

PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES DU RACHIS THORACOLOMBAIRE : A PROPOS D'UNE SERIE DE 48 CAS AU C.H.R. DE THIES

MULUMBA ILUNGA ROGER¹, FAYE MOUHAMETH¹,
DIOP ABDOULAYE², BA MOMAR CODÉ³.

1. Service de Neurochirurgie, Centre Hospitalier Régional de Thiès.

2. Service de Neurochirurgie, Hôpital Régional de Ziguinchor.

3. Clinique Neurochirurgicale, Centre Hospitalier National Universitaire de Fann.

RÉSUMÉ : **Introduction :** Les traumatismes du rachis thoracolumbaire sont fréquents et constituent un problème de santé publique dans les pays en voie de développement. La littérature concernant le traitement de ces lésions est pauvre dans notre région. Notre but est de rapporter notre expérience sur cette pathologie. **Patients et méthodes :** Il s'agit d'une étude descriptive et rétrospective sur une période de 3 ans et 6 mois dans le service de Neurochirurgie du Centre Hospitalier Régional de Thiès. **Résultats :** La fréquence de ces traumatismes était de 48,1%. L'âge moyen était de 33,1±14,8 ans avec un sex-ratio de 5,86. Le délai moyen d'admission était de 2,1±4,8 jours. Les circonstances de survenue étaient essentiellement les chutes. A l'admission, 64,7% des patients avaient un déficit neurologique. Tous les patients ont réalisé une TDM du rachis. 70,8% des lésions étaient au niveau de la charnière thoracolumbaire. 68,8% des patients ont été opérés. Nous avons enregistré 26 cas de complications. Le taux de mortalité était de 6,25%. **Conclusion :** Les traumatismes du rachis thoracolumbaire sont fréquents dans notre milieu et ils touchent généralement la population active. Les résultats obtenus sont encourageant malgré les difficultés rencontrés.

Mots clés : *Rachis thoracolumbaire, Traumatisme du rachis, Score ASIA.*

ABSTRACT : **Introduction :** Thoracolumbar spine injuries are frequent and considered as a public health problem in low income countries. The literature on the treatment of these lesions are scarce in our region. Our goal is to report our experience on this entity. **Methods :** It's a descriptive and retrospective study on a period of 3 years and 6 months in the Department of Neurosurgery of the Regional Hospital Center of Thiès. **Results :** From all spine injuries, 48,1% were located in the thoracolumbar spine. The mean age was 33,1±14,8 years and the sex-ratio was 5,86. The mean time of admission was 2,1±4,8 days. Spine injuries were essentially due to fall from height. On admission, 64,7% of patients had a neurological deficit. All patients had a spine CT-Scan. 70,8% of lesions were found at the thoracolumbar junction. 68,8% of patients underwent a surgery. We registered 26 complications. The mortality rate was 6,25%. **Conclusion :** Thoracolumbar spine injuries are frequent in our region and they concern generally the active population. Our results are encouraging despite all the encountered challenges.

Key words : *Thoracolumbar spine, Spine injury, ASIA Score.*

INTRODUCTION

Les traumatismes du rachis constituent une pathologie fréquente et un problème de santé publique dans les pays en voie de développement. Ils touchent majoritairement la population jeune et active, avec un impact socio-économique significatif [11, 13, 23].

Les traumatismes du rachis thoracolumbaire sont les plus fréquents des traumatismes du rachis [4, 16, 25]. Leur incidence est estimée à 10.000 cas par an en France, 64 à 117 pour 100.000 habitants par an aux USA et 30 pour 100.000 habitants

par an en Suède [5,7,8]. Les pays en voie de développement manquent des données épidémiologiques appropriées sur l'incidence des traumatismes vertébro-médullaires. Les résultats régionaux extrapolés indiquent une incidence allant de 2 à 130 cas pour 1 million d'habitants par an. En Afrique, cette incidence va de 21 à 29 cas pour 1 million d'habitants par an [21,22,29,30,36].

La littérature concernant le traitement de ces lésions est pauvre dans notre région où la chaîne de prise en charge, multidisciplinaire, allant de la mise en place d'un système de gestion des urgences

traumatiques du rachis jusqu'à la rééducation, est défailante à plusieurs niveaux.

