



Article Original

Les Fractures de l'Anneau Pelvien de l'Adulte : Indications et Résultats des Ostéosynthèses à Yaoundé

Pelvic ring fractures in adults: Indications and results of osteosynthesis in Yaoundé

Muluem O.K¹, Fonkoue L², Ngo Yanben M.A², Toukam M³, Handy E.D³, Farikou I⁴

RÉSUMÉ

1. Hôpital Général de Yaoundé (HGY)
2. Centre des urgences de Yaoundé (CURY)
3. Hôpital Central de Yaoundé (HCY)
4. Centre National de Réhabilitation des personnes handicapés (CNRPH)

Auteur correspondant : Dr Muluem Olivier Kennedy

Adresse e-mail : kennedymuluem@yahoo.fr
Tél : (+237) 695 52 22 25

Mots-clés : Fractures de l'anneau pelvien, ostéosynthèse, plaque vissée, score de Majeed.

Keywords: Fractures, pelvic ring, plate and screw fixation, Majeed score

Objectif. Les fractures de l'anneau pelvien sont des lésions graves secondaires aux traumatismes à haute énergie. Elles sont souvent associées à un polytraumatisme avec une morbi mortalité élevée. Notre étude avait pour buts de décrire les aspects épidémiologiques, les indications, et d'évaluer les résultats fonctionnels des ostéosynthèses de ces fractures dans notre milieu. **Population et méthodes.** Nous avons colligé 31 dossiers de patients opérés pour une ostéosynthèse indiquée pour fracture du bassin sur une période de neuf ans dans trois hôpitaux de Yaoundé. Les données sociodémographiques, radio-cliniques et thérapeutiques ont été récoltées ; et les patients ont été convoqués pour une évaluation fonctionnelle selon le score de MAJEED. **Résultats.** Notre série était constituée de 31 patients dont 23 hommes (74%), avec un âge moyen de $35,1 \pm 10,1$ ans. La profession dominante était celle des ouvriers (26%). Les accidents de la voie publique constituaient la principale étiologie (81%) tandis que le mécanisme lésionnel par compression antéro-postérieure était le plus fréquent (58%). Les lésions étaient de type B dans 53% des cas et 47% de type C. Le traitement chirurgical était dominé par l'ostéosynthèse par plaque vissée (66%) suivi du fixateur externe (20%). Malgré de multiples complications, les résultats fonctionnels à long terme étaient bon à excellents dans 74% des cas. **Conclusion.** Les fractures du bassin sont relativement fréquentes chez l'adulte jeune en activité. Elles sont causées principalement par de violents accidents de circulation routière. L'ostéosynthèse par plaque vissée lorsqu'elle est indiquée offre un meilleur résultat fonctionnel.

ABSTRACT

Objective. Pelvic ring fractures are severe injuries which result from high energy trauma mostly due to road traffic accidents. They are associated with polytraumatism and had a high mortality. The aim of our study was to describe the epidemiological aspects, indications and to evaluate the functional outcome of patients who had pelvic ring injuries and treated surgically. **Patients and methods.** We carried out a cross sectional descriptive, and a retrospective. Study for a period of 9 years and 3 months in different hospitals in Yaoundé. 31 patients who had pelvic fractures treated surgically were included in the study. Clinical and radiological evaluations were used to determine the functional outcome of patients. **Results:** Thirty three patients including, 23 males (74%) and 8 females (26%). The mean of age was $35, 1 \pm 10, 1$ old years. Majority were technicians (26%). Road traffic accidents was the major cause in 25 cases 81%. The antero-posterior compression mechanism of injury was most predominating 58% of cases. Type B lesions were the majority representing 53%. Plate and screw fixations were mostly done in (66%) cases followed by external fixations in 20% of cases. Patients were evaluated using the MAJEED score, this gave us 74% of excellent result. **Conclusion.** Pelvic ring fractures are common in males in developing countries and are mostly due to road traffic accidents. Plate fixations offer better functional outcome in patients with pelvic ring fractures.

INTRODUCTION

Les fractures de l'anneau pelvien sont des lésions graves car peuvent entrainer des décès par choc hémorragique à l'immédiat. A moyen et à long terme, elles sont souvent associées aux complications urologiques, neurologiques et même orthopédiques entravant ainsi le pronostic fonctionnel des patients [1,2]. Ces fractures surviennent souvent dans un contexte de traumatismes à haute vitesse, principalement causées par des accidents de la voie publique (AVP). Elles sont souvent associées à un polytraumatisme.

