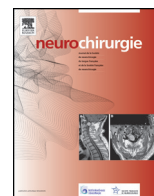




Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com


Article original

Traitement chirurgical des hématomas sous-duraux chroniques en Guinée : étude de 22 cas à l'hôpital Kipe de Conakry

Surgical treatment of chronic subdural hematoma in Guinea: Analysis of 22 cases at the Kipe hospital of Conakry

A.B. Bah^{a,b,*}, I.S. Souaré^a, S. Diawara^{a,c}, D. Boubane^a, K.O. Saran^a^a Service de neurochirurgie, hôpital de l'amitié sino-guinéenne de Kipé, Conakry, Guinée^b Service de chirurgie générale, CHU Ignace Deen, Kaloum, Conakry, Guinée^c Service de neurochirurgie, CHU Donka, Donka, Conakry, Guinée

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 16 avril 2018

Reçu sous la forme révisée

le 6 mars 2019

Accepté le 20 mars 2019

Disponible sur Internet le 3 avril 2019

Keywords:

Chronic subdural hematoma

Surgical treatment

Prognosis

Guinée

ABSTRACT

Objective. – We report the results of surgical treatment of chronic subdural hematoma in the Kipe Hospital in Conakry, Guinea, for the period July 2012 to November 2015.

Material and method. – Clinical, radiological and therapeutic data from 22 cases were collected retrospectively and analyzed, with a mean follow-up of 61.6 days. Univariate analysis screened for factors for neurological outcome on the Markwalder Grading Scale (MGS; 0 = normal to 4 = coma).

Results. – Male-female sex ratio was 2.6:1. Mean age at diagnosis was 71.09 ± 8 years, with peak incidence of CSDH in the 60–79 age group. Traumatic brain injury was identified as causal in 40.9% of cases. Burrhole trepanation was used in 86.36% of cases, under local anesthesia in 76%, and with postoperative drainage in all cases. No recurrences were recorded. At follow-up, mean postoperative MGS was 0.59 (up from 3.08 preoperatively); 54.54% of patients had normal neurological examination (grade 0). Age 60–79 years, time to diagnosis > 12 weeks and preoperative MGS ≥ 3 had significant negative impact on outcome (respective *P*-values: 0.03, 0.001, 0.001).

Conclusion. – Our data were similar to those of the literature, but with longer time to diagnosis and poorer initial clinical status, with negative impact on clinical progression.

© 2019 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

R É S U M É

Objectif. – Présenter les résultats du traitement chirurgical des hématomas sous-duraux chroniques opérés à l'hôpital de Kipé en Guinée sur la période juillet 2012–novembre 2015.

Matériel et méthode. – Les données épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques de 22 patients ont été étudiées de manière rétrospective avec un recul moyen de 61,6 jours. Une analyse univariée a été réalisée à la recherche de paramètres ayant une influence sur l'état neurologique au dernier control, évalué selon le score de Markwalder (MGS ; de 0, normal, à 4, coma).

Résultats. – Le sex-ratio était de 2,6 avec un âge moyen de $71,09 \pm 8$ ans à . Un traumatisme crânien causal était identifié dans 40,9 % des cas. Les patients étaient opérés par un trou de trépan dans 86,36 % des cas, sous anesthésie locale dans 76 % des cas, et avec un système de drainage postopératoire dans tous les cas. Aucune récurrence ne fut observée. Au recul, le MGS moyen était de 0,59 (versus 3,08 en préopératoire) et 54,54 % des patients avaient un grade 0. Les variables statistiquement associées à un pronostic clinique défavorable étaient l'âge compris entre 60–79 ($p = 0,03$) le délai diagnostique > 12 semaines ($p = 0,001$) et un MGS préopératoire supérieur ou égal à 3 ($p = 0,001$).

Mots clés :

Hématome sous-dural chronique

Traitement chirurgical

Pronostic

Guinée

* Auteur correspondant. Service de chirurgie générale, CHU Ignace Deen, Kaloum, Conakry, Guinée.

Adresse e-mail : cushing.bah@gmail.com (A.B. Bah).

Conclusion. – Ces données sont comparables à celles de la littérature avec comme particularités un retard diagnostic et une gravité clinique initiale plus importants, ayant eu une influence négative sur l'évolution clinique postopératoire.

© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

1. Introduction

L'hématome sous-dural chronique (HSDc) est une des pathologies les plus fréquentes en pratique neurochirurgicale quotidienne. Elle touche particulièrement les patients âgés de plus de 65 ans et les traumatismes crâniens font partie des principales étiologies [1]. Le scanner cérébral sans injection est l'examen clé du diagnostic positif, sa sensibilité est supérieure à 90 % [2].

L'évacuation de l'hématome par un ou deux trous de trépan avec mise en place d'un drain sous-dural semble être le traitement de choix pour les cas symptomatiques même si la technique chirurgicale idéale reste discutée [3,4]. Les aspects cliniques et pronostiques de cette pathologie peuvent être particuliers dans certains pays d'Afrique subsaharienne où la neurochirurgie est peu développée et mal intégrée à la filière de soins [5]. L'objet de cette étude était de décrire l'expérience d'un hôpital périphérique Guinéen, sur la prise en charge chirurgicale de l'HSDc, à partir d'une série de 22 patients.

2. Matériel et méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective de type descriptive ayant porté sur les cas d'HSDc opérés à l'hôpital de Kipe entre juillet 2012 et novembre 2015 chez des patients de plus de 18 ans. Les patients qui n'ont pas eu un suivi minimal de 4 semaines postopératoires ont été exclus.

Trente-cinq patients adultes ont été opérés pour HSDc durant cette période soit 14 % du volume d'activité neurochirurgicale global de l'institution (250 cas). Sur ces 35 patients, 13 (37,14 %) ont été exclus car perdus de vue parce que nous n'avons pas réussi à les joindre après leur sortie et ne se sont plus présentés en consultation. Nous avons étudié l'âge, le genre, le délai entre l'admission et les premiers symptômes, la présence de comorbidité (hypertension artérielle, diabète, paludisme, antécédent de traumatisme crânien), l'examen neurologique avant et après le traitement, l'aspect radiologique au scanner et le traitement. Nous avons ainsi pu déterminer la densité (iso, hypo, hyper, ou mixte), le côté (droit, gauche) et l'épaisseur de l'hématome (mm) ainsi que la déviation maximale de la ligne médiane (mm). Pour le traitement nous avons recherché la prise d'aspirine ou d'anticoagulant à l'admission, d'antiépileptiques, de solutés cristalloïdes et de corticoïdes osmotiques avant et après l'intervention (durée), le type de traitement chirurgical (trou de trépan avec le nombre et le siège, réalisation d'un volet, utilisation de la technique percutanée, résection des fausses membranes) et la technique anesthésique (locale ou générale). Nous avons recueilli les complications postopératoires, récurrence, infection, crise d'épilepsie ainsi que la mortalité postopératoire. L'évaluation postopératoire a été réalisée après un recul moyen de 61,6 jours (extrêmes 28–86).

L'état clinique avant et après l'intervention a été évalué suivant le score de Markwalder (MGS) dont les valeurs sont de gravité croissante allant de 0 à 4 (Tableau 1) [6]. Ainsi, les patients ayant un examen neurologique normal avaient un score de 0 ; des symptômes mineurs associés à un déficit léger ou absent correspondaient à un grade de 1 ; une désorientation ou une confusion associée à une hémiparésie était cotée à 2 ; des déficits focaux sévères associés à une stupeur était cotés à 3 ; la présence d'un coma sans réponse aux stimulations nociceptives avec posture

Tableau 1

Score neurologique de Markwalder.
Markwalder Grading Scale.

MGS	
0	Examen neurologique normal
1	Patient alerte orienté ; symptômes mineurs tels que céphalées ; déficit neurologique mineur ou absent
2	Patient confus ou désorienté avec des signes neurologiques variables comme une hémiparésie
3	Patient stuporeux avec réponse appropriée aux stimulations nociceptives ; signes neurologiques focaux sévères comme hémiplegia
4	Patient comateux, absence de réponse aux stimulations nociceptives. Posture de décortication et de décérébration

MGS : Markwalder Grading Scale.

de décérébration ou de décortication était cotée à 4. Le statut neurologique au moment de l'évaluation a été classifié en bon résultats pour les cas de déficits neurologiques mineurs ou absents (MGS grade 0 et 1) et mauvais résultats pour les cas de déficits neurologiques sévères (MGS grade 2, 3 et 4).