Notre objectif est de rapporter notre expérience sur cette pathologie en dressant un profil épidémiologique et en analysant les aspects radio cliniques, thérapeutiques et évolutifs.

PATIENTS ET METHODES

Notre étude porte sur 48 patients pris en charge au sein du service de Neurochirurgie du Centre Hospitalier Régional (CHR) de Thiès pour un traumatisme du rachis thoracolombaire. Nous avons réalisé une étude descriptive, à recueil des données rétrospective, allant du 1er Janvier 2016 au 30 Juin 2019. Nous avons inclus tous les patients qui ont bénéficié d'une anamnèse, d'un examen clinique ainsi que d'une imagerie médicale permettant de poser le diagnostic de traumatisme récent (au plus 3 semaines) du rachis thoracolombaire. Les paramètres épidémiologiques, radio cliniques, thérapeutiques et évolutifs ont été étudiés. Les données ont été saisies avec le logiciel Excel et analysées statistiquement par le logiciel SPSS version 18.

RESULTATS

1. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES

Durant la période d'étude, nous avons enregistré 51 cas de traumatisme du rachis thoracolombaire sur 106 cas de traumatisme rachidien, soit une fréquence de 48,1%.

L'âge moyen des patients était de $33,1 \pm 14,8$ ans avec des extrêmes allant de 9 ans à 70 ans. La tranche d'âge la plus représentée allait de 21 à 40 ans, soit 62,5%. 85,4% des patients étaient de sexe masculin avec un sex-ratio de 5,86. 47,92% des patients ont été amenés directement aux urgences du CHR de Thiès. Le transport des patients était médicalisé dans 68,75% des

cas. Le délai moyen d'admission était de $2,1 \pm 4,8$ jours avec des extrêmes allant de 1 heure à 18 jours. Les traumatismes du rachis thoraco-lombaire ont des causes variées avec une prédominance des chutes dans 62,5% des cas suivies des accidents de la voie publique dans 31,3% des cas.

2. ASPECTS CLINIQUES

A l'admission, 31 patients présentaient un déficit neurologique soit 64,7% des cas (Tab.I). Les lésions associées ont été retrouvées chez 55,9% des patients (Tab.II).

	Effectif	Pourcentage
A	21	43,8
B	3	6,3
C	5	10,4
D	2	4,2
E	17	35,4
Total	48	100,0

Tableau I : Répartition selon le score ASIA à l'admission

	Effectif	Pourcentage
MEMBRES	12	20,3
TCE	8	13,6
THORAX	8	13,6
ABDOMEN	3	5,1
BASSIN	1	1,7
RACHIS CERVICAL	1	1,7
AUCUNE	26	44,1
Total	59	100,0

Tableau II : Répartition selon les lésions associées

3. ASPECTS RADIOLOGIQUES

La Tomodensitométrie (TDM) du rachis a été faite chez tous les patients, une radiographie standard a été faite chez 60,4% des patients (Fig.1). Aucun patient n'a fait d'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) du rachis.

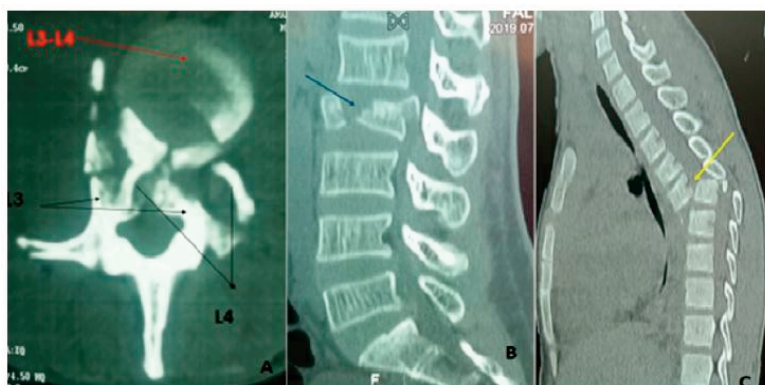


Fig.1. Explorations radiologiques. A : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse et coupe axiale montrant une fracture-dislocation L3-L4 avec fracture articulaire (Fleche noire : facettes articulaires, fleche rouge : disque intervertébral L3-L4). B : TDM du rachis lombosacré en fenêtre osseuse, reconstruction sagittale mettant en évidence une fracture-éclatement de la vertèbre L2 (flèche bleue). C : TDM du rachis dorsal en fenêtre osseuse, reconstruction sagittale mettant en évidence une fracture-dislocation T5-T6 (flèche jaune).

