



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2017

Thèse N° 014/17

**VISSAGE SACROILIAQUE PERCUTANE DANS LE TRAITEMENT  
DES FRACTURES INSTABLES DU BASSIN :**  
Expérience du service traumatologie-orthopédie de l'hôpital militaire  
Moulay Ismail De Meknes  
(A PROPOS DE 05 CAS)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 20/01/2017

PAR

Mlle. ZAHLOU HANANE

Née le 15 Novembre 1990 à Erriche

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Disjonction sacro-iliaque - Vissage

JURY

M. AMHAJJI LARBI.....	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur de Traumatologie-orthopédie	
M. MOUDDEN MOHAMED KARIM.....	} JUGES
Professeur agrégé de Médecine interne	
M. HACHEMI MOULAY AHMED .....	
Professeur agrégé d'anesthésie réanimation	
M. LOUASTE JAMAL .....	
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	

# PLAN

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
<b>MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>10</b>
I. Matériels .....	11
1. Type d'étude.....	11
2. Population d'étude.....	11
II. Méthodologie.....	11
III. Eléments d'interprétation des résultats.....	12
1- Résultats cliniques .....	12
3- Résultats radiologiques... ..	12
<b>ANNEXES .....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>21</b>
I. Epidémiologie.....	22
1-Fréquence .....	22
2-Age .....	22
3-Sexe.....	23
4-Le coté atteint .....	23
5-Antécédents.....	24
II. Etiopathogénie.....	24
1- Etiologie.....	24
2- Mécanisme lésionnel .....	24
III. Diagnostic clinique .....	25
1- L'examen général.....	25
2-L'examen du bassin.....	25
3- Les signes orientant vers une lésion associée .....	26
IV. diagnostic para cliniques .....	27
1- Radiographie standard du bassin.....	27
2- La TDM pelvienne.....	27
3- Autres examens .....	27

---

V. Le bilan du polytraumatisme .....	28
1- Bilan.....	28
2- Résultats .....	28
VI- classification .....	29
VII-prise en charge thérapeutiques .....	32
1-prise en charge initiale .....	32
2-traitement médical .....	32
3-traitement orthopédique.....	32
4-traitement chirurgical .....	32
5-traitement des fractures associées.....	36
VIII-suites post opératoire .....	36
IX-complications .....	37
X- Résultats cliniques et radiologiques et évaluation des résultats.....	38
1- Résultats cliniques .....	38
2- Résultats radiologiques .....	40
3- Evaluation des résultats.....	42
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>43</b>
I. Rappel anatomique et biomécanique.....	44
1- Anatomie .....	44
2- Biomécanique.....	51
II. Epidémiologie .....	53
1- Incidence .....	53
2- Age .....	53
3- Sexe .....	54
4-coté atteint .....	54
III. Etiopathogénie.....	55
1- Etiologie.....	55
2- Mécanisme lésionnel .....	56

IV. Mécanismes et classification anatomique des lésions osseuses .....	59
1-Mécanisme lésionnel .....	59
2- Classification .....	62
3- Discussion .....	65
V. Diagnostic clinique .....	67
1- évaluation de la gravité initial .....	67
2- Examen clinique .....	68
VI. Diagnostic paraclinique.....	70
1- La radiographie standard.....	70
2- La TDM pelvienne.....	72
3- les autres examens .....	73
VII. Les lésions associées et complications précoces.....	75
VIII. Prise en charge thérapeutiques .....	85
1- Buts .....	85
2- Principes .....	85
3- Moyens .....	85
4- Stratégie thérapeutique et indications.....	105
IX. Résultats à long terme .....	112
1- Moyens de suivi dans les fractures du bassin .....	112
2- Les complications tardives .....	113
3- Evaluation des résultats .....	116
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>118</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>124</b>

## LISTES DES FIGURES

- Figure 1** : Répartition des patients par tranches d'âge.
- Figure 2** : répartition selon le sexe.
- Figure 3** : topographie lésionnelle.
- Figure 4** : Répartition des patients selon le mécanisme lésionnel.
- Figure 5** : radiographie de bassin face objectivant une disjonction sacro iliaque gauche+ Fr du cadre obturateur gauche + Fr de cotyle droit
- Figure 6** : radiographie de bassin face montrant une disjonction sacro-iliaque droite et une disjonction pubienne
- Figure 7** : radiographie de bassin face montrant une disjonction sacro-iliaque droite +disjonction pubienne
- Figure 8** : radiographie de bassin face objectivant une disjonction sacro-iliaque gauche et fracture de cadre obturateur de même coté
- Figure 9** : vissage sacro-iliaque sous contrôle scopique.
- Figure 10** : les incidences inlet et outelet
- Figure 11** : contrôle post opératoire du premier malade qui a bénéficié d'une ostéosynthèse par plaque de la fracture du cotyle à droite et puis vissage percutanée de la disjonction sacro-iliaque à gauche.
- Figure 12** : contrôle post opératoire du deuxième malade qui a bénéficié d'une ostéosynthèse de *disjonction pubienne et vissage SI fracture de l'aileron sacré gauche.*
- Figure 13** : contrôle post opératoire du troisième cas qui a bénéficié d'un double vissa sacro iliaque.
- Figure 14** : évolution post opératoire chez le patient qui avait une disjonction sacro-iliaque +disjonction pubienne (reprise de sa marche normal)
- Figure 15** : consolidation anatomique chez le patient opéré pour la disjonction sacro-iliaque gauche +fracture de cadre obturateur gauche et fracture de cotyle droit

**Figure 16** : consolidation anatomique chez le malade opéré pour disjonction sacro iliaque droite et disjonction pubienne

**Figure 17** : radiographie de bassin face : la pseudarthrose sacrée

**Figure 18** : Bassin : constitué de 3 os [2]

**Figure 19** : a- Vue ventrale du bassin osseux, b- Vue craniale de la base du bassin osseux

**Figure 20** : Colonnes de la cotyle [4]

**Figure 21** : bassin et ses ligaments [6]

**Figure 22** : Coupe sagittale du bassin de l'homme [6]

**Figure 23** : Artères du pelvis [6]

**Figure 24** : Les nerfs du pelvis [2]

**Figure 25** : Concept du port de charge

**Figure 26** : Variation du sexe dans la littérature

**Figure 27** : Mécanismes lésionnels

**Figure 28** : Zones de faiblesse de l'anneau

**Figure 29** : Fracture de Malgaine (à droite), Fracture de Voilemier (à gauche)

**Figure 30** : Classification de l'AO. Les flèches indiquent la localisation des lésions

**Figure 31** : Une angiographie qui montre une compression de l'artère iliaque sans rupture

**Figure32** : suspension en hamac

**Figure 33** : traction continue + suspension en hamac

**Figure 34** : Types de clamp pelvien

**Figure 35** : Traitement par clamp pelvien

**Figure 36** : Types de fixateur externe

**Figure 37** : Voie de Pfannenstiel

**Figure 38** : La voie ilio-inguinale

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau I** : les signes fonctionnels

**Tableau II** : Signes physiques à l'admission

**Tableau III** : Les incidences radiologiques demandées en urgence.

**Tableau IV** : Bilan du polytraumatisé

**Tableau V** : les différentes lésions associées chez nos malades.

**Tableau VI** : Répartition des patients selon le sous type de la fracture

**Tableau VII** : Répartition des lésions osseuses selon le mécanisme lésionnel

**Tableau VIII**: Résultats cliniques

**Tableau IX** : contrôle radiologique après intervention chirurgical

**Tableau X** : Score de Majeed des patients revus

**Tableau XI** : La moyenne d'âge des différentes séries :

**Tableau XII** : Les étiologies des fractures du bassin dans la littérature

**Tableau XIII** : les mécanismes lésionnels des fractures instables du bassin dans la littérature

**Tableau XIII** : Les complications post opératoires

**Tableau XV** : La durée d'évolution porté par les autres auteurs.

**Tableau XVI** : Résultats cliniques selon le score de Majeed dans les différentes séries

**Tableau XVII**: comparaison des résultats radiologiques

# INTRODUCTION

Les fractures de l'anneau pelvien sont des urgences post-traumatiques vitales fréquentes généralement violentes, entraînant une instabilité de la ceinture pelvienne. Il s'agit le plus souvent d'accidents de circulation, de sport, plus rarement de chutes (montagne, travail, défenestration). Ces fractures représentent 5% des fractures et surviennent dans le cadre des polytraumatismes dans 20% et peuvent engager le pronostic vital du patient.

Le traitement orthopédique de ces lésions est souvent pénible pour le patient et pour le personnel médical nécessitant une décharge au lit ou parfois des tractions qui peuvent aller jusqu'à 45 jours et peut compromettre la statique et la marche.

Le traitement chirurgical à ciel ouvert est un geste difficile. La problématique de cette technique est de fixer l'os iliaque au sacrum en évitant le délabrement musculaire et les pertes sanguines. Il est grevé d'une morbidité non négligeable avec un risque vasculaire (plexus veineux), nerveux (racines sacrées) ou septique notamment à prendre en compte.

La réduction à foyer fermée avec fixation par vissage sacro iliaque percutané a permis par des micro-incisions de positionner des vis à travers l'os iliaque et le sacrum par un guidage très précis assurant une stabilisation satisfaisante sans délabrement musculaire. L'intérêt de cette technique percutanée a été bien décrit dans la littérature avec en particulier une nette diminution des pertes sanguines et du risque d'infection.

Notre travail consiste en une étude de 5 cas de fractures instables du bassin traités par vissage sacro-iliaque percutané au service de traumatologie orthopédie de l'Hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès sur une période de trois ans allant du Janvier 2012 à décembre 2014.

Le but de cette étude est de tracer le profile épidémiologique, de présenter les aspects cliniques et radiologiques et d'évaluer les résultats fonctionnels et anatomiques.

# MATERIELS

# ET METHODES

## **I. Matériels :**

### **1. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective dans laquelle nous rapportons une série de 5 cas de fractures instables de l'anneau pelvien traités par vissage sacro-iliaque percutané au service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès sur une période de 3 ans (du Janvier 2012 à décembre 2014).

### **2. Population d'étude :**

Sur 14 cas de traumatismes de bassin avec fracture, préalablement recensées durant la période de 3 ans, nous n'avons finalement retenu que 5 observations exploitables de fractures instables du bassin traités par vissage sacro iliaque. Le reste était représenté par 6 fractures de cotyle (4 cotyles isolées et 2 associées à une fracture stable de l'anneau pelvien) et enfin 3 fractures stables.

## **II. Méthodes :**

Les données ont été recueillies à partir des dossiers et des registres de bloc opératoires des malades opérés.

L'analyse de ces informations contenues dans les dossiers et les registres a été réalisée sur une fiche d'exploitation type (annexe 1) regroupant les paramètres épidémiologiques, cliniques, radiologique et thérapeutique ainsi que le suivi post-opératoire.

Le bilan radiologique initial était composé d'une radiographie du bassin de face et d'une TDM du bassin, selon la classification de Tille modifiée AO (annexe 2) ; tous nos patients avaient une fracture type C. D'autres incidences ( $\frac{3}{4}$  alaire,  $\frac{3}{4}$  obturateur, in let, out let et bassin centrée sur les sacro-iliaques) étaient demandés cas par cas.

### **III. Les éléments d'interprétation des résultats**

#### **1- Les résultats cliniques et fonctionnels :**

Cette évaluation s'est basée sur le score fonctionnel de Majeed sur 100 points

(Annexe 3) étudiant les critères suivants :

- La douleur.
- Le travail.
- Les rapports sexuels.
- La marche (marche sans aide ou avec aide).
- Le périmètre de marche.

#### **2- Les résultats radiologiques**

L'interprétation des radiographies de contrôle a permis d'étudier :

- La consolidation.
- La symétrie du bassin.

# ANNEXES



**Examen du bassin**

**Inspection** ouverture cutanée : oui  non   
 Perte de substance : oui  non   
 Saignement visible : oui  non   
 Déformation : oui  non   
 Contusion : oui  non

**Palpation** douleur exquise : oui  non  localisation  
 Écartement rapprochement des ailes iliaques oui  non   
 Ecart symphysaire oui  non   
 Douleur des sacro-iliaques oui  non

**Examen vasculaire** Pouls présents oui  non

**Touchers pelviens** TV : oui  non  TR : oui  non

**Lésions associées****Pelviennne**

1. **Urologique** :
 

Globe vésical	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Hématurie	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Urétrorragie	oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
2. **Génitale** : Saignement vaginal : oui  non  Grosses bourses : oui  non
3. **Rectale** : Rectorragie : oui  non

**Extra pelviennne**

Thoracique : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Abdominale : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Crânienne : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Membres : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Rachis : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	Vasculaire : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
Neurologique : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	

**Bilan radiologique****Radiographie Standard du bassin**

- Face strict : oui  non
- Profil : oui  non
- 3 /4 alaire : oui  non
- 3 /4 obturateur : oui  non
- In let : oui  non
- Out let : oui  non

**Résultat ; Classification**

\*Localisation de la lésion:

\*Mécanisme et degré d'instabilité (Tile) :

B			C		
B1	B2	B3	C1	C2	C3

**TDM du bassin :** oui  non  Résultat

**Artériographie** oui  non  Résultat

**Bilan du poly traumatisme**

Radios des membres : oui  non  Résultats

Radios du rachis : Cervical oui  non

Dorsal oui  non

Lombaire oui  non  Résultats

TDM cérébrale : oui  non  Résultats

Radio thoracique : oui  non  Résultats

TDM thoracique : oui  non  Résultats

Écho abdominale : oui  non  Résultats

TDM abdominale : oui  non  Résultats

**Traitement**

**Mesures d'urgences**

Perfusion : oui  non  Remplissage : oui  non

Transfusion : oui  non  Drain thoracique : oui  non

Drain sus-pubien : oui  non  Artériographie-embolisation : oui  non

Fixateur externe : oui  non  Thoracotomie d'hémostase : oui  non

Laparotomie d'hémostase : oui  non  Colostomie : oui  non

**Mesures différées : traitement de la fracture**

**ATTITUDE THERAPEUTIQUE**

✓ Traitement fonctionnel : oui  non  indication :

✓ Traitement orthopédique : oui  non  indication :

• Manœuvre en abduction-flexion-RE : oui  non

• Hamac : oui  non

• Traction : oui  non

✓ Fixation externe : oui  non  indication :

✓ TTT chirurgical :

**Voie d'abord :**

Antérieure : oui  non  Pfannenstiel : oui  non

Ilio-inguinale : oui  non  Postérieure : oui  non   
 Double abord ante/post : oui  non

Technique chirurgicale :

Vissage sacro iliaque : droit   gauche

Fixateur externe : oui  non

## **Complications**

### **Immédiates**

Décès : oui  non   
 Hémorragie interne : oui  non   
 Hématome rétro péritonéal : oui  non   
 Trouble de coagulation : oui  non   
 Lésions neurologiques par étirement : Sciatique oui  non   
 Crural oui  non

### **Secondaires**

- Infection : oui  non
- Maladie thromboembolique : oui  non
- Respiratoire : oui  non

### **Tardives et séquelles**

#### **Osteoarticulaires**

Cal vicieux : oui  non   
 Pseudarthrose : oui  non   
 Trouble de marche : oui  non   
 Raccourcissement de membre : oui  non   
 Douleur : pelvienne : oui  non   
                   Sacro-iliaque : oui  non   
                   Lombaire : oui  non

**Uro-génitales**      Oui  non     Nature :

**Colo-rectales**      Oui  non     Nature :

**Périnéo-génitales**    Oui  non     Nature :

**Vasculaires**      Oui  non     Nature :

**Psychiatriques**      Oui  non     nature :

## ANNEXE (2)

### CLASSIFICATION DES FRACTURES DU BASSIN SELON TILE, MODIFIEE PAR

#### L'AO EN 1995

A Lésion du bassin sans atteinte de la stabilité ou de la symétrie

**A1 Lésion de la bordure du bassin :**

A1.1 Avulsion musculaire (EIAS et EIAI)

A1.2 Fracture de l'aile iliaque par choc direct

A1.3 Fracture de l'ischion

**A2 Lésion mineure de l'anneau pelvien :**

A2.1 Fracture isolée des branches ilio-ischio-pubiennes sans lésion radiologiquement visible du sacrum

A2.2 Compression latérale avec lésion antérieure et petite irrégularité radiologiquement visible du sacrum

A2.3 Compression latérale avec lésion antérieure et fracture non déplacée de l'aile iliaque

**A3 Lésion isolée du coccyx et du sacrum :**

A3.1 Lésion du coccyx

A3.2 Lésion transversale du sacrum en dessous de S2

A3.3 Lésion transversale du sacrum haut (voir tableau 3)

B Instabilité incomplète horizontale. Rotation interne ou externe

**B1 Instabilité horizontale unilatérale incomplète en rotation interne. Compression latérale**

B1.1 Impaction de l'aileron sacré

B1.2 Impaction de l'aileron sacré avec perte de substance postréductionnelle

B1.3 Déplacement supplémentaire en flexion par rotation selon axe transversal sacré (anse de seau)

**B2 Instabilité horizontale unilatérale incomplète en rotation externe. Compression antéropostérieure**

B2.1 Ouverture antérieure inférieure à 2,5 cm

B2.2 Ouverture antérieure supérieure à 2,5 cm (lésion en livre ouvert)

B2.3 Déplacement supplémentaire en flexion par rotation selon axe transversal sacré

**B3 Instabilité horizontale bilatérale incomplète**

B3.1 Rotation interne par compression latérale

B3.2 Rotation externe par compression antéropostérieure

B3.3 Rotation interne d'un côté et externe de l'autre côté (lésion en coup de vent)

C Instabilité complète horizontale et verticale. Cisaillement vertical

**C1 Lésion complète unilatérale**

C1.1 Fracture aile iliaque y compris contiguë à l'articulation si la synthèse de l'aile iliaque amène la réduction

C1.2 Disjonction sacro-iliaque

C1.3 Fracture verticale du sacrum

**C2 Lésion complète d'un côté et incomplète de l'autre côté**

C2.1 Lésion C1.1 d'un côté et B1 ou B2 de l'autre côté

C2.2 Lésion C1.2 d'un côté et B1 ou B2 de l'autre côté

C2.3 Lésion C1.3 d'un côté et B1 ou B2 de l'autre côté

**C3 Lésion complète bilatérale**

C3.1 Sacrum et articulation sacro-iliaque intacts. Lésions C1.1 des deux côtés

C3.2 Sacrum intact. Lésions C1.1 et/ou C1.2

C3.3 Lésion impliquant le sacrum. Lésion C1.3 d'un côté ou des deux côtés

## ANNEXE3

### SCORE DE MAJEED

<b>DOULEUR :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intense, continue au repos 0-5</li> <li>▪ Intense aux activités 10</li> <li>▪ Tolérable mais limite les activités 15</li> <li>▪ Aux activités modérées, abolie au repos 20</li> <li>▪ Faible, intermittente, activités normales 25</li> <li>▪ Minimale, occasionnel ou pas de douleur 30</li> </ul>	<b>TRAVAIL :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pas de travail régulier 0-4</li> <li>▪ Travail léger 8</li> <li>▪ Changement de travail 12</li> <li>▪ Même travail, performances réduites 16</li> <li>▪ Même travail, mêmes performances 20</li> </ul>
<b>POSITION ASSISE :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Douloureuse 0-4</li> <li>▪ Douloureuse si prolongée 6</li> <li>▪ Inconfortable 8</li> <li>▪ Libre 10</li> </ul>	<b>RAPPORTS SEXUELS :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Douloureux 0-1</li> <li>▪ Douloureux si prolongés 2</li> <li>▪ Inconfortables 3</li> <li>▪ Libres 4</li> </ul>
<b>POSITION DEBOUT :</b> <b>AIDE A LA MARCHÉ :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alite la plupart du temps 0-2</li> <li>▪ Chaise roulante 4</li> <li>▪ 2 béquilles 6</li> <li>▪ 2 cannes 8</li> <li>▪ 1 canne 10</li> <li>▪ Sans canne 12</li> </ul>	<b>POSITION DEBOUT :</b> <b>DEMARCHE SANS AIDE :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne peut pas marcher 0-2</li> <li>▪ Quelques pas 4</li> <li>▪ Boiterie importante 6</li> <li>▪ Boiterie modérée 8</li> <li>▪ Boiterie légère 10</li> <li>▪ Normal 12</li> </ul>
<b>POSITION DEBOUT</b> <b>DISTANCE DE MARCHÉ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alite ou quelques mètres 0-2</li> <li>▪ Temps et durée très limites 4</li> <li>▪ Limite avec des cannes, difficiles sans 6</li> <li>▪ 1 heure avec canne, limité sans 8</li> <li>▪ 1 heure sans canne, douleur légère ou boiterie 10</li> <li>▪ Normal pour l'âge et l'état général 12</li> </ul>	

# RESULTATS

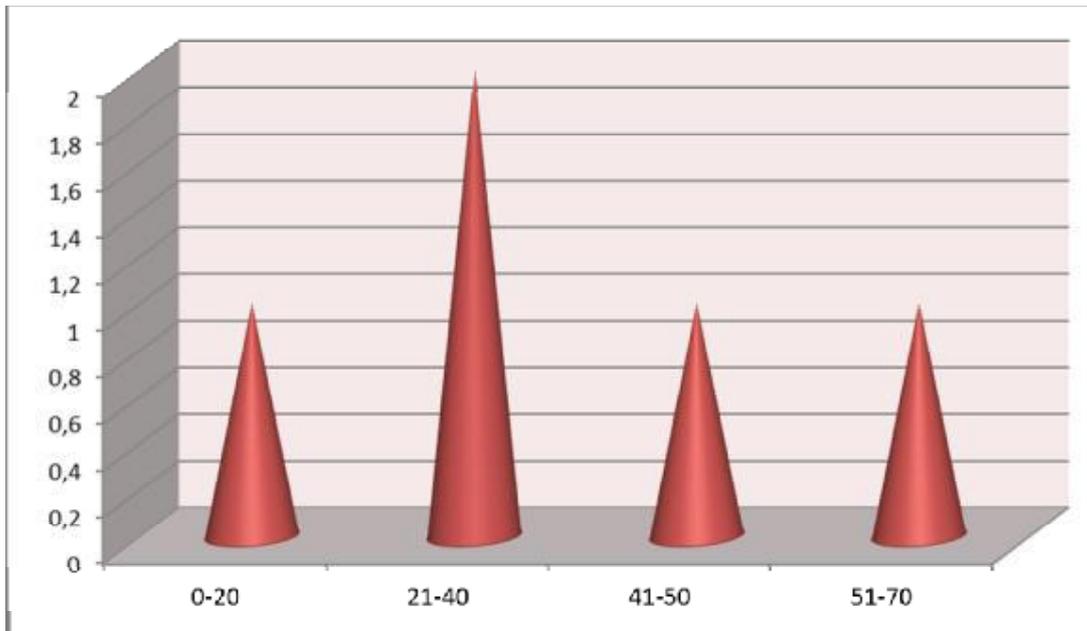
## I. Epidémiologie :

### 1- Fréquence

Sur les 14 traumatismes du bassin hospitalisés au service, 5 malades avaient une fracture instable traités par vissage sacro-iliaque percutané soit 35.7%.

### 2- Age

La moyenne d'âge dans notre série est de 38 ans, avec extrêmes d'âges allant de 18 ans à 70 ans. La figure 1 résume les différences d'âge enregistrées.



**Figure1** : Répartition des patients par tranches d'âge.

### 3- Sexe

Nous avons noté une prédominance masculine avec 3 hommes (60%) et 2 femmes (40%), avec sex-ratio de 1.5 (Figure 2).

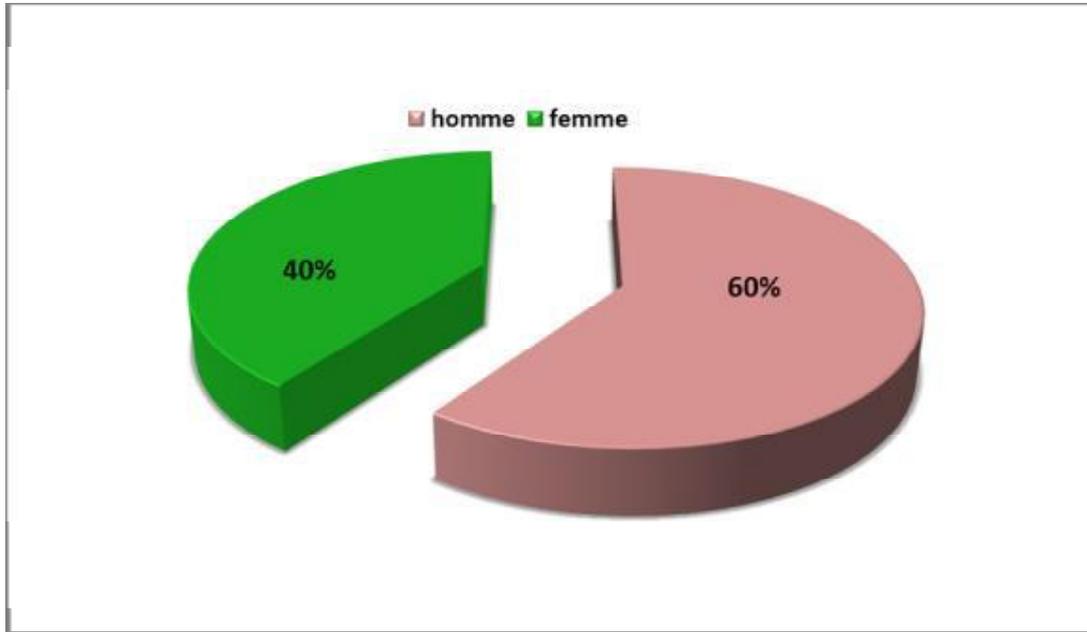


Figure 2 : Répartition selon le sexe.