La détermination du Glasgow Outcome Scale n'était pas pertinente sur notre population de patients en raison de l'absence dans notre contexte de services de rééducation, et de services sociaux de réinsertion professionnelle permettant de déterminer avec précision (par un organisme autre que l'entourage familial) le niveau d'autonomie ou de dépendance et le statut professionnel pré- et postopératoire de nos patients.

L'étude statistique a été effectuée avec le logiciel SPSS Grad Pack (Version 12.0, SPSS Inc, Chicago, IL, États-Unis). Nous avons comparé l'âge, la présence de comorbidités, le délai diagnostique, le MGS préopératoire, la densité au scanner, et le type d'anesthésie sur les deux groupes de résultats cliniques au recul (Bons et Mauvais résultats). Le test *t* de Student a été utilisé pour les comparaisons de moyennes entre les 2 groupes, et le χ^2 pour évaluer l'association des paramètres à la survenue de mauvais résultats (MGS au recul 2–4). L'analyse a été faite en univarié, et l'erreur de type I a été fixée à 5 %.

3. Résultats

Après application de nos critères d'inclusion et d'exclusion, 22 dossiers ont été retenus. Le recul moyen était de 61,6 jours (extrêmes 28–86). Les âges extrêmes allaient de 57 à 83 ans avec une moyenne de 71,03 ans et un pic de fréquence dans la tranche 60–79 ans. La prédominance masculine était nette avec un *sex ratio* H/F de 2,6. La notion de traumatisme crânien était retrouvée dans 40,9 % des cas. Le délai diagnostique moyen était de 7 semaines avec des extrêmes allant de 4 à 15 semaines et 50 % des patients ont été opérés dans l'intervalle 10–12 semaines après le traumatisme. Un patient était sous antiagrégant plaquettaire à l'admission. Aucun patient n'était sous anticoagulant. Le MGS moyen préopératoire était de 3,04. Au scanner 45,45 % des hématomes étaient à gauche et 18,18 % étaient bilatéraux. La densité était mixte dans 59 % des cas. La déviation axiale moyenne était de 11,61 mm et comprise entre 11 et 15 mm dans 59,09 % des cas. Les patients ont été opérés par un trou de trépan unique dans 86,36 % des cas, au niveau de la bosse pariétale dans 8 cas, coronale dans 11 cas, et a nécessité l'ouverture de fausses membranes dans 11 cas. La technique de

Tableau 2

Données épidémiologiques cliniques et statistiques de la série (analyse univariée).

Summary of clinical, epidemiological and statistical datas of the series (Univariate analysis).

	n	%	Analyse
Données épidémiologiques et cliniques			
Nombre	22		
Sex ratio	2,6		
Âge < 60	2	9	NS
Âge : 60–79	14	63,63	p = 0,03
Âge > 80	6	27	NS
Prise d'aspirine	1	4,54	
Antécédent trauma	9	40,9	
Délai diagnostic moyen	7 semaines		p = 0,001
MGS pré-op			
< 3	8	36,36	NS
≥ 3	14	63,63	p = 0,001
	n	%	Analyse
Données radiologiques			
Densité mixte	13	59	NS
Déviation axiale moyenne	11,61		NS
Données évolutives	n	%	Analyse
Mortalité	1	4,54	
Récidive - infection	0	0	
Crises comitiales	1	4,54	
Comorbidité			
HTA	13	59,09	NS
Diabète	4	18,18	
Paludisme	1	4,54	
MGS recul (n = 22)	12	54,54	
0	5	22,72	
2	4	18,18	
3–4	1	4,54	

NS : non significatif ; MGS : Markwalder Grading Scale.

ponction percutanée a été utilisée dans 13,63 %. Un drain sous-dural a été laissé en place 48 h dans tous les cas. L'anesthésie a été locale dans 76,47 % des cas. Tous les patients ont reçu une hydratation IV à base de sérum salé isotonique et des antibiotiques pendant les 48 premières heures postopératoires ainsi qu'une couverture anticonvulsivante au clonazepam pendant 2 jours, de valproate de sodium, et d'hydrocortisone pendant 2 mois. Aucun patient n'a reçu un traitement anticonvulsivant et corticoïdes osmotique d'appoint en préopératoire.

Un cas de décès a été enregistré à J37 postopératoire à la suite d'un état de mal épileptique. Aucun cas d'infection ni de récurrence clinique n'a été noté au recul chez les patients suivis (le scanner n'était pas systématiquement réalisé à la consultation de contrôle en raison des contraintes économiques).