niveau osseux, reconstruction sagittale mettant en évidence une fracture-dislocation T5-T6 (flèche jaune).

La charnière thoraco-lombaire était le niveau le plus touché (Tab.III). Les lésions en compression ont été retrouvées chez 45,8% des cas suivies des lésions en distraction chez 35,4% des cas. 18,8% des patients ont présenté des lésions en rotation.

4. ASPECTS THERAPEUTIQUES

Le traitement chirurgical a été indiqué chez 68,8% des patients (Fig.2). Le délai moyen d'intervention était de $12,7 \pm 7,3$ jours avec des extrêmes allant de 7 heures à 30 jours. La durée moyenne de l'intervention était de $198,2 \pm 60,7$ minutes avec des extrêmes de 140 minutes à 420 minutes. 31,2% des cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique exclusivement fait d'un corset sans réduction (Fig.3).

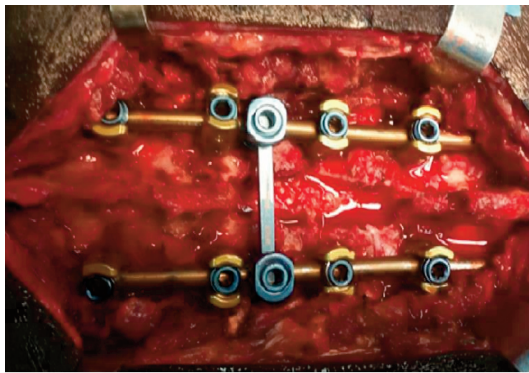


Fig.2. Ostéosynthèse à foyer ouvert par abord postérieur. Le montage comprend 8 vis, 2 tiges et un connecteur transverse. Une laminectomie (flèches grises) complémentaire a été faite.

5. ASPECTS EVOLUTIFS

La durée moyenne d'hospitalisation était de $21,79 \pm 10,1$ jours avec des extrêmes allant de 10 à 47 jours, en cas de traitement chirurgical, et de $10,5 \pm 9,3$ jours avec des extrêmes allant de 2 à 30 jours en cas de traitement orthopédique.

Notre recul était de $13,3 \pm 9,2$ mois avec des extrêmes de 3 mois à 2,5 ans.

19,1% des patients admis avec un score ASIA A se sont amélioré partiellement et sont passés à un grade B. 66,6% des patients admis avec un score ASIA B se sont amélioré partiellement et sont passés à un grade C (33,3%) et à un grade D (33,3%). 20% des patients admis avec un score ASIA C se sont amélioré partiellement. 25,8% des patients déficitaires se sont amélioré en gagnant au moins 1 point. 1 patient ASIA D s'est dégradé et est passé au grade A.

100% des patients ont réalisé une radiographie de contrôle, 4,2% des patients ont réalisé une TDM de contrôle.

Nous avons enregistré 1 cas de thrombose veineuse profonde (TVP) qui a été traité avec des anticoagulants. Nous avons eu 12,1% cas d'infection du site opératoire dont 2 cas ont nécessité une révision, 6,1% cas de débricolage de matériel d'ostéosynthèse avec 1 refus de révision, 3,03% cas de malpositions des vis. Il y a eu 1 cas d'aggravation neurologique et nous avons déploré 3 cas de décès, soit 6,25% des cas survenus à 5, 9 et 13 mois post opératoire de cause non précisée. 29,2% des cas avaient des escarres.



Fig.3. Traitement orthopédique, par corset rigide dorsolombaire, d'une fracture stable de la vertèbre L2 chez un patient de 42 ans. Vue antérieure(A), vue de profil(B), vue postérieure(C).

