

Há Indicação de Craniotomia para Tratamento do Hematoma Subdural Crônico?

Is Craniotomy Indicated for Treatment of Chronic Subdural Hematoma?

Rafael Gomes dos Santos¹
Guilherme Brasileiro de Aguiar²
José Carlos Esteves Veiga³

RESUMO

Objetivo. O hematoma subdural crônico (HSDCr) pode ser tratado por diferentes técnicas cirúrgicas. A tendência nos últimos anos tem sido direcionada ao tratamento com realização de duas trepanações e drenagem, seguidas de irrigação exaustiva com solução salina e adaptação de dreno subdural, ao invés da craniotomia. Essa conduta baseia-se em evidências publicadas de que trepanações oferecem eficácia equivalente e menores taxas de morbidade e mortalidade. No entanto, há controvérsias e o tipo de procedimento cirúrgico não é um consenso. Diante da falta de evidência para indicação de craniotomia para o tratamento do HSDCr, o presente artigo tem por objetivo realizar revisão da literatura sobre o tema. **Método e Resultados.** Foi realizada busca nas bases de dados PubMed e SCIELO, em línguas inglesa e portuguesa utilizando as palavras chaves: “Chronic Subdural Hematoma” e “Craniotomy”. Os principais artigos foram analisados e suas referências rastreadas, de forma a selecionar os trabalhos mais relevantes das últimas duas décadas. As indicações encontradas para craniotomia foram: recidiva do hematoma, presença de coágulos sólidos, organização heterogênea do hematoma, falha do cérebro em se expandir e presença substancial de componente agudizado. Não obstante, alguns autores sugerem eficácia superior da craniotomia em relação às outras técnicas, enquanto outros acreditam em maior eficácia da craniotomia no grupo de pacientes pediátricos. **Conclusão.** Apesar de algumas divergências encontradas, a maioria dos autores sugere que a craniotomia deve ser realizada em situações de recidivas das lesões ou em casos de coleções heterogêneas.

Palavras-chave: Craniotomia; Hematoma Subdural Crônico; Procedimentos Cirúrgicos Operatórios; Procedimentos Neurocirúrgicos.

ABSTRACT

Objective: Chronic subdural hematoma (CSDH) can be treated by different surgical techniques. The trend in recent years has been toward treatment involving two trepanations and drainage, followed by exhaustive irrigation with saline solution and adaptation of subdural drain, as opposed to craniotomy. This conduct is based on published evidence showing that trepanation provides the same efficacy yet lower morbidity and mortality rates. However, controversy remains and the type of surgical procedure is not universally uniform. Given the lack of evidence for indicating craniotomy for the treatment of CSDH, the objective of present study was to carry out a review of the literature on the subject. **Method and Results:** A search of the PubMed and SCIELO databases in English and Portuguese was conducted using the following key words: “Chronic Subdural Hematoma” and “Craniotomy”. The main articles were analyzed and references tracked to select the most relevant studies published in the last two decades. Indications for craniotomy found were recurrence of the hematoma, presence of solid coagulations, heterogeneous organization of the hematoma, failure of the brain to expand and substantial presence of the acute component. However, some authors suggest superior efficacy of the craniotomy over other techniques, whereas others believe that craniotomy is more effective in the pediatric patient group. **Conclusion:** Despite some differences found, many authors suggest that craniotomy should be performed in situations of recurrent lesions or in cases of heterogeneous collections.

Key words: Craniotomy; Hematoma, Subdural; Chronic; Surgical Procedures, Operative; Neurosurgical Procedures.

INTRODUÇÃO

Hematomas subdurais crônicos (HSDCr) são frequentemente vistos na prática neurocirúrgica, constituindo-se numa forma comum de hemorragia intracraniana. Geralmente estão associados a traumas cranioencefálicos prévios de

leve intensidade ocorrendo principalmente em idosos^{3,4}. O objetivo das diferentes alternativas de tratamento cirúrgico inclui a descompressão do hemisfério cerebral acometido e a prevenção de recidivas do HSDCr, com mínima mortalidade e morbidade¹. Mesmo em lesões de menor volume, o tratamento cirúrgico pode se tornar necessário, visto que o HSDCr tende a ter suas dimensões gradualmente aumentadas, em função de

¹ Graduando do Curso de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Brasil.

