



Article Original

Les Fractures Embarrures du Crâne au Centre Hospitalier Universitaire la Renaissance de N'Djamena. Aspects Epidémiologiques, Cliniques, Thérapeutiques et Evolutifs: à Propos de 64 Cas Colligés

Depressed Fractures of the Skull at the Renaissance University Hospital in N'Djamena. Epidemiological, Clinical, Therapeutic and Evolutionary Aspects: 64 Cases.

Toudjingar Goumantar Félicien¹, Djimhoutede Félix¹, Canton Kessely Yannick¹, Ouambi Li-Iyane Olivier¹, Fata Vounki Mahouli², Djasde Donald², Momar Code Ba³

Affiliations

1. Centre Hospitalier Universitaire la Renaissance de N'Djamena
2. Centre Hospitalier Universitaire la Référence Nationale de N'Djamena
3. Centre Hospitalier National et Universitaire de Fann de Dakar

Auteur correspondant

Dr Toudjingar Goumantar Félicien,
Neurochirurgien au CHU la renaissance de N'Djamena

Email : *tfelicien@75gmail.com

Téléphone +235 66295745, E-mail :

toudji_felicien@yahoo.fr

Mots clés : Fracture embarrure, crâne, décompression chirurgicale, N'Djamena.

Key words: Depressed fracture embarrure, skull, surgical decompression, N'Djamena

RÉSUMÉ

Introduction. Les Fractures embarrures sont en général causé par les traumatismes crânio-encéphaliques(TCE). L'objectif de cette étude est de déterminer le profil épidémiologique et décrire les aspects cliniques, thérapeutiques et évolutifs des fractures embarrures au CHU la Renaissance de N'Djamena. **Méthodologie.** il s'agissait d'une étude prospective à visée descriptive et analytique portant sur les patients diagnostiqués fractures embarrure du crâne sur une période de 2 ans du 1^{er} Août 2021 au 31 Juillet 2023. **Résultats.** Durant la période d'étude, 64 patients ont été pris en charge pour une fracture embarrure du crâne sur un total de 365 cas de TCE soit une fréquence de 17,5%. avec une forte prédominance masculine (94%). Les jeunes de 16-25 ans étaient les plus touchés (29,7%). Les élèves et étudiants sont plus touchés soit 80% des cas. La cause principale était les accidents de la voie publique (50%). La notion de perte de connaissance initiale était retrouvée dans 95,3%. Les céphalées et le trouble de conscience étaient retrouvés respectivement dans 79,7% et 37,5%. Le traitement neurochirurgical avait été effectué chez 51 patients soit 79,7% et la craniotomie avec repositionnement du fragment d'os était la technique la plus utilisée chez 49% des cas opérés. Les séquelles étaient dominées par les céphalées soit 10,8% des cas. **Conclusion.** La fracture embarrure du crâne est fréquente chez l'adulte jeune de sexe masculin. Les étiologies sont dominées par les accidents de la voie publique. La chirurgie décompressive a permis de réduire et d'amoindrir les séquelles.

ABSTRACT

Introduction. Embarrure fractures are generally caused by traumatic brain injuries (TBI). The aim of this study is to determine the epidemiological profile and describe the clinical, therapeutic, and evolutionary aspects of embarrure fractures at CHU La Renaissance de N'Djamena. **Methodology:** This was a prospective descriptive and analytical study of patients diagnosed with embarrure fractures of the skull over a period of 2 years from August 1, 2021, to July 31, 2023. **Results.** During the study period, 64 patients were treated for embarrure fractures of the skull out of a total of 365 cases of TBI, resulting in a frequency of 17.5%, with a strong male predominance (94%). The most affected age group was 16-25 years (29.7%). Students accounted for 80% of the cases. The main cause was road traffic accidents (50%). The initial loss of consciousness was found in 95.3% of cases. Headaches and consciousness disorders were found in 79.7% and 37.5% of cases, respectively. Neurosurgical treatment was performed on 51 patients (79.7%), and craniotomy with repositioning of the bone fragment was the most commonly used technique in 49% of the operated cases. Sequelae were dominated by headaches, accounting for 10.8% of cases. **Conclusion.** Embarrure fractures of the skull are frequent in young adult males. The main etiology is road traffic accidents. Decompressive surgery has helped reduce and mitigate sequelae.

