvais. Le score Majeed moyen de notre série était de 81,5 (+/-14,3), le SF 12 MCS de 50(+/-7,68) et le SF 12 PCS de 46,2(+/-9,88). Les facteurs de mauvais pronostic fonctionnel pré-opératoires sont : les lésions vasculaires(p=0,049), les embolisations des artères pelviennes (p=0,049), un diastasis symphysaire pré opératoire de 39.2 (±18.7) mm (p=0,028), une dAOP de 8,09(+/-4,81) degrés (p=0,032). À distance, les séquelles neurologiques (p=0,041), urologiques (p<0,001) et une DVP de plus de 11.6 (±5.82) mm (p=0,041) étaient également un facteur de mauvais pronostic. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre E et BMM pour les types de lésions AO/TILE B ou C, le site de la fracture ainsi que les différents moyens d'ostéosynthèses.

Conclusion : Nos résultats sont comparables aux données de la littérature. Nous pouvons cependant optimiser notre prise en charge en réévaluant la séquence thérapeutique de façon pluridisciplinaire (Anesthésiste/Radiologue/Chirurgien) chez les patients polytraumatisés. Nous rechercherons également une réduction anatomique avec une ostéosynthèse rigide de façon systématique. De plus un suivi urologique nous paraît indispensable.

Composition du Jury :

Président : Pr Christophe CHANTELOT

Assesseurs : Pr Henri MIGAUD, Pr Xavier DEMONDION, Dr Delphine GARRIGUE

Directrice de thèse : Dr Marie DAREES