### 4. Côté opéré :

On note une prédominance de l'atteinte du côté gauche soit 80% bien que cette 2). Différence n'ait aucun intérêt pratique (diagramme

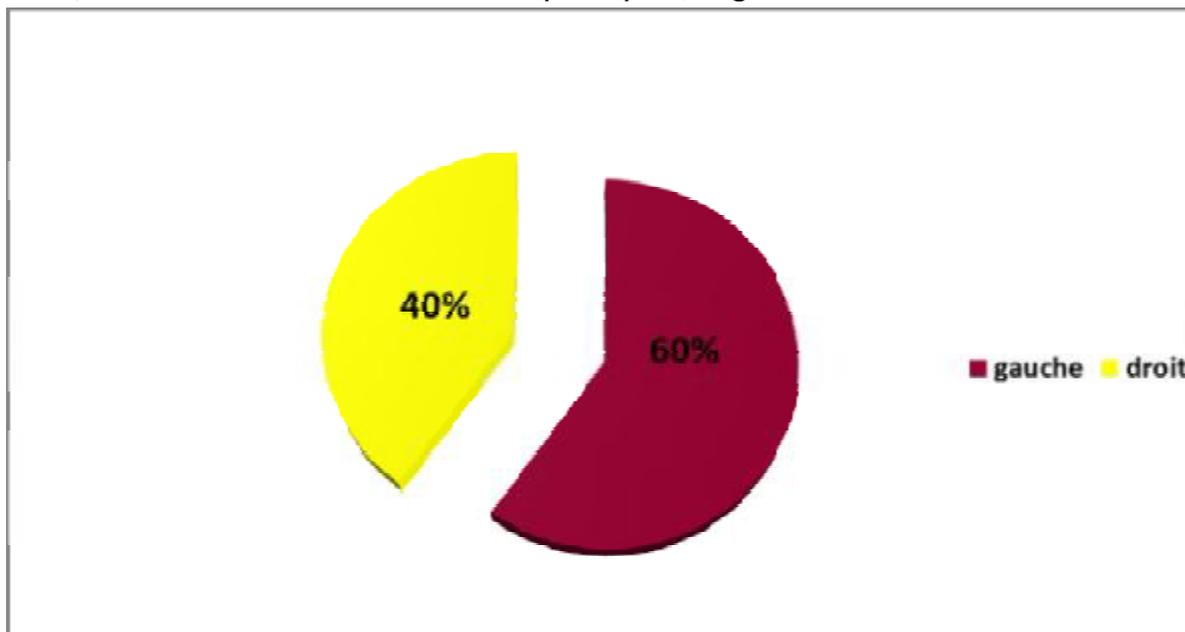


Figure 3 : Topographie lésionnelle.

## 5-Antécédants

Nous avons relevé dans notre série :

- 2 cas d' HTA sous traitement.
- 1cas de diabète sous antidiabétiques oraux.

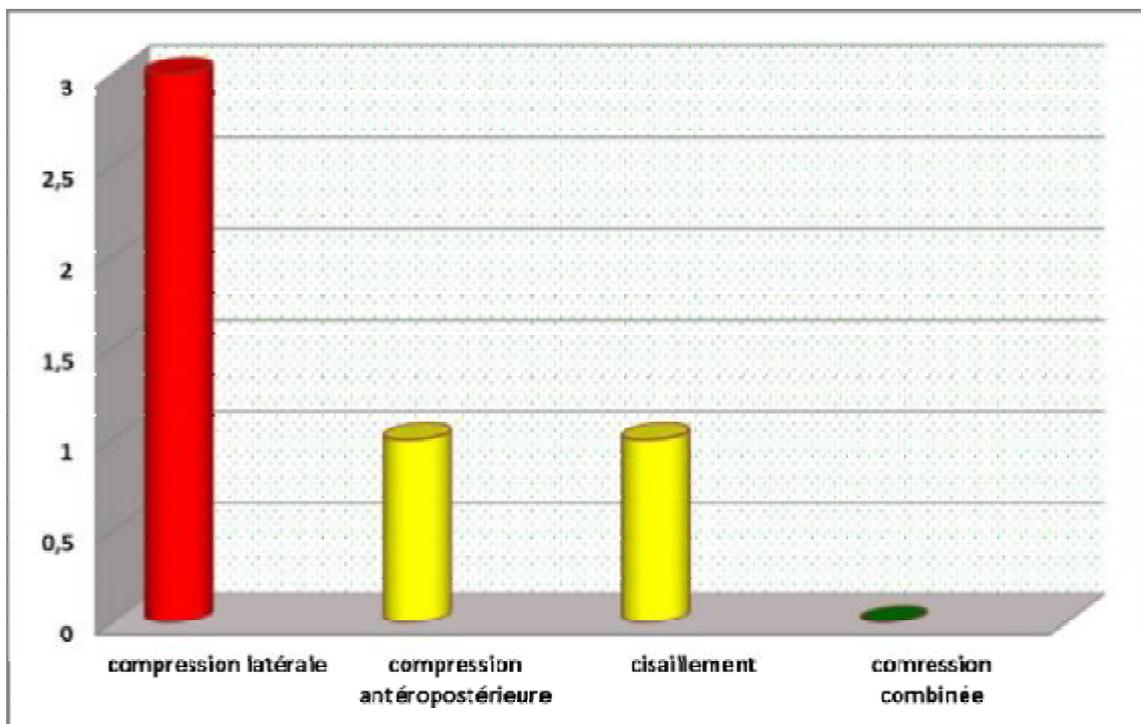
## II. Etiopathogénie

### 1- Etiologies

Chez tous les patients il s'agissait d'un traumatisme à haute énergie (AVP).

### 2- Mécanisme lésionnel

Le mécanisme prépondérant était une compression latérale (CL) (60%), suivi d'un mécanisme de compression antéropostérieure (CAP) dans 20% des cas, et finalement le mécanisme de cisaillement dans 20% des cas.



**Figure 4:** Répartition des patients selon le mécanisme lésionnel.

### III. Diagnostic clinique

#### 1 – L'examen général

L'examen de nos patients à l'admission était sans anomalies, notamment ils étaient en bon état générale avec état de conscience et hémodynamique conservé.

#### 2– L'examen du bassin

##### 2.1 Signes fonctionnels

La douleur était le signe capital. Elle était présente chez tous nos malades. L'impotence fonctionnelle était présente chez tous les malades. Le tableau II résume les signes fonctionnels présents chez les patients à l'admission.

**Tableau I : Les signes fonctionnels**

Signes fonctionnels	Douleur	Impotence fonctionnel
Nombre de cas	5	5

L'examen physique réalisé en urgence révélait un certain nombre de signes représentés dans le tableau II.

**Tableau II : Signes physiques à l'admission**

Signes physiques	Nombre de cas	Pourcentage
Ecart symphysaire	2	40%
Douleur à l'écartement rapprochement des ailes iliaques	5	100%
Douleur symphysaire	2	40%
Douleur des plis de l'aîne et à la mobilisation de la hanche	5	100%
Décollement cutanés	2	40%

A noter que l'examen vasculaire était normal chez tous les malades.

### **3- Les signes orientant vers une lésion associée**

#### **3.1 Signes pelviens**

Ø Aucun malade n'avait des signes urinaires

Ø Aucun malade n'avait des signes rectaux

#### **3.2 Signes extra-pelviens**

##### **i. Signes abdominaux**

Deux malades présentaient une sensibilité abdominale localisée.

##### **ii. L'impact crânien**

Deux malades présentaient un traumatisme crânien associé avec :

- légère obnubilation pour 1 cas.
- Plaie du scalp pour l'autre cas.

##### **iii. L'atteinte des membres**

L'examen de l'appareil locomoteur a révélé 3 cas de traumatismes des membres associés à la fracture du bassin :

1 cas avec fracture de la jambe

2 cas avec fracture de la cheville

## **IV. Diagnostic paraclinique**

### **1 – Radiographie standard du bassin**

Tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard du bassin comprenant de façon systématique une incidence antéropostérieure ou bassin face. Les autres incidences : profil,  $\frac{3}{4}$  alaïre,  $\frac{3}{4}$  obturateur, outelet et inlet étaient demandées selon les cas (Tableau III).

**Tableau III** : Les incidences radiologiques demandées en urgence.

Incidence	Nombre de cas	Pourcentage
Face strict	5	100%
Profil	1	20%
$\frac{3}{4}$ alaïre	1	20%
$\frac{3}{4}$ obturateur	1	20%
Bassin ascendant (outlet)	5	100%
Bassin descendant (inlet)	5	100%

### **2– La TDM pelvienne**

Les Cinq patients ont bénéficié d'un scanner.

### **3– Autres examens**

Les 5 malades ont bénéficié d'autres examens :

Radiographie de thorax

Radiographie de rachis cervical

Echographie abdominale

Radiographie de la cheville (F+P)

Radiographie de la jambe (F+P)

## V-Le bilan de polytraumatisme

### 1- Bilan

Dans le cadre du polytraumatisé un certain nombre d'explorations para cliniques avait été réalisé comme représenté dans le tableau n° IV.

**Tableau IV: Bilan du polytraumatisé**

Bilan	Nombre de cas
Echographie abdominale	4
radiographie thoracique de face	3
Radiographie des membres	3
TDM cérébrale	2
Radiographie de rachis	2
TDM lombosacrée	1

### 2- Les résultats

Chez 5 patients le bilan para clinique a révélé au moins une lésion associée. Le tableau N°V résume les différentes lésions associées chez nos malades.

**Tableau V : Les différentes lésions associées chez nos malades.**

Lésions associées	Nombre de cas	pourcentage
Lésion cranio -cérébrale	2	40%
Fracture de la cheville	2	20%
Fracture de la jambe	1	20%

## VI- classification :

Nous avons opté pour la classification de Tile modifiée par l'AO (Annexe 2). Elle permet de classer les fractures instables en fracture de type B avec instabilité rotatoire isolée et en fracture type C avec instabilité verticale. L'analyse du bilan radiologique des 5 malades a permis de relever des fractures de type C (100%).

Le tableau VI résume la répartition de nos malades selon le sous type de la lésion du bassin.

**Tableau VI : Répartition des patients selon le sous type de la fracture**

Sous type de fracture	C1-2	C1-3
Nombres de cas	4	1
Pourcentage	80%	20%

**Tableau VII : Répartition des lésions osseuses selon le mécanisme lésionnel**

CL	CAP	CISAILLEMENT
C1-2	C1-3	C1-2
3	1	1

### Analyse radiologique

L'analyse des radiographies permis de révéler les résultats suivants ; Tous les 5 patients ont une fracture du bassin types C.



**Figure 5 : Radiographie de bassin face objectivant une disjonction sacro iliaque gauche+ Fr du cadre obturateur gauche + Fr de cotyle droit**



**Figure 6 : Radiographie de bassin face montrant une fracture de l' aileron sacré gauche avec ascension de l'hémi bassin et une disjonction pubienne**



**Figure 7 : Radiographie de bassin face montrant une disjonction sacro-iliaque droite +disjonction pubienne**



**Figure 8 : Radiographie de bassin face objectivant une disjonction sacroiliaque gauche et fracture de cadre obturateur de même coté**

## **VII. Prise en charge thérapeutique**

### **1 – Prise en charge initiale**

Débutée au service d'accueil des urgences, elle a consisté en :

- Ø La mise en condition des patients
- Ø Prise des constantes biologiques
- Ø Stabilisation de l'état hémodynamique de patient
- Ø Bilan radiologique selon les signes d'appel

### **2 – Traitement médical**

Il était systématique chez tous les malades à base d'antalgiques et d'anti-inflammatoire non stéroïdien. L'héparine de bas poids moléculaire a été prescrite chez tous les malades alités.

### **3. Traitement orthopédique**

Tous nos malades ont bénéficié d'une Traction provisoire des membres en attendant le geste opératoire .

### **4 Le traitement chirurgical**

Le moyen chirurgical opté chez tous nos patients était le vissage sacro-iliaque percutané.

#### **a. Bilan préopératoire :**

Dans le cadre du bilan préopératoire, tous nos patients ont bénéficié d'une consultation pré-anesthésique et d'un bilan préopératoire fait de :

- Electrocardiogramme.
- Radiographie thoracique.

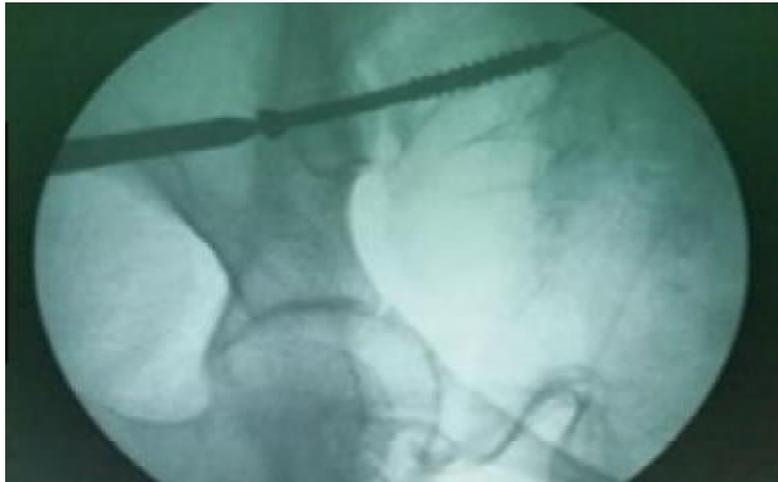
- Numération formule sanguine.
- Bilan d'hémostase : TP/TCK.
- Bilan rénal : Urée, créatinémie.
- Glycémie à jeun.

La rachianesthésie a été optée pour tous les malades.

Le délai opératoire était environ 48 heures chez tous les patients

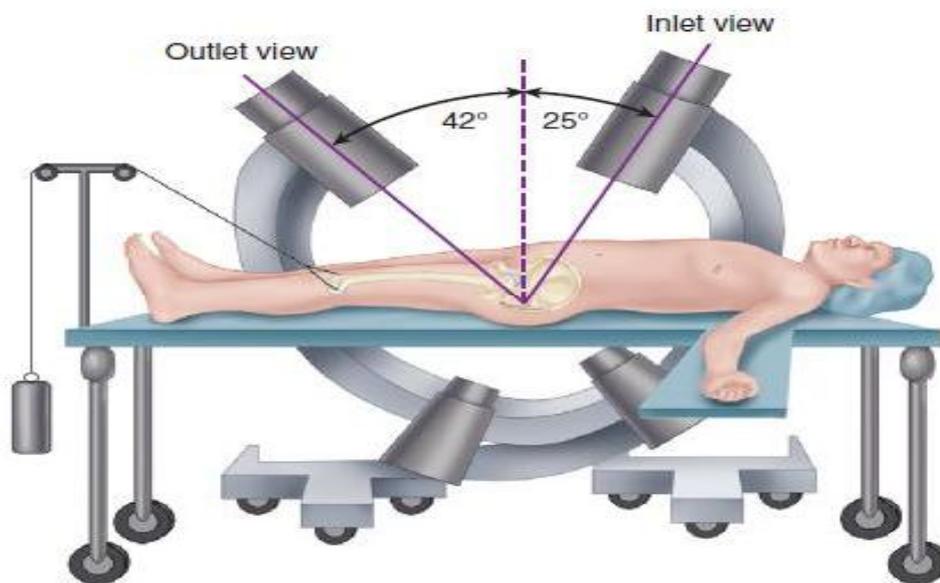
### **b-Technique opératoire:**

Tous les patient ont été opéré par le même chirurgien, sous rachis anesthésie sur table orthopédique, le bassin en bout de table ; avec une traction des deux membres inférieurs ainsi que des cales fessiers.il faut absolument vérifier que rien ne gêne l'amplificateur de brillance dans les incidences Outlet et Inlet.



**Figure 9 : Vissage sacroiliaque sous contrôle scopique.**

Nous avons commencé par réduire le déplacement antérieur chez tous les patients. Ainsi, puisque le sacrum est oblique à 45° environ, il est vu de face sur l'incidence Outelet ; on va orienter la mèche de manière à éviter les trous sacrés ; ensuite, le sacrum est vu d'en haut sur l'incidence Inlet ce qui permet d'orienter la mèche vers le corps vertébral et éviter le canal rachidien.



**Figure 10 : les incidences inlet et outelet**

Ø Moyens de fixation :

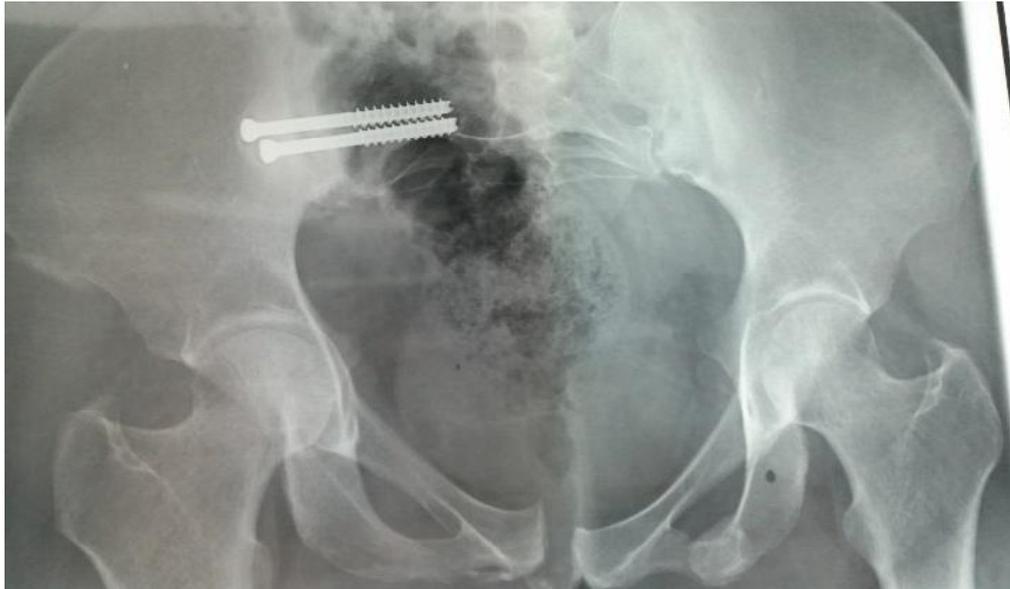
- 2 vis de 7 mm de diamètre : 3 patients
- 2 vis + ostéosynthèse interne de disjonction pubienne : 1 patient
- 1 vis + ostéosynthèse de la colonne antérieure du cotyle : 1 patient



**Figure 11** : Contrôle post opératoire du premier malade qui a bénéficié d'une ostéosynthèse par plaque de la fracture du cotyle à droite et vissage percutané de la disjonction sacro-iliaque à gauche .



**Figure 12** : contrôle post opératoire du deuxième malade qui a bénéficié d'une ostéosynthèse de *disjonction pubienne* et *vissage SI fracture de l'aileron sacré gauche*.



**Figure 13 : Contrôle post opératoire du troisième cas qui a bénéficié d'un double vissage sacro iliaque.**

## 5- Traitement des fractures associées

Fracture de la cheville : ostéosynthèse de la malléole interne.

Fracture de la jambe : botte plâtrée

### **Ø Durée d'hospitalisation**

La durée moyenne d'hospitalisation dépend de lésions associées ; elle était en moyenne 15 jours

## VIII- Suites post opératoires

A J1 post-opératoire, tous nos patients ont reçu :

ü Antibioprophylaxie IV pendant 48 heures.

ü Anticoagulation jusqu'à reprise de l'activité avec physiothérapie.

La rééducation a été débutée en post opératoire avec des contractions isométriques ; puis de façon progressive passive et active. La mise en charge complète se fait au bout de la 12<sup>eme</sup> semaine.

## **IX- Les complications**

### **A-complications précoces**

#### **1- Mortalité :**

Aucun décès n'a été enregistré.

#### **2 -Vasculaires:**

Aucun cas de lésions n'a été enregistré.

#### **3- Les complications urinaires:**

Absence de complications urinaires.

#### **4- Complications péri néo-génitale :**

La gravité du traumatisme du bassin réside dans le fait que les organes génitaux internes et externes peuvent être atteints. Dans notre série, il n'y a eu aucun cas avec une atteinte péri néo-génitale.

#### **5- Les complications viscérales et rectales :**

Aucun cas de lésions viscérales ou rectales n'a été enregistré.

#### **6- Les complications neurologiques :**

L'examen neurologique de nos malades n'a pas objectivé de signes d'atteinte neurologique.

#### **7- Les fractures associées :**

Nous avons enregistré 2 fractures de la cheville, une fracture de la jambe.

### **B-COMPLICATIONS TARDIVES**

Nous n'avons pas rencontré d'infection ou d'atteintes nerveuses, ni de cas de pseudarthrose de l'arc postérieur ; ni celles des branches pubiennes. En dehors du patient qui présentait une pseudarthrose sacrée; la consolidation n'était pas certaine.

## X : Résultats cliniques et radiologiques et évaluation des résultats

### 1 – Résultats cliniques

Le recul clinique par rapport au traumatisme initial est compris entre 8 mois et 30 mois avec une moyenne de 12 mois. Sur les malades, 8 malades ont pu être interrogé et examiner et un malade interrogé par téléphone (Tableau VIII).

**Tableau VIII: Résultats cliniques**

	GIAGNOSTIC	TYPE D'OSTEOSYNTHESE	RECU	RESULTAS CLINIQUES
CAS N°1	C1-2	Vissage (1vis) +ostéosynthèse par plaque de cotyle	18 mois	Marche normale Absence de douleur pas de raccourcissement
CAS N°2	C1-3	Vissage (2vis) +ostéosynthèse de disjonction pubienne	30 mois	Douleur modéré Légère boiterie Raccourcissement de 1.5cm
CAS N°3	C1-2	Vissage (2vis)	12 mois	Pas de douleur Examen normale
CAS N°4	C1-2	Vissage (2vis)	8 mois	Marche normale Absence de douleur pas de raccourcissement
CAS N°5	C1-2	Vissage (2vis)	25mois	Marche normale Pas de boiterie Pas de raccourcissement

Ils ont repris leurs activités; à part le patient qui présentait la fracture de l'aïlaron sacré qui a gardé une légère boiterie.



**Figure 14 : Evolution post opératoire chez le patient qui avait une disjonction sacro-iliaque droite +disjonction pubienne (reprise de sa marche normal)**

## 2- Résultats radiologiques

Tous les malades ont bénéficiés d'une radiographie standard de contrôle. Le tableau n° IX résume les résultats obtenus.

**TABLEAU IX: Contrôle radiologique après intervention chirurgical**

	DIAGNOSTIC	TYPE D'OSTEOSYNTHESE	RECU	RESULTAS RADIOLOGIQUES
CAS N°1	C1-2	Vissage (1vis) +ostéosynthèse par plaque de cotyle	18 mois	Bonne consolidation
CAS N°2	C1-3	Vissage (2vis) +ostéosynthèse de disjonction pubienne	30 mois	Pseudarthrose sacré
CAS N°3	C1-2	Vissage (2 vis)	12 mois	Bonne consolidation
CAS N°4	C1-2	Vissage (2vis)	8 mois	Bonne consolidation
CAS N°5	C1-2	Vissage (2vis)	25mois	Bonne consolidation

Les radiographies de contrôle ont montré les résultats suivants :



**Figure 15 : consolidation anatomique chez le patient opéré pour la disjonction sacro-iliaque gauche + fracture de cadre obturateur gauche et fracture de cotyle droit**



**Figure 16 :** consolidation anatomique chez le malade opéré pour disjonction sacro iliaque droite et disjonction pubienne



**Figure 17:** Radiographie de bassin face : la pseudarthrose sacrée

### 3-Evaluation des résultats cliniques et radiologique

#### Ø Résultats cliniques :

Le score de Majeed (Annexe 3) sur 100 point permet de classer les résultats fonctionnels et sociaux en :

- Excellents > 85
- Bons (70-84)
- Passables (55-69)
- Mauvais < 55

La moyenne obtenue chez les 5 malades ayant un recul clinique dans notre série est de 81,5 avec des extrêmes entre 73 et 90. Ainsi les résultats fonctionnels et sociaux de nos malades sont :

- 4 cas avec excellents résultats
- 1 cas de bons résultats

Le tableau n°14 définit le score de Majeed de chacun de nos malades

**Tableau X: Score de Majeed des patients revus**

Cas N°1	CAS N°2	CAS N°3	CAS N°4	CAS N°5
90	73	85	88	88

Les meilleurs résultats sont obtenus, par une réduction urgente et parfaite et une ostéosynthèse solide et stable.

#### Ø Résultats radiologiques :

##### **a. La consolidation**

L'analyse des radiographies de contrôle de nos malades nous a permis de classer les malades en :

Quatre malades avec une bonne consolidation soit (80%)

Un malade avec une pseudarthrose sacrée soit (20%)

##### **b. La symétrie**

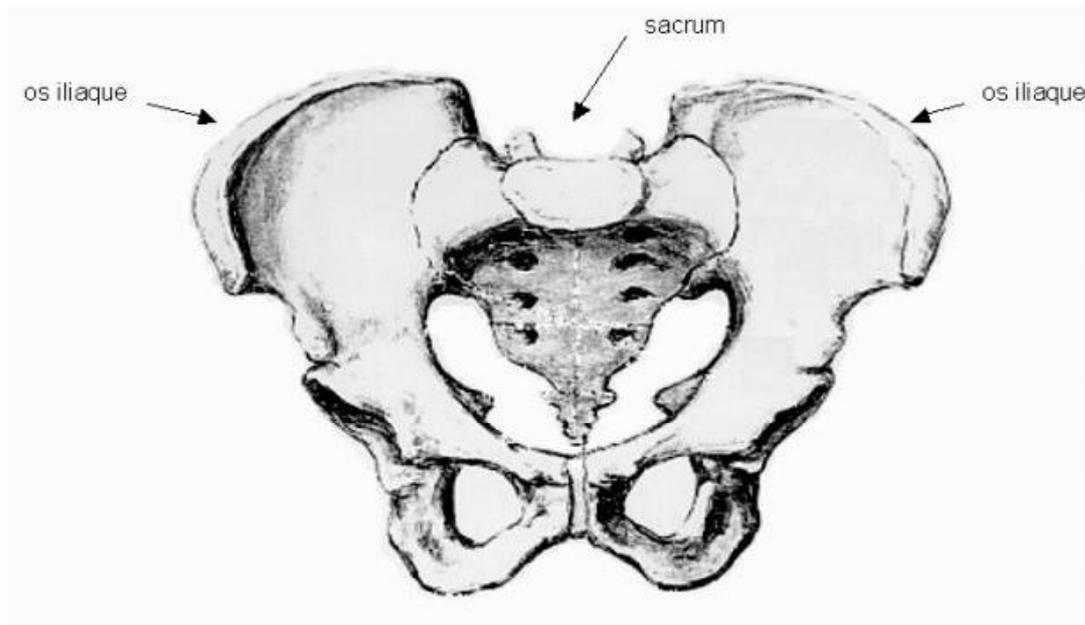
Absence d'asymétrie de bassin

# DISCUSSION

# I. Rappel anatomique et biomécanique :

## 1-Anatomie

Le bassin présente une structure en anneau et se compose de trois os : le sacrum postérieurement et les deux os iliaques latéralement et en avant [1] (Figure n°18).