DISCUSSION

1. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES

La fréquence des traumatismes du rachis thoracolombaire est de 48,1% dans notre série. Ces résultats sont de loin inférieurs à ceux retrouvés dans la littérature. Selon Meyer B et al [35], environ 70% des traumatismes du rachis touchent le rachis thoracolombaire. Hu R. et al [19], au Canada, rapportent aussi environ 70% des traumatismes sur une étude portant sur 944 cas. Une étude en Iran de Heidari P. et al. [18] rapporte une fréquence dans les mêmes proportions. Cependant, des fréquences de 30% et 35% ont été retrouvées, respectivement, dans les séries de Tine I et al [41], à Dakar, et Ekouele Mbaki HB et al [12] à Brazzaville. Ces valeurs inférieures dans ces séries africaines pourraient s'expliquer par la faible taille de leurs échantillons.

Les traumatismes du rachis thoracolombaire touchent particulièrement les adultes jeunes de sexe masculin. Nous avons eu dans notre série un âge moyen de 33,1 ans, la tranche d'âge la plus touchée allait de 21 à 40 ans avec un sex-ratio de 5,86. Gertzbein SD et al [15] retrouvent une prédominance masculine entre 20 et 40 ans. Deux pics sont retrouvés chez Heidari P. et al [18], de 21 à 30 ans et de 31 à 40 ans avec 68,5% des cas de sexe masculin.

Ekouele Mbaki et al [12] ont admis 70,83% des cas dans les 24h. Au Pakistan, Dewan SA et al [10] ont eu 8.97 ± 10.11 jours (2-60 jours) qu'ils justifient par un manque de connaissance, sur les paralysies post-traumatiques, par la population en général et le personnel médical en particulier. Au Brésil, Manoel BL et al [34], dans une série de 386 cas, observent 21% des cas admis endéans 4 heures et 47,2% des cas admis entre 4 et 12 heures. Aux USA, l'intervention du réseau des ambulances se fait selon un découpage territorial précis qui permet des délais très courts [9,17].

Le délai moyen d'admission était de 15,12 heures dans une étude australienne [33]. Dans notre série, il était de $2,1 \pm 4,8$ jours avec des extrêmes allant de 1 heure à 18 jours.

Ce long délai serait dû, d'une part à l'enclavement de la population par rapport aux structures de prise en charge et, d'autre part à la défaillance du système de gestion des urgences avec des patients qui transitent par plusieurs structures sanitaires avant d'être transférés dans des centres de référence.

Les causes de ces traumatismes sont diverses mais elles ont généralement en commun un mécanisme à haute énergie. Les traumatismes par chute et par accident de la voie publique sont les plus fréquents dans la littérature [37]. Alvine et al ont enregistré 52% de traumatismes par chute [2]. Kushal et al ont eu 65% des traumatismes par chute [28], Checiu et al ont enregistré par contre 46% de traumatisme secondaires à un accident de la circulation [6]. Cependant ces causes sont différentes selon l'âge des patients.

Les traumatismes à haute énergie sont retrouvés chez les sujets jeunes alors que les traumatismes à faible énergie concernent généralement les sujets âgés [26,40]. Les traumatismes du rachis thoracolombaire ont des causes variées dans notre série, avec une prédominance des chutes dans 62,5% des cas.

2. ASPECTS CLINIQUES

Dewan et al ont répertorié 84,1% des cas admis avec un déficit neurologique dont 5,3% avaient un déficit complet [10]. Ekouele Mbaki MB et al [12] ont enregistré 62,5% des cas déficitaires avec 4,17% classés A selon le score ASIA. Ces résultats sont proches de ceux de notre série avec 64,7% des cas présentant un déficit neurologique à l'admission. Ces trois résultats contrastent avec ceux retrouvés dans la littérature occidentale.

Chatellier P et al, sur une activité de 15 ans, a rapporté 79,3% des cas non déficitaires à l'admission [5]. 74% des cas non déficitaires ont été admis, selon une étude de Reinhold M et al [39], sur une série de 733 cas. Freslon M et al [14] ont noté 5,9% des cas avec déficit neurologique dans leur série.