² MD, MSc Médico Assistente da Disciplina de Neurocirurgia do Departamento de Cirurgia e Professor da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Brasil.

³ MD, PhD Professor Titular e Chefe da Disciplina de Neurocirurgia do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Brasil.

repetidas micro-hemorragias que acarretam efeito de massa e elevação da pressão intracraniana^{11,30}.

A craniotomia com drenagem do hematoma constitui a modalidade de tratamento cirúrgico mais antiga. No entanto, desde que Svien e Gelety³⁹ afirmaram na publicação de 1964 que a trepanação é tão eficaz quanto a craniotomia para o tratamento do HSDCr, com menores taxas de morbimortalidade, a craniotomia vem caindo em desuso. Apesar da alta prevalência do HSDCr e da evolução das técnicas cirúrgicas e de exames de neuroimagem nas últimas décadas, não existe, até o momento, consenso ou protocolo estabelecido para o manejo adequado desta entidade. A decisão da técnica cirúrgica a ser empregada baseia-se na preferência pessoal do neurocirurgião, em sua experiência ou na rotina do serviço¹¹. Diante da falta de evidência para indicação de craniotomia ao tratamento do HSDCr, o presente trabalho tem por objetivo realizar revisão da literatura sobre o tema.

MÉTODOS

Foi realizada revisão da literatura, com pesquisa nas bases de dados PubMed e SciELO, a partir de artigos em línguas inglesa e portuguesa. Foram utilizadas as palavras chaves: “Chronic Subdural Hematoma” e “Craniotomy”. Os principais artigos foram analisados e suas referências rastreadas, de forma a selecionar os trabalhos mais relevantes para o tema. A seleção de publicações para inclusão nessa revisão adotou como critério a abordagem de técnicas cirúrgicas para o tratamento do HSDCr. Noventa e oito artigos foram encontrados e 44 foram selecionados de acordo com os objetivos citados.

DISCUSSÃO

O HSDCr surge na camada dural interna, uma fina camada de células entre a dura-máter e a aracnoide e comparativamente pouco colágeno extracelular, além de conexões intercelulares que são propensas a separação³⁵. Atrofia cerebral, como observada em indivíduos idosos ou pelo abuso de álcool, e a ocorrência de traumas cranianos leves são reconhecidos fatores predisponentes ao seu surgimento.

Há duas principais hipóteses etiológicas propostas para a formação do HSDCr²². Na primeira, o HSDCr é decorrente de um hematoma agudo traumático, eventualmente causado pela lesão de veias pontes que atravessam a camada dural interna, ou, mais raramente, de artérias e veias corticais. Esse hematoma agudo, quanto não evacuado ou reabsorvido se torna crônico e a lise do coágulo promove reação inflamatória local. A segunda etiologia, sugere que o HSDCr se formaria a partir da existência de higroma, causado pela deposição de líquido na camada de células da fronteira dural nos pontos de tensão entre a aracnoide e a dura-máter²². O ponto em comum de ambas as hipóteses é que ocorreria ativação de complexa resposta reparadora envolvendo hiperfibrinólise, proliferação de células da camada dural, formação de tecido de granulação, deposição de macrófagos³⁵ e produção de fatores angiogênicos^{11,35,38}. A expansão do hematoma é atribuída à falha na resolução da injúria tecidual e a repetidas hemorragias decorrentes da fragilidade dos capilares neoformados^{11,35,38}.