Si dans les pays développés, leur fréquence est faible (environ 23 personnes pour 100 000 habitants) [3,1], en Afrique, la prévalence des fractures de l'anneau pelvien est en nette progression et varie entre 1-5% de l'ensemble des fractures. [4,5]. Les travaux récents d'E. Lawson et al au Bénin ont trouvé une incidence moyenne des fractures de l'anneau pelvien 1,91% de janvier 2005 à décembre 2014. [6]

Le traitement de ces fractures peut être orthopédique ou chirurgical selon la gravité, le but étant de rétablir la

stabilité de l'anneau pelvien afin d'éviter les complications hémorragiques aiguës et les séquelles fonctionnelles [5,7]. Les lésions de type A selon la classification de Tile sont généralement de traitement conservateur, tandis que les lésions de type B et C doivent bénéficier d'un traitement chirurgical.

Dans les pays en voie de développement, le traitement chirurgical de ces fractures se heurte à plusieurs barrières (précarité financière des patients, insuffisances du plateau technique et absence de staff multidisciplinaire) [8]. De ce fait très peu de travaux sur le traitement chirurgical ont été rapportés en Afrique. Mais cependant, on note des avancées avec la prise en charge de ces lésions par la chirurgie classique à ciel ouvert [9], et aussi par la chirurgie percutané [10, 11]. Une étude camerounaise mono centrique sur le traitement chirurgical a été réalisée mais avait la particularité d'avoir une faible taille d'échantillon (13 patients opérés) [9]. Fort de ce qui précède, la présente étude multicentrique a été initiée avec une taille d'échantillon plus importante.

L'objectif de notre étude était de décrire les aspects épidémiologiques, les indications, et les résultats fonctionnels à long terme des ostéosynthèses des fractures de l'anneau pelvien dans trois hôpitaux de la ville de Yaoundé au Cameroun.

POPULATION ET MÉTHODES

Matériel

Tous les dossiers des patients admis pour fracture du bassin excepté le cotyle ont été répertoriés dans Trois hôpitaux de la ville de Yaoundé (Hôpital Général de Yaoundé, Centre des urgences de Yaoundé, Hôpital Central de Yaoundé). Nous avons inclus dans notre étude les dossiers des patients présentant une fracture de l'anneau pelvien Tile B (avec instabilité rotatoire) ou C (avec instabilité verticale) opérés et acceptant de participer à l'étude. Nous avons exclu les dossiers des patients présentant les fractures pathologiques, de type A (ne touchant pas l'anneau pelvien) ou de type B et C mais non opérés.

Méthode

Il s'agissait d'une étude de cohorte, rétrospective, descriptive et multicentrique. Elle s'est déroulée en deux phases dont l'une rétrospective et l'autre prospective sur une durée de 9 ans 3mois allant du 1^{er} Janvier 2008 au 31 Mars 2017. Les données ont été recueillies sur une fiche conçue à cet effet.

Les variables telles que l'âge, le sexe, la profession, la cause du traumatisme, le mécanisme lésionnel, la classification de Tile modifiée par l'Association pour l'Ostéosynthèse (AO), le type de traitement chirurgical, les complications urologiques, génitales, orthopédiques ont été étudiées. Nous avons analysé les clichés radiologiques pour apprécier la consolidation. Le score de Majeed a été utilisé pour évaluer le résultat fonctionnel de nos patients [7]. Ce résultat était considéré comme excellent, bon, acceptable ou mauvais.

L'analyse des données était faite à l'aide du logiciel Epi info version 7.

Les variables qualitatives ont été présentées sous forme d'effectif et de fréquence, tandis que les variables quantitatives ont été représentées par leur moyenne (écart-type) lorsque la distribution était symétrique, si non elles ont été résumées en termes de médiane (25^e-75^e percentile).

La comparaison des variables qualitatives a été faite par le test exact de Fisher pour les effectifs inférieurs à 5, par le test de Chi carré pour des effectifs supérieurs à 5. Les variables quantitatives ont été comparées par le test de Student pour les distributions normales si non elles étaient comparées par le test de Mann Whitney U. Les différences étaient considérées comme statistiquement significatives pour les valeurs de $p < 0,05$.