**Figure 18:** Bassin : constitué de 3 os [2]

### 1.1 Le sacrum

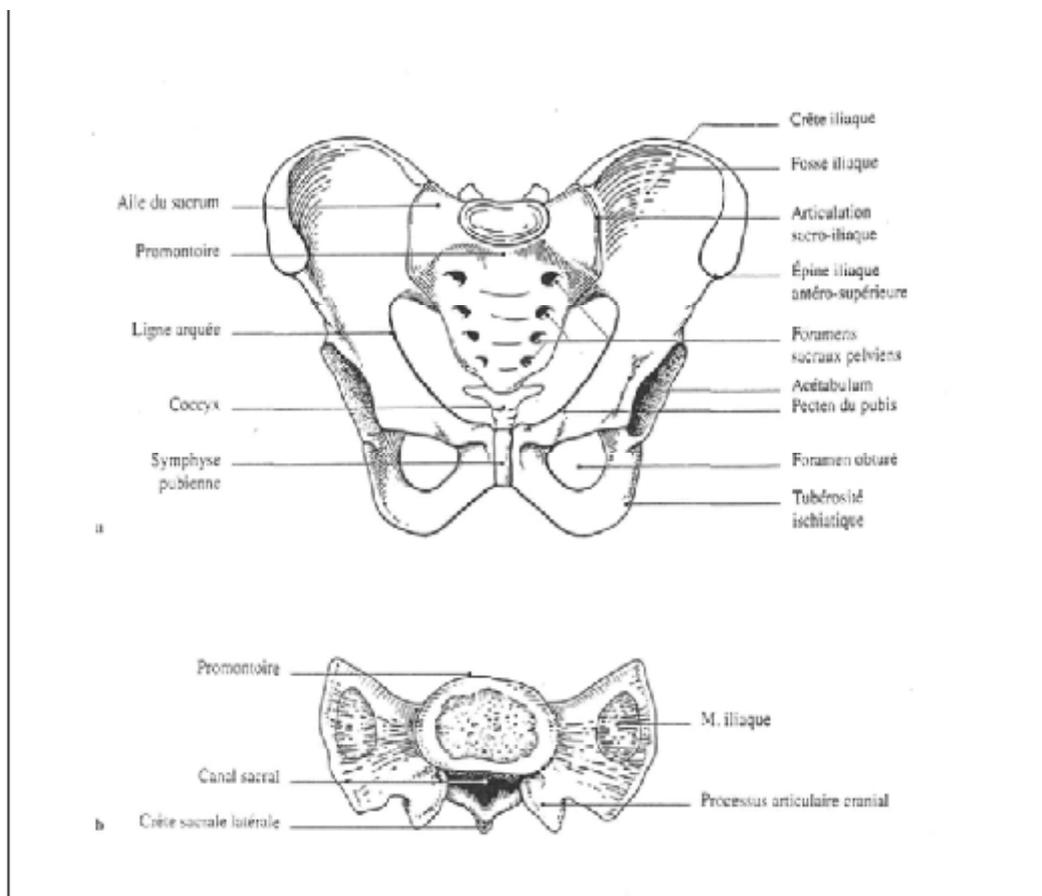
Le sacrum résulte de l'union des cinq vertèbres sacrées et, de cette origine vertébrale, il conserve un trou vertébral appelé canal sacré dans lequel passent les nerfs sacrés et coccygiens. Les rameaux antérieurs des nerfs sacrés sortent au niveau d'un alignement des trous présents à la face antérieure par paires nommées trous (Foramen) sacrés antérieurs. Il en est de même au niveau postérieur. Latéralement se trouvent de chaque côté les ailerons sacrés qui s'articulent avec les os iliaques.

## 1.2 L'os iliaque

L'os iliaque est constitué de l'union des trois centres d'ossification nommés ilion, ischion et pubis qui fusionnent au niveau du cartilage tri radié vers l'âge de seize ans. Il a une forme grossièrement quadrilatère rétrécie en sa partie moyenne.

## 1.3 Le coccyx

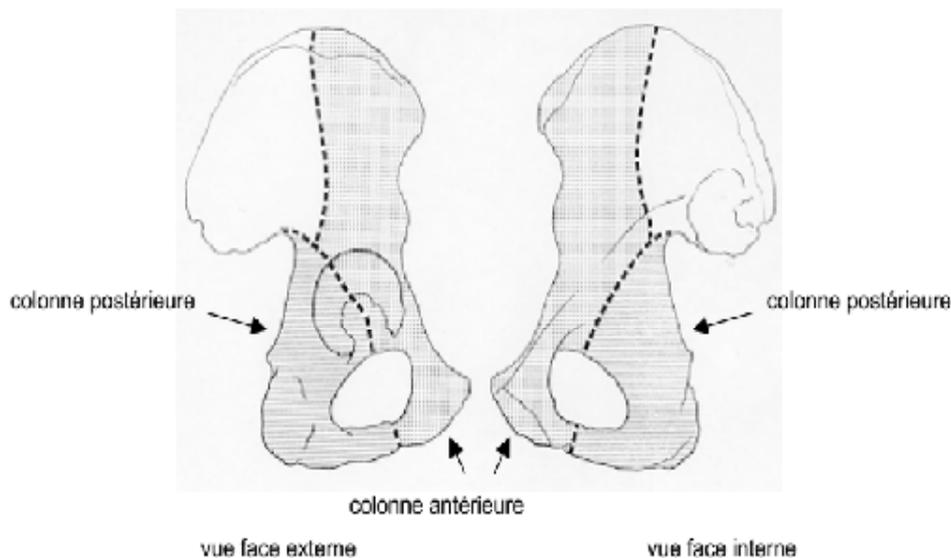
Prolongeant le sacrum, il est constitué par la réunion de quatre à six vertèbre atrophiées. Il est aplati d'avant en arrière et a une forme triangulaire.



**Figure 19 : a- Vue ventrale du bassin osseux, b- Vue craniale de la base du bassin osseux**

## 1- 4 le cotyle

Au niveau du cartilage tri radié se situe le **cotyle** (acetabulum) qui, sur le plan chirurgical, ne se limite pas à la seule "orbite" articulaire entre le bassin et le fémur mais qui prend également en compte les masses osseuses qui la supportent et l'entourent [3 - 4]. La partie supérieure de la surface articulaire, qui transmet le poids du corps au fémur en position debout, est appelée toit ou dôme de cotyle; il est compris entre l'épine iliaque antéro-supérieure et la grande échancrure sciatique [5]. On divise classiquement le cotyle en deux "colonnes" formant un "V" inversé; la colonne postérieure ou ilio-Ischiale le descend de l'angle de la grande échancrure sciatique à la tubérosité ischiatique et la colonne antérieure ou ilio-pubienne depuis la partie antérieure de l'aile iliaque à la symphyse pubienne [4] (figure n°20).



**Figure 20 : Colonnes du cotyle [4]**

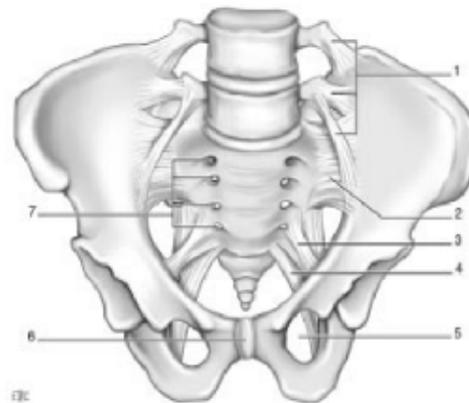
## 1.5 Les articulations et ligaments du bassin :

### a. L'articulation sacro-iliaque

Postérieurement, chaque os iliaque est uni au sacrum au niveau de l'articulation sacro iliaque qui comporte une synoviale entre deux larges surfaces articulaires. Ces dernières ont des contours irréguliers ce qui confie à l'articulation sacro-iliaque une stabilité intrinsèque. Cette articulation, avec l'appareil ligamentaire qui s'y rattache, forme le complexe sacro-iliaque (Figure n°21).

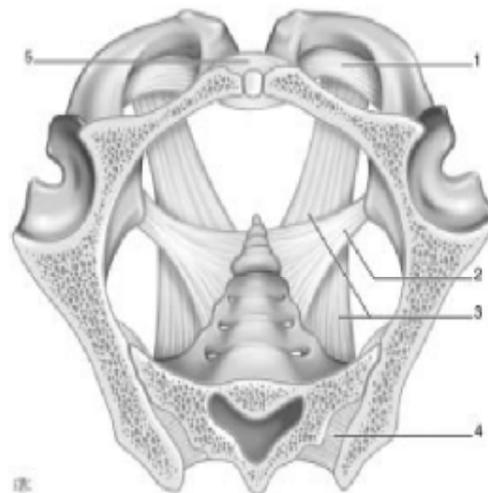
#### **Bassin de face.**

- 1 : Ligament iliolumbaire.
- 2 : Ligament sacro-iliaque ventral.
- 3 : Ligament sacroépineux  
(Ancien petit ligament sacrosciatique).
- 4 : Ligament sacrotubéral  
(Ancien grand ligament sacrosciatique).
- 5 : Foramen obturé.
- 6 : Symphyse pubienne.
- 7 : Trous sacrés antérieurs.



#### **Coupe horizontale du bassin.**

- 1 : Membrane obturatrice.
- 2 : ligament sacroépineux.
- 3 : ligament sacrotubéral.
- 4 : ligament sacro-iliaque interosseux.
- 5 : ligament antérieur de la symphyse Pubienne.



**Figure 21 : bassin et ses ligaments [6]**

Les parties inférieures des surfaces articulaires sacro-iliaques sont recouvertes de cartilage hyalin. Les parties supérieures sont unies par le ligament sacro-iliaque interosseux qui semble être le ligament le plus solide du corps. Les ligaments sacro-iliaques postérieurs très denses et très étendus et les ligaments sacro-iliaques antérieurs complètent cet édifice qui est classiquement comparé à un pont suspendu. 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.

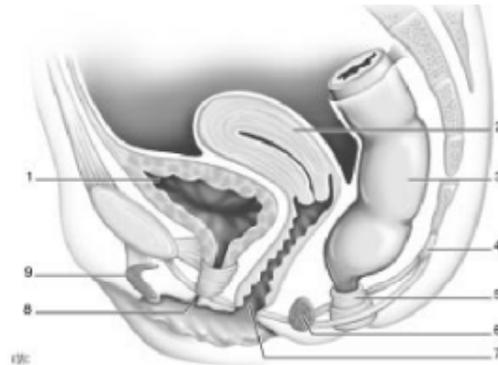
#### **b. La symphyse pubienne**

La symphyse pubienne unit en avant les deux hémipelvis par l'intermédiaire d'un fibrocartilage, le disque inter pubien qui est renforcé par des ligaments: antérieur dense, supérieur et inférieur. Seules les surfaces symphysaires des deux pubis sont encroûtées de cartilage hyalin.

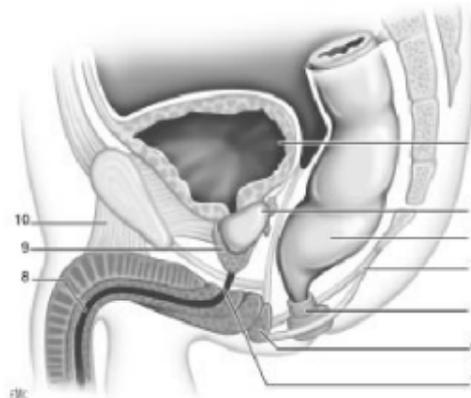
## 1.6 Les rapports du bassin

La gravité des lésions du bassin est liée aux atteintes des structures qui sont situées à l'intérieur du bassin ou qui le traversent, à savoir vessie, organes génitaux, rectum, vaisseaux sanguin et nerfs.

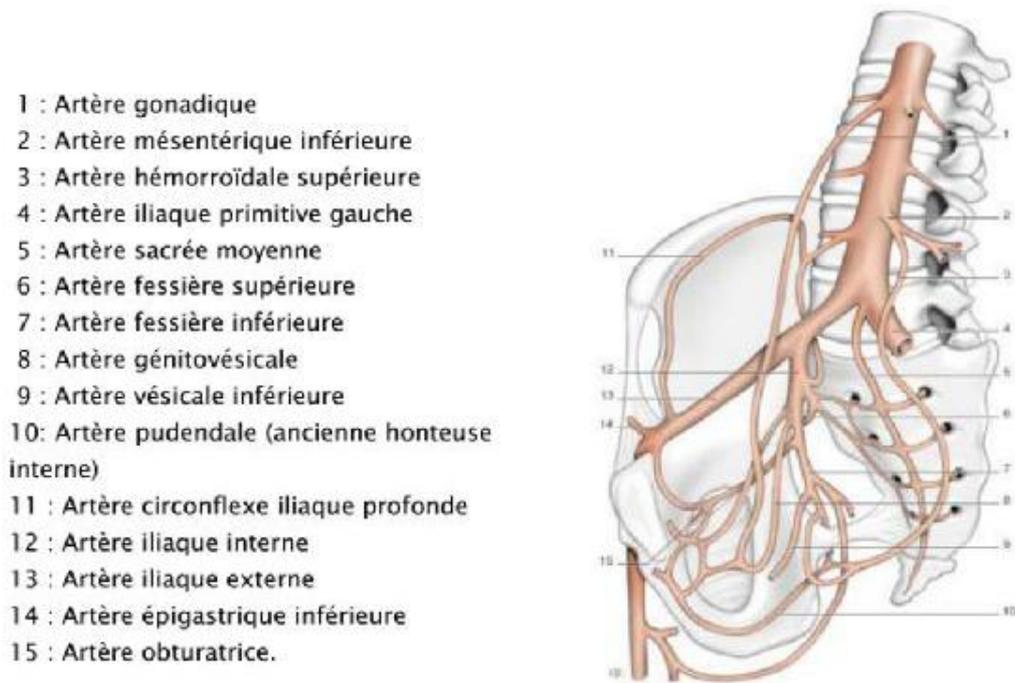
- 1 : Vessie
- 2 : utérus
- 3 : rectum
- 4 : ligament et muscle anococcygien
- 5 : sphincter strié de l'anus
- 6 : noyau fibreux central du périnée
- 7 : vagin
- 8 : urètre et sphincter strié
- 9 : clitoris et ligament suspenseur



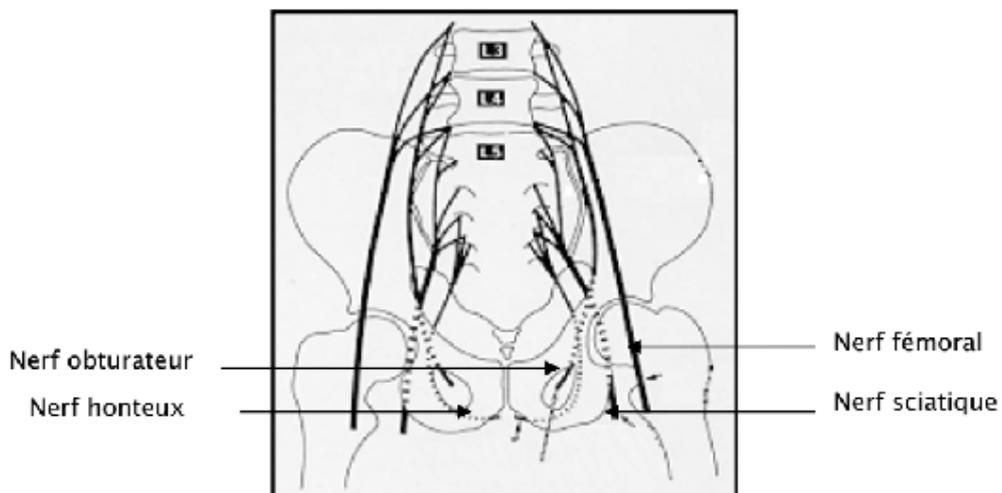
- 1 : Vessie
- 2 : prostate
- 3 : rectum
- 4 : ligament et muscle anococcygien
- 5 : sphincter strié de l'anus
- 6 : noyau fibreux central du périnée
- 7 : urètre membraneux
- 8 : urètre pénien
- 9 : sphincter strié de l'urètre
- 10 : ligament suspenseur de la verge.



**Figure 22 : Coupe sagittale du bassin de l'homme [6]**



**Figure 23: Artères du pelvis [6]**



**Figure 24: Les nerfs du pelvis [2]**

## 2- Biomécanique [7]

Le dysmorphisme sexuel est net pour la ceinture pelvienne, en effet lorsqu'on compare le bassin masculin au bassin féminin, on constate que ce dernier est beaucoup plus large et évasé. Le complexe postérieur est extrêmement important pour la stabilité du bassin. La plupart des charges transmises du tronc aux membres inférieurs passent par ce complexe postérieur amenant au concept de 'weight-bearing' (port de charge) (Figure 25).

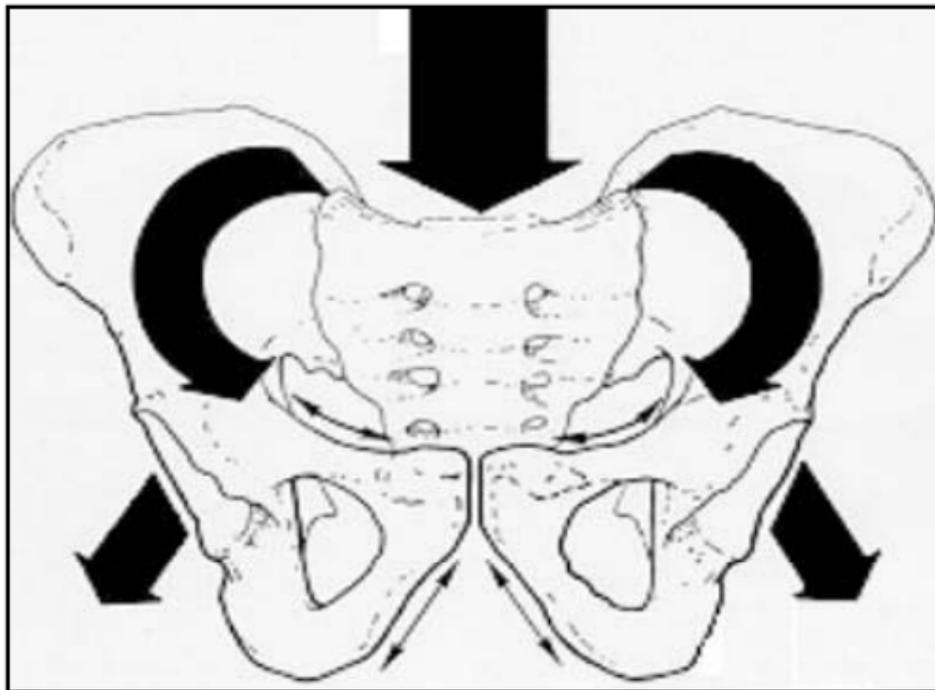


Figure 25: Concept du port de charge

Deux ligaments contribuent également à la stabilité du bassin: le ligament sacro-épineux (ou petit ligament sacro-sciatique) et le ligament sacro-tubéral (ou grand ligament sacro sciatique) qui s'opposent aux forces de rotation dans le plan transverse (vers l'extérieur) et le plan sagittal (vers le haut) respectivement. L'ensemble de la musculature se rattachant sur les os du bassin joue un rôle important.

La symphyse pubienne est une amphiarthrose qui présente une très faible mobilité, quasi nulle, alors que, les sacro-iliaques participent aux mouvements de la nutation et de la contre nutation. Le mouvement de nutation incline la base du sacrum ventralement tandis que son apex bascule dorsalement. La contre-nutation est le mouvement inverse. L'amplitude angulaire de ces mouvements est estimée à 2°.

Ces articulations bien que peu mobiles, absorbent les forces de contrainte en cisaillement ou en torsion et évitent la rupture en plusieurs points de l'anneau pelvien.

- ◆ En position debout symétrique, les articulations de la ceinture pelvienne sont sollicitées par le poids du corps, l'ensemble rachis, sacrum, os iliaque et membre inférieur forme un système articulé, d'une part au niveau de l'articulation coxo-fémorale, d'autre part au niveau de l'articulation sacro-iliaque.
- ◆ En appui monopode, et à chaque pas lors de la marche, la réaction du sol transmise par le membre porteur, élève l'articulation coxo-fémorale correspondante, tandis que de l'autre côté, le poids du membre en suspension tend à abaisser la coxo-fémorale opposée. De la même façon on peut concevoir que les articulations sacro-iliaques sont sollicitées de façon opposée à chaque pas.
- ◆ En position couchée, les articulations sacro-iliaques sont sollicitées différemment suivant l'attitude en flexion ou en extension des hanches.

## II. Epidémiologie

### 1-Incidence [8, 9, 10, 11]

Les fractures du bassin représentent 5% environ de l'ensemble des fractures squelettiques. Et seulement 22% de ces fractures sont isolées. Elles sont présentes chez 20% des patients polytraumatisés avec une corrélation de leur survenue et du score de gravité du traumatisme (ISS : Injury severity score). Cette incidence est variable selon les études et se situe dans un intervalle de 1% à 10%. Elle est en augmentation croissante vu la Fréquence élevée des accidents de la voie publique.

### 2-Age :

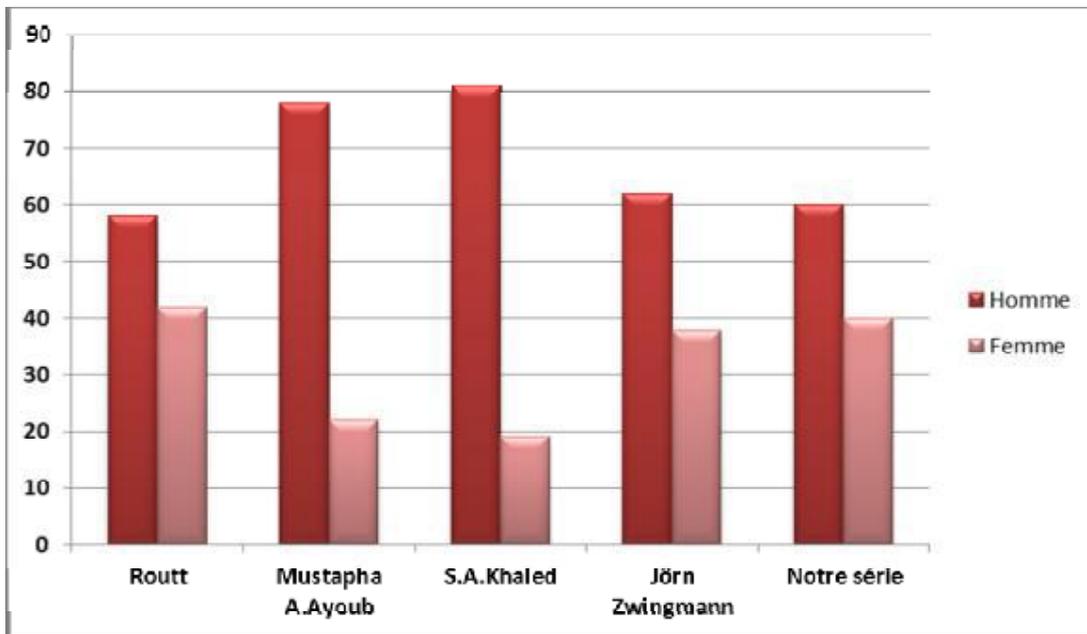
Dans notre série on a noté une moyenne d'âge de 38 ans, avec deux extrêmes allant de 18 ans à 70 ans. Ce qui correspond aux données de la littérature récente :

Tableau XI : La moyenne d'âge des différentes séries :

série	Age moyen
Routt et al [12]	32ans
Matta and Saucedo [13]	34ans
Moed ana Geer [14]	41.5ans
Tornetta et al. [15]	36.5 ans
Suzuki et al. [16]	42 .4ans
Notre serie	38 ans

### 3-Sexe :

La prédominance masculine est nettement marquée dans notre série soit 60%, ce qui correspond aux données de la littérature.



**Figure 26 : Variation du sexe dans la littérature**

### 4- Côté atteint :

Dans la série de Van Den Bosch et al [ 17 ], portée sur 88 cas de fracture instables de bassin traitées par vissage sacro-iliaque, l'atteinte de côté gauche représente 72% des cas ,80% dans la série de S. A .Khaled [18].

Dans notre série le côté gauche est atteint dans 80% des cas.

On note une prédominance de l'atteinte du côté gauche bien que cette différence soit sans intérêt pratique.