A formação de neomembranas é uma das características principais do HSDCr²¹. Há a membrana interna (visceral), que é menos vascularizada e usualmente menos espessa que a membrana externa (parietal). Nakaguchi et al. categorizaram o HSDCr em quatro subtipos: homogêneo, laminar, separado e trabeculado, com a hipótese de que esses subtipos representem na verdade quatro estágios evolutivos na história natural do processo de formação do HSDCr²⁹. Esses autores encontraram alta taxa de recidivas no subtipo separado (36%), menores taxas nos subtipos homogêneo e laminar (15% e 19%, respectivamente), e taxa ainda menor no subtipo trabeculado (0%)²⁹. Estes achados já foram corroborados e têm influenciado neurocirurgiões na escolha da técnica cirúrgica mais adequada ao tratamento^{9,17}.

Geralmente é aceito que pacientes com sintomas que possam ser atribuídos à HSDCr, confirmada por neuroimagem, devam ser tratados cirurgicamente^{11,21}. Não obstante, hematomas volumosos, bilaterais ou com desvio das estruturas da linha média são frequentemente abordados mesmo na ausência de sintomas. Em pacientes assintomáticos, ou com sintomas leves, com coleções relativamente pequenas, há justificativa para o manejo clínico, com esteroides ou simples observação neurológica. Recuperações espontâneas de HSDCr já foram relatadas^{2,14,18}. Ainda assim, o tratamento cirúrgico em HSDCr sintomáticos produz recuperação rápida dos sintomas e resultados favoráveis em mais de 80% dos pacientes¹¹.

Markwalder et al., em artigo publicado em 1981, relatam a realização de trepanações em proeminência frontal e parietal como alternativa de primeira linha à craniotomia para o tratamento do HSDCr²⁵. Pesquisas sugerem que esta é a técnica mais empregada na atualidade^{1,5,7,36}. No entanto, antes da utilização rotineira da tomografia, a craniotomia era a modalidade de tratamento de escolha, uma vez que promove maior acesso e capacidade de excisar membranas, o que até a década de 70, acreditava-se ser crucial para o processo de expansão do cérebro^{25,39} e cura do HSDCr.

O termo “craniotomia” é bastante ambíguo e pode se referir a uma variedade de tamanhos de retalhos ósseos. Na atualidade, existe certo consenso de que a craniotomia tem indicação reservada no manejo dos hematomas subdurais crônicos, embora seu verdadeiro papel se mantenha controverso com a ausência de evidências conclusivas que suportem sua indicação formal, ainda que a “minicraniotomia” encontre respaldo por uma publicação⁴¹.

Chung Chan et al. entendem a transição do uso da craniotomia no tratamento do HSDCr para as variações de trepanação como um avanço no manejo da entidade¹⁰. Apoiam-se na metanálise de Wiegel et al., embora estes últimos afirmem que estudos usados para avaliar a craniotomia podem levar a uma ideia distorcida de recorrência, mortalidade e morbidade⁴³. De fato, qualquer tentativa de metanálise do HSDCr é enfraquecida pela escassez de artigos com alto nível de evidências. A comparação entre os *trials* publicados é dificultada pela pequena quantidade, pelas variações das técnicas cirúrgicas empregadas e pelas medidas heterogêneas dos resultados. Importante obstáculo para se definir técnicas cirúrgicas padronizadas para o HSDCr é a diversidade das práticas de manejo desta entidade. Lega et al. afirmam que há grande variabilidade no tocante à morbidade e à recidiva relatadas na literatura, e propõem um modelo estatístico e empírico na tentativa de superar a escassez de dados de qualidade e heterogeneidade dos resultados publicados²³. Esses autores concluem que a trepanação é o método mais eficiente, porém não abordam as indicações de craniotomia.

Weigel et al. recomendam a craniotomia como última opção, quando há recidiva do HSDCr⁴³. Para muitos autores a craniotomia é o tratamento de escolha quando o hematoma se apresenta organizado, heterogêneo e multilocular em exames de imagem (Figura 1)^{6,12,17,28,31,34,40,42}, a fim de permitir a expansão

do cérebro¹³ e evitar recidivas^{6,23,37}. Outras indicações citadas são a presença de coágulos sólidos, a não expansão do cérebro após as trepanações e a presença substancial de componente agudo. O resumo das indicações propostas, encontradas na literatura, se encontra relacionado na Tabela 1^{15,16,26,27,32,44}.