INTRODUCTION

Les traumatismes crânio-encéphaliques entraînent des lésions crânio-cérébrales parmi lesquelles on peut distinguer les fractures embarrures. Ces embarrures sont la conséquence d'une agression directe sur le crâne de nature violente et de haute vélocité. La fracture

embarrure du crâne est une urgence neurochirurgicale et demeure une entité grave dans les traumatismes crânio-encéphaliques. Elle représentait 14,7% des traumatismes crânio-encéphaliques au Mali [1], 11% et 7% respectivement en Inde [2] et au Madagascar [3].

POUR LES LECTEURS PRESSÉS

Ce qui est connu du sujet

Les fractures embarrures sont des lésions traumatiques du crâne survenant au décours d'une agression crânienne à haute vélocité. Elles affectant les sujets jeunes de sexe masculin. C'est une urgence neurochirurgicale..

La question abordée dans cette étude

La description de la prise en charge et des aspects évolutifs des fractures embarrures du crâne au CHU la Renaissance de N'Djamena.

Ce que cette étude apporte de nouveau

1. La tranche d'âge de 16 à 25 était la plus touchée avec une prédominance masculine
2. La cause principale était les accidents de la voie publique (50%).
3. Le traitement neurochirurgical était effectué chez 51 patients soit 79,7% et la craniotomie avec repositionnement du fragment d'os était la technique la plus utilisée (49% des cas opérés).
4. **Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

L'accent doit être mis sur la prévention et la mise en place d'un service médical d'urgence.

La gravité et le pronostic des fractures embarrures du crâne, comme toutes les autres formes des traumatismes crânio-encéphaliques dépendent de la nature, la forme, et la dimension de l'objet vulnérant d'une part et, de la lésion primitive du cerveau causée par l'objet vulnérant d'autre part. La mortalité liée aux fractures embarrures du crâne était de 1,39% et 1,23% des TCE [2, 4]. Les auteurs se sont proposés de déterminer le profil épidémiologique, de décrire les aspects cliniques et thérapeutiques et d'évaluer les résultats du traitement chirurgical.

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude prospective à visée descriptive et analytique sur une période de 2 ans allant de 1^{er} Août 2021 au 31 Juillet 2023 qui s'est déroulée au CHU-R de N'Djamena. Notre étude a porté sur tous les traumatismes crânio-encéphalique ayant une fracture embarrure du crâne durant la période de l'étude. Etaient inclus dans cette étude, tout patient admis présentant une fracture embarrure du crâne (diagnostic clinique et paraclinique) et consentant. Etaient exclus dans l'étude : les patients non-consentants et les patients sortis contre avis médical. La collecte a été faite via les fiches d'exploitations préalablement établies. Les documents suivants ont été exploités : comptes rendu opératoires, registres de consultation et d'hospitalisation. Les patients ont été revus en consultation externe deux semaines après leur sortie puis à 1 mois et 3 mois. Ces informations ont été traitées sur le logiciel IBM SPSS version 21, saisies sous office World et Excel 2010.

RÉSULTATS

Il s'est agi d'une étude prospective à visée descriptive et analytique sur une période de 2 ans allant de 1^{er} Août 2021 au 31 Juillet 2023 qui s'est déroulée au CHU-R de N'Djamena. Notre étude a porté sur tous les traumatismes crânio-encéphalique ayant une fracture embarrure du crâne durant la période de l'étude. Etaient inclus dans

cette étude, tout patient admis présentant une fracture embarrure du crâne (diagnostic clinique et paraclinique) et consentant. Etaient exclus dans l'étude : les patients non-consentants et les patients sortis contre avis médical. L'échantillonnage était exhaustif et systématique portant sur tous les patients admis pendant la période d'étude et répondant aux critères d'inclusion. La collecte a été faite via les fiches d'exploitations préalablement établies. Les variables étudiées étaient épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives. Sur le plan éthique, le consentement éclairé des patients était requis pour l'inclusion des patients et la confidentialité avait été la règle pour tous les patients. L'anonymat des patients a été préservé. Les documents suivants ont été exploités : comptes rendu opératoires, registres de consultation et d'hospitalisation. Les patients ont été revus en consultation externe deux semaines après leur sortie puis à 1 mois et 3 mois. Ces informations ont été traitées sur le logiciel IBM SPSS version 21, saisies sous office World et Excel 2010.