RÉSULTATS

Données générales

L'âge moyen de nos patients était de $35,1 \pm 10,1$ ans avec des extrêmes de 20 à 65 ans. la tranche d'âge la plus représentée était celle de 30 - 40 ans. Le sexe : Notre série était constituée de 23 hommes (74%) et 8 femmes (26%) soit un sexe ratio de 2,8. La profession est résumée dans le **tableau I**

Tableau I. Profession des patients

Profession	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Ouvriers	8	26
Agriculteurs	5	16
Elèves et Etudiants	4	13
Stylistes	3	10
Commerçants	3	10
Chauffeurs, sportifs et autres	7	25
Total	31	100

L'étiologie la plus fréquente était les accidents de la voie publique avec 25 (81%) cas, suivis des tonneaux dans 3 cas soit 10%, les chutes de lieu élevé dans 2 cas (6%) et enfin 1 cas d'accident du trafic ferroviaire (3%). Les Mécanismes : Parmi les mécanismes lésionnels observés, la compression antéropostérieure était plus fréquente avec 58% des cas, suivie des mécanismes combinés (36%), la compression latérale 3% et le cisaillement 3%.

2- Aspects radio-cliniques (Tableau II)

Tableau II : Lésions anatomiques élémentaires observées

Lésions	Effectifs (n)	Proportion (%)
Lésions antérieures	47	72
Disjonction de la symphyse pubienne	28	43
Fracture du cadre obturateur	13	20
Fracture des branches ilio et ischio publiennes	6	9
Lésions postérieures	18	28
Disjonction sacro iliaque complète	8	12
Fracture des ailes iliaques	5	8
Disjonction sacro iliaque partielle	5	8

La classification selon Tile modifiée par l'AO a permis de classer les lésions en deux types (B et C) et 6 groupes (B1, B2, B3, C1, C2, C3).

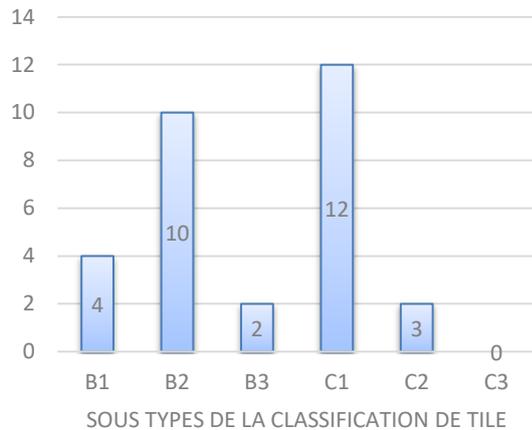


Figure 1 : Répartition en fonction du degré d'instabilité

Les lésions associées étaient ostéo-articulaires dans 43% des cas, dont 26% au membre inférieur, 13% au membre supérieur et un cas aux deux membres. L'association lésionnelle se faisait aussi avec les lésions neurologiques (cranio-encéphaliques, rachidiennes, nerveuses) dans 30% des cas, dominées par l'atteinte du nerf obturateur (22%), pudental et sciatique dans un cas chacun. Les lésions abdominopelviennes étaient associées dans 27% des cas ; nous avons dénombré trois cas de rupture de l'urètre, un cas de rupture de la vessie, un cas de rupture splénique, un cas de perforation rectale.

La technique

Dans notre série, 14 patients sur les 31 ont bénéficié d'un traitement orthopédique d'attente. Il s'agissait d'une ceinture pelvienne de fortune dans 11 cas et d'une traction continue dans 3 cas. L'ostéosynthèse était réalisée au moyen de plaques vissées dans 66% des cas, par fixateurs externes dans 20%, par vissage dans 11% et par clamp pelvien dans 3%. La Médiane du diastasis symphysaire pré opératoire était de 5 cm (0.5 ; 10) contre 1.3 cm (0.2 ; 8) en post opératoire.