Verifica-se que alguns autores, ao considerar a drenagem de HSDCr, acreditam que a presença de características internas complexas, como membranas e loculações, favoreçam a indicação de craniotomia. Outros rebatem essa prática sugerindo que devido às características naturais da população mais acometida pelo HSDCr, os idosos, às vezes com graves comorbidades, são adeptos de intervenção menos invasiva, sugerindo então o tratamento por trepanações²³. Sabidamente as recidivas do hematoma induzem abordagens mais agressivas. Tanikawa et al. propõem a realização de RM pré-operatória para melhor visualização da estrutura interna do hematoma a fim de adaptar a técnica cirúrgica, afirmando que a craniotomia oferece melhores resultados para o HSDCr com elevada possibilidade de recidiva⁴⁰.

Van Der Veken et al. defendem a minicraniotomia como tratamento de primeira linha para todos os tipos de HSDCr⁴¹. Apontam que as meta-análises que avaliam a craniotomia baseiam-se em pequenas populações e muitas vezes tendenciosas, por não serem controladas e randomizadas. Criticam o fato dos estudos já realizados comparando as diferentes técnicas que não diferenciam “craniotomia” de “minicraniotomia”. Argumentam que pela minicraniotomia há melhor visualização, o que permite maior abertura de septos e membranas e a cauterização de vasos sangrentos resultando em menores taxas de recidivas⁴¹. Esta, corresponde à única publicação até a presente data onde todos os pacientes foram submetidos à minicraniotomia. Em análise retrospectiva, afirmam que os resultados da minicraniotomia são mais favoráveis comparados aos outros tipos de intervenção, porém a técnica não segue a tendência de procedimentos cada vez menos invasivos em cirurgia, além de carecer de mais dados que a suportem⁴¹. Nesse sentido, uma técnica mais recente e ainda menos invasiva, a “Twist drill craniotomy with hollow screws”, tem se demonstrado segura e eficaz⁸, sendo objeto de trabalhos recentes^{19,24}.

Regan et al. em estudo retrospectivo afirmam que a realização de trepanações (*Burr Hole Craniotomy*) é superior à minicraniotomia, e sugerem descartar conflito de interesse na

indicação de craniotomia³³. Uma série interessante, que não pode ser comparada com outras publicações, é a de Klimo et al. que demonstra que crianças menores de dois anos de idade respondem melhor à minicraniotomia do que a *Burr Hole Craniotomy*²⁰.

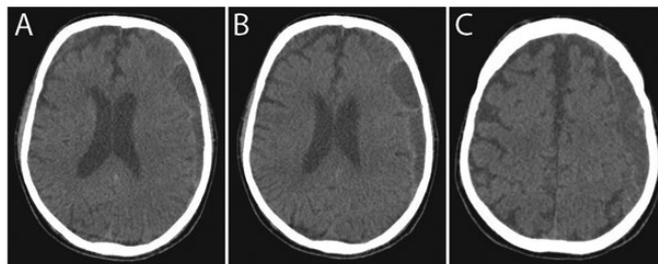


Figura 1. Tomografia computadorizada de crânio em cortes axiais de paciente com hematoma subdural crônico fronto-temporo-parietal esquerdo, demonstrando coleção hemorrágica heterogênea, multiloculada.

Tabela 1. As principais indicações para craniotomia no tratamento do HSDCr, de acordo com alguns artigos

Indicação Autor/Ano	Recidiva da Coleção	Coleção Heterogênea/Multilocular	Presença substancial de componente agudizado	Falha do cérebro em se expandir	Presença de coágulos sólidos
Victoratos et al. ⁴² 1981	+	+			
Markwalder ²⁶ 1981	+			+	+
Imaizumi et al. ¹⁷ 2001		+			
Tanikawa et al. ⁴⁰ 2001		+			
Weigel et al. ⁴³ 2003	+				
Horn et al. ¹⁶ 2006	+				
Rocchi et al. ³⁴ 2007		+			+
Zidan ⁴⁴ 2007	+				
Mondorf et al. ²⁷ 2009			+	+	
Gelabert-González et al. ¹⁵ 2010	+	+			
Ducruet et al. ¹¹ 2012	+	+	+		
Rabiu ³² 2013	+			+	+
Kolias et al. ²¹ 2014	+	+	+		
Callovini et al. ⁶ 2014		+			