RESULTATS

Durant la période d'étude, 64 patients ont été pris en charge pour une fracture embarrure du crâne sur un total de 365 cas de TCE soit une fréquence de 17,5%. Ces embarrures concernaient 60 hommes et 4 femmes soient respectivement 94% et 6% des cas et le sexe ratio était de 15,7. La tranche d'âge allant de 16-25 ans représentait 27,9% et l'âge moyen était de 26,98±15,17 ans avec des extrêmes de 2 ans et 70 ans. (Tableau 1)

Tableau I : Répartition selon la tranche d'âge N=64

Tranche d'âge	N	%
0-5	5	7,8
6-15	9	14,1
16-25	19	29,7
26-35	16	25
36 et plus	15	23,4
Total	64	100

Tableau II : Répartition selon la profession

Profession	N=64	%
Etudiant/élève	24	37,5
Militaire-policier	17	26,5
Commerçant	9	14
Cultivateur	5	7,8
Enfant (0-3 ans)	3	4,7
Enseignant	3	4,7
Sans emploi	1	1,6
Ménagère	1	1,6
Agent comptable	1	1,6
Total	64	100

Concernant la profession, les élèves-étudiants représentaient 37,5% des cas suivi des militaires/policiers à 26,5%. Les patients provenant de la zone urbaine représentaient 64,1% des cas. (Tableau 2)

Le délai moyen d'admission était de 42±8heures avec des extrêmes de 1 heure et 256 heures. Les accidents de la voie publique (AVP) étaient à l'origine des embarrures chez 32 patients soit 50 % des cas suivi des rixes dans 29,6% des cas. L'accident était survenu entre moto-moto

dans 14% des cas, moto-piéton dans 9,4%, automobile-moto dans 7,8%. La corrélation entre l'AVP et les élèves/étudiants était fortement significative ($P=0,02$). La notion de perte de connaissance initiale (PCI) était retrouvée dans 95,3% des cas. Les céphalées et le trouble de conscience étaient retrouvés respectivement dans 79,7% et 37,5% des cas comme motif de consultation. Le score de Glasgow compris entre 13-15 représentait 62,5%. Les patients ne présentaient aucun signe de neurologique focal à l'entrée de l'ordre de 68,7%, l'anisocorie était retrouvée chez 6 patients soit 9,4%, l'hémiplégie dans 6,8% des cas, l'hémi-parésie dans 5,8%, la mono parésie crurale dans 1,6% et l'aphasie motrice dans 1,6% des cas. Le scanner cérébral était réalisé chez tous les patients de la série. L'os frontal était le siège de prédilection de l'embarrure dans 43,8% suivi de l'os pariétal dans 23,5% des cas. (Tableau 3)

Tableau III : Répartition des lésions intracrâniennes associées

Complication post-chirurgicale	N	%
Abcès cérébral	3	37,5
Brèche ostéo-durale post chirurgicale	2	25
Hématome sous dural chronique	1	12,5
Thrombophlébite	1	12,5
Infection pariétale	1	12,5
Total	8	100

Selon le type anatomopathologique, la fracture embarrure en marche d'escalier représentait 81,3% des cas et celle en balle de ping-pong 18,7%. La fracture embarrure était ouverte dans 65,6% des cas et fermée dans 34,4%.

