

Article original

Prise en charge pré-hospitalière des patients victimes de traumatisme vertébro-médullaire en milieu africain

PreHospital Care of Traumatic Spinal Cord Injuries in Subsaharian Africa

Motah M¹, Ndoumbe A², Kuate C³, Tchakounte Youngui B¹, Sende Ngonde C⁴,
Djientcheu VDP⁵, Beyiha G⁶, Mouelle Sone A⁵

¹. Service de Chirurgie Hôpital Général de Douala

². Service de Chirurgie CHU de Yaoundé

³. Service de Neurologie Hôpital Laquintinie de Douala

⁴. Service de Radiologie Hôpital Général de Douala

⁵. Service de Chirurgie Hôpital Central de Yaoundé

⁶. Service de Réanimation Hôpital Général de Douala

Auteur correspondant : Dr MOTAH Mathieu ; Tél (237) 75.65.86.43 / 99.72.40.69, Email : mothmat@hotmail.com

ABSTRACT

Introduction: The aim of the present study was to describe the pre hospital care of Traumatic Spinal Cord injuries (TSI), in particular the initial clinical presentation, the method of handling the victims and their transportation to the Douala General Hospital (DGH) or Douala Laquintinie Hospital (DLH).

Method: Over a period of 5 months from January to May 2013, a prospective study was done at the DGH and DLH. Were included all patients victims of TSI and were excluded those with non traumatic spinal cord damage.

Results: During the period of the study, 31 patients were recruited including 25 men (80.6%) and 6 women (19.4%). The mean age of patients was 37.0±17 years. About 51.6% of TSI were due to road traffic accident. For all the patients, no clinical examination was realized at the site of accident. All patients were carried out by inadequate procedure and Taxi was the most common mode of transportation of the patients (58.1%). The majority of patients (67.7%) had been taken to at least one other hospital before arriving at the two reference hospital (DGH) or (DLH). The most common clinical presentation at the admission was Frankel A for 58.1% of case.

Conclusion: there is a strong need for identifying the risk factors of TSI in our setting and to take measures to control them by disseminating information to the populations, to train paramedical staff about initial handling and transportation of victims of TSI.

Keys words: Spine, Spinal cord, traumatic injury, Pre hospital care

RÉSUMÉ

Introduction : Le but de la présente étude était de décrire les étapes de la prise en charge pré hospitalière des victimes de traumatisme vertébro-médullaire (TVM) notamment leur tableau clinique initial, leur mode de ramassage et de transport vers les deux hôpitaux de référence de la ville de Douala ; l'Hôpital Général de Douala (HGD) ou vers l'Hôpital Laquintinie de Douala (HLD).

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude prospective sur 5 mois s'étendant de janvier à mai 2013 réalisée à l'HGD et de l' HLD. Nous avons inclus tous les patients victimes de TVM. En étaient exclus les patients présentant une atteinte vertébro-médullaire d'origine non traumatique.

Résultats : Trente et un patients ont été retenus dont 25 hommes (80,6%) et 6 femmes (19,4%). L'âge moyen des patients était de 37,0 ± 17 ans. Dans 51,6% des cas il s'agissait d'un accident de la voie publique. Dans tous les cas aucun examen clinique initial n'a été effectué sur le lieu d'accident. Tous les patients ont été désincarcérés et ramassés de manière inadéquate. Le taxi de ville était le mode de transport des victimes le plus utilisé (58,1%), et la majorité des patients (67,7%) ont été transportés initialement vers l'hôpital le plus proche, puis secondairement vers l'HGD ou l'HLD. 58,1% des patients avaient à l'admission une atteinte neurologique complète de type FRANKEL A.

Conclusion : il existe un fort besoin d'identifier les facteurs de risque de survenue et d'aggravation des TVM. Ceci implique une information du grand public et une formation du personnel paramédical sur les méthodes de ramassage et de transport des victimes de TVM.

Mots-Clés : Rachis, Moelle épinière, Traumatisme vertébro-médullaire, Phase pré hospitalière.