Fig 2. Disjonction + fracture du coccyx



Fig 3. Fixateur externe après réduction

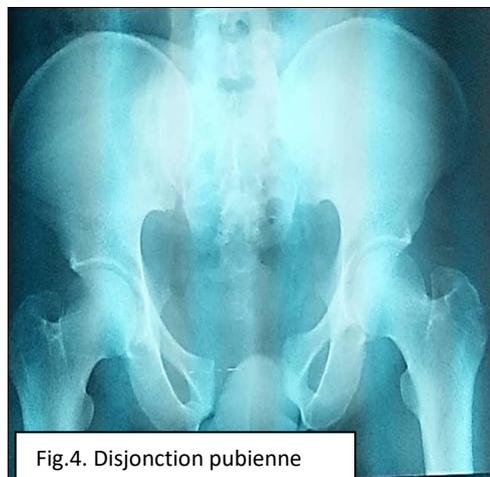


Fig.4. Disjonction pubienne

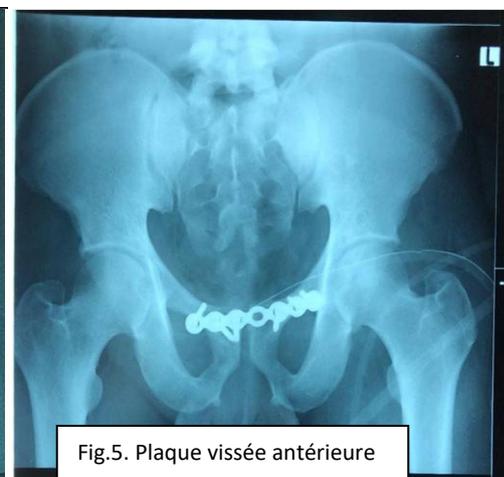


Fig.5. Plaque vissée antérieure

Aspects évolutifs et pronostiques

Nous avons dénombré 42% de complications urogénitales dominées par les troubles érectiles, les dysuries et incontinences urinaires 58% des troubles sexuels. Le **tableau III** ci-dessous montre la répartition des complications urogénitales et sexuelles.

Tableau III: Complications urogénitales

Complications urogénitales	Fréquence (%)
Troubles Sexuels	58
Troubles érectiles	23
Anéjaculation	15
Dyspareunie	15
Ejaculation rétrograde	5
Troubles urinaires	42
Dysurie	21
Incontinence	21
Total	100

Les complications orthopédiques étaient dominées par l'asymétrie du bassin liée au cal vicieux et entraînant l'inégalité de longueur des membres inférieurs dans 14 cas, le démontage du matériel d'ostéosynthèse dans 10 cas, les infections du site opératoire dans 7 cas et 1 cas de pseudarthrose.

L'évaluation fonctionnelle grâce au score de Majeed (figure 6) a retrouvé un résultat fonctionnel mauvais dans 4 cas (12,92%), moyen dans 4 cas (12,92%), bon dans 11 cas (35,5%) et excellent dans 12 cas (38,74%).

Le **tableau IV** montre l'association entre traitement orthopédique, traitement chirurgical et pronostic

Tableau IV. Association entre traitement orthopédique, traitement chirurgical et pronostic

Modalités	Mauvais pronostic	Bon pronostic	OR (ICà95%)	P
Traitement orthopédique	2(50)	12(44,44)	1,25	1
Traitement chirurgical				
Clamps pelvien	0(0)	1(3,7)	/	1
Fixateur externe	2(50)	5(18,52)	4,4	0,2
Plaque vissée	1(25)	22(81,48)	0,07	0,04
Vissage	1(50)	4(16)	0,19	0,34

IC : intervalle de confiance, OR : Odd ratio,

DISCUSSION

Il ressort de cette étude que les fractures de l'anneau pelvien sont en nette progression dans notre environnement et sont causées majoritairement par les accidents de la circulation. La prise en charge chirurgicale des lésions de type B et C a permis d'améliorer le pronostic de ces patients avec des résultats excellents dans 38,74% de cas et bon dans 35,5% de cas.

Des 159 dossiers médicaux recensés dans cette cohorte rétrospective, nous avons colligé 59 dossiers des patients opérés d'une fracture de l'anneau pelvien. Seulement 31 remplissaient nos critères d'inclusion.

L'âge moyen de nos patients était de $35 \pm 10,1$ ans. Ce résultat se rapprochait de ceux rapportés en Afrique par Guifo et al [9] ; E Lawson et al [6] et Abdoul Wahab [12] qui ont trouvé respectivement un âge moyen de 36,33 ans, 37,32 ans et 33 ans. Chun et al [13] en Chine ont trouvé dans leur série un âge moyen de 35 ans. En effet, c'est la tranche d'âge la plus active. Aussi, bon nombre de jeunes ne respecteraient pas le code de la route.

Des résultats différents ont été rapportés par Georges V et al [14] avec une tranche d'âge de 15-28 ans en Amérique. Ceci serait dû au fait que les jeunes dans ce continent sont très vite initiés à la conduite automobile.