HSDCr= Hematoma subdural crônico; + = indicação citada na publicação referida

CONCLUSÃO

De maneira geral, as publicações analisadas chegam à conclusão da necessidade de estudos prospectivos, multicêntricos, randomizados e bem executados que produzam evidências a fim de suportar maior refinamento na indicação das diferentes técnicas cirúrgicas. No entanto, a maioria dos autores sugere que a craniotomia deve ser realizada em situações de recidivas das lesões ou em casos de coleções heterogêneas.

REFERÊNCIAS

- Almenawer SA, Farrokhyar F, Hong C, Alhazzani W, Manoranjan B, Yarascavitch B, et al. Chronic subdural hematoma management: a systematic review and meta-analysis of 34,829 patients. *Ann Surg.* 2014;259(3):449-57. doi: 10.1097/SLA.0000000000000255.
- Ambrosetto C. Post-traumatic subdural hematoma. Further observation on nonsurgical treatment. *Arch Neurol.* 1962;6(4):287-292. doi: 10.1001/archneur.1962.00450220029005
- 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):263-266. doi: 10.1007/s10143-004-0337-6.
- Balser D, Rodgers SD, Johnson B, Shi C, Tabak E, Samadani U. Evolving management of symptomatic chronic subdural hematoma: experience of a single institution and review of the literature. *Neurol Res.* 2013;35(3):233-242. doi: 10.1179/1743132813Y.0000000166.
- Berghauer Pont LM, Dippel DW, Verweij BH, Dirven CM, Dammers R. Ambivalence among neurologists and neurosurgeons on the treatment of chronic subdural hematoma: a national survey. *Acta Neurol Belg.* 2013;113(1):55-59. doi: 10.1007/s13760-012-0130-1.
- Callovin GM, Bolognini A, Callovin G, Gammone V. Primary enlarged craniotomy in organized chronic subdural hematomas. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2014;54(5):349-356.
- Cenic A, Bhandari M, Reddy K. Management of chronic subdural hematoma: a national survey and literature review. *Can J Neurol Sci.* 2005;32(4):501-506.
- Chari A, Koliass AG, Santarius T, Bond S, Hutchinson PJ. Twist-drill craniostomy with hollow screws for evacuation of chronic subdural hematoma. *J Neurosurg.* 2014;121(1):176-83. doi: 10.3171/2014.4.JNS131212.
- Chon KH, Lee JM, Koh EJ, Choi HY. Independent predictors for recurrence of chronic subdural hematoma. *Acta Neurochir (Wien).* 2012;154(9):1541-1548. doi: 10.1007/s00701-012-1399-9.
- Chung Chan DY, Ming Woo PY, Poon WS. Chronic subdural hematoma: to drain or not to drain, this is the question. *World Neurosurg.* 2014;82(6):1007-1009. doi: 10.1016/j.wneu.2014.09.018.
- Ducruet AF, Grobelny BT, Zacharia BE, Hickman ZL, DeRosa PL, Anderson KN, et al. The surgical management of chronic subdural hematoma. *Neurosurg Rev.* 2012;35(2):155-169. doi: 10.1007/s10143-011-0349-y.