INTRODUCTION

Les traumatismes vertébro-médullaires (TVM) sont des lésions sévères pouvant gravement compromettre le pronostic fonctionnel et parfois vital des blessés [1]. L'incidence mondiale est estimée entre 15 et 40 nouveaux cas par million d'habitants. Ce qui représente en France environ 2000 personnes touchées chaque année ; 236 nouveaux cas par million d'habitant en Inde et 1800 nouveaux cas par million d'habitant aux Etats-Unis d'Amérique [2,3]. La prise en charge initiale d'un traumatisé vertébro-médullaire est un véritable défi qui commence dès le ramassage sur les lieux de l'accident. Le point crucial est de ne pas méconnaître et de ne pas aggraver une lésion existante, d'où l'intérêt d'une bonne évaluation clinique initiale car les erreurs de diagnostic représentent une cause majeure de retard à la prise en charge [4,5]. Des mesures simples qui ont fait la preuve de leur efficacité comme l'immobilisation par collier rigide [6] sont encore trop souvent négligées. Des auteurs reconnaissent la nécessité d'une réduction précoce des lésions ostéo-articulaires car au-delà de la troisième heure, l'ischémie liée à la compression de la moelle a toutes les chances d'entraîner des lésions évolutives de nécrose définitive, pouvant gravement compromettre le pronostic fonctionnel et parfois vital des blessés à court et à long termes. Ils recommandent une bonne orientation initiale du malade vers des centres de référence disposant des ressources humaines et matérielles (unité de réanimation, équipe chirurgicale multidisciplinaire, plateau d'imagerie). Les transferts secondaires à partir d'un premier centre de proximité non spécialisé sont sources de retards et de manipulations du blessé parfois plus préjudiciables sur le plan neurologique [7,8]. Au Cameroun, la prévalence des TVM à l'Hôpital Général de Douala est de 2,17% [9]. Toutefois aucune étude détaillant la prise en charge initiale des patients traumatisés du rachis n'a été réalisée au Cameroun. Le but de la présente étude était de décrire les étapes de la prise en charge pré hospitalière des victimes de TVM notamment leur tableau clinique initial, leur mode de ramassage et de transport vers l'Hôpital Général de Douala (HGD) ou vers l'Hôpital Laquintinie de Douala (HLD).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude descriptive et prospective qui s'est déroulée pendant 5 mois de janvier à mai 2013, dans les services des urgences, de neurochirurgie, de traumatologie, de réanimation et d'imagerie médicale de l'Hôpital Général et de l'Hôpital Laquintinie qui sont les deux hôpitaux de référence de la ville de Douala.

Étaient inclus toutes les victimes de traumatisme vertébro-médullaire et consentant à participer à l'étude. En étaient exclus tous les patients non

consentants ou ceux présentant des atteintes vertébro-médullaires non traumatiques. Quant à la procédure de recrutement, tous les patients inclus étaient pris en charge à l'admission par nos soins ou par tout autre médecin aux urgences. Une observation médicale complète sur la base d'un questionnaire préétabli insistait sur l'identité du patient, la date et les circonstances du traumatisme vertébro-médullaire, l'examen clinique initial, les modalités de ramassage et de transport de la victime. L'atteinte neurologique était évaluée selon la classification de Frankel :

- Frankel A = atteinte neurologique complète ; aucune motricité ni sensibilité au-dessous du niveau lésionnel ;
- Frankel B = atteinte neurologique incomplète ; la motricité est abolie mais la sensibilité est conservée y compris dans le territoire S4-S5 ;
- Frankel C = atteinte neurologique incomplète ; conservation motrice au-dessous du niveau lésionnel mais la force musculaire n'est pas utilisable ;
- Frankel D = atteinte neurologique incomplète ; la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et suffisante pour autoriser une marche avec ou sans aide ;
- Frankel E = normale ; la sensibilité et la motricité sont normales [référence].

Un bilan radiologique était demandé après avoir stabilisé le patient sur le plan hémodynamique et respiratoire. Les indications suivantes étaient recommandées :

- -Devant un patient FRANKEL E : une radiographie du rachis cervical de face et de profil associée aux radiographies du thorax, du bassin et une échographie abdomino-pelvienne.
- -Devant un patient FRANKEL A, B, C, D : Un scanner du rachis.
- -Devant une lésion médullaire probable sans anomalie radiologique et au scanner : une imagerie par résonance magnétique (IRM).

Le consentement des patients était requis et la stricte confidentialité de toutes les informations reçues était assurée. Par ailleurs, l'étude a été approuvée par les comités scientifiques des deux hôpitaux et par la suite par le comité national d'éthique.

Les données ont été analysées grâce au logiciel « Statistical package for social Sciences ».SPSS version 19.0.