### **III. Etiopathogénie:**

#### **1-Etiologie**

##### **™ LES ACCIDENTS DE LA VOIE PUBLIQUE:**

Constituent la première cause des fractures instables du bassin de manière générale ainsi que dans notre série avec un pourcentage de 100 %. On peut distinguer :

- Les accidents de voiture par renversement ou choc frontal qui entraînent un avancement du bassin en avant et son choc contre le volant
- Les accidents de motocyclettes où les motards s'expulsent de leurs motos.
- Piétons renversés

Ces accidents sont le plus souvent violents et à haute énergie, où l'atteinte du bassin rentre dans le cadre d'un polytraumatisme avec atteinte abdominale, thoracique, des membres,

##### **™ LES DEFENESTRATIONS :**

Elles représentent la 2ème cause des fractures instables du bassin dans la plupart des séries.

Un nombre considérable de fractures du bassin est dû à une chute d'un lieu élevé, qui peut survenir au cours :

D'un accident de travail : ouvriers de chantier ou maçons, joueurs de cirque ...

D'un sport : alpinisme, parachutisme, gymnastie, ...

D'une simple chute à domicile surtout chez le sujet âgé ostéopénique

D'une tentative de suicide

##### **™ AUTRES CAUSES :**

- Accidents de guerre dans les explosions de mines par exemple
- Tremblements de terre et éboulement et d'autres catastrophes qui provoquent des écrasements du bassin
- Lors d'un sport brutal provoquant des contractions violentes des muscles avec arrachements osseux

Aucune de ces causes n'a été responsable de traumatismes instable du bassin dans notre série et celle de S. A .Khaled, tandis qu'elles constituent 7,16% des étiologies.

### ™ TABLEAU RECAPITULATIF :

**Tableau XII : Les étiologies des fractures du bassin dans la littérature**

	S.A.Khaled[1 8]	Moed and Geer[14]	Cole et al. [19]	Notre série
AVP	100%	85.6%	78.1%	100%
DEFENESTRATIONS	0%	14.3%	15.6%	0%
AUTRES CAUSES	0%	0%	6.2%	0%

## 2- Mécanisme lésionnel :

Les travaux historiques de Pennal [20] et Sutherland ont identifié les vecteurs principaux conduisant à une lésion de l'anneau pelvien. Ces principes sont repris par Young et Burgess [21] qui ont intégré une gradation correspondant à l'intensité du traumatisme. Finalement la classification de l'AO-ASIF internationale incorpore ces notions. Trois directions principales sont retenues : la compression latérale(CL), la compression antéropostérieure (CAP), et le cisaillement vertical (CV). Les traumatismes mixtes combinant les trois types précédents, sont classés en mécanismes lésionnels combinés(MLC) [8]. .

### 2.1- La compression antéropostérieure [6].

Les forces de compression antéropostérieure entraînent une rotation externe de l'anneau pelvien.

Les impacts postérieurs sur les épines iliaques postéro supérieures peuvent ouvrir la symphyse pubienne (diastasis ou disjonction symphysaire) et, si la force continue son action, il peut y avoir rupture des ligaments sacro-iliaques antérieurs et des structures extrinsèques, avec disjonction des articulations sacro-iliaques.

Les impacts antérieurs sur l'épine iliaque antéro supérieure ont le même effet tendant à ouvrir la ceinture pelvienne par l'avant. Les écrasements prolongés par charge lourde ou les compressions contre un obstacle rigide sont à l'origine de ces impacts antérieurs ou postérieurs, ainsi que les chocs frontaux subis par les piétons ou les motocyclistes en cas d'accident de la circulation.

Les impacts par l'intermédiaire du fémur ont les mêmes conséquences. L'exemple classique est celui du motard dont la hanche est en abduction et rotation externe et qui heurte un obstacle du genou : la force ainsi appliquée par l'intermédiaire du fémur sur le cotyle va ouvrir le bassin par l'avant, provoquant souvent une fracture concomitante de l'acétabulum, ainsi qu'une possible luxation intra pelvienne de la tête fémorale (Figure n° 27, A).

## **2.2 –Forces de compression latérale [6].**

Le traumatisme est appliqué latéralement sur le bassin avec un risque élevé de fracture de la région sacro-iliaque, de l'aile iliaque, des branches ilio- ou ischio-pubiennes. À l'inverse du mécanisme par rotation externe, ces traumatismes ont tendance à fermer la ceinture pelvienne. L'impaction latérale entraîne une compression de l'hémi bassin correspondant avec fermeture de l'articulation sacro-iliaque postérieure et éventuelle conjonction symphysaire, voire fracture autour du cadre obturateur. Cette impaction latérale peut avoir des conséquences sur l'hémi bassin controlatéral :

- Si l'hémi bassin est fixé, on observe une compression de l'articulation sacro iliaque controlatérale et une aggravation de la conjonction symphysaire ;
- Si l'hémi bassin controlatéral est libre, on assiste à une ouverture de l'articulation sacro-iliaque controlatérale.

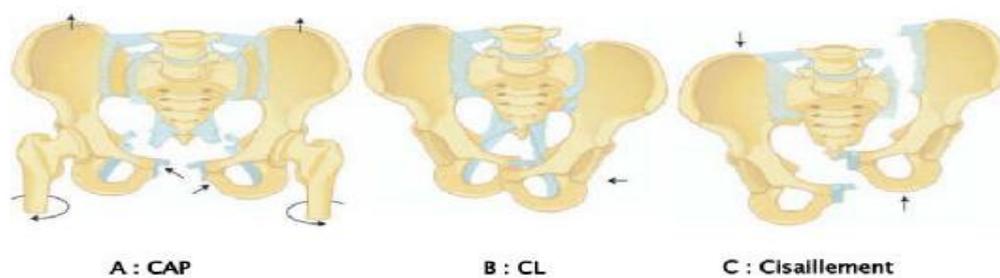
Ce sont les accidents de la circulation qui sont le plus fréquemment en cause dans ce mécanisme (figure n° 27, B).

### 2.3- Forces de cisaillement vertical [6].

Elles concernent essentiellement des blessés qui chutent d'une certaine hauteur. Il y a ascension d'une partie du bassin par rapport à l'autre avec disjonction verticale des articulations sacro-iliaques et de la symphyse pubienne. Ces forces violentes rompent toutes les formations postérieures et antérieures, dilacèrent le plancher pelvien et sont finalement responsables d'une instabilité totale de l'hémi bassin (figure 27, C).

### 2.4- Mécanismes combinés:

Ils associent de façon plus ou moins complexe ces trois mécanismes principaux.



**Figure 27: Mécanismes lésionnels**

### 2.5- Discussion [10]:

Des études sont faites pour déterminer l'incrimination de chacun de ces mécanismes dans ces fractures. Ainsi la compression antéro-postérieure et la compression latérale sont prédominantes, le tableau suivant résume les mécanismes lésionnels des fractures instables de bassin dans la littérature.

**Tableau XIII : les mécanismes lésionnels des fractures instables du bassin dans la littérature**

	S. A. Khaled [18]	Gruen et al. [22]	Pohle-mann et al. [23]	Notre série
CAP	18%	37%	46.6%	20%
CL	43%	41%	33.3%	60%
MC	15%	16.9%	13.3%	0%
CISAILLEMENT	1%	4.3%	6.6%	20%

## IV. Mécanismes et classification anatomique des lésions osseuses

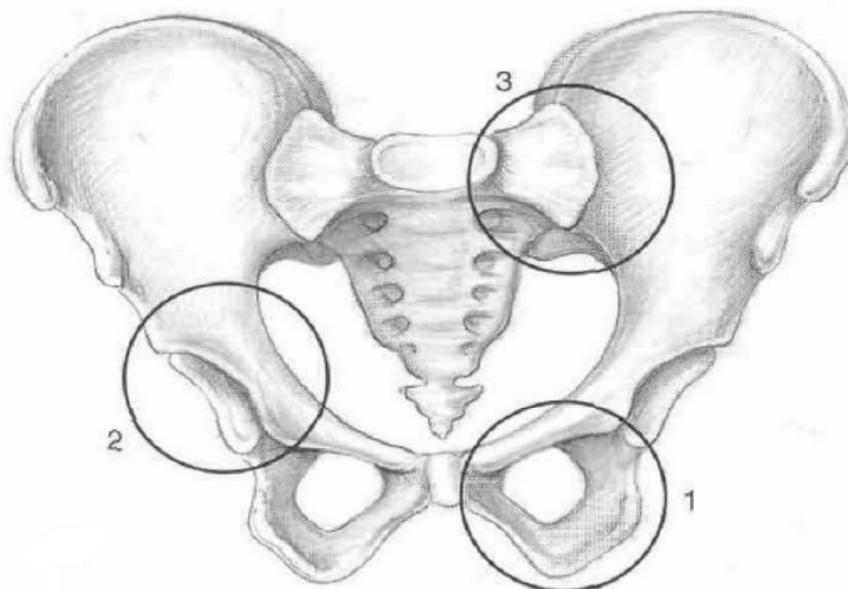
Le modèle mécanique pelvien présente trois points de faiblesses (Figure 28) : En avant le complexe ischio-pubien, latéralement les cotyles, en arrière le complexe ilio-sacré.

### 1- Mécanismes lésionnels

#### 1-1- Lésions antérieures osseuses et symphysaires

Ce sont les fractures et disjonctions symphysaires pubiennes, isolées ou associées à des traits du cadre obturateur.

La plus fréquente est la disjonction, uni- ou bilatérale, lors d'une compression latérale, l'écartement ne se produit qu'aux dépens d'un héli-pelvis, l'autre ne subit aucun mouvement. Elle associe une rupture des ligaments symphysaires et du disque interpubien.



1. En avant, complexe ischiopubien.  
3. En arrière, complexe iliosacré.

2. Latéralement, cotyles.

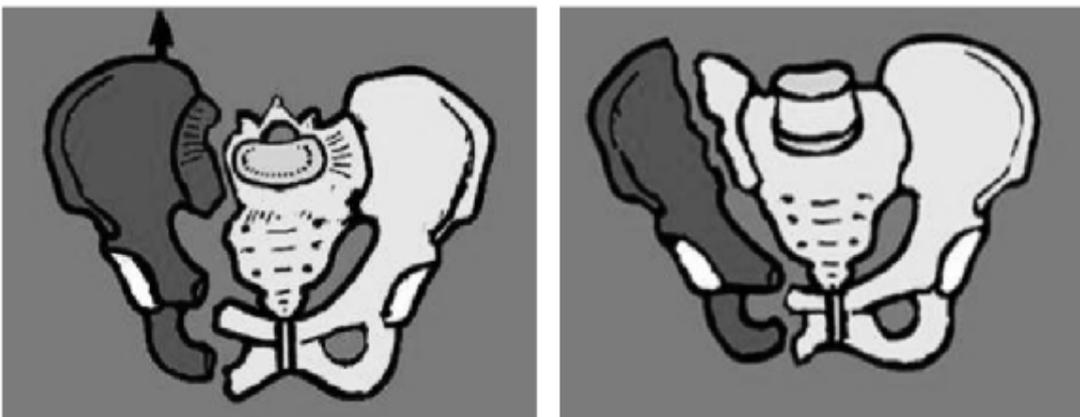
**Figure 28 : Zones de faiblesse de l'anneau**

En règle, les lésions sont unilatérales, et l'ensemble de l'appareil ligamentaire et fibroméniscal de cette amphiarthrose s'arrache d'un seul côté. Le déplacement peut-être différent, ascension et écartement ou au contraire chevauchement avec une obligatoire composante de translation antéropostérieure. La lésion symphysaire pubienne est le reflet du déplacement global du bassin rompu. La disjonction peut-être l'unique déplacement de l'arc antérieur dans le plan horizontal ou bien elle peut s'associer à une translation frontale proximale : au-delà de 1 cm cette ascension-ouverture pubienne traduit une lésion postérieure déplacé.

Dans les fractures de l'arc antérieur, le trait rompt le cadre obturateur au milieu des branches ilio- et ischiopubiennes : c'est la fracture verticale antérieure de Letournel [24]. Le trait est parfois plus médian dans la lame quadrilatère du pubis, ou plus latéral intéressant la colonne antérieure de cotyle.

On distingue Dans le cadre des lésions homolatérales :

- La fracture de Malgaigne (fracture verticale de l'aile iliaque + fracture verticale antérieure ischiopubienne) ou ses équivalents (disjonction-fracture de la sacro-iliaque + fracture verticale antérieure ischiopubienne) (figure 29).



**Figure 29 : Fracture de Malgaigne (à droite), Fracture de Voilemier (à gauche)**

La fracture de Voilemier (fracture verticale du sacrum + fracture verticale antérieure ischio pubienne, avec arrachement de l'apophyse transverse de L5 et ascension verticale de l'hémi bassin) (figure 29).

Pour les lésions croisées : l'association de la fracture verticale de l'aile iliaque avec la fracture verticale antérieure ischio pubienne réalise une des fractures les plus instables (fracture en « anse de seau »).

### **1-2 Lésions postérieures osseuses et articulaires**

Les disjonctions sacro-iliaques sont uni- ou bilatérales. Leur déplacement est variable, soit uniquement dans un plan horizontal avec un bâillement sacro-iliaque antérieur ou postérieur, soit plus complexe dans les trois plans, véritable dislocation sacro-iliaque.

Lors d'un bâillement sacro-iliaque, l'interligne s'ouvre exclusivement en avant ou en arrière car les structures ligamentaires sacro-iliaques et du plancher pelvien ne sont que partiellement rompues. Dans les dislocations sacro-iliaques complètes, aucune structure ligamento-capsulaire ilio-sacro-lombaire n'est intacte permettant un triple déplacement frontal (ascension), sagittal (recul postérieur) et horizontal (bâillement).

Les lésions osseuses sont alaires ou sacrées. Les déplacements sont les mêmes que ceux décrits pour les disjonctions. Letournel [24] a décrit la fracture trans-iliaque qui selon une obliquité variable, va de la crête iliaque à la grande échancrure sciatique. Ce trait peut intéresser la colonne postérieure de cotyle. Il se termine habituellement dans la sacro-iliaque créant une disjonction mixte.

Les fractures sacrées sont polymorphes : aileron sacré, verticale transforaminale ou bien située en dehors ou en dedans des trous sacrés, fracture horizontale du sacrum qui respecte la continuité de l'anneau pelvien. Les fractures de la portion latéro-supérieure de l'aileron sacré associent une impaction antérieure comminutive et une ouverture corticale postérieure.

## 2- Classification

### 2-1 Historique [2]

Dans l'élaboration d'une classification, certains principes doivent être gardés à l'esprit: la classification doit permettre de décrire si possible l'ensemble des lésions que l'on peut rencontrer; elle doit définir les différents types dans le but d'accéder à un diagnostic plus précis et de diriger le traitement; elle doit également comprendre un aspect du pronostic. Or il y a eu plus de 50 classifications concernant les fractures du bassin durant les 150 dernières années.

- Ø Une des premières descriptions d'une fracture du bassin qui nous est parvenue remonte à 1751 dans le "Traité des maladies des os" de Duverney [25].
- Ø En 1965, Rose fait la différence entre lésions osseuses de l'anneau pelvien ("Becken-ring") et celles du "bord" du bassin ("Becken-rand").
- Ø En 1980, Pennal [20] introduit une approche plus systématique basant sa classification sur la direction de la force provoquant la lésion. Il distingue: la CAP, la CL et le cisaillement vertical. Il met également en valeur le concept de stabilité de la fracture. Sa classification donnera les bases aux classifications actuelles.
- Ø La classification de Young et Burgess [26, 21] adjoint des sous-groupes pour quantifier la force appliquée à l'anneau pelvien; ils ajoutent une quatrième catégorie de mécanismes combinés.
- Ø Tile [27, 28] quant à lui fonde sa classification sur la stabilité de la fracture qui dépend de l'intégrité du complexe sacro-iliaque porteur de la charge, comme l'avaient proposé Huittinen et Slätis en 1972. Il définit la stabilité comme "la capacité d'une structure anatomique (l'anneau pelvien en l'occurrence) à résister à des forces physiologiques sans déformation". Il

s'agit en fait d'un continuum entre une fracture parfaitement stable et une instabilité dans toutes les directions de force. Tile [27, 28] distingue trois stades: A: stable; B: partiellement stable, à savoir instable en rotation, stable verticalement; C: instable en rotation et verticalement. Cette classification a été modifiée, puis acceptée par l'AO (= Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) pour le bassin, numéroté 61 dans le système AO. Isler et Ganz [29] ont proposé une extension permettant de classer toutes les localisations des atteintes.

Ø La notion de fracture ouverte est importante à définir: une fracture ouverte du bassin est "une fracture qui communique avec le rectum, le vagin ou avec l'environnement par une brèche cutanée. Certains auteurs y ajoutent une communication persistante entre le site fracturaire et l'extérieur par un drain ou un "pack" faisant partie du traitement initial d'une fracture pelvienne fermée.

## **2-2 Classification**

Dans la présente étude nous avons opté pour la classification de Tile [27] modifiée par l'AO (Annexe ). L'aboutissement à cette classification a nécessité plusieurs étapes.

### **a. La classification de Tile**

En 1982, Tile [27] reprend la classification de Pennal et après analyse de 284 cas supplémentaires, propose une classification qui insiste sur les deux types d'instabilité rotatoire et verticale. L'annexe 5 résume la classification décrite dans l'ouvrage de Tile.

Tile insiste sur le fait que souvent le mécanisme est complexe et difficile à préciser. Il précise que sa classification est utile pour la conduite à tenir devant un type précis de lésions, mais que chaque patient et chaque fracture sont différentes

et doivent être minutieusement étudiées pour déterminer la stabilité de la lésion. Cette classification reste la plus employée par les anglo-saxons.

Il est à noter que la classification de Tile rapportée par Nordin [30] diffère légèrement de celle-ci dans les sous-groupes, ainsi le type C3 correspond à une lésion instable associée à une fracture du cotyle, le type B2 correspond au type B2-1 (lésion antérieure et postérieure croisée). Enfin, le groupe B1 est subdivisé en :

- B1-1 : disjonction < 2,5 cm.
- B1-2 : disjonction > 2,5 cm avec lésion unilatérale du ligament sacro sciatique et sacro iliaque antérieur.
- B1-3 : disjonction > 2,5 cm avec lésion bilatérale des ligaments.

#### **b. La Classification Tile modifiée AO**

Dans un souci d'uniformisation, Tile vient de s'associer à une classification descriptive directement inspirée des principes de l'AO (association pour l'ostéosynthèse) (figure). Cette classification comporte trois types (A, B ou C), des groupes et sous-groupes numérotés de 1 à 3 selon un ordre de gravité croissant (Annexe).

##### **→ Lésions de type A**

Il s'agit de fractures incomplètes sans rupture de la continuité de l'anneau pelvien, laissant l'arc postérieur intact. Ces lésions sont proches de celles décrites dans la première classification.

##### **→ Lésions de type B**

Ce type regroupe des lésions interrompant la continuité de l'anneau pelvien et comportant une lésion antérieure et postérieure mais dont la rigidité est partiellement conservée : il comporte un déplacement uniquement en rotation. Il n'y a aucune composante verticofrontale ou sagittale de translation. Un seul des héli-

bassins est intéressé (groupes B1 et B2) ou les deux (groupes B3). C'est l'aspect de la lésion postérieure qui détermine les différents sous-groupes.

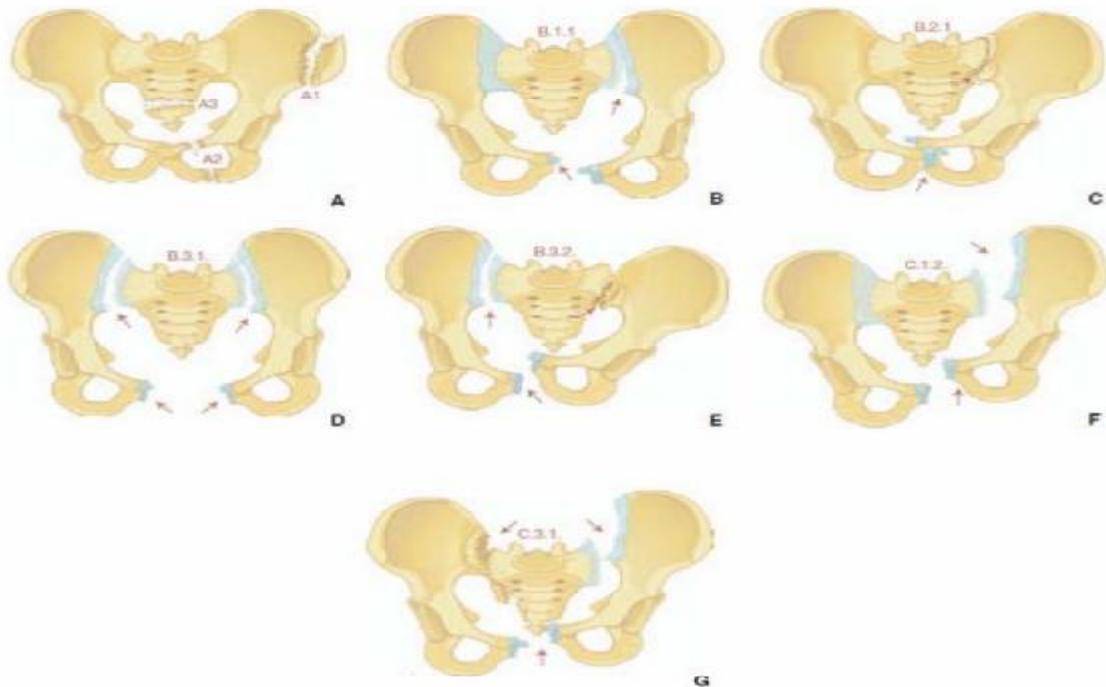
#### → Lésions du type C

Ce type regroupe les lésions interrompant l'anneau pelvien par une lésion postérieure intéressant un seul hémibassin (groupe 1 et 2) ou les deux (groupes 3) avec dislocation dans tous les plans. La distinction n'est basée que sur les lésions de l'arc postérieur.

### 3- Discussion [10, 31]

Le degré d'instabilité d'une lésion indique au chirurgien l'importance des moyens à mettre en œuvre. Dans la classification de Tile modifiée par l'AO, la lettre et les deux premiers chiffres décrivent l'instabilité postérieure. La lésion antérieure est décrite par le troisième et dernier chiffre indépendamment de la lésion postérieure (prolongement de Ganz et Isler), permettant ainsi toutes les combinaisons.

Cette classification précise est parfois difficile à utiliser à partir des radiographies simples en salle de déchoquage. Elle est utilisée dans les séries de la littérature. L'attitude la plus habituelle est de décrire la lésion antérieure et de rechercher la lésion postérieure sur un cliché du bassin de face aux urgences. Les déplacements spontanés comme l'ouverture antérieure, la flexion et l'ascension d'un hémibassin renseignent sur l'instabilité potentielle B (horizontale) ou C (verticale).



**Figure 30:** Classification de l'AO. Les flèches indiquent la localisation des lésions

A. Lésions de type A

B. Lésion B .1.1

C. Lésion B.2.1

D. Lésion B.3.1

E. Lésion B.3.2

F. Lésion C.1.2

G. Lésion C.3.1

L'incidence du type de la fracture et des combinaisons lésionnelles dans les fractures instables de bassin traitées par vissage sacro-iliaque est différente selon les études.

Dans la série de S.A Khaled [18], portée sur 77 cas de fracture instables de bassin, 59. 74% des cas sont des fractures types C et 40.25 % des cas sont de type B.

Dans la série de Tornetta et al [15], portée sur 29 cas de fracture instables de bassin, 51. 72% des cas sont des fractures types C et 48.27 % des cas sont de type B.

Dans la série de Cole et al [19], portée sur 26 cas de fracture instables de bassin, tous les patients ont une fracture type C.

Ce qui concerne notre étude tous les patients ont une fracture type C (100%).

## **V – diagnostic clinique**

### **1-Évaluation de la gravité initiale**

L'évaluation de la gravité potentielle du traumatisme nécessite le recueil précis des circonstances (anamnèse). Cette évaluation permet la recherche de critères de gravité (critères d'alerte traumatique et permet d'orienter le patient vers une structure hospitalière adaptée à la prise en charge en urgence de patients instables.

Quel que soit le mécanisme lésionnel, la gravité initiale s'établit cliniquement sur la présence ou non d'une détresse vitale :

- détresse hémodynamique avec hypotension artérielle (pression artérielle systolique < 90 mmHg) et tachycardie (fréquence cardiaque > 120 bpm) ne se corrigeant pas après une expansion volumique. Dans ce contexte, une bradycardie est une urgence vitale car elle signe une spoliation sanguine massive avec arrêt cardiocirculatoire imminent.

#### **Critères d'alerte traumatique (d'après l'American College of Surgeon).**

- Ø Pression artérielle systolique < 90 mmHg
- Ø Score de Glasgow < 12
- Ø Fréquence respiratoire < 10 ou > 29/min
- Ø Plaie pénétrante de la tête, du cou, du thorax ou de l'abdomen Brûlure > 15 % de la surface corporelle
- Ø Déficit neurologique ou paralysie
- Ø Éjection d'un véhicule automobile
- Ø Désincarcération nécessaire
- Ø Chute d'une hauteur > 6m
- Ø Choc piéton-véhicule à plus de 35 km/h
- détresse respiratoire avec polypnée et dyspnée, tirage, cyanose, sueurs ;

- détresse neurologique avec coma d'emblée ou s'installant progressivement (estimée au mieux par le score de Glasgow après correction d'une éventuelle instabilité hémodynamique et/ou d'une hypoxémie).

La réanimation initiale est primordiale et doit être entreprise dès la prise en charge pré hospitalière. La correction d'une défaillance hémodynamique par remplissage vasculaire, d'une défaillance respiratoire par oxygénothérapie, voire ventilation artificielle, doit être réalisée pendant la prise en charge initiale.