Lors de l'évaluation, le MGS moyen était de 0,59 et 54,54 % des patients avaient un examen neurologique normal. Les facteurs ayant eu un impact statistiquement significatif sur le résultat ont été l'âge compris entre 60–79 ($p=0,03$) le délai diagnostique > 12 semaines ($p=0,001$) et un MGS préopératoire supérieur ou égal à 3 ($p=0,001$) (Tableau 2).

4. Discussion

L'HSDC est une des pathologies neurologiques les plus fréquentes chez le sujet âgé. Son incidence annuelle de 1,7 à 18 sur 100 000 habitants dans la population générale passe à 58/100 000 habitants au-delà de 65 ans au Japon et aux États-Unis [1–7].

L'âge moyen de 71 ± 8 ans et le pic d'incidence dans la tranche de 60 à 79 ans concordent avec les données de la littérature [8,9]. Les suites chirurgicales ont été moins bonnes dans cette tranche d'âge, par rapport aux moins de 60 ans. Au-delà de 80 ans, cet

impact négatif de l'âge sur le résultat chirurgical est moins significatif par rapport à la tranche 60–79 ans (Fig. 1). Ces données sont comparables aux travaux de Taussky et al. [10,11] et contrastent avec la tendance classique dans la littérature plus ancienne retenant l'âge avancé comme un facteur de mauvais pronostic [12]. D'autres auteurs établissent un seuil d'âge auquel les résultats sont moins bons à 76 ans [13]. Ces travaux tiennent compte surtout du résultat fonctionnel évalué par le RANKIN modifié ou le Glasgow Outcome Scale contrairement à notre étude où seul le statut neurologique suivant le MGS a été évalué. Aucun patient ne devrait être privé du traitement chirurgical de l'HSDC sur le seul critère de l'âge [14].

La prédominance masculine se retrouve chez la majorité des auteurs et pourrait s'expliquer par l'exposition plus accrue des hommes aux traumatismes et à l'éthylisme chronique [15,16].

Les antécédents de traumatisme crânien sont retrouvés chez 35 à 80 % des patients dans la littérature [17]. Le traumatisme initial étant souvent méconnu, l'expansion lente de l'hématome est favorisée par des microhémorragies récurrentes, le gradient osmotique, l'activation accrue des facteurs de coagulation et le piégeage de liquide cérébrospinal dans l'espace sous-dural [18,19].

Le retard diagnostique est commun à toutes les séries publiées y compris occidentales, mais encore plus marqué dans notre contexte où les connaissances générales en pathologie neurochirurgicale, le recours au scanner ainsi que sa disponibilité sont limités. De même que nous, Hyeong et al. ont évalué dans leur série l'impact de la durée d'évolution des symptômes sur les résultats du traitement chirurgical et ont retrouvé une différence significative sur le MGS et le Glasgow Outcome Scale postopératoire pour un retard diagnostique de plus de 30 jours [20].

L'absence de traitement anticoagulant à l'admission dans notre série rend compte de la sous-médicalisation dans notre contexte