RÉSULTATS

A. Aspects épidémiologiques (tableau I)

Nous avons recruté 31 patients dont 25 hommes (80,6%) et 6 femmes (19,4%) avec un sexe ratio de 4,17 en faveur des hommes. L'âge moyen des patients était de 37 ± 17 ans avec des extrêmes allant de 7 à 73 ans. Les causes des accidents étaient les

accidents de la voie publique (AVP) dans 16 cas (51,6%), les chutes dans 6 cas (19,4%), les accidents de travail dans 5 cas (16,6%), les agressions dans 2 cas (6,5%), un cas d'accident de sport (3,2%) et un cas d'accident domestique (3,2%).

TABLEAU I : DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES DES PATIENTS.

N°	Sexe	Age (Ans)	Niveau de lésion	Type de lésion	Frankel	Traitement	Résultats
1	M	25	C6-C7	Luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
2	M	07	L1	Fracture et éclatement du corps vertébral.	C	Décompression+ arthrodèse	Frankel D
3	M	27	L1-T12	Fracture /luxation postérieure.	C	Décompression+ arthrodèse	Frankel D
4	M	73	C1, C2, C3, C6	Fracture des lames droites et gauches de C1 à C3 (engrenées), de la lame droite C6.	E	Collier cervical x un mois	Frankel E
5	M	37	T12-L1	Luxation antérieure	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
6	M	35	T8-T9	Fracture + luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
7	F	30	T11-T12	Fracture + Luxation avec angulation postérieure	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
8	M	43	C4-C5	Luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
9	M	18	C5-C6	Simple contusion médullaire	D	Collier cervical	Frankel E
10	M	62	C4-C5	Fracture / luxation antérieure.	C	Décompression+ arthrodèse	Frankel D
11	M	50	C2	Fracture complexe sans recul du mur postérieur	A	Arthrodèse C0-C1-C3	Décès
12	M	26	L2-L3	Fracture + luxation avec compression franche	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
13	M	31	D12-L1	Fracture complexe du corps vertébral + processus épineux	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel D,
14	M	49	C4	Fracture de la partie antérieure du corps vertébral avec tassement.	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel D
15	M	57	C4-C5	Luxation et compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
16	M	20	C1-T1	Contusion médullaire	A	Minerve cervicale	Décès
17	M	73	C5	Fracture + tassement vertébral sans recul du mur postérieur.	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel C
18	M	29	C6-C7	Fracture processus épineux C6 + luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
19	F	37	C5-C6	Fracture simple corps C5 + luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
20	M	17	C4-C5	- Luxation C5-C6 grade I avec - Fracture non déplacée latérale droite de C5	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
21	M	41	T8-T9	Fracture/luxation	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel B
22	M	35	L4/L5	Luxation avec Compression médullaire	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel D
23	F	48	T5-T6	Fracture luxation avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
24	M	10	C6-C7	Luxation postérieure avec compression médullaire.	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel B
25	F	31	C3, C3-C4	Fracture apophyse épineuse C3 + légère luxation C3-C4 avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
26	M	53	L5-S1	Luxation postérieure	D	Décompression+ arthrodèse	Frankel E
27	M	36	T12	Contusion médullaire	D	CORSSET	Frankel E
28	F	25	C5-C6	Luxation antérieur avec compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Décès
29	F	65	T12-L1	Fracture/luxation	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel C
30	M	26	L1, L1-L2	Fracture processus transverse + luxation et compression médullaire	A	Décompression+ arthrodèse	Frankel A
31	M	31	T12	Fracture simple du corps vertébral avec contusion médullaire	B	Décompression+ arthrodèse	Frankel D

B. Tableau clinique initial.

Aucun examen clinique n'a été effectué sur le lieu d'accident par un personnel de la santé. Toutefois, 9 patients (29%) ont affirmé qu'ils avaient une motricité spontanée des membres inférieurs sur le lieu de l'accident. De même 7 patients (22,6 %) avouaient avoir eu des difficultés à respirer sur le lieu de l'accident.

C. Modalité de ramassage.

Douze patients (38,7%) étaient incarcérés sous un matériel (épave de véhicule, arbre...) ; leur dégagement a été effectué par l'entourage dans 11 cas (91,7%) et une victime s'est dégagée elle-même. Aucune immobilisation du rachis n'a été effectuée pour les 31 victimes de TVM, et aucun ramassage en monobloc n'a été effectué.

D. Modalités de transport.

Aucun patient n'a été transporté du lieu de l'accident vers une structure hospitalière par une ambulance médicale (voir Tableau II).