Cette fréquence élevée des patients déficitaires à l'admission dans les pays en voie de développement pourrait s'expliquer par un long délai moyen d'admission, le mode transport parfois non médicalisé avec un conditionnement pré-hospitalier précaire [1].

Les fractures du rachis thoracolombaire sont souvent associées avec des lésions pouvant engager le pronostic vital et/ou fonctionnel du traumatisé [43]. L'état clinique complexe de ces patients, avec une atteinte de plusieurs systèmes, rend le diagnostic initial difficile avec un taux de lésions non diagnostiquées avoisinant les 20% [24]. Ainsi, la réalisation d'un scanner du rachis en totalité, voire corps entier, tend à devenir systématique dans le bilan initial

d'un patient suspect de lésion du rachis thoracolombaire ou de polytraumatisme [42]. Dans une méta-analyse de 6 études sur les lésions associées aux traumatismes du rachis thoracolombaire, Yoshihiro K et al [44] ont retrouvé une prédominance des lésions des membres touchant 18,26% des cas. Dans notre série, 55,9% des patients présentaient des lésions associées. Les membres étaient les plus touchés dans 20,3% des cas.

3. ASPECTS RADIOLOGIQUES

Tous les patients ont été évalués avec des radiographies standards, la TDM et l'IRM dans la série d'Irfan Q et al [20]. Pour Chatellier P et al [5], un bilan radiologique, comprenant une radiographie standard et un scanner, a été demandé. Dans notre série, 100% des patients ont réalisé la TDM, une radiographie standard a été faite chez 60,4% des patients et aucun patient n'a fait d'IRM. Le scanner est disponible dans tous les centres de référence et donne des informations détaillée en 3D sur les structures osseuses rachidiennes plus rapidement et avec plus de précision que les radiographies standards [32]. De plus, le scanner permet aussi de diagnostiquer en même temps les lésions associées sans retarder significativement la prise en charge. L'IRM est recommandée spécialement en cas de déficit neurologique, dans l'évaluation des disques, ligaments et éléments nerveux. Cette examen reste toutefois difficile d'accès, dans le cadre de l'urgence et ne doit pas retarder, en cas de troubles neurologiques, la prise en charge. Dans notre contexte, l'inaccessibilité à l'IRM est liée essentiellement au coût élevé de l'examen et de plus, cette exploration radiologique n'est pas disponible dans la région de Thiès.

La charnière thoracolombaire était le niveau le plus touché, soit dans 70,8% des cas. Nos résultats sont conformes à ceux de la littérature [3,39]. La jonction thoracolombaire est prompte aux traumatismes du fait que c'est une zone de transition entre le rachis thoracique rigide et le rachis lombaire qui est flexible.

Yoshihiro K et al [44], dans une méta-analyse sur l'épidémiologie des traumatismes thoracolombaires, ont observé 73,1% des lésions en compression, 14,2% en rotation et 6,9% en distraction. Chatellier P et al [5] ont retrouvés 10,9% des lésions de type B, 6,8% de type C et 82,3% de type A. Des lésions de type A, B, C ont été

retrouvées dans l'étude de Reinhold M et al [39] avec respectivement 57,8%, 24,3% et 17,9%. Nos résultats sont similaires à ceux de la littérature avec une prédominance des lésions en compression dans 45,8% des cas.

4. ASPECTS THERAPEUTIQUES

Le traitement chirurgical a été indiqué chez 68,8% des patients et 31,2% des cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique. Les proportions de ces pourcentages varient dans la littérature. Freslon M et al [14] ont traité 33,8% des cas chirurgicalement et 66,2% des patients de manière orthopédique. La décision d'un traitement chirurgical repose essentiellement sur la présence de troubles neurologiques et de l'instabilité potentielle de la fracture.