Nous avons noté une prédominance du sexe masculin soit un sex ratio de 2,6. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés dans la littérature [6, 9, 15]

Sur le plan professionnel, les ouvriers (26%) et les agriculteurs (16%) étaient les plus touchés par les fractures du bassin. Wahab et al à Niamey ont trouvé une prédominance des cultivateurs 25,92%, suivi des élèves et étudiants 14,81% [12]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces derniers sont souvent obligés d'emprunter les engins à deux roues du fait de l'absence des transports en commun qui sont plus sécurisés. Contrairement à Lawson et al [6] qui ont trouvé une prédominance des commerçants et des étudiants. Selon lui c'est la couche de la population la plus mobile.

Les accidents de la voie publique étaient au premier rang des étiologies dans 81% des cas. Ce résultat était similaire à celui de Lawson et al au Bénin, Wahab et al au Niger qui ont retrouvé respectivement une prédominance des AVP dans 87% et 77,78% des cas [6,12]. Cela peut être dû à la prolifération des engins à deux roues et l'incivisme des conducteurs dans les pays en voie de développement.

S'agissant du mécanisme, la compression antéro-postérieure était majoritaire avec 58% des cas ce qui est conforme à la littérature. Selon la classification de Young et Burgess [16] des mécanismes de production des lésions de l'anneau pelvien, la compression antéropostérieure prédominait du fait du choc frontal piéton-voiture qui favorise l'augmentation sans cesse croissante des AVP. Cependant, Gehlert et al [17] et Ndayisaba et al [18] ont retrouvé une prédominance de la compression latérale probablement attribuée aux schutes et aux défenestrations dans leur série.

La classification de Tile a permis de distinguer les fractures de type B et C qui ont constitué la base de notre échantillon. Leur fréquence était légèrement (16 cas) pour le type B et (15 cas) pour le type C. Tonetti. J et al [19] ont trouvé une prédominance des fractures de type C, Ceci de par leur situation géographique au cœur des Alpes Françaises où on observe beaucoup d'accident par chute. Dans notre série comme dans les études sur les ruptures graves de l'anneau pelvien, la quasi-totalité des patients présentaient des lésions associées notamment

orthopédiques, neurologiques, urogénitales et abdominales par ordre décroissant de fréquence. Ceci témoigne de la gravité de ces lésions, liée à la violence du traumatisme et à l'importance des lésions associées.

Peu de patients avaient reçu un traitement d'attente probablement dû au fait que les patients ayant les lésions de type C avaient également une fracture des ailes iliaques qui contre indiquait une réduction par traction [20]. Par contre, dans la série de Tonetti et al [19] en France (2009), tous leurs patients avaient bénéficié d'une réduction par traction continue parce qu'ils avaient 94% de cas de type C. En outre nous n'avons pas retrouvé d'association statistiquement significative entre le traitement d'attente et le pronostic ($p = 1$). (Tabl IV)

Une ostéosynthèse antérieure par plaque vissée était faite chez 24 patients, toutes étant des fractures fermées majoritairement de type B. Cette technique est pratiquée par de nombreux auteurs car donne des résultats satisfaisants. [9,12 21]. Par ailleurs, nous n'avons pas fixé systématiquement toutes les lésions postérieures par manque d'amplificateur de brillance. De ce fait la stabilité antérieure était renforcée par 2 plaques de reconstruction dont l'une était fixée sur la face supérieure de la symphyse et l'autre sur la face antérieure. L'association entre l'ostéosynthèse par plaque vissée et le bon pronostic était statistiquement significative ($p = 0,04$) (Tabl 4). Dans notre série, 20% des patients ont bénéficié d'un fixateur externe. Ceci était fait en cas de plaie périnéale, fracture ouverte, ou en cas de lésions associées graves avec instabilité hémodynamique. Dans tous les cas, que ce fixateur soit posé de façon définitive ou provisoire dans le cadre d'un damage control, il a permis d'améliorer le pronostic de 18,52% de patients. Avajon et al en 2015 [22] a rapporté une prédominance du traitement par fixateur externe dans sa série à cause de l'ouverture du foyer de fracture ou la présence des lésions urogénitales, tandis que Guifo et al l'ont utilisé chez 4 patients/13 qui ont été opérés dans l'urgence et qui ne nécessitait pas de fixation de l'arc postérieur.