TABLEAU II : RÉPARTITION DES PATIENTS SELON LE MODE DE TRANSPORT INITIAL

Modalité de transport	Effectif	Pourcentage (%)
Ambulance médicale	0	0
Taxi de ville	18	58,1
Moto cycle	7	22,6
Pick-up	4	12,9
Bus de transport en commun	2	6,5
Total	31	100

E. Orientation des victimes

Dix patients (32,3%) ont été transportés directement soit à l'HGD soit à l'HLD alors que 21 patients (67,7%) ont été conduits d'abord vers une structure hospitalière la plus proche, puis secondairement vers l'HGD ou l'HLD.

F. Délai d'arrivée à la formation sanitaire.

Cinq patients (16,1%) sont arrivés à l'HGD ou l'HLD pendant la première heure après l'accident, 15 patients (48,4%) entre une heure et 24 H puis 11 patients (35,5%) sont arrivés dans les mêmes structures 24H après l'accident.

G. Selon le tableau neurologique à l'admission

Dix-huit patients (58,1%) étaient classés FRANKEL A, 6 patients (19,4%) Frankel B, 3 patients (9,7%) Frankel C, 3 patients (9,7%) Frankel D, et un patient (3,2%) Frankel E.

H. Données radiologiques

Toutes les radiographies étaient pathologiques dont 13 cas (41,9%) de fractures luxation (voir Tableau

III). Les figures 1, 2 e 3 sont des illustrations (figures 1-3).

TABLEAU III : RÉPARTITION DES PATIENTS EN FONCTION DES LÉSIONS RADIOLOGIQUES.

Type de lésion radiologique	Effectif	Pourcentage (%)
Fracture luxation	13	41,9
Luxation	8	25,8
Fracture vertébrale	7	22,6
Contusion médullaire sans lésion vertébrale	3	9,7
Radiographie normale	0	0
Total	31	100

Les corrélations entre quelques variables ont montré que le transport des patients par des moyens non médicalisés aggravait l'état neurologique des patients à l'admission de manière significative ; $P < 0,05$. De même les luxations vertébro-médullaires entraînaient des lésions complètes (FRANKEL A) de manière significative ; $P < 0,05$.

DISCUSSION

A. Données épidémiologiques

Age et sexe des patients. Sur les 31 patients recrutés dans la présente série, nous avons observé une prédominance masculine avec un sexe ratio de 4,17 en faveur des hommes. L'âge moyen des patients étaient de 37 ± 17 ans. Cette prédominance d'adultes jeunes de sexe masculin victime de TVM est comparable aux données de la littérature. En effet BEYIHA et al au Cameroun en 2008 [9], retrouvaient une moyenne d'âge des patients de 36,8 ans avec un sexe ratio de 6,5 en faveur des hommes. KAWU AA et al au Nigéria en 2009[2], retrouvaient dans leur série une moyenne d'âge des patients de $36,4 \pm 12,7$ ans avec un sexe ratio de 7,8 en faveur des hommes. De même, ROOP SINGH et al en Inde en 2011 [2], retrouvaient une moyenne d'âge des patients victimes de TVM de 35,4 ans avec un sexe ratio de 2,96 en faveur des hommes. Nous pensons que cette population d'individu représente la tranche la plus active et productive de la société, ce qui expliquerait leur vulnérabilité aux traumatismes vertébro-médullaires.

Circonstances du traumatisme. Dans 51,6% il s'agissait d'accidents de la voie publique suivis des chutes dans 19,4% des cas, des accidents de travail dans 16,1% des cas et les autres causes (agression, accident de sport et accident domestique) dans 12,9% cas. Ces résultats sont comparables à ceux des séries occidentales. En effet les circonstances d'accident sont représentées en France par ordre décroissant par les AVP avec une part prédominance des accidents des 2 roues, des accidents de sport et loisirs (sport de neige, rugby, trampoline, équitation, gymnastique,

sports extrêmes). Toutefois en Occident, les chutes deviennent l'étiologie principale de TVM après 60 ans [10,11]. La prédominance des TVM suite aux accidents de la circulation dans notre série peut s'expliquer par la croissance du trafic routier surtout avec l'augmentation du nombre de moto cycles comme moyen de transport.