## 2-Examen clinique

A l'inspection : on recherchera particulièrement toute plaie du périnée et tout saignement vaginal amenant à une fracture ouverte. Un hématome scrotal ou du sang au méat urétral feront suspecter une lésion des voies urinaires. Une asymétrie du bassin avec un déplacement des épines iliaques antéro-supérieures (EIAS) et postéro-supérieures, ainsi qu'une asymétrie de longueur des membres inférieurs sans qu'ils soient fracturés, parlent pour une fracture pelvienne. La position du membre inférieur pourra faire suspecter une luxation de la hanche.

La palpation minutieuse du bassin recherchera un crépitement ou un mouvement anormal. On palpera successivement les épines iliaques antéro-supérieures et postéro supérieures, les tubérosités sciatiques, le sacrum, les articulations sacro-iliaques, les crêtes iliaques, la symphyse et les branches pubiennes. On recherchera une douleur et un écart au niveau de la symphyse.

On exercera une pression depuis l'extérieur sur les crêtes iliaques pour essayer de "fermer" le bassin et une pression de l'intérieur pour l'ouvrir. Une instabilité dans le plan vertical sera cherchée en exerçant une traction sur un fémur avec une main posée sur l'aile iliaque homolatérale. La stabilité sera à nouveau

testée en anesthésie générale si le patient doit être opéré, sous amplificateur de brillance.

Un examen du rectum par toucher rectal est très important; on recherchera la présence de sang, une déchirure muqueuse (amenant à une fracture ouverte), la position de la prostate (anormalement mobile, haut située ou inatteignable lors d'une lésion de l'urètre) et une atteinte du sacrum. On testera le tonus sphinctérien.

De même, l'examen du vagin est capital pour mettre en évidence une plaie provoquant une fracture ouverte. Du sang sur le doigtier à l'examen rectal ou vaginal conduira à un examen au spéculum.

L'évaluation neurologique est de première importance mais elle est souvent difficile à réaliser. On s'attachera à l'examen sensori-moteur depuis L3 jusqu'aux dernières paires sacrées. Les fonctions sphinctériennes seront incluses dans l'examen. Dans les fractures pelviennes, on recherchera particulièrement des atteintes du plexus lombo-sacré (surtout de L5), du nerf glutéal supérieur et du nerf honteux.

## **VI. Diagnostic paraclinique**

### **1 La radiographie standard**

#### **1.1 – La radiographie du bassin de face**

La radiographie de face du bassin identifie sans difficulté la lésion antérieure : topographie des lésions (cotyle, pourtour obturateur, pubis, symphyse) et déplacement en fermeture, ouverture, ou en flexion (B1, B2 ou B2.3). La lésion postérieure est à rechercher finement si elle n'est pas évidente.

Le diagnostic d'instabilité est parfois difficile à établir. Pour ce qui concerne l'instabilité horizontale, le déplacement en ouverture antérieure sur la radiographie simple peut apparaître modéré ou partiellement réduit par la position sur le brancard et/ou la contention du bassin. L'existence d'un arrachement de l'épine sciatique ou du bord latéral du sacrum est un bon signe de lésion avec ouverture supérieure à 2,5 cm (B2.2). En cas de doute, le cliché dynamique du bassin sous anesthésie en écartant les EIAS emporte la conviction du chirurgien pour fixer ce bassin. Pour ce qui concerne l'instabilité verticale, elle est certaine lorsqu'il existe une inégalité de hauteur de crête iliaque sur la radiographie du bassin de face. On peut la suspecter également devant la constatation d'un arrachement du processus transverse de L5. L'ouverture antérieure supérieure à 2,5 cm, de même que le déplacement en flexion d'un hémibassin ne sont pas des critères suffisants pour préjuger d'une instabilité verticale puisqu'une charnière ligamentaire ilio sacrée postérieure peut subsister.

#### **1.2 Les incidences de Pennal**

Si on en a la possibilité, la radiographie du bassin face peut être complétée par les incidences de Pennal [20]. L'inclinaison vers le bas du rayon produit le cliché « bassin ouvert » (inlet) et efface les cadres obturateurs. Elle permet une analyse des

fractures de l'aile iliaque, leur irradiation à la sacro-iliaque, mais surtout des déplacements antéropostérieurs et rotatoires de chaque bassin. L'inclinaison vers le haut produit le cliché « bassin fermé » (outlet) et visualise les cadres obturateurs. Cette incidence permet d'analyser l'arc antérieur et surtout le déplacement fronto vertical du bassin. Ces incidences sont nommées ainsi parce qu'il y a respectivement impression d'ouverture ou de fermeture du détroit supérieur.

Pour nous les incidences inlet et outlet sont réalisés systématiquement au bloc opératoire sous amplificateur de brillance.

### **1.3- Les incidences obliques**

Pour les incidences obliques, elles trouvent leurs intérêts si une fracture de cotyle associée est suspectée. Le trois-quarts ailaire étale l'aile iliaque et est tangent au cadre obturateur. Elle étudie le bord antérieur de cotyle, l'aile iliaque, l'articulation sacro iliaque. Le trois-quarts obturateur étale le foramen obturé et est tangent à l'aile iliaque. Elle étudie la colonne antérieure, le bord postérieur de cotyle, le cadre obturateur et l'aile iliaque de profil.

Les incidences  $\frac{3}{4}$  ailaire et  $\frac{3}{4}$  obturateur étaient réalisés chez un malade qui présentait une fracture de cotyle associée.

### **1.4- Le profil du bassin**

Les traits de fracture du sacrum ainsi que les atteintes du coccyx sont recherchés sur l'incidence du sacrum de profil.

## **2- La tomодensitométrie pelvienne**

L'examen tomодensitométrique (TDM) doit être réalisé précocement dans la prise en charge de ces blessés. C'est le moyen le plus précis pour décrire la lésion postérieure. Il permet la planification du traitement en fonction de la lésion et des particularités anatomiques du sujet.

La reconstruction para horizontale parallèle au plan du plateau sacré est logique et intéressante car elle montre la translation antéropostérieure des fragments et la rotation horizontale du bassin. La reconstruction para coronale perpendiculaire au plan du plateau sacré et passant par l'aileron dépiste le déplacement vertical et les anomalies dysplasiques du sacrum.

La reconstruction sagittale passant par la zone étroite de l'aileron explore les possibilités d'un vissage ilio sacré. La reconstruction sagittale médiane donne le déplacement des fractures transversales hautes du sacrum et l'aspect du canal sacré. En effet, les fractures isolées du sacrum peuvent passer inaperçues en l'absence de lésion de l'arc antérieur.

Enfin, lorsque la coupe tomодensitométrique montre une translation antéropostérieure dans le foyer de fracture sacrée ou dans l'articulation ilio sacrée ouverte, la lésion postérieure est complète et l'on peut craindre une instabilité verticale. Une lésion postérieure jugée complète expose le patient à une instabilité progressive en ascension lente de l'hémi bassin.

### **3- Autres examens**

L'imagerie médicale doit être complétée par d'autres examens d'indication plus ponctuelle et spécifique.

#### **3.1- L'échographie abdominale**

Elle permet la recherche de lésions hépatiques, rénales, spléniques ou d'un épanchement intra péritonéal.

#### **3.2 -L'artériographie [19 ,32]**

Faite par voie axillaire ou fémoral ; cet examen a été utilisé, dès 1971, dans l'évaluation des hémorragies importantes liées aux fractures pelviennes, elle a également un rôle thérapeutique par embolisation sélective. À ce titre, elle fait partie de l'arsenal du traitement des patients hémodynamiquement instables.

Réalisée par voie fémorale du côté le plus accessible ou par voie axillaire dans les cas d'hématome important de la racine des membres, l'artériographie permet de localiser les sites du saignement. D'abord global, elle doit être complétée éventuellement par des injections sélectives des deux artères hypogastriques et des dernières artères lombaires. Les zones de saignement apparaissent comme des extravasations du produit de contraste, persistant sur les temps tardifs, les interruptions ou les irrégularités artérielles peuvent témoigner des plaies vasculaires temporairement spasmées. Les sujets âgés sont prédisposés sérieusement à la présence de saignement pelvien, et exigent une angiographie avec embolisation lors des fractures pelviennes majeures après stabilisation de leur état hémodynamique.

#### **3.3- La phlébographie ilio-cave**

Elle complète l'exploration vasculaire, les lésions tronculaires veineuses sont encore plus fréquentes que les lésions artérielles, les veines étant arrachées du fait de leur adhérence à l'aponévrose pelvienne.

### **3.4- L'urographie intraveineuse et l'urétrographie rétrograde UIV [17]**

Elles sont d'indication exceptionnelle dans le cadre de l'urgence. Étant donné la faible sensibilité des signes cliniques d'une lésion urétrale, tout homme qui n'aurait pas produit spontanément une urine claire devrait bénéficier d'une urétrographie rétrograde avant la pose d'une sonde urétrale. Chez la femme, les indications sont moins claires, les lésions urétrales étant moins fréquentes. Un examen vaginal est recommandé avant tout cathétérisme urétral.

### **3.5 -Le scanner abdomino-pelvien avec uroscanner**

Cet examen remplace actuellement avec de très bons résultats les UIV et cystographies effectuées auparavant, il permet la recherche des lésions rénales, urétérales ou vésicales, et l'évaluation de l'atteinte des autres organes intra-abdominaux.

### **3.6- La scintigraphie [31]**

Enfin, après 3 semaines d'impotence fonctionnelle douloureuse post-traumatique inexplicée chez un patient ostéoporotique, la scintigraphie osseuse peut orienter le diagnostic vers une fracture de l'anneau pelvien passée inaperçue.

## **VII. Lésions associées et complications précoce**

Les fractures du bassin sont isolées dans seulement 22% des cas. Le pourcentage de lésions isolées tombe à 18 % si l'on ne considère que les fractures instables B et C. L'atteinte d'autres appareils est fréquente d'autant plus s'il s'agit d'un traumatisme à haute énergie. L'incidence des lésions associées varie selon les études entre 30% et 93%. Des auteurs ont montré une corrélation entre la survenue des lésions associées et le score de gravité du traumatisme (ISS).

Ainsi l'évaluation d'un traumatisé du bassin comporte obligatoirement un examen des systèmes respiratoire et nerveux central, de l'abdomen et du squelette axial et des membres. En présence d'une fracture du bassin, une attention particulière devra être portée à l'abdomen et aux membres inférieurs.

### **1 – Mortalité [9,33]**

Le taux de mortalité associé aux fractures du bassin, à haute énergie, varie entre 9% et 28%. Cette mortalité peut être précoce, souvent due à l'hémorragie ou tardive communément associée au sepsis ou à la défaillance multi viscérale. Chez certains patients, les lésions du bassin sont la première cause de décès, elles sont incriminées dans 0,8% à 1,4%.

La mortalité augmente fonction de la sévérité des lésions. Ainsi le type A est associé à un plus faible taux de mortalité de 9%. Ce taux augmente pour atteindre 14% à 28% dans les types B et C et dans les fractures avec un AIS  $\geq 4$ .

Des facteurs prédictifs de mortalité sont déterminés, ils incluent l'arrivée au service d'accueil des urgences avec un score de gravité (revised trauma score)  $< 11$ , un âge  $> 60$  ou en état de choc. Les patients qui ont un ou plus de ces facteurs ont un risque significatif de décès indépendamment de la fracture.

Starr et al ont démontré que la mortalité était plus élevée durant les 24 premières heures. Aussi les fractures ouvertes ont une mortalité élevée par rapport à ceux fermées. JONES et al. [34] Rapporte une incidence large de mortalité de 25% dans leur série de fractures ouvertes, et Brenneman et al. Rapporte une incidence de 25% dans les fractures ouvertes comparée à 16% dans les fractures fermées. Dans l'étude de Jones et al, l'incidence de décès augmente de 0% dans les fractures ouvertes type 1, à 33% dans la type 2 et à 44% dans les lésions type 3. La moitié de ces malades décèdent par hémorragie et 10% décèdent après par déficience multiviscérale. Les facteurs influençant ce taux sont l'ISS, l'âge et les lésions associées de tissus mous. En présence de ces facteurs, la mortalité dépasse 30%.

Chez les patients bénéficiant d'une angiographie, la mortalité est très élevée et peut atteindre 57%. Ceux qui se présentent en état de choc à l'admission (pression systolique <90mmHg) sont vu avoir le plus haut taux de mortalité.

Cependant, le mode de décès n'implique pas toujours directement le saignement pelvien. Dans 45% des cas, c'est une lésion intracrânienne irréversible qui va entraîner la mort ; dans 23% des cas, c'est l'atteinte cardio-pulmonaire, aortique ou intrapéritonéale ; dans 17,5% des cas, c'est une complication de réanimation.

## **2- Complications vasculaires [33, 6, 35]**

Les complications hémorragiques font toute la gravité des traumatismes du bassin. Il s'agit d'un des éléments pronostiques les plus importants. Pour Selianov [36], la mortalité de l'hématome rétropéritonéal (HRP) associé à une fracture du bassin est de 19 %. Rothenberger [37] souligne que 66 % des blessés décédés de fractures du bassin meurent d'hémorragie.

Les hémorragies peuvent être parfois dramatiques avec des plaies des gros vaisseaux (iliaques ou fémoraux), avec taux mortalité pouvant atteindre 83 %.

L'HRP est le reflet de ces complications hémorragiques avec schématiquement trois degrés de gravité :

- le premier degré est celui de l'hématome post fracturaire rétropéritonéal, quasi constant car lié à la dilacération des petites veines périfracturaires, mais toujours limité et modéré.
- le deuxième degré correspond à un HRP plus important mais rapidement autocontrôlé et non extensif; il peut correspondre à un hématome fracturaire plus important, mais répond plus souvent à l'arrachement d'une petite branche artérielle ou veineuse du pédicule hypogastrique. Chaumoitre [38] a montré que la progression de l'hématome s'arrêtait quand sa pression égalait la pression systémique à condition que la barrière péritonéale soit intacte.
- le troisième degré correspond à la présence d'un HRP extensif: dans ce cas, un gros tronc artériel ou veineux est atteint. La diffusion de ce type d'hématome est majeure, pouvant s'étendre de la racine des cuisses au diaphragme; elle s'accompagne d'une suffusion intra péritonéale modérée (hémopéritoine réactionnel), et peut se compliquer, selon Riou [39], de troubles veineux compressifs iliocaves évoluant vers un désamorçage cardiaque gravissime.

Les traumatismes antéropostérieurs du bassin déclenchent volontiers des hématomes extensifs du fait de l'ouverture de l'anneau pelvien. Baqué [40] a montré que l'ouverture de 5 cm de la symphyse pelvienne augmente de 20 % le volume de la cavité pelvienne.

La numération-formule sanguine et le dosage de l'hémoglobininémie évaluent l'importance de l'anémie à la prise en charge du blessé. L'HRP peut évoluer vers une fibrinolyse ou une coagulopathie de consommation. Ainsi un bilan sanguin pré transfusionnel doit être demandé en urgence.

L'échographie est l'examen le plus rapidement accessible en urgence. Elle recherche la présence d'un hémopéritoine ou d'un HRP. Il ne faut pas hésiter à la refaire en cas d'instabilité hémodynamique précoce, à la recherche d'une progression rapide de l'hématome.

C'est la tomodensitométrie abdominale qui précise le mieux la localisation et la taille de l'HRP, en sachant qu'un saignement actif apparaît sous la forme d'une hyperdensité localisée au temps artériel, à condition que son débit soit supérieur à 0,5 ml/min.

L'artériographie reste le meilleur examen pour mettre en évidence un saignement actif. En cas de doute, la découverte par cystographie rétrograde d'une « vessie en montgolfière » (ou « Tear drop lesion » pour les Anglo-Saxons) traduit la présence d'une collection pelvienne comprimant la base vésicale et étirant la vessie en goutte.

### **3- Complications urogénitales [6,17 ,41]**

Ce sont les hommes qui présentent des complications urologiques dans l'immense majorité des cas. Les fractures de type B et C sont le plus à risque de ces complications. Dans sa série de 343 traumatismes du bassin, Dalal [41] rapporte un faible taux (7 %) de complications urologiques. La série de Paparel [17] portant sur 73 cas de fractures instables trouve une incidence de 12,5%.

#### **3.1 Traumatismes de l'urètre masculin**

Les fractures du bassin s'accompagnent essentiellement de rupture de l'urètre postérieur (ou membraneux) en raison des rapports anatomiques étroits qu'entretient l'urètre avec l'aponévrose pelvienne. L'urètre pénien (ou antérieur) est exceptionnellement atteint car situé dans une portion mobile de la verge. Le sondage urinaire est absolument contre-indiqué devant l'association d'un globe vésical et d'une urétrorragie.

L'échographie pelvienne comme la tomodensitométrie recherche un globe vésical pouvant être le témoin indirect d'une rupture de l'urètre. L'examen indispensable à réaliser en cas de suspicion de lésion urétrale est une urétrocystographie : cette opacification rétrograde permet de préciser le siège et le caractère complet ou non de la rupture, le produit de contraste diffusant dans les espaces péri-urétraux en cas de rupture. Un bilan radiologique plus complet de la lésion par opacification des segments proximaux et distaux de l'urètre est réalisé à distance du traumatisme.

#### **3.2 -Traumatismes de la filière urogénitale féminine**

Ils sont rares en raison du caractère court de l'urètre féminin et de la situation anatomique relativement protégée du tractus génital. Le vagin et l'urètre sont intimement liés et sont donc souvent traumatisés simultanément.

Les lésions urétrales peuvent aller de la simple contusion à la rupture circonférentielle complète de l'urètre. Les lésions vaginales sont le plus souvent en rapport avec une déchirure plus ou moins profonde des parois du vagin. Cliniquement, la blessée peut présenter une urétrorragie associée ou non à un saignement d'origine vaginale. Le toucher vaginal apprécie l'état des parois vaginales à la recherche d'un saignement ou d'un défaut pariétal. L'examen au spéculum permet de bien visualiser la muqueuse vaginale et l'urètre.

### **3.3 – Ruptures de vessie**

Les ruptures de vessie peuvent être extra péritonéales, intra péritonéales ou mixtes. Les ruptures intra péritonéales sont souvent consécutives à un traumatisme fermé sur vessie pleine. Le dôme vésical se rompt de manière préférentielle, car il s'agit d'une zone de moindre résistance à la pression. Les ruptures sous péritonéales sont en général secondaires à des phénomènes de cisaillement au niveau du bassin ou à un embrochage de la vessie par des esquilles osseuses des branches pubiennes.

L'hématurie est le principal signe à rechercher en cas de rupture de vessie. Elle est présente dans 87 à 98 % des cas selon les séries. Elle peut être abondante, minime, transitoire ou même absente.

L'examen clinique est souvent peu contributif en raison des douleurs du blessé et de l'empâtement sus-pubien fréquent. Les ruptures intra péritonéales de vessie peuvent donner des signes trompeurs sous forme de douleurs abdominales mal systématisées. Ces ruptures intra péritonéales peuvent être méconnues si la brèche vésicale est rapidement comblée par les viscères abdominaux; le sondage urinaire est alors faussement rassurant car il ramène des urines claires.

L'échographie abdominopelvienne est l'examen le plus rapide à obtenir en salle de déchoquage. Elle recherche un épanchement liquidien intra- ou sous-

péritonéal pouvant traduire la présence d'un urinome. La découverte d'un globe vésical infirme a priori le diagnostic de rupture vésicale. La tomodensitométrie pelvienne avec injection permet d'opacifier la vessie après clampage de la sonde urinaire. La sensibilité et la spécificité de la tomodensitométrie pour diagnostiquer une rupture vésicale sont excellentes, respectivement de 95 et 100 %. La cystographie rétrograde reste l'examen de référence permettant de retrouver, avec une sensibilité proche de 100 %, une rupture vésicale en visualisant une fuite du produit de contraste en dehors de la vessie.

### **3.4 -Traumatismes de l'uretère iliopelvien**

Rares après un traumatisme du bassin, ils peuvent rester asymptomatiques pendant les premières heures. La rupture urétérale peut être partielle ou complète. Un urinome va progressivement se développer, d'abord dans le rétro péritoine avant de diffuser dans le péritoine. L'uropéritoine peut entraîner un syndrome subocclusif par iléus réflexe, avant de se surinfecter et de déclencher une uropéritonite fébrile. L'hématurie n'est pas constante. La morphologie des uretères est bien visualisée par une urographie intraveineuse ou mieux, par des clichés d'abdomen sans préparation réalisés après une tomodensitométrie abdominale avec injection: les clichés peuvent mettre en évidence une fuite du produit de contraste par une brèche urétérale, ce qui permet de préciser le siège de la lésion et l'importance de l'urinome péri-urétéral.

#### **4- Complications neurologiques [42, 43]**

Les séries dans la littérature ne comportent pas les mêmes types de patients selon qu'il s'agit de fractures du sacrum au sein de lésions de l'anneau pelvien ou bien de fractures du sacrum isolées, de fractures instables ou de séries générales comprenant toutes les fractures du bassin. Aussi, la plupart des études évaluent le déficit neurologique à distance du traumatisme.

Ainsi, l'incidence est variable selon les études. Elle est de 33% pour Majeed [44], de 30% dans la série de fractures du sacrum de Gibbons et al. Si l'on enlève les fractures transversales isolées du sacrum, de 22 % dans la série de fracture du sacrum de Denis et al. Qui ne comporte pas de disjonction ilio-sacrée, de 30 % dans la série de Cole et al. Huittinen et Slatis décrivent 46% de lésions neurologiques dans une série de doubles fractures bilatérales verticales du pelvis.

Deux mécanismes produisent ces lésions : l'étirement et la compression.

Le traumatisme par étirement tronculaire peut aller jusqu'à l'avulsion radiculaire. Il est de mauvais pronostic. Il survient préférentiellement lors des disjonctions iliosacrées. La récupération est de mauvaise qualité et aucun traitement chirurgical ne peut être proposé. Le traumatisme par contusion est de meilleur pronostic. Il survient lors des fractures du sacrum. La réduction immédiate du déplacement diminue les séquelles des contusions. Un mécanisme d'incarcération du tronc lombosacré ou de la racine S1 peut survenir lors des grands déplacements. Les manipulations du foyer de fracture et la synthèse peuvent alors aggraver ces lésions. C'est pourquoi un examen neurologique des troncs du plexus lombosacré est recommandé à chaque étape de la prise en charge du patient. Enfin, un hématome compressif peut provoquer une atteinte transitoire du nerf fémoral. Les lésions du nerf obturateur sont rares. Le nerf pudendal et ses racines sacrées peuvent être impliqués dans les lésions en zone III du sacrum. La lésion doit alors être bilatérale pour avoir une expression clinique.

## **5- Complications viscérales et anorectales [33,6]**

Les lésions des viscères intra-abdominales peuvent intéresser les organes pleins ou creux. Les premières études rapportées classent les lésions spléniques au premier rang avec une incidence variant de 9% à 24% fonction du type de la fracture; les plus fréquentes étant associées aux fractures à déplacement vertical.

Autres études récentes montrent une atteinte plus fréquente du foie (6%), suivie des lésions spléniques (5%) et des organes creux (4%).

Les lésions anorectales, sont rares mais graves et il est indispensable de les dépister précocement, surtout si une plaie périnéale pénétrante est associée. Le risque majeur est le développement d'une infection pelvipérinéale. La mortalité de ces lésions atteint plus de 50%, chiffre qui s'élève encore dès que le diagnostic est retardé de plus de 48 heures.

La rectorragie est le signe à rechercher. Elle est le plus souvent minime, sous forme de filets de sang rouge mêlés à des matières. Il faut préciser son origine.

Le cliché d'abdomen sans préparation (en position couchée du fait de la fracture) recherche un pneumopéritoine témoignant de la rupture d'un organe creux et imposant une laparotomie. En l'absence de pneumopéritoine, les lésions du canal anal, du rectum, voire du côlon sigmoïde peuvent être recherchées en semi-urgence par un lavement aux hydrosolubles couplé à une tomodensitométrie. En cas de rectorragie, une rectosigmoïdoscopie prudente réalisée par le chirurgien recherche une plaie ou une perforation de la muqueuse. Dans certains centres, et en dehors de l'urgence, une échographie endorectale complète ce bilan en précisant la topographie et la profondeur des lésions. La colostomie, quasi systématique, en cas d'ouverture périnéale, permet de réduire le risque infectieux et facilite les soins infirmiers.

## **6- Les fractures associées [10, 31, 45]**

Des lésions des membres supérieurs sont associées dans environ 25% des lésions du bassin, des membres inférieurs dans environ 40% et du rachis dans 15%. Les luxations et les déplacements sont réduits en urgence et maintenus en traction continue.

Les os longs sont ostéosynthés rapidement pour prévenir les « embolies graisseuses » et favoriser le nursing précoce. Les lésions du rachis thoracolombaire associées peuvent poser un problème diagnostique des lésions neurologiques. Enfin, les fractures de l'acétabulum sont intégrées dans la reconstruction de l'anneau.

Dans notre série Tous les patients avaient de multiples lésions associés :

- § *Traumatisme crânien: 02 patients.*
- § *Fractures de la cheville : 02 patients.*
- § *Fractures de la jambe : 01 patient.*

## VII-Prise en charge thérapeutique

### 1- Buts

Le but du traitement de ces fractures est de :

- ◆ Stabiliser l'état hémodynamique et sauver la vie du patient.
- ◆ Obtenir une réduction anatomique.
- ◆ Obtenir un bassin stable et indolore.

### 2- Principes

Les principes du traitement sont :

- ◆ Une intervention en urgence.
- ◆ La prise en charge multidisciplinaire.
- ◆ Eviter l'iatrogénie.

### 3- Moyens

#### 3.1. Moyens médicaux

##### a. La combinaison pressurisée (le pantalon antichoc : PAC)

La mise en place de ce pantalon d'emblée sur les lieux de l'accident paraît nécessaire. Gonflé complètement à 60-80 mmHg, il entraîne un effet de clamps de l'aorte sous diaphragmatique, d'où son intérêt chez le traumatisé grave dont la pression artérielle est inférieure à 50 mmHg.