Les complications orthopédiques à type de cal vicieux avec son corolaire d'asymétrie du bassin et d'inégalité de longueur de membres étaient relativement importantes dans notre série. Ces complications pourraient être liées à un défaut de réduction ou un démontage secondaire du matériel d'ostéosynthèse. Cependant, selon Lindahl et al [8], la réduction de l'écart symphysaire dans notre série était excellente (préopératoire : $5,2 \pm 2,9$ cm Vs postopératoire : $2,1 \pm 1,9$ cm, $P=0,01$). Tonetti [19] en France, dans sa série de 120 patients ne retrouvait aucune asymétrie du bassin ni inégalité de longueur de MI. Il est à noter que nos patients étaient opérés sans scopie et sans ancillaires dédiés aux ostéosynthèses du bassin. De plus, le défaut de synthèse adéquate des fréquentes fractures associées des membres inférieurs a contribué à ce taux d'inégalité de longueurs de membres inférieurs.

Des complications urogénitales dominées par les troubles sexuels et urinaires étaient retrouvées chez la moitié environ de nos patients. Bien que moins fréquentes dans d'autres séries [9]; ces complications surviennent au cours des AVP dans un contexte de choc violent

particulièrement dans les fractures à instabilité rotatoire et verticale (types B et C de la classification de Tile modifiée par l'AO) [17]. Les résultats similaires avaient été rapportés en Indonésie par Ismail et al en 2016 [15].

Au recul moyen de 37 mois, nos résultats fonctionnels sont globalement satisfaisants. Nous avons eu un score excellent 38,74%, bon 35,5%, moyen 12,92%, et mauvais 12,92% de patients. Nos variables étant très dispersées la médiane a été le meilleur paramètre nous permettant d'exprimer la tendance centrale de la valeur du score de MAJEED, soit 79 points. Tao. W et al en chine en 2015 [23] rapportent de meilleurs résultats bien qu'ayant eu des fractures associées de membres inférieurs, car ils ont réalisé une fixation postérieure chez tous les patients présentant un type C.

A l'évaluation, 38% des patients avaient repris le même travail et 35% ne ressentaient plus aucune douleur. Schweitzer et al ont rapporté 86% de reprise du même travail d'avant le traumatisme dans une série de 73 patients [7]. Lorsqu'on analyse le pronostic fonctionnel en fonction du type lésionnel, nous avons eu 75% de bons et excellents résultats dans le type B et 73% de bons et excellents résultats dans le type C; Ces résultats concordent avec ceux de la littérature [15,22]. Nous n'avons pas retrouvé d'association statistiquement significative entre le type lésionnel et le pronostic fonctionnel.

Au-delà des aspects épidémiologiques, thérapeutiques et évolutifs rapportés dans notre série, elle présente cependant quelques limites. Elle ne rend pas compte de la mortalité et de la gravité des lésions associées qui sont élevés en cas de polytraumatisme

CONCLUSION

Au terme de notre étude, il ressort que les fractures de l'anneau pelvien surviennent généralement dans le cadre des AVP. L'adulte jeune de sexe masculin est le plus touché. L'association avec d'autres lésions notamment les fractures des membres inférieurs, des lésions neurologiques, abdominales et urogénitales péjore le pronostic. L'ostéosynthèse, peu accessible dans notre milieu, n'est réalisée que dans 20% des cas, notamment les cas les plus sévères. Malgré cela, les résultats fonctionnels sont relativement satisfaisants. L'amélioration de notre plateau technique et des conditions d'accès aux soins de qualité permettrons d'opérer un nombre plus important de malade.

RÉFÉRENCES

1. Organisation mondiale de la santé. Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation. Genève. Département Prévention de la violence et du traumatisme et handicap. 2015. 215 P.
2. Schweitzer D, Zylberberg A, Córdova M, Gonzalez J. Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring fractures. *Injury*. 2008; 39(8):869-74.
3. Gansslen A, Pohlemann T, Paul C, Tsherne H, Lobenhoffer P. Pelvic ring injuries. *Deeptyve*. 1996; 27:54-6.