Le délai moyen d'intervention, dans notre étude, était de $12,7 \pm 7,3$ jours. Ce délai était de 13 jours pour Ekouele MB et al [12], de $33,0 \pm 17,3$ jours chez Dewan SA et al [10]. Des délais plus courts ont été retrouvés dans les séries de Reinhold M et al [39] et Chatellier P et al [5] avec respectivement $2 \pm 5,1$ jours et 3,2 jours. Plusieurs causes justifieraient ce long délai dans les pays en voie de développement et dans notre contexte : les transferts d'un autre centre hospitalier, les lésions associées retardant le geste opératoire et le manque de moyens financiers nécessaires à la mise au point radiologique des lésions et à l'acquisition du matériel d'ostéosynthèse. De plus, dans notre contexte, il s'y ajoute un problème de disponibilité de blocs opératoires contrastant avec un afflux importants des urgences chirurgicales.

5. ASPECTS EVOLUTIFS

Notre durée moyenne d'hospitalisation était de $21,79 \pm 10,1$ jours avec des extrêmes allant de 10 à 47 jours, en cas de traitement chirurgical, et de $10,5 \pm 9,3$ jours avec des extrêmes allant de 2 à 30 jours en cas de traitement orthopédique. Ces valeurs sont variables au sein de la littérature [5,12,14,39]. Elles dépendent de plusieurs facteurs, notamment le délai d'intervention, les lésions associées, et les complications en cours d'hospitalisation.

Dans notre étude, 25,8% des patients déficitaires se sont améliorés dont 19,1% des patients ASIA A. 70,9% ont gardé le même statut neurologique et il y a eu une aggravation neurologique. Nos résultats sont de loin inférieurs à ceux de Chatellier P et al [5], qui ont rapporté 68% d'amélioration clinique, 29,8% d'états stationnaires et 2,1%

d'aggravation neurologique. Reinhold M et al [39] ont 59,6% d'amélioration cliniques chez les patients opérés par voie postérieure. Nos résultats seraient justifiés un taux élevé de patients avec un déficit neurologique complet à l'admission et un faible recul allant jusqu'à 3 mois seulement pour certains patients.

Nous avons enregistré 26 cas de complications prédominées par les escarres (29,2%). Ces complications sont retrouvées dans la littérature avec des fréquences variables en tenant compte de l'expérience des équipes, du délai de prise en charge, de la voie d'abord et des soins de suite [31,38].

CONCLUSION

Les traumatismes du rachis thoracolumbaire sont fréquemment observés dans notre milieu et ils touchent généralement la population active.

Les résultats obtenus sont encourageant malgré les nombreux challenges rencontrés dans la prise en charge de ces lésions qui nécessite une approche multidisciplinaire basée sur la gestion des urgences et la rééducation.

La réduction de la morbi-mortalité passe cependant par le renforcement des mesures préventives.

REFERENCES

1. AHIDJO KA, OLAYINKA SA, AYOKUNLE O, MUSTAPHA AF, SULAIMAN GA ET AL. Prehospital transport of patients with spinal cord injury in Nigeria. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(3):308.
2. ALVINE GF, SWAIN JM, ASHER MA, BURTON DC. Treatment of thoracolumbar burst fractures with variable screw placement or Isolated instrumentation and arthrodesis: Case series and literature review. *J Spinal Disord Tech* 17, 2004, 251-64.
3. BYUNG-GUK K, JIN-MYOUNG D, DONG-EUN S. Treatment of Thoracolumbar Fracture. *Asian Spine J.* 2015 Feb; 9(1): 133–146.
4. CHANG V, HOLLY LT. Bracing for thoracolumbar fractures. *Neuro surg Focus.* 2014; 37(1):E3.
5. CHATELLIER P, NIYONDIKO JC, HUSSON JL, BOUAKA D, HUTEN D. Fractures dorso lombaires ostéosynthésées. Bilan de 15ans d'activité de « Rennes Urgences Rachis ». *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* Volume 96. Juin 2010; 4S:13-20C.
6. CHECIU G, FILIP C, SERBAN D, CALINA NA, PODEA M AND AL. Thoracic spine type C injuries: injury profile, management and outcome. *Romanian Neurosurgery* (2014) XX14:420-430.
7. COOPER C, ATKINSON EJ, O'FAALON WM, MELTON LJ. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res.* 1992; 7(2):221-227.
8. COURT-BROWN CM, CAESAR B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury.* 2006 ; 37 (8) : 691-697.
9. DAVENPORT RA, TAIN N, WEST A, BOUAMRA O, AYLWIN C, WOODFORD M, MCGINLEY A, LECKY F, WALSH MS, BROHI K: A major trauma centre is a specialty hospital not a hospital of specialties. *J Surg* 2010, 97:109–117.
10. DEWAN SA, PAAWAN BB, SADER HSK, ASIFUR R. A Demographic Study of Thoracolumbar Junction Fracture in a Developing Country and its Social Impact. *J Spine* 2013, 2:141.
11. EKOUELE MBAKI HB, BOUKASSA L, NGACKOSSO OB, KINATA BAMBINO SB, ELOMBILA M, MOYIKOUA R. Prise en charge hospitalière des traumatismes du rachis cervical à Brazzaville. *Health Sci. Dis* 2017; 18 (1): 43-7.
12. EKOUELE MBAKI HB, KINATA BAMBINO SB, NGACKOSSO OB, MBOLA OYALY O, BOUKASSA L. Surgical management of thoraco-lombar spine and sacrum injuries at Brazzaville. *Health Sci. Dis: Vol 19 (3) July* 2018.
13. EMEJULU JKC, EKWEOGWU OC. Outcome of spinal cord injuries managed in centre without modern imaging facilities. *West Afr J Med* 2009 ; 28 (6) : 376-9.
14. FRESLON M, BOUAKA D, COIPEAU P, DEFOSSEZ G, LECLERCQ N ET AL. Fractures du rachis thoracolumbaire Thoracolumbar fractures. *Revue de*

- chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur (2008) 94S, S22-S35.
15. GERTZBEIN SD, KHOURY D, BULLINGTON A, ST JOHN TA, LARSON AI. Thoracic and lumbar fractures associated with skiing and snowboarding injuries according to the AO Comprehensive Classification. *Am J Sports Med.* 2012;40:1750-4.
16. GHBRIAL GM, MAULUCCI CM, MALTENFORT M, ET AL. Operative and nonoperative adverse events in the management of traumatic fractures of the thoracolumbar spine: a systemic review. *Neurosurg Focus.* 2014; 37(1):E8.
17. HAIDER AH, DAVID J-S, ZAFAR SN, GUEUGNIAUD P-Y, EFRON DT, FLOCCARD B, Comparative Effectiveness of Inhospital Trauma Resuscitation at a French Trauma Center and Matched Patients Treated in the United States. *Ann Surg* 2013, 258:178.
18. HEIDARI P., ZAREI MR, RASOULI MR, VACCARO AR, RAHIMI MV. Spinal fractures resulting from traumatic injuries. *Chinese Journal of Traumatology* 2010; 13(1):3-9.
19. HU R, MUSTARD CA, BURNS C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine.* 1996 Feb 15; 21(4):492-9.
20. IRFAN Q, K. DANIEL R, SYED R A, RIZWAN A, MUHAMMAD W ET AL. Timing of Surgery in Thoracolumbar Spine Injury: Impact on Neurological Outcome. *Global Spine Journal* 1-6,2019
21. JAZAYERI SB, BEYGI S, SHOKRANEH F, HAGEN EM, RAHIMI-MOVAGHAR V. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review. *European Spine Journal* volume 24, pages905-918(2015).
22. JOSEPH C, DELCARME A, VLOK I, WAHMAN K, PHILLIPS J ET AL. Incidence and aetiology of traumatic spinal cord injury in Cape Town, South Africa: a prospective, population-based study. *Spinal Cord* volume 53, pages 692-696 (2015).
23. KAWU K, ADEBULE GT, GBADEGESIN AA, ALIMU MF, SALAMI AO. Outcome of conservative treatment of spinal cord injuries in Lagos, Nigeria. *Niger J Orthop Trauma* 2010 ; 9 (1) 21-3.
24. KEENE JS: Radiographic evaluation of thoracolumbar fractures. *Clin Orthop Relat Res* (189):58-64, 1984.
25. KIM BG, DAN JM, SHIN DE. Treatment of thoracolumbar fracture. *Asian Spine J.* 2015 ; 9 (1) 133-146.
26. KIM DH, SILBER JS, ALBERT TJ. Osteoporotic vertebral compression fractures. *Instr Course Lect.* 2003;52:541-550.
27. KPELAO E, DIOP A, BEKETI K, TINE I, THIOUB M ET AL. Problématique de la prise en charge des traumatismes graves du rachis cervical en pays sous-développés. *Neurochirurgie*, 2013 ; 59 : 111-14.
28. KUSHAL S., HARIKRUSHN A., KERULKUMAR N., PRATIKKUMAR B., SARAL P. Results of short segment posterior fixation in AO type C fracture of dorsolumbar spine *International Journal of Orthopaedics Sciences* 2019; 5(1): 18-23.
29. LEE BB, CRIPPS RA, FITZHARRIS M, WING PC. The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate. *Spinal Cord* volume 52, pages110-116(2014).
30. LÖFVENMARK I, NORRBRINK C, NILSSON-WIKMAR L, HULTLING C, CHAKANDINAKIRA S ET AL. Traumatic spinal cord injury in Botswana: characteristics, aetiology and mortality. *Spinal Cord* volume 53, pages150-154(2015).
31. LONJON G, DAUZAC C, FOURNIOLS E, GUIGUI P, BONNOMET F ET AL. Infection précoce du site opératoire en traumatologie du rachis de l'adulte : une étude prospective, multicentrique des taux d'infection et de leurs facteurs de risques. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.* Volume 98, Issue 7, November 2012, Pages 703-710.
32. LOOBY S, FLANDERS A. Spine trauma. *Radiol Clin North Am.* 2011;49:129-63.
33. MAHARAJ MM, STANFORD RE, LEE BB, MOBBS RJ,