- Fujioka M, Okuchi K, Miyamoto S, Sakaki T, Tsunoda S, Iwasaki S. Bilateral organized chronic subdural haematomas: high field magnetic resonance images and histological considerations. *Acta Neurochir (Wien).* 1994;131(3-4):265-269.
- Fukuhara T, Gotoh M, Asari S, Ohmoto T, Akioka T. The relationship between brain surface elastance and brain reexpansion after evacuation of chronic subdural hematoma. *Surg Neurol.* 1996;45(6):570-574. doi: 10.1016/0090-3019(95)00471-8.
- Gannon WE, Cook AW, Browder EJ. Resolving subdural collections. *J Neurosurg.* 1962;19:865-869. doi: 10.3171/jns.1962.19.10.0865.
- Gelabert-Gonzalez M, Serramito-García R. Chronic subdural hematoma: Craniotomy versus burr hole trepanation. *Br J Neurosurg.* 2010;24(3):330. doi: 10.3109/02688691003650229.
- Horn EM, Feiz-Erfan I, Bristol RE, Spetzler RF, Harrington TR. Bedside twist drill craniostomy for chronic subdural hematoma: a comparative study. *Surg Neurol.* 2006;65(2):150-153. doi: 10.1016/j.surneu.2005.05.030.
- Imaizumi S, Onuma T, Kameyama M, Naganuma H. Organized chronic subdural hematoma requiring craniotomy—five case reports. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2001;41(1):19-24. doi: 10.2176/nmc.41.19.
- Jaffe R, Librot IE, Bender MB. Serial EEG studies in unoperated subdural hematoma. *Arch Neurol.* 1968;19(3):325-330.
- Kim GH, Kim BT, Im SB, Hwang SC, Jeong JH, Shin DS. Comparison of the indications and treatment results of burr-hole drainage at the maximal thickness area versus twist-drill craniostomy at the pre-coronal point for the evacuation of symptomatic chronic subdural hematomas. *J Korean Neurosurg Soc.* 2014;56(3):243-247. doi: 10.3340/jkns.2014.56.3.243.
- Klimo P Jr, Matthews A, Lew SM, Zwienerberg-Lee M, Kaufman BA. Minicraniotomy versus burr holes for evacuation of chronic subdural collections in infants—a preliminary single-institution experience. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;8(5):423-429. doi: 10.3171/2011.8.PEDS1131.
- Koliass AG, Chari A, Santarius T, Hutchinson PJ. Chronic subdural haematoma: modern management and emerging therapies. *Nat Rev Neurol.* 2014;10(10):570-578. doi: 10.1038/nrneurol.2014.163.
- Lee KS. Natural history of chronic subdural haematoma. *Brain Inj.* 2004;18(4):351-358. doi: 10.1080/02699050310001645801.
- Lega BC, Danish SF, Malhotra NR, Sonnad SS, Stein SC. Choosing the best operation for chronic subdural hematoma: a decision analysis. *J Neurosurg.* 2010;113(3):615-621. doi: 10.3171/2009.9.JNS08825.