Ses inconvénients sont cependant importants à connaître: la douleur est difficilement supportable et nécessite une sédation, les effets respiratoires ne sont pas négligeables, et impose très fréquemment l'induction d'une anesthésie générale, une intubation et une ventilation assistée, l'effet de compression des membres inférieurs aux pressions hautes peut entraîner la survenue d'une

rhabdomyolyse lors du dégonflage du pantalon, enfin le dégonflage du P.A.C est un moment critique avec risque de collapsus.

### **b. Le traitement médicamenteux**

Les antalgiques et les anti-inflammatoires non stéroïdien pour traitement de la douleur, souvent intense dans les fractures du bassin. L'héparine de bas poids moléculaire pour prévenir la maladie thromboembolique chez les malades alités.

### **c. Le remplissage**

Il doit être assuré sur le terrain et en salle de déchoquage par des macromolécules. Actuellement, les caractéristiques de nouveaux produits (1/2 vie, conditionnement, effets secondaires) tels que les hydroxyéthyl amidon permettent une expansion plasmatique précoce de qualité. L'apport de concentrés érythrocytaires n'est pas immédiatement urgent et dépend de l'importance de la perte sanguine. La stratégie transfusionnelle est basée sur le schéma de Lundgard-hansen [2].

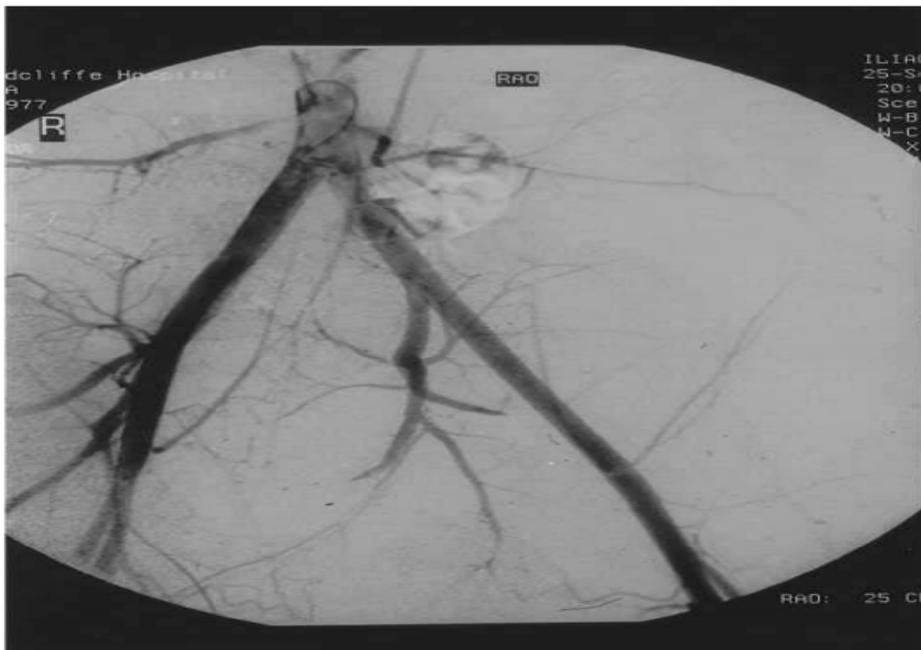
### **d. L'angiographie avec embolisation artérielle [46].**

Devant la fréquence des échecs du traitement chirurgical, Margolies et coll [47], réalisaient les premières embolisations thérapeutiques au cours des hémorragies rétro péritonéales, au niveau des artères hypogastriques ou de leurs branches, toutefois les lésions tronculaires veineuses plus fréquentes que les lésions artérielles ne sont pas accessibles à ces techniques d'embolisation.

L'angiographie permet la localisation des sites de saignement et le contrôle de l'hémorragie par embolisation artérielle sélective soit par Spongel soit par le propre sang coagulé du patient (figure 31).

L'indication d'angiographie sera posée d'emblée chez un patient : avec un traumatisme grave du pelvis, instable hémodynamiquement ou avec absence ou minime épanchement intra abdominal à l'échographie.

Les complications de l'embolisation ne sont pas négligeables avec en particulier la nécrose massive des muscles de la fesse par ischémie des artères glutéales et le taux de sepsis qui augmente notablement en cas d'ostéosynthèse secondaire par voie postérieure.



**Figure 31** : Une angiographie qui montre une compression de l'artère iliaque sans rupture

### **3.2. Moyens orthopédique [48]**

#### **a. Repos simple au lit [33]**

C'est certainement la méthode qui a été la plus largement utilisée. Ce traitement symptomatique convient parfaitement bien aux fractures parcellaires et stables, où le repos au lit peut ne pas excéder huit jours. Un lever progressif avec appui partiel du côté fracturé peut se faire à partir de la troisième semaine et en fonction de l'indolence obtenue. Lorsqu'il existe une fracture des branches ilio et ischio-pubiennes, et surtout s'il existe une fracture des quatre piliers qui représente des lésions stables mais interrompant la ceinture pelvienne, l'immobilisation doit

être un peu plus longue. En règle générale et malgré un aspect radiologique parfois très remanié, la consolidation des lésions s'observe et les séquelles fonctionnelles sont nulles au-delà d'un an. Les pseudarthroses sont exceptionnelles. En l'absence de déplacement important et s'il s'agit de lésions du type compression antéropostérieure ou de type compression latérale, ce traitement particulièrement simple est également logique. Dans les lésions par compression latérale, la seule mise en rotation externe spontanée des membres inférieurs contribue d'ailleurs à la réduction. Mais des reproches peuvent lui être faits :

- ◆ La non-immobilisation des foyers de fractures rend les soins difficiles, réveillant des douleurs plus ou moins importantes, et ceci est d'autant plus vrai qu'il existe des lésions associées.
- ◆ Il existe un risque de déplacement secondaire, ce risque est faible mais il ne doit pas être négligé.

#### **b. Suspension en hamac**

Décrite par Astley-Cooper et Bolher, cette méthode est particulièrement utilisée dans les pays anglo-saxons. Un système de sangles passées sous le bassin et suspendues à des poulies fixées à des barres longitudinales permet par le soulèvement du pelvis et le rapprochement éventuel des axes de traction, d'obtenir de bonnes corrections des déplacements transversaux. Elle doit être maintenue 45 jours à 2 mois. La période de « sevrage » sera progressive, avec diminution du poids et liberté, d'abord intermittente pour surveiller un redéplacement qui est loin d'être rare, mais qui n'a pas beaucoup d'incidence fonctionnelle s'il ne dépasse pas 1 cm à 1,5 cm.

Cette méthode réalise une immobilisation à minima des foyers de fractures diminuant les douleurs et facilitant les soins, mais elle ne permet guère d'obtenir que la réduction des disjonctions symphysaires par compression antéropostérieure.

Technique non agressive, d'utilisation simple, elle garde certainement sa place dans l'arsenal thérapeutique, mais elle a des limites :

- Dans les lésions avec grand diastasis symphysaire, s'accompagnant d'une ouverture en avant des sacro-iliaques, la réduction nécessite une suspension très serrée pouvant être génératrice de douleurs, voire d'escarres. Elle n'est pas toujours efficace. Il ne faut pas compter obtenir une réduction parfaite elle n'est pas obtenue très rapidement en 24 ou 48 heures.
- Dans les lésions par compression, les sangles ne doivent pas rapprocher les ailes iliaques sous peine d'accentuer la fermeture d'un héli-pelvis qui se met en rotation interne, de même dans les fractures complexes.
- Elle ne contrôle absolument pas les déplacements verticaux et l'on peut même observer des déplacements secondaires. Cet inconvénient peut être combattu par l'association d'une traction transfémorale dans l'axe du membre, ce qui risque de poser des problèmes en cas de lésions associées des membres inférieurs.

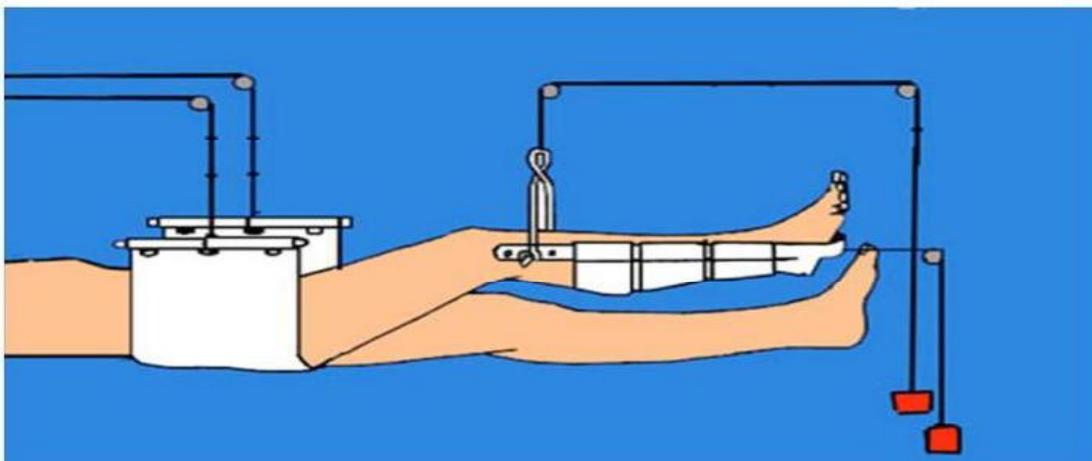


**Figure32 : suspension en hamac**

### c. Traction continue [49, 50]

La mise en place d'une broche transfémorale permet d'exercer une traction suspension ou une traction dans le plan du lit. Cette méthode est applicable aux fractures peu déplacées permettant la correction dans le sens longitudinal d'ascension minime, cependant, elle ne contrôle qu'imparfaitement les rotations, et pas du tout les déplacements transversaux.

Elle nécessite une surveillance attentive, en particulier radiologique. Elle ne facilite pas le nursing s'il existe d'autres lésions des membres. Par ailleurs l'utilisation de poids importants (16 à 20 kg), permet d'obtenir des réductions non négligeables, en permettant ainsi au foyer de se consolider et de se cicatriser en 45 à 60 jours. La rééducation sera entreprise précocement mais les délais de mise en charge doivent être longs, volontiers trois mois, après une période sans traction. Cette traction est souvent associée au hamac pour faciliter les soins et contrôler les déplacements transversaux. Lorsque la rupture de la ceinture pelvienne passe par une ou deux symphyses (sacro-iliaque et pubis), la réduction est rarement parfaite, et très souvent l'ablation de la traction s'accompagne d'une perte sensible de la réduction initiale.



**Figure 33:** Traction continue +suspension en hamac

### d. La réduction par manœuvre externe [33]

De nombreux auteurs ont insisté sur le rôle de diminution de l'hémorragie interne et d'amélioration du choc lorsque l'on réduisait d'emblée les grands

déplacements. En cas d'atteinte sciatique associée, la réduction d'un décalage apparaît hautement souhaitable pour supprimer l'élément de compression.

Une notion fondamentale est la précocité de cette réduction. En effet dans les 24 premières heures, la réduction est pratiquement toujours possible. Cette dernière se fait sur table orthopédique et sous anesthésie générale. Une table ordinaire avec du côté opposé des lacs immobilisant le fémur et l'hémi-bassin rendent cette manœuvre possible.

Cette réduction est réalisée par une traction sur le membre inférieur, vers le bas, hanche en abduction, le plus souvent en flexion à 45°, mais parfois aussi sur hanche en extension. Une action manuelle directe sur les crêtes iliaques est parfois utile.

Cette réduction gagne à se faire sous amplificateur de brillance. Elle sera de toute façon contrôlée par des radiographies. Une contention immédiate est nécessaire si non le redéplacement est habituel. La réduction peut être maintenue par le système de la traction suspension que nous avons étudié préalablement. On combinera le plus souvent une suspension en hamac avec une traction de l'ordre de 15 kg par une broche transfémorale dans l'axe du membre.

### **3.3 –Moyens chirurgicaux**

Avant l'intervention les patients ont bénéficié d'une consultation pré anesthésique dont le type est laissé au choix de l'anesthésiste responsable en fonction de bilan préopératoire, l'âge physiologique du patient et l'état associé.

Dans les différentes séries, nous notons la grande fréquence de l'utilisation de l'anesthésie locorégionale, et cela pour de nombreux avantages qu'offre cette technique :

- Ø Utiliser des produits narcotiques et éviter, ce qui évite leurs complications : confusion, désorientation temporo-spatiale
- Ø Eviter l'hypoxie, les complications pulmonaires et thromboemboliques
- Ø Permettre une analgésie post-opératoire précoce et la prolonger

Cependant, l'anesthésie locorégionale n'est pas dénuée des risques parfois imprévisibles, ainsi les indications de l'anesthésie locorégionale doivent être effectuées avec toutes les conditions de sécurité requises pour tout acte d'anesthésie quel que soit.

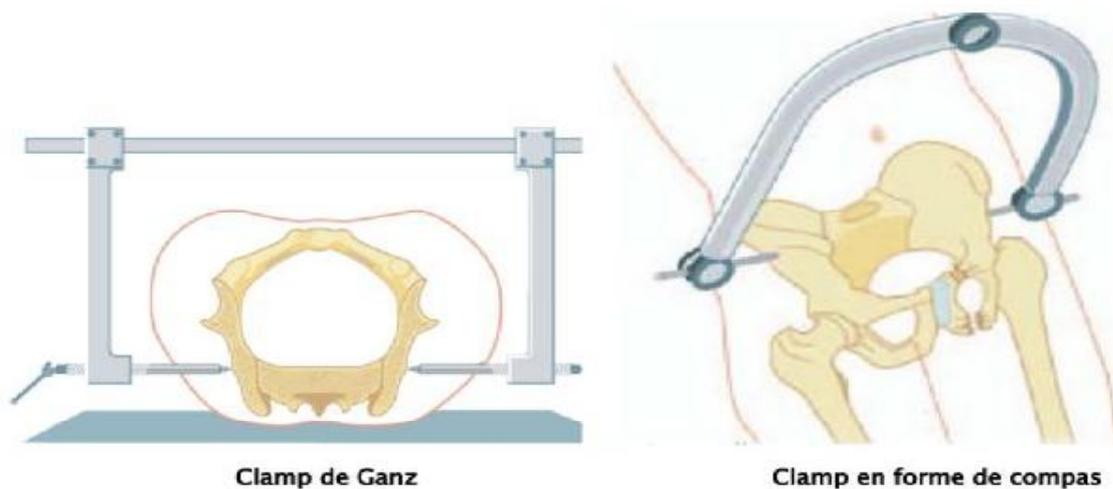
### **a. La laparotomie**

Indiquée pour le traitement d'un hémopéritoine associé, elle n'a que de très rares indications dans le cadre de saignements intra-pelviens. Les lésions vasculaires sont généralement multiples et l'ouverture de l'hématome rétro-péritonéal est déconseillée car l'hémostase s'avérera extrêmement difficile. Seule la lésion d'un gros tronc artériel peut constituer une indication de laparotomie chez un patient ne répondant pas aux autres mesures d'hémostase [51].

### **b. L'ostéosynthèse externe**

#### **b.1 Le fixateur externe [8, 33, 52, 53, 54,55]**

La fixation externe (FE) est de deux types: le clamp pelvien provisoire et le fixateur externe. Ganz [56] a développé un clamp pelvien provisoire destiné à comprimer en urgence les ruptures de l'anneau pelvien en état de détresse hémodynamique. Actuellement se vend aussi un stabilisateur pelvien en forme de compas ayant la même action que le clamp de Ganz et d'utilisation très facile (Figure 34, 35).



**Figure 34 : Types de clamp pelvien**



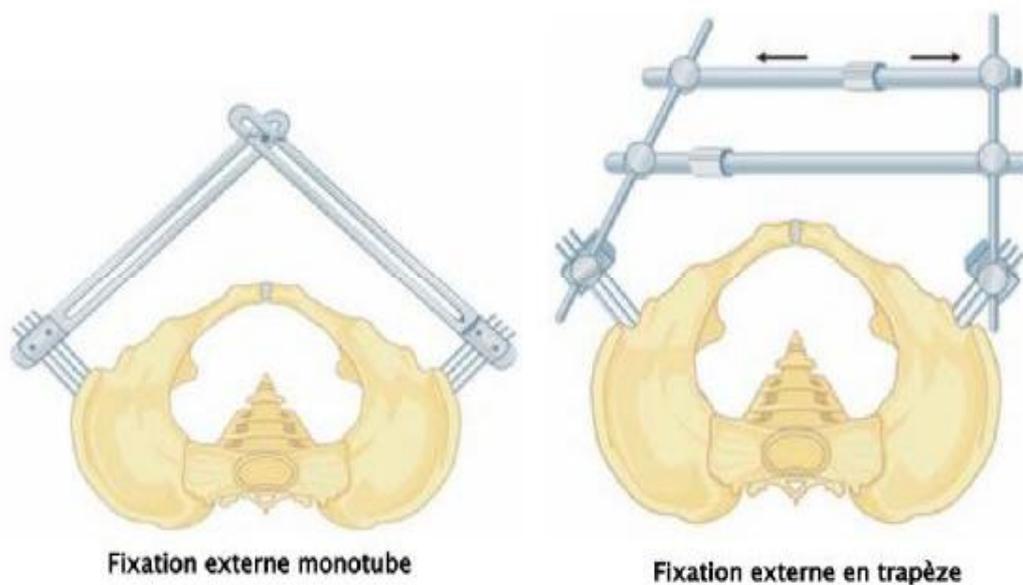
**Figure 35 : Traitement par clamp pelvien**

Après incision cutanée, les pointeaux du clamp sont mis au tiers moyen ou au tiers antérieur de l'aile iliaque pour refermer une lésion antérieure, ou au tiers postérieur pour refermer une lésion postérieure. Le clamp pelvien, que l'on peut mettre en salle de réanimation, a pour avantage de laisser un accès total à l'abdomen par la possibilité de la mobilisation complète de son arceau horizontal. Il nécessite la réalisation de radiographie préalable pour en rechercher les contre-indications qui sont les fractures comminutives de l'aile iliaque et les conjonctions pelviennes.

La fixation externe « classique » est la méthode d'ostéosynthèse la plus anciennement utilisée et la plus répandue (un patient sur cinq dans la série du symposium de la Sofcot de 1996). Ce fut le traitement de choix des lésions instables pour Tile. Même si la plupart des auteurs recommandent la mise des fiches à ciel ouvert, Nordin [30] ne rapporta que 40 % d'implantation à ciel ouvert. Les fiches peuvent être implantées dans l'aile iliaque. Cette technique est facile.

Pour une meilleure stabilité, les fiches doivent prendre appui dans l'épaisseur de l'aile ou sur la corticale interne. Des fiches dont la pointe est trop latérale peuvent balayer facilement. Les fiches peuvent ainsi être implantées sur le bord antérieur de l'os coxal entre les deux épines antérieures. Les fiches ainsi implantées constituent un montage plus stable. Il est recommandé de les mettre à ciel ouvert pour ne pas léser le nerf fémoro-cutané latéral. Il faut enfin éviter l'acétabulum dont le repère supérieur est l'épine iliaque antéroinférieure. Deux types de matériel sont classiques: la fixation par monotube et la fixation par barre avec un montage en trapèze (Figure 36).

La fixation externe permet de stabiliser les lésions au prix d'une intervention de courte durée. Elle facilite le nursing et peut être utilisée chez les patients hémodynamiquement instables. Les résultats rapportés par Nordin [30] confirmèrent des notions connues : la réduction anatomique des lésions était possible mais la réduction partielle fut la plus fréquente. L'efficacité fut plus importante sur l'arc antérieur de l'os coxal. Le fixateur externe seul fut incompetent pour réduire un cisaillement. L'étude des radiographies successives montra une tendance au déplacement secondaire, voire à la récurrence ou à l'aggravation déplacement.



**Figure 36 : Types de fixateur externe**

Les complications infectieuses des fiches furent retrouvées dans 25,5 % des cas, une complication mécanique dans 8 % des cas et une reprise chirurgicale fut réalisée dans 16 % des cas. Lindhal [52] présenta une étude consécutive de 70 lésions à déplacement horizontal et 40 lésions à déplacement vertical, toutes traitées par fixateur externe. Il retrouvait 57 % de perte de la réduction initiale, 58 % de cal vicieux, 5 % de pseudarthrose et 24 % d'infection de fiches. Il insista sur la facilité d'implantation des fixateurs externes en urgence contrecarrée par une mauvaise stabilité, entraînant un taux important de récurrence du déplacement initial aussi bien dans les déplacements horizontaux que verticaux.

Les montages en triangulation prenant appui sur l'os coxal sain et le fémur du côté sain, afin de réduire un cisaillement controlatéral, ne sont presque pas utilisés car ils sont difficiles, peu efficaces et encombrants. Pour réduire et maintenir une lésion de type C par fixateur externe, on peut associer une traction homolatérale au cisaillement comme le préconisait Tile. Quoi qu'il en soit, les lésions du type B sont mieux réduites et maintenues par FE que les lésions du type C.

Enfin, citons l'association possible de la fixation postérieure à une fixation externe « allégée » (mini fixateur) et antérieure.

## **b.2 Vissage percutané [33, 57, 58, 59 ,60]**

Le vissage percutané est d'introduction récente : deux cas seulement sont rapportés pour le Symposium de 1996. La technique scanoguidée fut introduite par Ebraheim [61], puis par Nelson [62]. Nous décrivons la technique de Eude [63] .Elle ne permet pas de réduire le cisaillement, mais permet de réduire l'écart horizontal. Le principe est simple : sur une coupe axiale, le trait de fracture est visualisé, des repères cutanés permettant de choisir le meilleur angle pour introduire la broche guide, la précision du vissage est millimétrique car contrôlée en temps réel sur des coupes axiales. Ainsi, plusieurs vis peuvent être introduites en S1 et S2.

Le vissage sacro-iliaque contrôlé par fluoroscopie a plus de faveur car il peut être réalisé en salle d'intervention conventionnelle. Il nécessite les incidences de face, profil et bassin ouvert. Il a été décrit en France par Laude [64] et Tonetti [65]. Ce dernier conseilla le décubitus dorsal et précisa que la réduction préalable est nécessaire.

Pour une fracture du sacrum, le trajet de la vis est horizontal allant de l'aile iliaque au corps de S1. Pour une disjonction sacro-iliaque, le trajet de la vis est légèrement ascendant et antérieur pour être perpendiculaire à l'articulation.

Que la technique soit scanoguidée ou fluoroguidée, on utilise des vis canulées de diamètre 7 mm avec rondelle, la longueur du filetage est fonction de la localisation du trait de rupture et du désir de compression ou de neutralisation du trait de fracture.

### **C. L'ostéosynthèse à ciel ouvert**

#### **C .1 Voies d'abord**

##### **Abord postérieur du bassin**

- Ø Il permet l'abord des fractures du sacrum, des disjonctions sacro iliaques pures et des fractures-luxations de la sacro-iliaque.
- Ø Le patient est installé en décubitus ventral sur une table radio transparente.
- Ø L'incision cutanée est verticale, 2 cm en dehors de l'éminence de l'épine iliaque postéro supérieure pour éviter que la zone cicatricielle ne se situe au niveau du point d'appui. Elle débute 3 cm au-dessus de l'épine iliaque postéro supérieure et se prolonge environ sur 15 cm. Cette incision cutanée doit permettre d'exposer la zone allant du sommet de la crête iliaque à la grande échancrure sciatique.

Ø Après incision de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, il est nécessaire de désinsérer les muscles recouvrant la sacro-iliaque.

- à la partie haute de l'incision, on désinsère les muscles fessiers de la fosse iliaque externe.

- à la partie basse de l'incision, les fibres du grand fessier (digitation postérieure iliaque et Sacrée du grand fessier) qui s'insèrent sur le sacrum doivent être également désinsérées de l'aponévrose des muscles lombaires. En soulevant cette digitation, on accède à la grande échancrure sciatique et à l'articulation sacro-iliaque.

Ø Il faut ensuite dégager la face inférieure de la jonction sacro-iliaque en ruginant le grand et le petit ligament sacrosciatiques, ainsi que le pyramidal. Cette désinsertion est prudente pour ne pas risquer de léser le pédicule fessier supérieur. En cas de lésion veineuse ou artérielle, il faut se garder de toute tentative de coagulation ou de ligature pour éviter la lésion du nerf fessier supérieur qui aurait des conséquences fonctionnelles fâcheuses. Il est conseillé de faire l'hémostase par tamponnement.

Ø C'est à ce niveau que l'on contrôle la réduction des luxations sacro-iliaques. En cas de fracture du sacrum, pour exposer le trait à la face postérieure de celui-ci, les muscles paravertébraux sont détachés de la face postérieure du sacrum de dehors en dedans en commençant par le bord externe du sacrum.

Ø Après réduction et ostéosynthèse, la fermeture se fait par réparation plan par plan des différents muscles désinsérés, sur un drainage aspiratif.

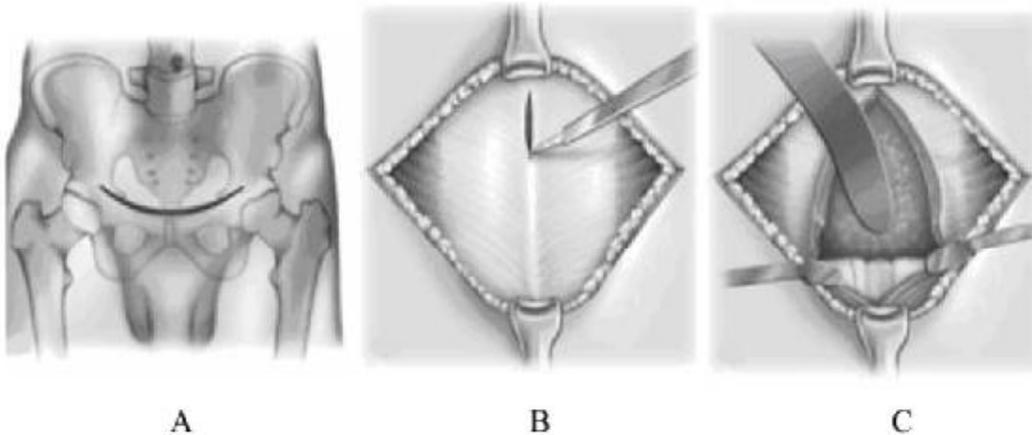
### **Abord de la sacro-iliaque et de l'aile iliaque**

Ø Il permet l'abord des fractures alaires et de l'articulation sacro-iliaque par en avant.