Tableau III : Répartition des lésions intracrâniennes associées

Lésions intracrâniennes associées	N	%
Contusion œdémato-hémorragique	27	42,2
Hématome intracrânien	19	29,7
Plaie cranio-cérébrale	10	15,6
Pneumocéphalie	7	10,9
Fragment osseux dans le sinus	1	1,6
Total	64	100

La contusion œdémato-hémorragique et l'hématome intracrânien représentaient respectivement 42,2% et 29,7%. Sur les 19 cas d'hématome intracrânien, 12 cas étaient des hématomes extraduraux (18,8%) et 5 cas d'hématome sous dural aigu (7,8%) et 2 cas d'hématome intra parenchymateux (3,1%). Le traitement médical avait été représentée par l'usage des antalgiques dans tous les cas, des antibiotiques dans 89,1% des cas, des diurétiques chez 34,4%, des corticoïdes chez 32,2% et des anti-comitiaux chez 26,6% des cas. Le passage en réanimation avait concerné 25 patients soit 39,1% des cas. La chirurgie avait été pratiquée chez 51 patients soit 79,7% des cas. Le délai moyen d'intervention était de $47,8 \pm 9$ heures avec des extrêmes de 2h et 158heures. 33,3% des patients avaient un délai d'intervention compris entre 24-72 heures. La craniotomie décompressive avec repositionnement du fragment d'os était la technique chirurgicale majoritairement pratiquée dans 49% des cas.

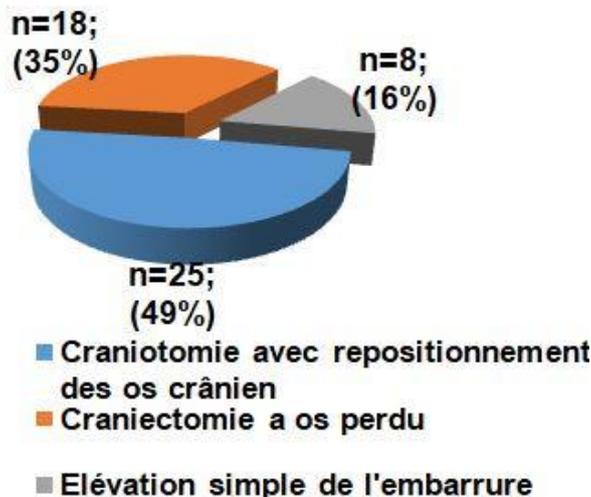


Figure 1: Répartition des cas opérés selon la technique chirurgicale

La crânioplastie était réalisée chez 18 patients soit 35% des cas. La durée d'hospitalisation était inférieure ou égale à 7 jours chez 35,9% des cas et une durée moyenne de $13,72 \pm 8,8$ jours avec des extrêmes de 2 jours et 42 jours. (Figure 1)

Tableau IV : Répartition des Complications postopératoires

	N	%
Abcès cérébral	3	37,5
Brèche ostéo-durale post chirurgicale	2	25
Hématome sous dural chronique	1	12,5
Thrombophlébite	1	12,5
Infection pariétale	1	12,5
Total	8	100

L'évolution spontanée et postopératoire était favorable dans 84,2% des cas. L'abcès cérébral était la complication postopératoire la plus trouvée dans 37,5% des cas avec un délai moyen de survenu de 7 jours. La kinésithérapie orthophonique et motrice était pratiquée dans respectivement chez 2% et 23,5% des patients. Les céphalées étaient la séquelle retrouvées dans 10,8% (7/64) suivies du déficit moteur 9,4% (6/64) et de dysarthrie dans 3,1%. (Tableau VI). Une rémission sans séquelle avait été constaté chez 44 patients soit 68,7% des cas. Nous avons déploré trois décès soit un taux de mortalité de 4,7%.