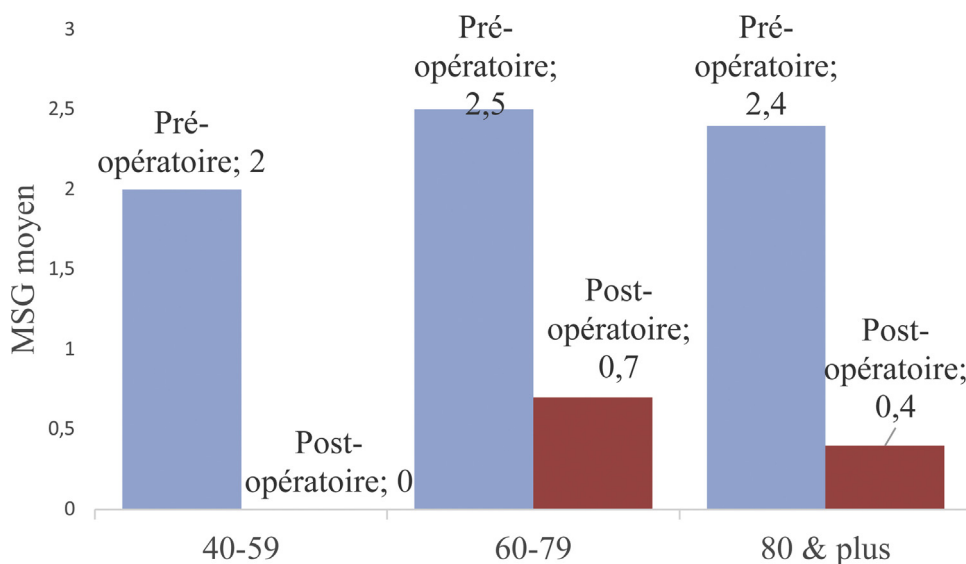


Fig. 1. Évolution du Markwalder Grading Scale par rapport à l'âge : le graphique montre un impact statistiquement significatif de l'âge au-delà de 60 ans sur le résultat chirurgical ($p=0,03$).

Evolution of the Marwalder Grading Scale according to the age. The graph shows a statistically significant impact of age above 60 years on the surgical outcome ($P=0,03$).

d'exercice. Ce sont toutefois des éléments reconnus comme étant des facteurs de risque de mauvais résultat chirurgical [21,22].

La réalisation de plus en plus fréquente du scanner cérébral en pathologie neurologique en Guinée permet de diagnostiquer de plus en plus d'HSDC initialement confondus à des accidents vasculaires cérébraux. L'HSDC peut être hémisphérique droit, gauche ou bilatéral. Nous avons retrouvé une plus grande fréquence de survenue à gauche (45,45 %) ce qui correspond bien à la tendance retrouvée dans la littérature [23].

L'épaisseur de l'hématome était importante dans notre série, entre 26 et 30 mm pour 35 % de nos patients ce qui rend bien compte de la longue durée d'évolution des HSDC avant leur diagnostic en Guinée. Dans leur analyse épidémiologique et pronostic d'une série de 176 cas d'HSDC, FARHAT et al. ont retrouvé une plus grande fréquence de cas se présentant avec une épaisseur allant de 10 à 15 mm en milieu neurochirurgical [15].

Contrairement à notre série, de nombreuses études ont retrouvé de meilleurs résultats postopératoires notamment en termes de récurrence lorsque les hématomes étaient de densité mixtes par rapport aux hématomes hypo- ou isodense [24,25].

La déviation de la ligne médiane est un autre signe radiologique corrélé à la gravité clinique et s'est avéré importante dans notre série avec 63,63 % des patients présentant une déviation axiale de plus de 10 mm. Judovic et al. ont évalué à 10 mm, le seuil de déviation axiale pouvant entraîner une hémiparésie chez les patients atteints d'HSDC [26].

L'hyperhydratation orale et l'hydrocortisone sont classiquement utilisées dans le traitement médical de HSDC pour améliorer l'expansion cérébrale, avec une baisse significative du taux de récurrence avec leur utilisation pour certains auteurs [27,28]. Trente-huit pour cent des Neurochirurgiens français utilisent l'hydrocortisone en pratique courante [29]. La couverture antiépileptique per et postopératoire est très utilisée mais ne semble étayée par aucune étude avec un niveau de preuve solide [30].

En 2016, Jiang et al. ont réalisé un essai contrôlé randomisé en double insu pour évaluer les effets thérapeutiques de l'atorvastatine sur les HSDC non opérés et ont trouvé des résultats prometteurs en raison de ses effets promoteurs de l'angiogenèse et de ses propriétés anti-inflammatoires [31]. Un autre essai contrôlé randomisé a été réalisé deux ans auparavant pour évaluer le taux de récurrence des

HSDC sous inhibiteur de l'enzyme de conversion et n'a pas retrouvé une baisse significative du taux de récurrence [32].

La réalisation d'un trou de trépan en regard de la bosse pariétale ou la suture coronale avec irrigation de l'espace sous-dural et mise en place d'un système de drainage non aspiratif semble admise comme présentant le meilleur rapport bénéfice risque, avec la possibilité intéressante notamment dans notre environnement médical sous-équipé de mener l'intervention sous anesthésie locale [33,34]. Pour d'autres auteurs, une craniotomie plus étendue permettrait une meilleure exposition de l'hématome, de ses cloisons membraneuses et des autres composantes plus solides [35]. Quel que soit la technique chirurgicale le taux de récurrence varie entre 4 et 26 % avec un recul moyen de 4,5 semaines [8,36–38].