- Ø Le patient est installé en décubitus dorsal sur une table radio transparente. Il doit être parfaitement curarisé.
- Ø L'incision cutanée débute au-dessus de l'épine iliaque antérosupérieure, longe la crête et s'étend en arrière sur toute la zone où l'aile iliaque est palpable. On incise ensuite au milieu de la crête pour ne léser ni les muscles fessiers ni les muscles abdominaux.
- Ø Les muscles abdominaux sont détachés et le muscle iliaque est ruginé en sous-périosté de la fosse iliaque interne jusqu'à la sacro-iliaque. La partie postérieure de la crête iliaque est exposée de proche en proche en désinsérant les attaches musculaires
- Ø On prend garde à la racine L5 qui croise en avant l'aileron sacré à 2 cm en dedans de l'articulation sacro-iliaque.
- Ø La fermeture se fait en réinsérant les muscles abdominaux sur la crête iliaque avec un drainage aspiratif.

#### **Abord de la symphyse pubienne**

- Ø Il permet l'abord des disjonctions pubiennes et des fractures verticales antérieures dont le trait sur la branche horizontale du pubis est suffisamment médian.
- Ø Le patient est installé en décubitus dorsal. Une sonde urinaire est mise en place ; la vacuité de la vessie est indispensable.
- Ø C'est une voie d'abord de Pfannenstiel ; l'incision cutanée est horizontale à 2 cm au-dessus de la symphyse pubienne et doit être d'environ 15 cm. La ligne blanche est repérée et incisée verticalement entre les deux muscles grands droits (Figure 37).



**Figure 37 : Voie de Pfannenstiel**

A : incision cutanée,                      B : incision de la ligne blanche,  
C : dégagement des grands droits

- Ø Le périoste dans la région symphysaire, est très épais et doit être incisé et ruginé pour obtenir une bonne exposition du foyer de fracture. En ruginant la partie supérieure du pubis et de ses branches horizontales, on obtient une exposition suffisante pour mettre en place une plaque à six trous (trois trous de part et d'autre de la symphyse) sans avoir besoin de se prolonger en voie ilio-inguinale.
- Ø Quand il s'avère nécessaire d'aborder la portion la plus externe de la branche horizontale du pubis, il ne faut pas hésiter à prolonger l'abord en ilio-inguinal.
- Ø À la fin de l'intervention, un drainage aspiratif est placé dans l'espace de Retzius. La fermeture se fait en rapprochant les grands droits le long de la ligne blanche.

### **Abord ilio-inguinal**

Nécessaire dans certaines lésions unitaires comme les lésions verticales antérieures qui rasant le cotyle, il devient indispensable pour résoudre en une seule installation et un seul abord des associations telles que disjonction de la symphyse pubienne et fracture alaire, à fortiori quand il existe une fracture du cotyle associée. Le patient est installé en décubitus dorsal sur table orthopédique radio transparente avec une sonde urinaire.

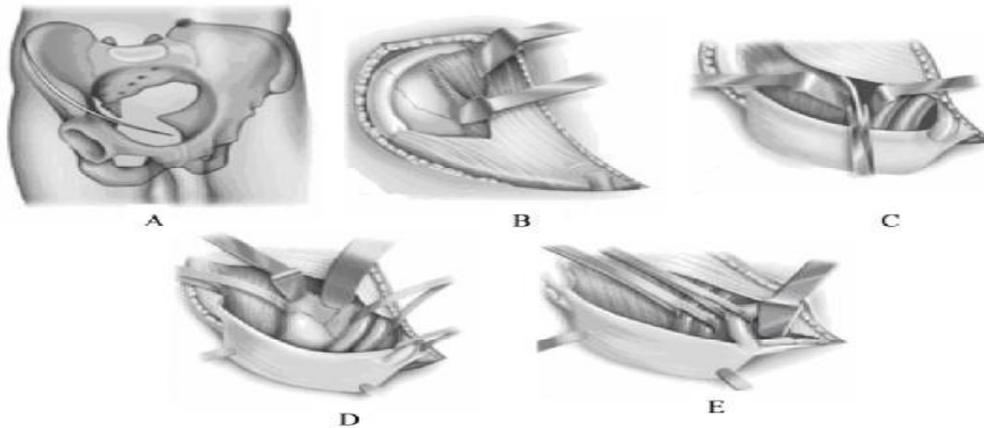
L'incision cutanée commence en dedans sur la ligne médiane à deux travers de doigt au-dessus de la symphyse pubienne ; elle se dirige en dehors vers l'épine iliaque antérosupérieure puis longe la crête iliaque dans la partie où elle est palpable. On incise au milieu de la crête pour ne léser ni les fessiers ni les muscles abdominaux. Les muscles abdominaux sont détachés et le muscle psoas est ruginé en sous-périosté, de la fosse iliaque interne jusqu'à la sacro-iliaque et au détroit supérieur. La partie postérieure de la crête iliaque est exposée de proche en proche en désinsérant les attaches musculaires. À ce stade, la fenêtre externe de l'abord ilio-inguinal est exposée ; on tasse un champ pendant le reste de la dissection.

À la partie interne de l'incision, le premier plan que l'on rencontre est l'aponévrose du grand oblique et la gaine du grand droit. On incise l'aponévrose du grand oblique à l'aplomb de l'incision cutanée. On individualise le cordon spermatique chez l'homme et le ligament rond chez la femme que l'on met sur une lame de Delbet de 2 cm de large. On récline vers le bas la partie inférieure de l'aponévrose du grand oblique et on incise dans la zone fibreuse le tendon conjoint.

Cette incision permet l'ouverture de la gaine du psoas par une petite moucheture que l'on prolonge ensuite vers la crête iliaque avec prudence afin de ne pas léser le nerf fémorocutané. Dans la partie plus interne, l'ouverture de l'arcade crurale donne accès aux vaisseaux. Entre le muscle psoas en dehors et les vaisseaux

en dedans se trouve la fameuse bandelette iliopectinée qui se situe dans un plan sagittal.

Elle s'insère sur l'éminence iliopectinée et elle se prolonge jusqu'à la sacro-iliaque. Elle constitue donc un cloisonnement au milieu du bassin qui empêche l'accès en continuité de l'anneau pelvien.



**Figure 38 : La voie ilio-inguinale**

A : incision cutanée,      B : fenêtre externe,  
 C : bandelette iliopectinée, D: fenêtre moyenne,  
 E: fenêtre interne

Pour la sectionner dans de bonnes conditions, on place un écarteur sur le psoas en dehors et un écarteur sur les vaisseaux en dedans. On coupe la bandelette aux ciseaux dans un geste continu, tout d'abord d'avant en arrière jusqu'à l'os, puis vers la sacro-iliaque. Il faut prendre garde, avant la section, de repérer l'existence d'une anastomose entre les vaisseaux iliaques et obturateurs qui traverse la bandelette, et d'en faire l'hémostase préventive. On peut dès lors, après avoir détaché le psoas de l'épine iliaque antéro supérieure, en faire le tour avec une lame de Delbet de 6 cm de large (lame en caoutchouc ondulée utilisée par les chirurgiens viscéraux). Cette lame sert d'écarteur pendant l'intervention ; elle a comme avantage d'être peu traumatisante, en particulier pour le nerf crural qui descend au flanc

interne du muscle. À ce stade, la fenêtre moyenne de l'ilio-inguinale est exposée. Elle correspond à la paroi antérieure du cotyle en avant et à l'arrière fond à la face endo pelvienne. La fenêtre interne s'expose en ouvrant l'espace de Retzius, soit en désinsérant le grand droit si l'abord de la symphyse est nécessaire, soit en ouvrant l'espace aux ciseaux le long du bord externe du grand droit.

On peut alors passer autour des vaisseaux une lame de Delbet de 4 cm de large en respectant l'atmosphère cellulo adipeuse du pédicule. Cette lame sert également d'écarteur avec les mêmes avantages atraumatiques. Dans les fenêtres moyenne et interne, le périoste est particulièrement épais. Pour avoir accès aux différents foyers de fracture, il est indispensable d'inciser ce périoste, de le ruginer et de l'exciser.

La fermeture de la voie ilio-inguinale se fait sur deux drains de Redon aspiratifs : un dans la fosse iliaque interne et l'autre dans le Retzius et sous les vaisseaux. Il faut réparer l'arcade crurale par un surjet sur toute sa longueur en prenant garde de ne pas stranguler le cordon spermatique. On suture l'aponévrose du grand oblique. On réinsère les muscles abdominaux et psoas iliaque sur la crête.

## **C.2 Techniques d'ostéosynthèse**

### **i. La plaque vissée [66].**

Dans les fractures du bassin le type de plaques est conditionné par le type et le siège du trait de fracture. Différents types sont utilisés :

La plaque à cotyles à six trous, dans les disjonctions symphysaires : elle est posée sur la face supérieure du pubis, concave en arrière, en recourbant les extrémités pour qu'elle soit parfaitement appliquée sur l'os. Les deux vis internes font 40 à 45 mm ; la troisième vis doit être plus courte (25mm) afin de ne pas risquer d'être dans la cotyle.

Des plaques à 6 trous sont également utilisées dans les fractures verticales antérieures. Trois vis sont posées de part et d'autres du trait de la fracture. Si la fracture est proche de la symphyse la voie préconisée est celle de Pfannenstiel, et si elle est proche du cotyle, la voie ilio inguinale est préférable.

Deux plaques à quatre trous, aussi utile dans les disjonctions symphysaire : une plaque supérieure et une plaque antérieure. La plaque supérieure selon le même principe que la plaque a cotyle. La mise en place de la plaque antérieure nécessite un décollement plus important ; il s'agit d'une plaque droite. La stabilité du montage est bonne.

La plaque à quatre trous ; dans les fractures alaires. Elle est posée sur la crête iliaque ou dans la fosse iliaque interne.

Des petites plaques à 3 trous, appliquées sur la face antérieure de la sacroiliaque avec deux trous dans l'aile et un trou dans le sacrum. Ce type d'ostéosynthèse est indiqué dans les disjonctions sacroiliaques pures par abord ilioinguinal ou alaire pur.

## **ii. Le vissage**

Les vis de 3,5 mm dans les fractures alaires. Mise perpendiculairement au trait de fracture, visée à partir de la crête entre les deux tables de l'os iliaque. Le vissage iliosacré transarticulaire dans les disjonctions sacroiliaques pures. L'ostéosynthèse se fait par deux vis de 6,5 mm de la face externe de l'os iliaque jusque dans le corps de S1.

Le vissage des disjonctions-fractures de la sacroiliaque par deux ou trois vis de 4,5mm. Les vis pénètrent dans le segment de l'aile encore fixé au sacrum et cheminent dans l'épaisseur de l'aile iliaque.

Le vissage iliosacré par voie postérieure des fractures verticales du sacrum. Les vis sont spongieuses de 7 mm.

### **3.4 La rééducation [67]**

Les techniques rééducatives dépendent étroitement des indications chirurgicales :

Avec appui précoce a visée fonctionnelle ; tout en respectant l'indolence, l'objectif est de réhabiliter les membres inférieures dans leur fonction initiale. Avec un appui différé tenant compte du délai de consolidation : de la phase d'alitement jusqu'à la reprise d'appui, la dominante est la mobilisation active aidée et l'entretien musculaire.

La balnéothérapie et l'utilisation du plan incliné permettent une remise en charge progressive. Le conditionnement des membres inférieures et celui de l'entité fonctionnelle « bassin/ tronc » se fait par l'intermédiaire des techniques habituelles. En phase précoce, tout changement de position se fait en verrouillage actif ; l'activité musculaire dynamique associée ou non à un mouvement de torsion, est recherchée seulement lors de la phase de réadaptation.

#### **4- Stratégie thérapeutique et indications[68].**

La stratégie thérapeutique dépend de très nombreux facteurs :

- ◆ L'existence et la gravité, le caractère isolé ou non de la lésion du bassin, l'état hémodynamique du blessé et les fréquentes lésions associées, pouvant par elles-mêmes engager le pronostic vital.
- ◆ Des lésions d'ouverture, pouvant aller jusqu'à la quasi-désarticulation d'un hémibassin.
- ◆ Le type d'instabilité et l'uni ou la bilatéralité des lésions.
- ◆ L'existence ou non de lésions osseuses ou ostéoarticulaires associées nécessitant un acte d'ostéosynthèse (fracture du cotyle ou du fémur homolatérale à la lésion du bassin)
- ◆ L'existence de lésions ostéoarticulaires ou articulaires pures au niveau de la sacroiliaque.
- ◆ Les moyens techniques et humains disponibles.
- ◆ L'existence de lésions fraîches ou vues tardivement au stade de cal vicieux ou pseudarthrose.

Cette stratégie se conçoit donc en urgence dans deux types d'ambiance très différents. Selon que le pronostic vital, du fait de la seule lésion du bassin ou de son association à des lésions crâniennes, thoraciques ou intra-abdominales, est ou non engagé.

En effet, si la lésion pelvienne est purement ostéoarticulaire, l'indication thérapeutique peut bénéficier d'une analyse plus calme et d'une décision thérapeutique moins urgente.

## 4.1 – Contexte d'urgence

### a. Etat de choc hémorragique

Devant un état de choc réagissant mal à la réanimation mis en œuvre, il convient avant tout d'écartier par la radiographie pulmonaire un hémithorax uni ou bilatérale, ou, s'il existe de le drainer. Par l'échographie il convient d'écartier une hémorragie intra péritonéale conduisant à une laparotomie en signalant le rôle extrêmement néfaste de l'ouverture du péritoine pariétal postérieur.

En leur absence, le déplacement de la fracture du bassin est considéré du fait des lésions vasculaires qu'il entraîne comme responsable de l'hémorragie. L'attitude thérapeutique classique consiste à réaliser le plus rapidement possible la mise en place d'un clamp pelvien si on en dispose, ou d'un fixateur externe.

En cas de persistance de l'hémorragie, lorsque le fixateur a été mis en place en premier, on peut réaliser une artériographie suivie d'embolisation. Il faut alors pouvoir faire appel à un radiologue vasculaire compétent. Une deuxième embolisation peut parfois compléter ou mettre en évidence une lésion méconnue lors du premier examen.

L'absence d'amélioration après nouvelle tentative, ou si on ne peut disposer de cette technique, force est de recourir à la laparotomie avec packing, préconisée par les auteurs allemands. Cette méthode consiste à tasser des champs au niveau du petit bassin, dans le but de créer la compression de l'hématome retropéritonéal expansif. Une reintervention à la 48<sup>e</sup> heure est effectuée pour enlever les champs et compléter l'hémostase en cas de succès.

La solution ultime de sauvetage est parfois l'amputation de l'hémibassin.

### b. Lésions ouvertes

Dans ce cas, il convient d'associer la stabilisation temporaire de l'hémibassin par fixateur externe, complétée au besoin par une traction transcondylienne

fémorale, au parage des lésions. En cas d'ouverture périnéale avec lésions anorectales, le pronostic vitale a été très nettement amélioré par la réalisation d'une colostomie de drainage. Par la suite, un pansement aspiratif continu, au vacuum pack, peut être réalisé. La combinaison de ces nouvelles méthodes associées à l'antibiothérapie et aux anticoagulants a diminué de façon très importante les complications infectieuses et thromboemboliques au niveau du petit bassin.

### **c. Situations favorables**

Dans quelques situations favorables, la fixation percutanée iliosacrée peut être réalisée dans les 24 heures suivant l'accident. Evitant ainsi les risques de nécrose cutanée secondaire, liés à un abord classique à proximité des zones cutanées ou traversant des décollements cutanés. Cette synthèse minimise les risques d'infection et facilite le nursing et la prise en charge de ces blessés, souvent polytraumatisés.

#### **4.2 -Hors contexte d'urgence**

Se pose alors la question des modalités de la réduction et de la stabilisation définitive des lésions ostéoarticulaires de l'anneau pelvien rompu et des lésions fracturaires associées (cotyle, rachis, fémur).

##### **a. Lésions ouvertes**

Ou lésions cutanées contre indiquant une ostéosynthèse percutanée ou à ciel ouvert. Pour les lésions de type C, on poursuit l'utilisation combinée du fixateur externe et de la traction transcondylienne lourde, qui réduit la composante verticale. L'efficacité de la traction doit être contrôlée et adaptée au lit du blessé par des radiographies de face du bassin dans les deux ou trois premiers jours, avant que la rétraction des muscles de l'abdomen et lombofessiers ne s'oppose à la réduction.

S'il n'est pas possible de réaliser dans les jours ou semaines suivants une technique moins contraignante pour le blessé et le personnel infirmier, la traction transcondylienne sera remplacée par une traction transtibiale plus légère à la fin de

la troisième semaine, afin de diminuer les risques d'enraidissement du genou et d'infection articulaire. La durée de ce traitement est habituellement de l'ordre de six semaines.

Quel que soit le type de fracture (type B ou C), le clamp pelvien ne peut être maintenu en place au-delà des tout premiers jours et doit être remplacé, en fonction du contexte, soit par une ostéosynthèse percutanée ou à foyer ouvert, soit par un fixateur externe.

### **b. En l'absence de problème cutané et de complications infectieuses**

Dans ce cas, les modalités thérapeutiques sont différents selon le type B ou C des lésions de l'anneau pelvien et associées.

#### **b.1 Lésions de type B à instabilité uniquement horizontale**

L'ostéosynthèse aura pour but de solidariser les fragments de l'anneau dans le seul plan horizontal.

Pour les lésions de types B1 ou B3-1 (lésion d'ouverture d'un seul ou des deux hémibassins en rotation externe) l'ostéosynthèse directe ou par fixateur externe est indiscutable à partir de 2,5 cm d'écart interpubien ce qui peut favoriser la reprise d'un appui soulagé :

- ◆ L'ostéosynthèse directe par plaque vissée supérieure est indiquée en l'absence de complication urinaire. chez certains patients forts et obèses on peut associer une seconde plaque vissée à la face antérieure des deux pubis ,ou même l'association d'une ostéosynthèse par plaque à un fixateur externe pour éviter le démontage du matériel .le remplacement d'un fixateur externe mis en place en urgence pour stabilisation dans un contexte hémorragique peut se discuter en l'absence de problème infectieux ou urinaire pour améliorer le confort du patient.
- ◆ Le fixateur externe est indiqué en cas de lésions urinaires ou de lésions cutanées interdisant l'abord direct.

Pour les lésions de type B2 ou B3-2 (par compression ou fermeture d'un ou des deux hémibassins) le traitement est le plus souvent orthopédique, à l'exclusion des lésions avec perte de la rotation externe de la hanche ou conjonction. Dans le cas où la réduction est souhaitée, elle est obtenue par une manœuvre prudente de flexion, abduction et rotation externe de la hanche, du côté de la lésion, suivie le plus souvent d'une ostéosynthèse antérieure.

Pour les lésions de type B3-3, associant rotation externe de l'hémibassin (ouverture) d'un côté et rotation interne (compression) de l'autre, l'indication opératoire est fonction de l'importance de la déformation.

### **b.2 Lésions de type C à instabilité horizontale et verticale**

Dans ce cas la stratégie thérapeutique est plus délicate. La stabilisation du bassin sera moins difficile si elle est effectuée sur une déformation précocement réduite. Du fait du déplacement du fragment pelvien libéré dans les trois plans de l'espace, elle doit comporter la synthèse des deux arcs, antérieur et postérieur. Le plus souvent, deux abord séparés sont réalisés, postérieur et antérieur ou bien percutané et antérieur. Ce double verrouillage de l'anneau pelvien rompu nécessite de prévoir la séquence des synthèses des deux arcs antérieur et postérieur. La synthèse de l'arc postérieur est impérative dans les lésions déplacées, alors qu'elle est parfois moins impérative dans certaines lésions de l'arc antérieur après stabilisation postérieure.

Les modalités d'installation du blessé et la réduction du déplacement doivent tenir compte de différents facteurs :

- Le siège et le type comminutive ou non des lésions au niveau des arcs antérieur et surtout postérieur, interférant sur le type d'ostéosynthèse retenu.
- L'uni (C1, C2) ou la bilatéralité des lésions (C 3).
- La morphologie du sacrum dont dépendent la fiabilité et le risque iatrogène d'un vissage iliosacré

- L'existence de lésions de cotyle ou du rachis associées.
- La présence ou non d'une stabilisation par fixateur externe en place au moment où se décide la stabilisation du fragment initialement ascensionné.

#### i. Synthèse de l'arc postérieur

Ø Pour les lésions intéressant la sacroiliaque (disjonction pure, fracture disjonction) ou le sacrum :

- Le vissage iliosacré percutané est la méthode de choix, cette technique est la solution la plus satisfaisante en regard du risque de nécrose cutanée et d'infection postopératoire. Cependant, il faut que la morphologie du sacrum l'autorise et que la réduction des déplacements soit parfaite. Après réduction, un vissage iliosacré percutané peut être réalisé dans le même temps sans mobiliser le patient, de préférence à la synthèse par deux petites plaques. On peut aussi, lors de la même installation, réaliser la synthèse des deux arcs. Plus régulièrement, la réduction exacte du fragment est obtenue par abord direct postérieur, à foyer ouvert, en décubitus ventral.
- Les techniques de synthèse par plaques par voie antérieure et par voie postérieure, ainsi que les techniques à foyer ouvert avec synthèse par vis iliosacrées ou barres sacrées, sont possibles, avec un risque plus élevé de complications septiques. Un vissage percutané peut être associé à une synthèse à foyer ouvert en cas de d'impossibilité à mettre en place deux vis iliosacrées pour assurer une bonne stabilité.

Ø Pour les lésions bilatérales de l'articulation sacroiliaque ou du sacrum, une ostéosynthèse par vissage iliosacré transversal prenant les deux sacroiliaques a été décrite.

- Ø Pour les lésions de disjonction fracture sacro-iliaque emportant un gros fragment de tubérosité iliaque postérieure, la réduction exacte du déplacement et la fixation peuvent être obtenue par abord direct et synthèse par deux vis de diamètre 4,5 mm. ce vissage peut éventuellement être complété par une plaque vissée moulée sur la crête iliaque postérieure.
- Ø Pour les fractures transiliaques, la synthèse est effectuée le plus souvent par voie antérieure, soit par plaque, soit par longue vis de diamètre 3,5 mm s'adaptant a la forme de l'aile iliaque en cheminant à travers ses deux tables.
- Ø Pour les lésions de type C bilatérales, a fortiori ; si elles sont associées à des lésions rachidiennes, les techniques les plus récentes font appel aux ostéosyntheses sacro et lombopelvienne.

## ii. Synthèse de l'arc antérieur

Cette ostéosynthèse, non systématique, mais préférable pour mieux stabiliser le bassin, est réalisée soit par fixateur externe, soit par ostéosynthèse directe :

- Ø Par plaque antérieures, après voie d'abord ilioinguinale, en suivant, vers l'arrière, la ligne innominée afin de fixer par en avant l'articulation sacroiliaque. Il faut cependant rappeler que la prise sacrée ne peut être réalisée que par une seule vis pour respecter les éléments vasculo-nerveux. Cela peut conduire à associer un vissage iliosacré percutané.
- Ø Par plaque au niveau de la symphyse pubienne, mise en place par voie de Pfannenstiel. Le plus souvent en cas de lésions isolées du bassin, ou par voie médiane lorsqu'elle est associée au traitement d'une lésion de l'appareil urinaire ou abdominale considérée comme non septique. la longueur de l'incision permet la mise en place de quatre à six vis, et peut

en même temps être étendu en voie ilioinguinale, parfois bilatérale, en cas de fracture des branches iliopubiennes.

- Ø Par vis placées au niveau de la ou des branches iliopubiennes fracturées, à foyer ouvert ou fermé. Pour éviter une fausse route, il faut préférer un trajet de dehors en dedans e dehors avec point de départ latéral, afin d'éviter une effraction cotyloïdienne interarticulaire.

## **VIII. Résultats à long terme**

### **1. Moyens de suivi dans les fractures du bassin [2]**

Historiquement, l'étude du suivi à long terme des fractures du bassin a débuté par la collection de différents symptômes. La douleur, la boiterie ont été les premiers investigués, puis les troubles uro-génitaux et neurologiques. Très rapidement un résultat plus global tel que la capacité à reprendre le travail a été pris en compte. Dès les années 1970, des critères radiologiques ont été introduits.

- Ø Müller-Farber distingue alors 3 niveaux: Le résultat subjectif concernant la douleur, le résultat fonctionnel qui comprend la mobilité et l'inégalité de longueur des membres inférieurs et le résultat radiologique.

- Ø Les critères radiologiques sont alors relativement flous. Pohlemann [69] l'exprime différemment par 3 questions avec pour chacune un score:

1) dans quelle mesure le but chirurgical d'atteindre une réduction anatomique a été obtenu? (étudié par le score radiologique);

2) dans quelle proportion le patient est-il limité par les séquelles de sa lésion pelvienne? (score clinique)

3) comment l'atteinte influence-t-elle la vie du patient? (score social).

Semba [70] en revoyant 30 patients victimes d'une "fracture de Malgaigne" constate que le déplacement initial est corrélé aux séquelles à long terme. Le déplacement osseux est également un reflet indirect des atteintes des tissus mous environnants.

Le score de Majeed [71] (Annexe3) est le plus utilisé dans la littérature. C'est un score chiffré à 100, qui additionne des points attribués pour divers critères avec une pondération différente selon ces critères. Aucune différence entre les catégories n'est significative.