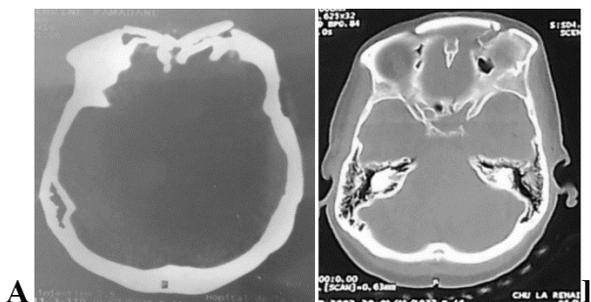


Figure 2 : Scanner cérébral coupe axiale fenêtre osseuse. A : montrant une fracture embarrure frontale. B : Scanner cérébral de contrôle en fenêtre osseuse montrant un bon positionnement du matériel de crânioplastie après craniectomie à os perdu

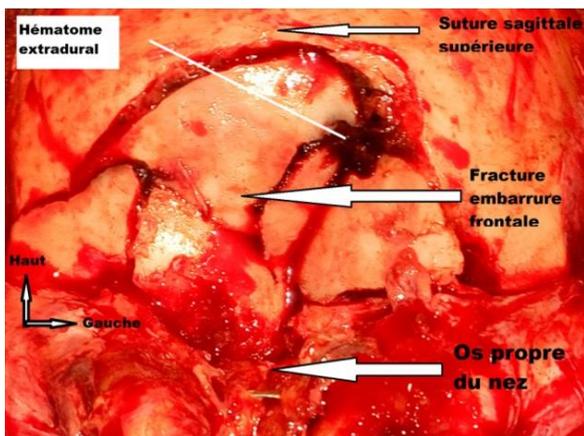


Figure 3 : Image per opératoire montrant une embarrure frontale pluri fragmentaire en marche d'escalier

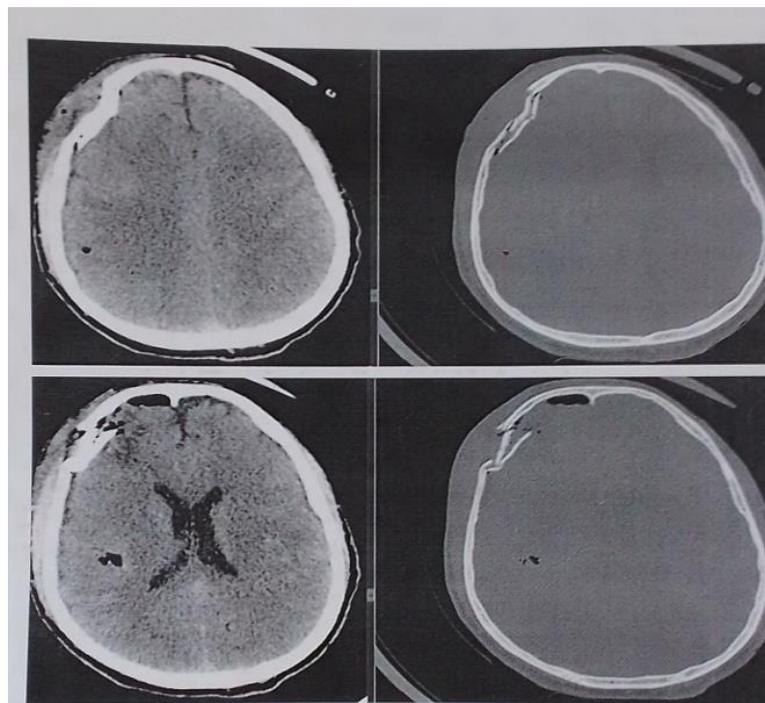


Figure 4: TDM cérébrale coupe axiale en fenêtres parenchymateuses (A) et osseuses (B) montrant une fracture embarrure en marche d'escalier siégeant dans la région frontale droite avec une contusion œdémato-hémorragique et une pneumencéphalie.

DISCUSSION

Les fractures embarrures du crâne représentaient 17,53% (64/365) des traumatismes crânio-encéphaliques. Ce résultat est légèrement supérieur à celui de Hode L et al [5] qui ont trouvé 14,49%. La fréquence des fractures embarrures est variable et dépend des types d'accidents. Nous avons observé une nette prédominance masculine avec un taux de 94% des cas et le sexe ratio était de 15,66. Cette prédominance masculine a été retrouvée par la plupart des auteurs de la littérature [6,7,8]. L'âge moyen était de 26,98±15,17 ans. Ce résultat est comparable à ceux de Sidram V et al [9], Shakeel A et al [10] et Manne S et al [8] qui trouvent respectivement un âge moyen de 26,95±14,87 ans, 27.58±11.329 ans et 27.9±12.9 ans. Il s'agit d'une pathologie qui touche le plus souvent l'adulte jeune de sexe masculin. Le délai moyen d'admission était