24. Lu J, Shen D, Hu F, Zhou J, Lan F, Guo D, Liu T. An improved electronic twist-drill craniostomy procedure with post-operative urokinase instillation in treating chronic subdural hematoma. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015;136:61-65. doi: 10.1016/j.clineuro.2015.05.037.
25. Markwalder TM, Steinsiepe KF, Rohner M, Reichenbach W, Markwalder H. The course of chronic subdural hematomas after burr-hole craniostomy and closed-system drainage. *J Neurosurg.* 1981;55(3):390-396. doi: 10.3171/jns.1981.55.3.0390.
26. Markwalder TM. Chronic subdural hematoma: A review. *J Neurosurg.* 1981;54(5):637-645. doi: 10.3171/jns.1981.54.5.0637.
27. Mondorf Y, Abu-Owaimer M, Gaab MR, Oertel JM. Chronic subdural hematoma—craniotomy versus burr hole trepanation. *Br J Neurosurg.* 2009;23(6):612-616. doi: 10.3109/02688690903370297.
28. Mori K, Maeda M. Surgical treatment of chronic subdural hematoma in 500 consecutive cases: clinical characteristics, surgical outcome, complications, and recurrence rate. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2001;41(8):371-381.
29. Nakaguchi H, Tanishima T, Yoshimasu N. Factors in the natural history of chronic subdural hematomas that influence their postoperative recurrence. *J Neurosurg.* 2001;95(2):256-262. doi: 10.3171/jns.2001.95.2.0256.
30. Nomura S, Kashiwagi S, Fujisawa H, Ito H, Nakamura K. Characterization of local hyperfibrinolysis in chronic subdural hematomas by SDS-PAGE and immunoblot. *J Neurosurg.* 1994;81(6):910-913. doi: 10.3171/jns.1994.81.6.0910.
31. Prieto R, Pascual JM, Subhi-Issa I, Yus M. Acute epidural-like appearance of an encapsulated solid non-organized chronic subdural hematoma. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2010;50(11):990-994.
32. Rabiu TB. Chronic subdural hematoma: A survey of neurosurgeons' practices in Nigeria. *Surg Neurol Int.* 2013;4:58. doi: 10.4103/2152-7806.110657.
33. Regan JM, Worley E, Shelburne C, Pullarkat R, Watson JC. Burr Hole washout versus craniotomy for chronic subdural hematoma: Patient outcome and cost analysis. *PloS One.* 2015;10(1):e0115085. doi: 10.1371/journal.pone.0115085.
34. Rocchi G, Caroli E, Salvati M, Delfini R. Membranectomy in organized chronic subdural hematomas: indications and technical notes. *Surg Neurol.* 2007;67(4):374-380. doi: 10.1016/j.surneu.2006.08.066.
35. Santarius T, Kirkpatrick PJ, Koliass AG, Hutchinson PJ. Working toward rational and evidence-based treatment of chronic subdural hematoma. *Clin Neurosurg.* 2010;57:112-122.
36. Santarius T, Lawton R, Kirkpatrick PJ, Hutchinson PJ. The management of primary chronic subdural haematoma: a questionnaire survey of practice in the United Kingdom and the Republic of Ireland. *Br J Neurosurg.* 2008;22(4):529-534. doi: 10.1080/02688690802195381.
37. Shim YS, Park CO, Hyun DK, Park HC, Yoon SH. What are the causative factors for a slow, progressive enlargement of a chronic subdural hematoma? *Yonsei Med J.* 2007;48(2):210-217. doi: 10.3349/ymj.2007.48.2.210.
38. Stanic M, Aasen AO, Pripp AH, Lindegaard KF, Ramm-Petersen J, Lyngstadaas SP, et al. Local and systemic pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokine patterns in patients with chronic subdural hematoma: a prospective study. *Inflamm Res.* 2012;61(8):845-852. doi: 10.1007/s00011-012-0476-0.
39. Svien HJ, Gelety JE. On the surgical management of encapsulated subdural hematoma. A comparison of the results of membranectomy and simple evacuation. *J Neurosurg.* 1964;21:172-177. doi: 10.3171/jns.1964.21.3.0172.
40. Tanikawa M, Mase M, Yamada K, Yamashita N, Matsumoto T, Banno T, et al. Surgical treatment of chronic subdural hematoma based on intrahematoma membrane structure on MRI. *Acta Neurochir (Wien).* 2001;143(6):613-618.
41. Van Der Veken J, Duerinck J, Buyl R, Van Rompaey K, Herregodts P, D'Haens J. Mini-craniotomy as the primary surgical intervention for the treatment of chronic subdural hematoma - a retrospective analysis. *Acta Neurochir (Wien).* 2014;156(5):981-987. doi: 10.1007/s00701-014-2042-8.
42. Victoratos GC, Bligh AS. A more systematic management of subdural hematoma with the aid of CT scan. *Surg Neurol.* 1981;15(2):158-160.
43. Weigel R, Schmiedek P, Krauss JK. Outcome of contemporary surgery for chronic subdural hematoma: evidence based review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003;74(7):937-943.
44. Zidan AH. Commentary (Chronic subdural hematomas-causes of morbidity and mortality). *Surg Neurol.* 2007;67(4):373. doi: 10.1016/j.surneu.2006.08.057

CORRESPONDING AUTHOR

Guilherme Brasileiro de Aguiar
Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo
Rua Cesário Motta Jr, 112 – Vila Buarque
01221-900 - São Paulo, SP, Brasil
Telefone: +55 (11) 2176-7000 | +55 (11) 96345-0036
E-mail: guilhermebraguiar@yahoo.com.br