- MARIAL O ET AL. The effects of early or direct admission to a specialised spinal injury unit on outcomes after acute traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord* volume 55, pages 518–524 (2017).
34. MANOEL BL, GUILHERME B, BRUNO R, ALINE A, MARCELO A. Epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. *Arq Neuropsiquiatr* 2008 ; 66 (2-B) : 365-368.
35. MEYER B, RAUSCHMAUN M. *Spine Surgery, A case-based Approach*. Springer. Switzerland, 2019.
36. RAHIMI-MOVAGHAR V, SAYYAH M.K, AKBARI H, KHORRAMIROUZ R, RASOULI M.R ET AL. Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury in Developing Countries: A Systematic Review. *Neuroepidemiology* 2013;41:65–85.
37. RAJASEKARAN S, KANNA RM, Shetty AP. Management of thoraco lumbar spine trauma: An overview. *Indian J Orthop*. 2015 Jan-Feb; 49(1): 72–82.
38. RAMPERSAUD YR, MORO ER, NEARY MA, WHITE K, ET AL. Intraoperative adverse events and related postoperative complications in spine surgery: implications for enhancing patient safety founded on evidence-based protocols. *Spine*. 2006;31(13):1503–1510.
39. REINHOLD M, KNOP C, BEISSE R, AUDIGÉ L, KANDZIORA F AND AL. Operative treatment of 733 patients with acute thoracolumbar spinal injuries: comprehensive results from the second, prospective, Internet-based multicenter study of the Spine Study Group of the German Association of Trauma Surgery. *Eur Spine J*. 2010 Oct; 19(10):1657-76.
40. ROCKWOOD CA, GREEN DP, BUCHOLZ RW. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
41. TINE I, ATANGANA ERB, NDIAYE PI, AGBO-PANZO M, DIOP AA ET AL. Traumatismes du rachis à l'hôpital Principal de Dakar (HPD) : A propos de 126 cas. *Neurochirurgie* Vol.59, n° 6. page 256, 2013.
42. TROPIANO P, BLONDEL B. Traumatismes récents du rachis thoracolombaire. *EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie* 2016;11(1):1-14.
43. WOOD KB, LI W, LEBL DS, Ploumis A: Management of thoracolumbar spine fractures. *Spine J* 14:145–164, 2014.
44. YOSHIHIRO K, JAMES M O, GARRICK WC. The epidemiology of thoracolumbar trauma: A meta-analysis. *J Orthop*. 2016 Dec; 13(4): 383–388.