de 42±8heures avec des extrêmes de 1heure et 256heures Ce résultat est supérieur à ceux de Aziz M M et al [7], Andrew N et al [11] qui ont rapporté respectivement un délai d'environ 3,8±1.5 heures et 24±16,08 heures. Ceci pourrait s'expliquer d'une part par le retard de référence et d'autre par les mauvaises orientations des traumatisés vers les hôpitaux ne pouvant gérer leurs pathologies. Les accidents de la voie publique constituaient la cause la plus fréquente dans avec 32 patients soit un taux de 50% des cas. Ce résultat est superposable aux données de la littérature [12,13]. La majeure partie de nos patients était admise avec une notion de PCI dans 95,3% des cas. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les fractures embarrures du crâne sont le résultat d'un traumatisme à haute vélocité avec un choc violent au point d'impact crânien occasionnant transitoirement des troubles de la conscience. Le score de Glasgow compris entre 13 et 15 était de l'ordre de 62,5% des cas dans notre série. Ce résultat est similaire à ceux d'Anand P et al. [14] qui ont rapporté 63% des cas. Cependant, ce résultat est inférieur à ceux de Ritesh S et al [15] qui ont rencontré 74% des cas. Concernant les signes neurologiques, 68,7% des cas n'avaient présenté aucun signe neurologique focal à l'entrée. Ce résultat est superposable à ceux de Jonathan R G et al [16] qui avaient trouvé 73% des cas. Ce constat fait s'expliquerait par une atteinte lésionnelle localisée au niveau osseux donc a priori, l'atteinte de l'encéphale n'est pas absolue mais lorsqu'elle existe elle est toujours responsable d'une altération de la conscience et ou d'un déficit focal. Concernant la neuro-imagerie, tous les patients de notre série avaient bénéficié d'un scanner cérébral. Ce résultat est similaire à ceux de Aziz M M et al. [9] qui ont réalisé le scanner cérébral chez tous leurs patients. Ce qui dénote de l'utilité de cette exploration en urgence ainsi que de son affinité pour poser le diagnostic positif des fractures embarrures du crâne. La tomodensitométrie permet ainsi de préciser la topographie, le type anatomopathologique et le degré de la gravité des

lésions osseuses et celles cérébrales associées afin de décider de l'indication thérapeutique.

La région frontale est la plus touchée dans notre étude avec 43,8% des cas suivi de la région pariétale avec 23,5%. Ce résultat est similaire à ceux d'Andrew N et al [13] qui ont retrouvé 44% des cas d'embarrures frontales. La prédilection des fractures embarrures du crâne sur l'os frontal est encore plus élevée dans les séries de KiSeongEom [6] et Shakeel A et al [10] qui ont rapporté respectivement 57,9% et 55,6% des cas. Ces localisations de prédilection frontale et pariétale pourraient s'expliquer par les saillies importantes de la surface de ces os par rapports aux autres os du crâne et ainsi que par l'absence de protection musculaire à leur niveau. Ces saillies sont donc les lieux d'impact direct avec l'objet vulnérant lors du traumatisme à l'origine d'une fracture embarrure. Le type anatomopathologique le plus rencontré était la