Nous avons enregistré un cas d'état de mal épileptique postopératoire qui a entraîné le décès. Ce taux de mortalité et d'événement épileptique postopératoire est comparable à ceux retrouvés dans la littérature (entre 4 à 6 %) [30].

L'HSDC reste une pathologie dont les résultats chirurgicaux sont globalement bons. Nous avons obtenu 77,26 % de bons résultats. L'acte opératoire a apporté une amélioration clinique neurologique avec un MGS moyen passant de 3,04 en préopératoire à 0,53 en postopératoire. Ces résultats sont superposables à ceux de la littérature [39].

La complication la plus redoutée et la plus fréquente reste finalement la récurrence de l'hématome. De nombreuses études ont été réalisées pour déterminer des facteurs préopératoires prédictifs de sa survenue et la technique chirurgicale permettant d'en réduire le risque [20]. Des éléments comme l'âge, et la gravité clinique et radiologique, ont été avancés comme facteurs influant négativement la reexpansion cérébrale et le pronostic dans notre étude comme dans la littérature [20]. Imavoto et al. ont réalisé en 2016 une méta-analyse Cochrane allant de 1989 à 2015 incluant 24 études randomisées sur un total de 1900 patients présentant un HSDC et 15 comparaisons basées sur les variables suivantes : Craniotomie par un trou versus deux trous, injection d'acide tranxénamique dans l'espace sous-dural versus perindopril, versus sérum salé isotonique, mise en place ou non d'un drain postopératoire pour une durée de 48 h, la direction frontale ou occipitale du drain et la position plate ou proclive du lit en postopératoire. La seule conclusion statistiquement valide ayant été retenue a

été une réduction du risque de récurrence en cas de pose d'un drain sous-dural postopératoire pour quelques jours [40]. Tous nos patients ont bénéficié de la pose d'un drain postopératoire pendant 48 heures et nous n'avons enregistré aucun cas de récurrence. L'interprétation de nos résultats doit tenir compte du nombre important de patients perdus de vue et d'autre part du faible recul bien que sa durée soit plus grande que le délai moyen de récurrence décrit dans la littérature qui est de 4,5 semaines [41].

5. Conclusion

L'HSDC est une pathologie essentiellement du sujet âgé d'origine fréquemment traumatique avec une prédominance masculine. La lenteur de sa progression et le caractère peu spécifique de sa présentation clinique rendent le diagnostic précoce difficile partout dans le monde. Cette réalité est encore plus aiguë dans notre environnement médical ou la filière de soin est déficiente et les moyens diagnostiques peu disponibles et sous-utilisés. Il est toutefois à prévoir une augmentation de la prévalence de cette pathologie en Guinée dans les années à venir en raison du vieillissement de la population et d'une tendance accrue et encourageante chez les neurologues à requérir un scanner cérébral et un avis Neurochirurgical, éléments indispensables au diagnostic et à la prise en charge précoce de cette pathologie. L'analyse de nos résultats n'a pas retrouvé d'éléments différents de ceux de la littérature en dehors d'un délai diagnostique plus important, donc de données cliniques et radiologiques préopératoires plus graves avec des conséquences négatives sur le pronostic.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Remerciements

Nous remercions le Dr Abdoulaye Bobo Diallo, chirurgien urologue maître de conférences agrégé au CHU Ignace Deen de Conakry Guinée, pour sa contribution à la révision du manuscrit et le Dr Alpha Mamoudou Barry, biostatisticien et Épidémiologiste pour la supervision de l'étude statistique.