B. Tableau clinique initial

Aucun examen clinique initial d'une victime de TVM n'avait été effectué dans la présente série. Ceci témoignait de l'absence d'intervention des services médicaux d'urgences sur les lieux de l'accident. Cette situation est dangereuse pour les traumatisés vertébro-médullaires puisque TOSCANO et al en Australie 1988 [1], ont démontré que, plus long était le temps mis pour suspecter le diagnostic de TVM, plus grande était la possibilité de la survenue d'une aggravation neurologique chez le patient, d'où l'intérêt du diagnostic sur les lieux de l'accident.

Dégagement et le ramassage. 12 patients soit 38,7% étaient restés incarcérés dans ou sous un matériel (épave de véhicule, arbre...) le dégagement des victimes s'est fait par l'entourage chez 11 patients et une fois par la victime elle-même. Dans tous les cas, aucune des 31 victimes n'a été ramassée de manière adéquate. Cette attitude contradictoire aux recommandations actuelles aurait contribué à une aggravation du tableau neurologique initial du fait du déplacement secondaire lié à la mobilisation du rachis lors de l'extraction par des personnes non entraînées. En effet toutes les sociétés savantes recommandent l'immobilisation du patient victime de TVM. Elle consiste en une immobilisation du rachis cervical par un collier rigide, adapté à la morphologie du patient, avec appui mentonnier, occipital et sternal. Le reste du rachis est immobilisé par un matelas à dépression. Toutefois cet acte médical peut être source d'effets délétères à connaître : elle augmente l'inconfort du patient, majore les difficultés d'intubation, diminue la mobilité thoracique, augmente la pression intracrânienne et enfin est responsable d'escarres [4,6,12,13,14,15,16]. Concernant le déplacement du blessé rendu nécessaire par la désincarcération, le ramassage et le transport, les manœuvres doivent s'attacher à maintenir la rectitude du rachis avec respect de l'axe tête-cou-tronc, en évitant tout mouvement de flexion-extension, rotation ou inclinaison. Ceci n'est rendu possible que par l'action coordonnée de 4 intervenants, l'un maintenant la tête à 2 mains et les autres positionnant leurs mains derrière le dos, le bassin et les cuisses [2].

Concernant le transport, Toutes les victimes ont été transportées initialement par les moyens non médicalisés (Tableau II). Nos résultats concordent avec ceux des séries décrites dans les pays en voie

de développement [6, 17]. De même 84,5 % des patients étaient transportés par des moyens non médicalisés dans la série de Singh et al en 2010 en Inde [18]. Dans la présente série, le transport des patients par des moyens non médicalisés aggraverait l'état neurologique des patients à l'admission de manière significative ; $P < 0,05$.

Tableau clinique à l'admission (tableau I), 58,1 % des victimes de TVM présentaient à l'admission une lésion médullaire complète FRANKEL A. Nos résultats sont différents des données de la littérature qui rapportent un fort pourcentage de lésions incomplètes par rapport aux lésions complètes à l'admission [19, 20,21]. La forte proportion de lésions complètes à l'admission dans notre étude était corrélée à une prise en charge pré hospitalière inappropriée (ramassage et transport par des moyens non médicalisés) $P < 0,05$.

Données radiologiques. Toutes les radiographies étaient pathologiques dont 13 cas (41,9%) de fractures luxation (voir Tableaux I et III). Ces fractures luxation étaient corrélées aux lésions complètes $P < 0,05$. Ce résultat s'expliquerait par l'instabilité potentielle de ce type de lésions d'autant plus que la prise en charge pré hospitalière était inadéquate [4,15].

CONCLUSION.

La prise en charge pré-hospitalière des victimes de TVM (à savoir l'examen initial, la désincarcération, le ramassage, le transport et l'orientation) est encore insuffisante dans notre pays. Ceci nous incite à réorganiser le système des soins pré-hospitaliers dans notre pays. Un tel programme a besoin non seulement du soutien du personnel médical et paramédical, mais aussi et surtout de l'administration de la Santé et des autorités politiques.