fracture embarrure du crâne en marche d'escalier avec 81,3% des cas. Ceci pourrait s'expliquer par la haute vitesse de l'agent vulnérant porté sur le crâne [6,10,13]. Les embarrures ouvertes représentaient 65,3% des cas. Ce résultat est comparable à ceux de Haider A et al [17] et Fahri E et al [15] qui ont rapporté respectivement 61,53% et 68,6% des cas. Il est par contre inférieur à ceux de Shakeel A et al [10] qui ont rapporté 77,7% des cas. Les lésions associées étaient les contusions œdémato-hémorragiques et les hématomes intracrâniens respectivement 39,1% et 15,6% des cas. L'existence de ces lésions a été admise dans les différentes séries de la littérature [6, 10,16]. Concernant les patients opérés de notre série, ils représentaient 80% des cas. Ce résultat est superposable à ceux de Haider A et al [17] qui rapportent 87,5% des cas d'opération. Cependant, ce résultat est largement supérieur à ceux de Sanjeev K et al [18] qui ont opéré 56,51% des cas. Ce résultat pourrait s'expliquer dans notre série par le fait que la plupart de nos patients avaient des fractures embarrures ouvertes du crâne. Le délai moyen d'intervention était de $47,8 \pm 9$ heures avec des extrêmes de 2 heures et 158 heures. Notre résultat est supérieur aux données de la littérature [8,18]. Le retard dans l'obtention du consentement éclairé à l'acte chirurgical dans notre contexte est le principal motif de cet allongement du délai d'admission au bloc. La craniectomie avec repositionnement du fragment osseux était la technique la plus pratiquée de notre série soit 49% des cas. Notre résultat est proche de celui Zabsonre D S [19] qui a retrouvé 59,09% cas. Par contre, Nnadi M et al [20], n'ont réalisé que 23,52% des cas de repositionnement du fragment osseux contre 52,94% pour la craniectomie à os perdu. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la craniectomie à os perdu nécessitera par la suite soit un matériel en titane soit du ciment acrylique pour la cranioplastie ce qui fait souvent défaut dans notre contexte à cause du coût supplémentaire pas à la portée des patients. L'évolution spontanée en postopératoire immédiat était favorable dans 84,2%. L'évolution était favorable dans la majorité des cas après trois mois de suivi soit 68,5% de rémission sans séquelle. Ce résultat est similaire à ceux de Haider A et al [17] qui ont retrouvé 69,23%. Trois de nos patients étaient décédés soit un taux de 4,7% des cas. Ce résultat est comparable à ceux de Haider A et al [17] qui ont rapporté 4,61% de décès. La mortalité est liée à la gravité des lésions crânio-cérébrales associées.

CONCLUSION

La fracture embarrure du crâne est une entité fréquente des TCE. Elle est l'apanage de l'adulte jeune de sexe masculin. Les étiologies sont dominées par les AVP. La chirurgie par décompression cérébrale et repositionnement du fragment osseux a permis d'obtenir des résultats satisfaisants.

CONFLITS D'INTERET

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt se rapportant à la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES

1. Kanikomo D, Sogoba Y, Dama M, Coulibaly, Diarra M S, Thiam A B, et al. Etude épidémiologique, clinique et thérapeutique des fracture embarrure du crâne à propos de 72 cas dans le Service de neurochirurgie CHU Gabriel Touré (Bamako) ; Le Mali Méd. 2015. 13 ; Tome 3.
2. Kumar S, Nahar S, Sahana D, et al. A prospective comparative evaluation of surgery and conservative treatment for compound depressed skull fractures. World Neurosurg, 164: e1281–e1289. 10.1016/j.wneu. Chhattisgarh, India. 2022.06.019.
3. Tsiaremby M G, Rasolonjatovo C E, Bemora J S, Fitahiantsoa S B, Ratovondrainy W, Rabarijaona M, et al. Management of severe and moderate traumatic brain injuries in Antsirana, Madagascar. Rev. Anesth.-Réanim. Med. Urg. Toxicol. 2023; 15(1): 25-31.
4. Alihonou T, Fatigba O H, Adjadohoun S, Zanda VM, Hans-Moevi A. Aspects évolutifs des fractures embarrures du crâne au sud du Bénin. Cahiers du CBRST, Médecine et Santé Publique N° 16 (2), 2ème semestre 2019 ; ISSN : 1840-703X.
5. Hode L, S Mewanou, Y B P Deffon, M Agbo-Panzo, AOuangre, S Madougou. Surgical treatment of traumatic brain injuries in Cotonou: difficulties, results and prospects. Journal ELSEVIER Neurochirurgie, Vol 64, Issue 6, December 2018, Pages 410-414.
6. Doléagbéno AK, Ahanogbé HK, Kpélao E, Béketi KA, Egu K. Aspects épidémiologiques et prise des traumatismes crânio-encéphaliques de l'adulte au Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio de Lomé. Health Sci. Dis Vol 20 (6) Décembre 2019.
7. Ki Seong Eom. Single-Stage Reconstruction with Titanium Mesh for Compound Comminuted Depressed Skull Fracture. J Korean Neurosurg Soc 63 (5): 631-639, 2020.
8. Aziz M M, EL Molla S T, Abdelrahim H A, Dawood O M. Depressed Skull Fractures Overlying Dural Venous Sinuses: Management Modalities and Review of Literature. Turk Neurosurg. Ain Shams University, Department of Neurosurgery, Cairo, Egypt. 29(6):856-863, 31.05.2019.
9. Manne S, Siddhartha M, Prakash G, Pratap N, Imran M, Nagarjuna B I, et al. Surgical outcomes in depressed skull fractures: An institutional experience. Asian J Neurosurg. India 2019; 14(03): 815-820.
10. shakeel A, Ali A, Lal R, and Farrukh J. Impact of depressed skull fracture surgery on outcome of head injury patients. Articles from Pakistan Journal of Medical Sciences 2018 Jan-Feb; 34(1): 130-134.
11. Andrew N, Akshay R, Ramy S, Lauren L, Michael J D, Brandon L. Outcomes of surgical management and implant consideration for depressed skull fractures: A systematic review. College of Medicine, University of Florida, Gainesville, Florida, USA. AdvNeurol (Singap). 2023 March 31; 2(1).
12. Ali L, Badar A. Management of Depressed Skull Fracture. J Saidu Med Coll Swat 2021; 11(1):30-33.
13. Fahri E, Babar B. Surgical Treatment and Results of Depressed Skull Fracture. Annals of International Medical and Dental Research, Turkey. October 2020 ; Vol (6), Issue (6)
14. Anand P, Viraat H, Utkarsh G, Jayendra K, Anil K. Depressed Fractures of Skull: An Institutional Series of 453 Patients and Brief Review of Literature. Asian Journal of Neurosurgery | Volume 13 | Issue 2 | India 2022-09-20.
15. Ritesh S S, Srikant B, Jayashree SP, Rajesh C M. Analysis of Factors Influencing Outcome of Depressed Fracture of Skull. Asian Journal of Neurosurgery; College and BYL Nair Hospital, Mumbai, Maharashtra, India. 2022-09-14.

16. Jonathan R G, Jacques L R, Willie E, Andrew J T Single-Stage Titanium Mesh Cranioplasty for the Treatment of Depressed Skull Fractures. Journal ELSEVIER. World Neurosurgery Vol 173, Peoria, Illinois, USA. May 2023, Pages e62-e65.
17. Haider A, Mohammad M, Naem U H, Muhammad A U, Saqib A, Anwar S. Surgical management and Outcomes of depressed Skull Fractures. Neurosurgery department of Mardan Medical Complex / Bacha Khan Medical College. Pakistan. Vol 15, No.7, JUL 2021.
18. SanjeevK, ShashankN, DebabrataS, Amit K J, LavleshR, NamanC et al. A Prospective Comparative Evaluation of Surgery and Conservative Treatment for Compound Depressed Skull Fractures. Journal ELSEVIER. World Neurosurgery ; Vol 164, Chhattisgarh, India. August 2022, Pages e1281-e1289.
19. Zabsonre D S. Embarrure du crâne : notre attitude thérapeutique et évolution au service de Neurochirurgie CHU Yalgado Ouédraogo. Journal De Neurologie, Neurochirurgie Et Psychiatrie Guinée, 2(21), 21–29. Ouagadougou Burkina Faso. Vol.2 No 21 (2021).
20. Nnadi M O N, Bankole O B and Arigbabu S O. Outcome of surgically treated non-missile traumatic depressed skull fracture. The Nigerian Postgraduate Medical Journal. 2014 Dec; 21(4):311-4.