Références

- [1] Ducruet AF, Grobelny BT, Zacharia BE, Hickman ZL, DeRosa PL, Andersen KN, et al. The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Rev* 2012;35(2):155–69.
- [2] Greenberg MS. Chronic subdural hematoma. *Handbook of Neurosurgery*. 7th ed New York: Thieme; 2010. p. 899–902.
- [3] Regan J, Workley E, Shelburne C, Pullarkat R, Watson JC. Bure hole washout versus craniotomy for chronic subdural hematoma: patient outcome and cost analysis. *Plos One* 2015;10(1).
- [4] Chari A, Hocking KC, Edlmann E, Turner C, Santarius T, Hutchinson PJ, et al. Core outcome and common data elements in chronic subdural hematoma: a systematic review of the literature focusing on baseline and peri-operative care data elements. *J Neurotrauma* 2016;33(17):1569–612.
- [5] Maiga HM, Sakho Y, Ndoye N, Ba MC, Diallo M, Badiane SB. Les hématomas sous-duraux chroniques bilatéraux, à propos de 20 cas au service de neurochirurgie CHU FANN. *Mali Med* 2012;27(2):329–36.
- [6] Markwalder TM. Chronic subdural hematomas: a review. *J Neurosurg* 1981;54(5):637–45.
- [7] Jehuda S, Taussky P, Fandino J, Muroi C. Evidence-based treatment of chronic subdural hematoma. *Traumatic Brain Injury* 2014 [Chapter 12], doi:10.5772-57336.
- [8] Gelabert-Gonzales M, Iglesias-Pais M, Garcia-Allut A, Martinez-Rumbo R. Chronic subdural hematoma: surgical treatment and outcome in 1000 cases. *Clin Neurol Neurosurg* 2005;107(3):223–9.
- [9] Gastone P, Fabrizio C, Homere M, Cacciola F, Alberto M, Nicolas DL. Chronic subdural hematoma: results of a homogeneous series of 159 patients operated on by residents. *Neurol India* 2004;52(4):475–7.
- [10] Taussky P, Hidalgo ET, Landoth H, Fandino J. Age and salvageability: analysis of outcome of patients older than 65 years undergoing craniotomy for acute traumatic subdural hematoma. *World Neurosurg* 2012;78(3–4):306–11.
- [11] Lau D, El-Sayed AM, Ziewacz JE, Jayachandran P, Hug FS, Zamora-Berridi GJ, et al. Postoperative outcomes following closed head injury and craniotomy for evacuation of hematoma in patients older than 80 years. *J Neurosurg* 2012;116(1):234–45.
- [12] Howard MA, Gross AS, Dacey Jr RG, Winn HR. Acute subdural hematomas: an age-dependent clinical entity. *J Neurosurg* 1989;71(6):858–63.
- [13] Rovlias A, Theodoropoulos S, Papoutsakis D. Chronic subdural hematoma: surgical management and outcome in 986 cases: a classification and regression tree approach. *Surg Neurol Int* 2015;6:127.
- [14] Ooba S, Shiomi N, Shigemori M. Clinical features and surgical results of chronic subdural hematoma in the extremely aged patients. *No Shinkei Geka* 2006;34(3):273–8.
- [15] Farhat NJ, Araujo JL, Ferraz VR, Haddad L, Veiga JC. Chronic subdural hematoma: epidemiological and prognostic analysis of 176 cases. *Rev Col Bras Cir* 2015;42(5):283–7.
- [16] Liu W, Bakker NA, Groen RJ. Chronic subdural hematoma: a systematic review and meta-analysis of surgical procedures. *Neurosurg* 2014;121(3):665–73.
- [17] Peneale P. Formes cliniques et facteurs pronostiques de l'hématome sous-dural chronique de l'adulte. *Neurochirurgie* 2001;47(5):469–72.
- [18] Kristof RA, Grimm JM, Stoffel-Wagner B. Cerebrospinal fluid leakage into the subdural space: possible influence on the pathogenesis and recurrence frequency of chronic subdural hematoma and subdural hygroma. *J Neurosurg* 2008;108(2):275–80.
- [19] Cuny E. Physiopathologie de l'hématome sous-dural chronique. *Neurochirurgie* 2001;47(5):464–8.
- [20] Ro HW, Park SK, Jang DK, Yoon WS, Jang KS, Han YM. Preoperative predictive factors for surgical and functional outcomes in chronic subdural hematoma. *Acta Neurochir* 2016;158(1):135–9.
- [21] Huang KT, Bi WL, Abd-el Barr M, Yan SC, Tafel IJ, Dunn IF, et al. The neurocritical and neurosurgical care of subdural hematomas. *Neurocrit Care* 2016;24(2):294–307.
- [22] Lindvall P, Koskinen LO. Anticoagulants and antiplatelet agents and the risk of development and recurrence of chronic subdural haematomas. *J Clin Neurosci* 2009;16(10):1287–90.