4. Gänsslen A, Pohlemann T, Paul C, Lobenhoffer P, Tscherné H. Epidemiology of pelvic ring injuries. *Injury*. 1996; 27 Suppl 1: S-A13-20.
5. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(1):1-12.
6. E. Lawson, P. Chigbloa, A. Tchomtchouaa, A. Padonoub, I. Fiacre Tidjani, Aristote Hans-Moevi Akuéa. Caractéristiques épidémiologiques et cliniques des fractures de l'anneau pelvien au Bénin. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* 104 (2018) 627-631.
7. Schweitzer D, Zylberberg A, Córdova M, Gonzalez J. Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring fractures. *Injury*. 2008; 39(8):869-74.
8. Lindahl JI, Hirvensalo E, Böstman O, Santavirta S. Failure of reduction with an external fixator in the management of injuries of the pelvic ring. Long-term evaluation of 110 patients. 1999; 6(81):955-62.
9. M. L. Guifo, M. A. Ngo Yamben, F. Ibrahim, F. Ngongang, F. Atemkeng, G. Fodjeu, A. G. Essomba. Traitement chirurgical des fractures du bassin au CHU de Yaoundé : analyse rétrospective de 13 cas. / *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* 104 (2018) 632-637
10. Mohamed A. Ismail. Traitement chirurgical des lésions sacro-iliaques dans les fractures instables de l'anneau pelvien par vissage sacro iliaque percutané; *Journal medical Panafricain*, 2016,24:168
11. Sane J.C, Sangare A S, Kasse A.N, Diao S., Diouf J., Sy M. H. Vissage ilio-sacré percutané sous fluoroscopie des ruptures récentes instables de l'anneau pelvien. *J Afr Chir Orthop Traumatol* 2019; 4(1): 14-20
12. A. Wahab, A. Mohamed, B. Chaibou, G. Ide, Koini M., Souna B.S. Les Fractures du Bassin Une Etude A Propos De 27 Cas A Niamey. *Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* N: 75. 2018. pp: 16-22
13. Chun B, Wang Q, Nagelli C, Wu J, Wang Q, Wang J. Treatment of Unstable Posterior Pelvic Ring Fracture with Pedicle Screw-Rod Fixator Versus Locking Compression Plate: A Comparative Study. *Med Sci Monit*. 2016; 22:37 64-70.
14. George V, Russell J. Pelvic Fractures: Background, Anatomy, Etiology. *Orthop Surg*. 2017; 1-5 P.
15. [Ismail HD, Lubis MF, Djaja YP](#). The outcome of complex pelvic fracture. *MalOrthop Journal* 2016; 10 (1):1-21.
16. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, Ellison TS, Ellison PS, Poka A, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma*. 1990; 30 (7):848-56.
17. Gehlert RJ, Xing Z, DeCoster TA. Pelvic crescent fractures: variations in injury mechanism and radiographic pattern. *J Surg Orthop Adv*. 2014;23(2):75-82.
18. Ndayisaba G, Niyondiko JC, Ndayishimiye J. Les fractures du bassin et leurs complications : aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs. Etude prospective sur 18 mois effectuée au CHUK, HMK et HPRC de Bujumbura. *Rev Méd Bujumb*. 2012;24:24-9.
19. Tonetti J, Thony F, Brun J, Arvieux C, Rancurel E, Guillot S. Stabilisation en urgence et fixation différée des traumatismes graves du bassin : expérience de Grenoble à propos de 120 patients opérés Early fixation and damage control of severe pelvic ring injuries. *E-Mém Académie Natl Chir*. 2009;8(2):25-7.
20. Gänsslen A, Krettek C. Épidémiologie des fractures instables de l'anneau pelvien et des lésions associées. *Cah Enseign SOFCOT*. 2006;92:37-44.
21. brahima F, Ganansia P, Behiya G, Abolo-Mbenti L, Sosso MA, Malonga EE. Disjonction-fracture pubienne et sacro-iliaque traumatique de l'anneau pelvien : À propos d'un cas traité par ostéosynthèse antérieure et postérieure à Douala. *Médecine Afr Noire*. 2002;49(5):219-22.
22. Ajavon L. Disjonctions sacro-iliaques. Résultats fonctionnels et radiologiques à un an et plus d'une prise en charge chirurgicale. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. 2015; 101 (7):S245-6.
23. Tao W, Wei C, Qi Z, Xu L, Hong-Zhi Lv, Guang Y, et al. Therapeutic effects of minimally invasive adjustable and locking compression plate for unstable pelvic fractures via posterior approach. *Int J Clin Exp Med*. 2015; 8(1, 1):827-35.