## **2- complications tardives :**

### **2-1 Séquelles osseuses:**

#### **Ø Cal vicieux :**

Les cals vicieux sont des néoformations osseuses qui soudent les deux parties d'un os fracturé, fixant les fragments osseux en mauvaise position. Ils résultent d'une fracture déplacée du bassin non ou mal réduite. Il existe deux types :

- Cal vicieux en ascension d'un héli bassin : il résulte d'une mauvaise consolidation d'une fracture verticale antéro-postérieure secondaire à un mécanisme par cisaillement. Cliniquement il se manifeste par une boiterie et raccourcissement du membre homolatéral.
- Cal vicieux par rotation externe ou interne du membre inférieur, ce dernier pouvant provoquer une déformation et une asymétrie du bassin avec une gêne importante de la marche.

#### **Ø Pseudarthrose du bassin :**

C'est la non consolidation de l'os dans les délais normaux. Elle est rare dans les traumatismes du bassin et se voit surtout dans les fractures par cisaillement.

Cliniquement, elle se manifeste par une douleur, boiterie, instabilité, et parfois une déformation de la ceinture pelvienne.

Radiologiquement, il y a une persistance du trait de fracture au-delà de six mois. L'ostéosynthèse permet une bonne consolidation.

#### **Ø Séquelles douloureuses :**

Ce sont des douleurs chroniques de l'articulation sacro-iliaque souvent dues à une absence de réduction ou réduction imparfaite.

Ces douleurs peuvent survenir soit spontanément, soit à la marche ou à la station debout. Radiologiquement, on aura une disjonction sacro-iliaque. Elles peuvent être traitées par une arthrodeèse sacro-iliaque.

#### **2-2 Séquelles uro-génitales :**

Les lésions vésicales guérissent sans séquelles après un traitement adéquat. Les lésions de l'urètre peuvent se compliquer à long terme par une sténose de l'urètre qui se manifeste par une dysurie très gênante. Cette sténose peut provoquer après une méga vessie, puis une urétérohydronéphrose avec insuffisance rénale.

#### **2-3 Séquelles neurologiques :**

Elles sont rares et peuvent être déficitaires ou neurologiques

#### **2-4 Séquelles vasculaires :**

Elles sont relativement rares, et peuvent entraîner un hématome rétro péritonéal volumineux, qui peut se compliquer d'un état de choc, des troubles respiratoires, une compression veineuse susceptible de causer des phlébites ou de comprimer les urètres.

## 2-5 Séquelles digestives

Les séquelles colorectales sont peu fréquentes

Dans notre études les complications observées ont été similaires aux études concernant les fractures instables de bassin traitées par vissage sacro iliaque en effet le taux d'infection a porté varie entre 0 % et 1%, les lésions neurologiques en relation avec les vis varie entre 0 % et 8 %, le mauvais placement des vises entre 2 % et 12 % et un seul cas de pseudarthrose sacré ; la consolidation n'était pas certaine. La grande part des complications est en relation avec l'état du patient et non avec la technique elle-même. Le tableau XIII résume les différentes complications postopératoires dans les autres séries.

**Tableau XIII : Les complications post opératoires**

	Routt et al [12]	S.A.Khaled [18]	Moed and Geer [14]	Van Den Bosch [17]	Matta and Saucedo[ 13]	Notre série
Nombre de patient	177	77	49	88	32	5
Age moyen (ans)	32	32.6	37.2	-	34	38
Lésions neurologiques ou vasculaires	0	0	0	7	0	0
Infection ou hématome	0	0	0	0	1	0
Déplacement secondaire	0	2	2	1	3	0
Pseudarthrose	0	0	0	0	0	1

### **3 – Evaluations des résultats**

Le recul moyen, concernant notre série, était de 12mois nettement bas par rapport aux autres études récentes peut être expliqué par les conditions socio-économiques de nos patients qui viennent dans la majorité des cas de régions éloignées.

Un recul important est nécessaire pour mieux évaluer les résultats à long terme et dépister une éventuelle complication qui peut se révéler même après plusieurs années du traitement. Le tableau XV résume la durée d'évolution porté par les autres auteurs.

**Tableau XV : La durée d'évolution porté par les autres auteurs.**

<b>Auteurs</b>	<b>Recul (mois)</b>
Pohle-mannet al. [ 23 ]	26.4
Tornetta andMatta [ 15 ]	44 (12-101)
Suzukiet al. [ 16 ]	47.2
Cole et al. [ 19 ]	36 (5-74)
Notre série	12 (8-30 )

#### **™ Résultats cliniques**

Pour les résultats post interventionnelles, et selon le score de Majeed, 4 de nos patients avaient (80%) d'excellents résultats, et l'autre (20%) avait de bons résultats,

Les meilleurs résultats sont obtenus, selon les différents auteurs, par une réduction urgente et parfaite et une ostéosynthèse solide et stables.

**Tableau XVI : Résultats cliniques selon le score de Majeed dans les différentes séries**

	Nombre de patient	Recul moyen (mois)	type d'ostéosynthèse	Résultats cliniques			
				Excellente	Bons passables	Bons	Mauvais
Van Den Bosch et al. [17]	37	35.6 (4-84)	Vissage	78.6%	21.4%	0%	0%
Suzuki et al. [16]	57	47.2	Vissage	79.7%	20.3%	0%	0%
Gruenet al. [22]	48	17.5	Vissage	77%	20%	3%	0%
S.A.Khaled [18]	77	37.4	Vissage	95%	5%	0%	0%
Notre série	5	12 (8-30)	Vissage	80%	20%	0%	0%

**™ Résultats radiologiques**

L'interprétation des radiographies de contrôle a permis d'évaluer :

- La qualité de la consolidation.
- La symétrie du bassin.

La consolidation a été obtenue chez quatre patients soit (80%),

Un patient qui présentait une pseudarthrose sacrée; la consolidation n'était pas certaine.

**Tableau XVII: comparaison des résultats radiologiques**

	Pohle-mann et al. [23]	Matta and Tornetta [72]	Tornetta et al. [15]	Suzuki et al. [16]	Notre série
Excellent %	63	67	76	51	80
Bon %	24	28	21	23	0
Acceptables%	13	4	3	16	20
Médiocre%	0	1	0	10	0

# CONCLUSION

Le vissage sacro-iliaque percutané nous semble une technique fiable et reproductible. Le traitement des fractures instables du bassin (type C de l'AO) est pour nous la meilleure indication. Nous pratiquons cette technique en décubitus dorsal avec un système de traction sur une table radio transparente. La réduction des lésions avant toute tentative de vissage est indispensable. Si la réduction n'est pas obtenue, il est préférable de s'orienter vers une autre technique d'ostéosynthèse. La chirurgie doit se faire le plus rapidement possible après le traumatisme et si possible dans les 24 premières heures. Elle peut même s'effectuer en urgence s'il existe une défaillance circulatoire et remplace avantageusement la mise en place d'un fixateur externe.

Si l'on respecte les règles définies dans la série, le risque de lésions iatrogènes est faible. Les complications se retrouvent dans notre série à chaque fois que nous n'avons pas suivi ces règles.

La réduction des lésions postérieures entraîne très souvent une réduction des lésions antérieures, pourtant un complément d'ostéosynthèse antérieure est souvent souhaitable. Notre préférence va aux plaques en cas de lésions de la symphyse. L'ostéosynthèse des fractures du cadre obturateur n'est pas utile.

Le faible taux de complications postopératoires, les bons résultats fonctionnels en dehors des quelques échecs explicables, nous incitent à persévérer dans cette voie.

Le vissage percutané n'est pas un but en soi. Il nous semble plus important d'insister sur la qualité de la réduction obtenue, le vissage percutané n'étant alors utile que pour maintenir cette réduction. Si la réduction n'est pas obtenue par manœuvre externe, il faudra privilégier une autre technique de réduction.

Finalement reste à parler de la prévention, elle constitue un palier très important que l'état doit prendre en considération afin de diminuer le taux des accidents de la voie publique

# RESUMES

## Résumé

A travers une étude rétrospective, nous rapportons une série de 5 cas de fractures instables de l'anneau pelvien traité par vissage sacro-iliaque percutané au service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès sur une période de 3 ans (du Janvier 2012 à décembre 2014). Il s'agit de 3 hommes et 2 femmes, âgés de 18 à 70 ans avec un âge moyen de 38 ans. Les accidents de la voie publique étaient la première cause représentant 100% des cas. La compression latérale et la compression antéropostérieure représentaient respectivement 46,6% et 33,3% des cas. La radiographie du bassin de face faite chez tous les malades permettait le diagnostic, elle était complétée par la TDM pour exploration des lésions postérieures. La classification de Tile modifiée par l'AO a révélé 5 cas de fractures de type C à instabilité verticale. Le traitement était chirurgical par vissage sacro-iliaque chez tous les malades. Le suivi à long terme et la revue des malades étaient un peu difficile. Le recul est compris entre 8 mois et 30 mois avec un recul moyen de 12 mois. L'évaluation des résultats était faite à l'aide du score fonctionnel de Majeed, donnant ; 4 cas d'excellents résultats, 1 cas de bons résultats. Les résultats radiologiques évalués sur les radiographies de contrôle étaient ; 4 cas de bonne consolidation, 1 cas avec anomalies de consolidation.

## Summary

Through a retrospective study, we report a series of 5 cases of unstable pelvic ring fractures, treated in the department of traumatology-orthopedic Molay Ismail hospital Meknes, from January 2012 to December 2015. It was 5 men and 2 women, aged of 18 and 70 years with a mean age of 38 years. The road traffic accident was the first cause in 100% of cases. Lateral compression and anteroposterior compression represented respectively 46, 6% and 33, 3% as mechanism of injury. The pelvic X-ray permits the diagnosis in totally of our patients; it was completed by computed tomography examination for posterior injuries. According to Tile's classification modified by the association of osteosynthesis, we identified 5 cases of type C fracture with vertical instability. The treatment was surgical in 100% of cases. Obtain of long term outcome was easy. The follow up was between 8 months and 30 months with a mean follow up 12 months. We evaluated results by Majeed functional score, it permitted to class our patients in 4 of excellent results, 1 case <of good results. Radiologic results were evaluated in control radiographies; it was 4 cases of good consolidation, 1 cases with problem of consolidation.

## ملخص

عن طريق دراسة استرجعية نستعرض 5 حالات كسور مستقرة للحوض تم علاجها بالتدوير عن طريق الجلد بدلاً من الجراحة وتقويمها بواسطة نظام السلك في مستشفى فائى العسكري مولاي إسماعيل بمدينة مكناس ما بين سنة 2012 و 2014

يتعلق الأمر بـ 3 رجال و 2 نساء، يتراوح عمرهم بين 18 و 70 سنة، بمتوسط عيونا 38 سنة. وتعد وحوادث السقوط والسبب الرئيسي لهذه الكسور نسبة 100% فيما يتعلق بالإصابة، مثل الضغط الجانبي والضغط الأمامي الخلفي على التوالي هما لا يمثلان نسبة 46.6% و 33.3% الحوادث الشائعة الإصابة بالحوض مكنس من تشخيص الكسور عند جميع المرضى، وتتمثل الاستعانة بكسور الحوض لتدويرها عن طريق الجلد الخلفي تعدد المرضى. اعتمادا على عدد قليل من فئات الكسور الحادة من الهدف (س) والامتداد العمودى. والآن العلاج هو تدويرها بواسطة التدوير عن طريق الجلد لدى جميع الحالات. عرفت نتائج جيدة على المدى البعيد للمرضى طبيعى الصعوبات. وتراوح مدة الرجوع بنشاطية أشهر و 30 شهرا. وقد تم تقويم نتائج التدوير عن طريق الجلد والنتائج جيدة، حيث أوزع على بعض الحالات نتائج ممتازة حالاً واحداً بنتائج جيدة.

# BIBLIOGRAPHIE

- 
- [1]. ROUVIERE H, DELMAS A.  
Anatomie humaine.  
Tome 3, 14ème édition. Paris: Masson 1997.
- [2]. DERUAZ A.  
Fracture du bassin et du cotyle : résultat à long terme.  
Thèse Méd, Genève, 2001, n° 10181.
- [3]. Judet R, Judet J, Letournel E  
Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction  
J Bone and Joint Surg 1964; 46-A: 1615 – 1646
- [4]. Letournel E  
Acetabulum fractures: classification and management  
Clin Orthop 1980; 151: 81 – 106
- [5]. Letournel E  
Les fractures du cotyle, étude d'une série de 75 cas  
J Chir 1961; 82: 47 – 87
- [6]. PAPAREL P, CAILLOT J.L, VOIGLIO E.J, FESSY M.H.  
Fractures du bassin  
Encyclopédie medico-chirurgicale 2007 ; 25-200-G-10
- [7]. KAPANDJI A.  
Physiologie articulaire du tronc.  
2ème édition, Paris : Maloine, 1996.
- [8]. GANSSLEN A, KRETTEK C.  
Epidémiologie des fractures instables de l'anneau pelvien et des lésions associées. In: Les fractures et disjonctions de l'anneau pelvien de l'adulte. JY NORDIN, J TONETTI.  
Monographie de la SOFCOT N°92. Paris, Elsevier 2006:37-44.

- [9]. PETRISOR B.A, BHANDARI M.  
Injuries to the pelvic ring: Incidence, classification, associated injuries and mortality rates.  
Current Orthopaedics, Elsevier 2005;19: 327–333.
- [10]. GANSSLEN A, POHLEMANN T, PAUL C, LOBENHOFFER P, TSCHERNE H.  
Epidemiology of pelvic ring injuries.  
Injury 1996; 27 suppl1: S-A 13-20
- [11]. GROTZ MR, ALLAMI MK, HARWOOD P, AL.  
Open pelvic fractures: epidemiology, current concepts of management and outcome.  
Injury 2005; 36:1–13
- [12]. Routt ML Jr, Nork SE, Mills WJ. Percutaneous fixation of pelvic ring disruptions.  
Clin Orthop Relat Res. 2000;375:15–29
- [13]. Matta J, Saucedo T. Internal fixation of pelvic ring fractures. Clin Orthop Relat Res. 1989;242:83–7.
- [14]. Moed BR, Whiting DR. Locked transsacral screw fixation of bilateral injuries of the posterior pelvic ring: initial clinical series. J Orthop Trauma. 2010;24:616–621.
- [15]. Tornetta P, Dickson K, Matta JM. Outcome of rotationally unstable pelvic ring injuries treated operatively. Clin Orthop Relat Res. 1996;329:147–51.
- [16]. Suzuki T, Shindo M, Soma K, Minehara H, Nakamura K, Uchino M, Itoman M. Long-term functional outcome after unstable pelvic ring fracture. Trauma. 2007;63(4):884–8.

- [17]. Van Den Bosch EW, Van Der Kleyn R, Hogervorst M, Van Vugt AB. Functional outcome of internal fixation for pelvic ring fractures. *J Trauma*. 1999;47:365-71.
- [18]. Khaled SA1, Soliman O, Wahed MA. Functional outcome of unstable pelvic ring injuries after iliosacral screw fixation: single versus two screw fixation. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015 Aug;41(4):387-92. doi: 10.1007/s00068-014-0456-x. Epub 2014 Oct 21.
- [19]. Cole JD, Blum DA, Ansel LJ. Outcome after fixation of unstable posteriorpelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;329:160-79.
- [20]. PENNAL GF, TILE M, WADDELL JP, GARSIDE H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res* 1980; 151: 12-21.
- [21]. YOUNG JW, BURGESS AR, BRUMBACH RJ, POKA A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assesement and management *Radiology* 1986;160:445-451.
- [22] Gruen GS, Leit ME, Gruen RJ, Garrison HG, Auble TE, Peitzman AB. Functional outcome of patients with unstable pelvic ring fractures stabilized with open reduction and internal fixation. *J Trauma*. 1995;39:838-45.
- [23] Pohlemann T, Bosch U, Gannsslen A, Tscherne H. The hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;305: 69-80.

- [24]. BEN-MENACHEM Y, COLDWEIL DM, YOUNG JWR, BURGESS AR Hemorrhage associated with Pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management  
AJR 1991; 157: 1005-1014.
- [25]. Duverney JG.  
Traité des maladies des os. Vol 1. p 285. Paris, Bure, L'Aine. 1751 in  
Clin Orthop 1996;329:4-5.
- [26]. BURGESS AR, EASTBRIDGE BJ, YOUNG JE.  
Pelvic ring disruption: effective classification system and treatment protocol.  
J Trauma 1990;30:848-56
- [27]. TILE M.  
Pelvic ring fractures: should they be fixed?  
J Bone Joint Surg [Br] 1988;70(l): 1-12
- [28]. TILE M.  
Acute pelvic fractures: Causation and Classification  
J Am Acad Orthop Surg 1996;4(3):143-151
- [29]. ISLER B, GANZ R.  
Classification of pelvic ring injuries  
Injury 1996; 27 suppl 1: S-A 3 – 12
- [30] NORDIN J.Y. ET AL.  
Fractures du bassin.  
SOFOT ,RCO 1997;83(suppl III) :55-108
- [31]. TONETTI J.  
Fractures instables extracotyloïdiennes de l'anneau pelvien  
Conférences d'enseignement. Paris: Elsevier; 2005. p. 1-9.

- [32]. GEERAERTS T, CHHOR V, CHEISSON G, MARTIN L, BESSOUD B,  
Initial management of blunt pelvic trauma patients with haemodynamic  
instability  
Critical Care 2007;11:204.
- [33]. DE PERETTI F, PELEGRI C, CARPENTIER X.  
Ruptures extracotyloïdiennes de l'anneau pelvien chez l'adulte  
EMC Elsevier Masson 2007;14-072-A-10
- [34]. JONES AL, POWELL JN, KELLAM JF, MCCORMACK RG, DUST WWIMMER P.  
Open pelvic fractures. A multicenter retrospective analysis.  
Orthop Clin North Am 1997;28:345-50.
- [35]. RIOU B, BENDAHOU M, AMOUR J.  
Stratégie de prise en charge des traumatismes pelviens graves fermés  
Jeur 2005 ;18 :50-56.
- [36]. SELIANOV V, CHI HS, ALVERDY JC, MORRIS JR. JA, SHELDON GF.  
Mortality in retroperitoneal hematoma.  
J Trauma 1984;24:1022-7
- [37]. ROTHENBERGER DA, FISCHER RP, STRATE RG.  
The mortality of pelvic fractures.  
Surgery 1978;84:356-61.
- [38]. CHAUMOITRE K, PORTIER F, PETIT P, MERROT T, GUILLON PO, PANUEL M.  
Tomodensitométrie des lésions pelviennes du polytraumatisé.  
J Radiol 2000;81:111-20
- [39]. RIOU B, LAUDE F.  
Traumatismes du bassin. In: Traumatismes graves.  
Paris: Arnette; 2001: 437-47.

- [40]. BAQUE P, TROJANI C, DELOTTE J, SEJOR E, SENNI-BURATTI M, DE PERETTI F, ET AL. Anatomical consequences of "open-book" pelvic ring disruption. A cadaver experimental study.  
Surg Radiol Anat 2005;27:487-90.
- [41]. DALAL SA, BURGESS AR, SIEGEL JH, YOUNG JW, BRUMBACK RJ, POKA A, ET AL. Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome.  
J Trauma 1989;29:981-1002.
- [42]. TONETTI J, CAZAL C, EID A, BADULESCU A, MARTINEZ T, VOUAILLAT H, MERLOZP Lésions neurologiques des fractures de l'anneau pelvien :À propos d'une série prospective continue de 50 lésions pelviennes postérieures opérées par vissage ilio-sacré  
Revue de chirurgie orthopédique 2004 ;90:122-131
- [43]. GRAMME AM, GALLIEN P, LE GUIET JL, OZOUF I, ROBINEAU S, NICOLAS B, BRISSOT R  
Les complications neurologiques des fractures du bassin. A propos d'une série de 44 cas  
Méd Phys , Elsevier, Paris 1998 ; 41:465-9.
- [44]. MAJEED SA.  
Neurologic deficits major pelvic injuries.  
Clin Orthop 1992;282:222-28.

[45]. ROMMENS PM, HESSMANN MH.

Staged reconstruction of pelvic ring disruption: differences in morbidity, mortality, radiologic results, and functional outcomes between B1, B2/B3, and C-type lesions. J Orthop Trauma 2002;2:92-8.

[46]. BEN-MENACHEM Y, COLDWEIL DM, YOUNG JWR, BURGESS AR

Hemorrhage associated with Pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management  
AJR 1991;157:1005-1014

[47]. PORCHERON J. ET COLL.

Artériographie avec embolisation sélective pour hémorragie post-traumatique du pelvis.  
Lyon Chir 1992; 88 (5): 416-17

[48]. GIANNOUDIS PV, PAPE HC

Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring injuries  
Injury, Int. J. Care Injured 2004;35:671—677

[49].GRANE A.

Les fractures du bassin (A propos de 90 cas).  
Thèse Méd, Casablanca, 2002, n°132.

[50]. THAUNAT M, LAUDE F, SAILLANT G ,CATONNE Y, PAILLARD P.

Transcondylar traction as a closed reduction technique in vertically unstable pelvic ring disruption International Orthopaedics (SICOT) 2008;32:7-12.

[51].TILE M.

Fractures of the Pelvis and Acetabulum.  
Seconde édition.1995. Baltimore: William ET Wikins.

- [52]. LINDAHL J, HIRVENSALO E, BÖSTMAN O, SANTAVIRTA S  
Failure of reduction with an external fixator in the management of pelvic ring injuries: long-term evaluation of 110 patients  
J Bone Joint Surg 1999;81-B(6):955-62.
- [53]. MASON WTM, KHAN SN, JAMES CL, CHESSER TJS, WARD AJ  
Complications of temporary and definitive external fixation of pelvic ring injuries  
Injury, Int. J. Care Injured 2005;36:599-604
- [54]. PONSEN KJ, JOOSSE P, HOEK VAN DIJKE GA, SNIJDERS CJ  
External fixation of the pelvic ring an experimental study on the role of pin diameter, pin position, and parasymphyseal fixator pins  
Acta Orthopaedica 2007;78 (5):648-653.
- [55]. PONSEN KJ, HOEK VAN DIJKE GA, JOOSSE P, SNIJDERS CJ  
External fixators for pelvic fractures Comparison of the stiffness of current systems  
Acta Orthop Scand 2003;74 (2):165-171.
- [56]. GANZ R, KRUSHELLE RJ, JAKOB RP, KUFFER J.  
The antichock pelvis clamp.  
Clin Orthop Relat Res 1991;267:71-8
- [57]. CHMELOVA J, ŠIR M, JEČMINEK V  
CT- guided percutaneous fixation of pelvic fractures  
Biomed. Papers 2005;149(1):177-181.

- [58]. SCIULLI RL, DAFFNER RH, ALTMAN DT, ALTMAN GT, SEWECKE JJ.  
CT-Guided iliosacral screw placement: technique and clinical experience  
AJR 2007;188:W181-W192.
- [59]. SCHWEITZER D, ZYLBERBERG A, CORDOVA M, GONZALEZ J.  
Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring  
fractures Injury, Int. J. Care Injured 2008;39:869-874
- [60]. ROMMENS PM.  
Is there a role for percutaneous pelvic and acetabular reconstruction?  
Injury, Int. J. Care Injured 2007;38:463-477.
- [61]. EBRAHEIM N, RUSIN J, COOMBS R.  
Percutaneous computer tomography stabilisation of pelvic fracture: preliminary  
report.  
J Orthop Trauma 1987;1:197-204.
- [62]. NELSON DW, DUWELIUS PJ.  
CT-guided fixation of sacral fractures and sacroiliac joint disruptions.  
Radiology 1991;180:527-32.
- [63]. EUDE P, DAMON F, EUDE G, DE PERETTI F, ABOULKER C.  
Ostéosynthèse percutanée des fractures du bassin sous contrôle  
tomodensitométrique. J Radiol 2000;81:63-8.
- [64]. LAUDE F.  
Technique de vissage ilio-sacro-iliaque par voie percutanée dans les  
disjonctions sacro-iliaques et dans les fractures du sacrum. In:Saillant G,  
Camelot C, Ramare S, editors. Traitement des  
lésions traumatiques récentes du rachis.  
Montpellier: Sauramps Médical;1997. p. 127-32. Les fractures instables du  
bassin

- [65]. TONETTI J, CARRAT L, LAVALLE S, PITTET L, CINQUIN P, MERLOZ P.  
Percutaneous iliosacral screw placement using image guided technique.  
Clin Orthop Relat Res 1998;354:103-10.
- [66]. POOLE GV, WARD EF, MUAKKASSA FF.  
Pelvic Fracture from Major Blunt Trauma Outcome Is Determined by Associated Injuries  
Scientific papers 1991;213(6).
- [67]. MALDJIAN A, BOURIC JM, TAYON B.  
Rééducation de l'extrémité supérieure du fémur et du bassin  
EMC kinésithérapie- médecine physique- réadaptation 1999;26-230-A-10:1-9
- [68]. NORDIN JY, TONETTI J.  
Stratégie thérapeutique vis-à-vis des lésions ostéoarticulaires du bassin In  
Fractures et  
disjonctions de l'anneau pelvien.  
Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 92 2006 Pages 174-180.
- [69]. POHLEMANN T, GÄNSSLEN A, SCHELLWALD O, CULEMANN U, TSCHERNE H.  
Outcome after pelvic ring injuries  
Injury 1996;27(SUP2):58
- [70]. SEMBA RT, YASUKAWA K, GUSTILLO BB.  
Critical analysis of result of 53 Malgaigne fractures  
J Trauma 1983;23(6):535-537.
- [71]. MAJEED SA.  
Grading the outcome of pelvic fractures  
J bone Joint Surg [Br] 1989;71-B:304-6.
- [72]. Matta JM, Tornetta P. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries. Clin.  
Orthop Relat Res. 1996;329:129-40