- [23] MacFarlane MR, Weerakkody Y, Kathiravel Y. Chronic subdural hematomas are more common on the left on the right. *J Clin Neuroscience* 2009;16(5):642–4.
- [24] Ko BS, Lee JK, Seo BR, Moon SJ, Kim JH, Kim SH. Clinical analysis of risk factors related to recurrent chronic subdural hematoma. *J Korean Neurosurg Soc* 2008;43(1):11–5.
- [25] Kusano Y, Horiuchi T, Seguchi T, Kazizawa Y, Tanaka Y, Hongo K. Local brain herniation after partial membranectomy for organized chronic subdural hematoma in an adult patient: case report and review of the literature. *Brain Inj* 2010;24(9):1118–21.
- [26] Judovic MF, Stojanovic DB. Midline shift threshold value for hemiparesis in chronic subdural hematoma. *Srp Arh Celok Lek* 2015;143(7–8):386–90.
- [27] Dran G, Berthier F, Fontaine D, Rasenrarijao D, Paquis P. Efficacité de la corticothérapie dans le traitement adjuvant des hématomas sous-duraux chroniques. Étude rétrospective sur 198 cas. *Neurochirurgie* 2007;53(5):477–82.
- [28] Emich S, Richling B, Mc Coy MR, Al-Schameri RA, Ling F, Sun L, et al. The efficacy of dexamethasone on reduction in the reoperation rate of chronic subdural hematoma—the DRESH study: straightforward study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2014;15:6.
- [29] Guenot M. Hématome sous-dural chronique : introduction et résultats de l'enquête de la SFNC. *Neurochirurgie* 2001;47(5):459–60.
- [30] Battaglia F, Plas B, Melot A, Noudel R, Sol JC, Roche PH, et al. Is there any benefit from short-term perioperative antiepileptic prophylaxis in patients with chronic subdural haematoma? A retrospective controlled study. *Neurochirurgie* 2015;61(5):324–8.
- [31] Jiang R, Wang D, Poon WS, Lu YC, Li XG, Zhao SG, et al. Effect of atorvastatin on chronic subdural hematoma (ATOCH): a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015;16:528.
- [32] Poulsen FR, Munthe S, Soe M, Halle B. Perindopril and residual chronic subdural hematoma volumes six weeks after burr hole surgery: a randomized trial. *Clin Neurol Neurosurg* 2014;123:4–8.
- [33] Javadi A, Amirjamshidi A, Aran S, Hosseini SH. A randomized controlled trial comparing the outcome of burr-hole irrigation with and without drainage in the treatment of chronic subdural hematoma: a preliminary report. *World Neurosurg* 2011;75(5–6):731–6.
- [34] Ernestus RI, Beldzinski P, Lanfermann H, Klug N. Chronic subdural hematoma: surgical treatment and outcome in 104 patients. *Surg Neurol* 1997;48(3):220–5.
- [35] Tyson G, Strachan WE, Newman P, Winn HR, Butler A, Jane J. The role of craniectomy in the treatment of chronic subdural hematomas. *J Neurosurg* 1980;52(6):776–81.
- [36] Garber S, Mac Caffrey J, Edward P, Quigley EP, MacDonald JD. Bedside treatment of chronic subdural hematoma: using radiographic characteristics to revisit the twist drill. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2016;77(03):233–8.
- [37] Mori K, Maeda M. Surgical treatment of chronic subdural hematoma in 500 consecutive cases: clinical characteristics, surgical outcome, complications and recurrence rate. *Neurologia medico-chirurgica* 2001;41:371–81.

- [38] Baechli H, Nordmann A, Bucher HC, Gratzl O. Demographics and prevalent risk factors of chronic subdural haematoma: results of a large single-center cohort study. *Neurosurg Rev* 2004;27(4): 263–6.
- [39] Mulligan P, Raore B, Liu S, Olson JJ. Neurological and functional outcomes of subdural hematoma evacuation in patients over 70 years of age. *J Neurosci Rural Pract* 2013;4(3):250–6.
- [40] Imavoto HS, Lemos HP, Atallah AN. Surgical treatments for chronic subdural hematomas: a comprehensive systematic review. *World Neurosurg* 2016;86:399–418.
- [41] Mekaj AY, Morina AA, Mekaj YH, Manxhuka-Kerliu S, Miftari EL, Duci SB, et al. Surgical treatment of 137 cases with chronic subdural hematoma at the university clinical center of Kosovo during the period 2008–2012. *Neurosci Rural Pract* 2015;6(2):186–90.