ICONOGRAPHIE



Figure 1 : scanner du Malade N°28, Luxation C5-C6

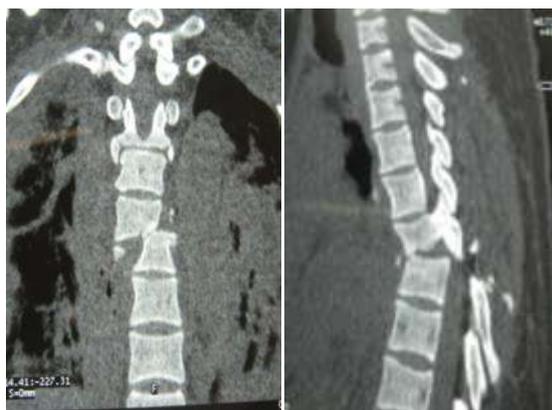


Figure 2 : TDM du Malade N°23. Fracture / luxation T5-T6



Figure 3 : IRM du malade 16. Séquence T2

REFERENCES

- [1] Toscano J. Prevention of neurological deterioration before admission to a spinal cord injury unit. *Paraplegia* 1988; 26: 143-150.
- [2] Saillant G, Pascal-Moussellard H, Langeron O, Lazennec JY. Les lésions traumatiques de la moelle épinière: épidémiologie et prise en charge préhospitalière. *Bull Acad Natl Med* 2005; 189: 1095-107.
- [3] ekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographic, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 2001; 26:2-12.
- [4] Edouard A et le groupe d'Experts de la SFAR. SConférence d'expert de la SFAR. Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire. *Ann Fr Anesth Reanim* 2004 ; 23 :930-945.
- [5] Poonnoose PM, Ravichandran G, McClelland MR. Missed and mismanaged injuries of the spinal cord. *J Trauma* 2002; 53: 314-320.
- [6] Davies G, Deakin C, Wilson A. The effect of rigid collar on intracranial pressure. *Injury* 1996; 27: 647-9.
- [7] Gertzbein SD. neurologic deterioration in patients with thoracic and thoracolumbar fractures after admission to the hospital. *Spine* 1994; 19:1723-1725.
- [8] Julio C. Furlan, Vanessa Noonan, David W. Cadotte. Timing of decompressive Surgery of Spinal Cord after Traumatic Spinal Cord Injury: An Evidence-Based Examination of Pre-Clinical and Clinical Studies. *Journal of neurotrauma* 2011; 28: 1371-99.
- [9] [Beyiha G, Ze Minkande J, Binam F.](#) Aspects épidémiologiques des traumatismes du rachis au Cameroun : à propos de 30 cas. [Journal maghrébin d'anesthésie-réanimation et de médecine d'urgence](#) 2008 ; 15 (65) : 258-261.
- [10] Kawu AA, Salami AO, Olawepo A and al. Prehospital transport of spinal cord-injured patients in Nigeria. *SAJS* 2012; 50 (1): 1-5.
- [11] Jackson AB, Delcey M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:1740-8.
- [12] Ravault JF, Delcey M, Desert JF. The Tetrafigap Survey on the long term outcome of tetraplegic spinal cord injured person part II: Demographic characteristics and initial cause of injury. *Spinal Cord* 2000; 38:164-8.
- [13] Bernhard M, Gries A, Kremer P, Böttiger BW. Spinal cord injury-prehospital management. *Resuscitation* 2005; 66: 127-39.
- [14] Chan D, Goldberg RM, Mason J, Chan L. Backboard versus Mattress Splint immobilization: a comparison of symptoms generated. *J Emerg Med* 1996 ; 14 : 293.
- [15] Faure A, Perronium-Verbe B, Hamel O et al. Prise en charge immédiate et démarche clinique : Les traumatismes récents du rachis cervical inférieur. *Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* 2002 ; 88(I) :114-118.
- [16] Linares HA, Mawson AR, Saurez E, Biundo JJ. Association between pressure sores and immobilization in the immediate post-injury period. *Orthopedic* 1987; 10:571-3.
- [17] Totten VY, Surgaman DB. Respiratory effects of spinal immobilization. *Prehosp Emerg Care* 1999; 3: 347-52.
- [18] Solagberu BA, Ofoegbu CKP, Abdur-Rahman LO, Adekanye AO, Udoffa US, Taiwo J. Pre-hospital care in Nigeria: a country without emergency medical services. *Nig J Clin Pract* 2009; 12: 29-[19]-Roop Singh et al. Pre-hospital care of spinal cord injury in a rural Indian setting. *Rural and Remote Health* 2011; 11: 1760. (Online).
- [19] Wen-Ta Chiu et al. Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury: Comparisons between Developed and Developing Countries. *Asia-Pacific Journal of Public Health* 2010; Vol. 22, No. 1, 230-40.
- [20] Djientcheu VdP, Gamga P, Njamnshi A. Les traumatismes secondaires à la chute du haut d'un arbre. *African Journal of Neurological Sciences*. 2005; 24: 02.