



INFECÇÃO DO SÍTIO CIRÚRGICO DE CRANIOTOMIAS ELETIVAS EM UM SERVIÇO DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM NEUROCIRURGIA¹

SURGICAL SITE INFECTION OF ELECTIVE CRANIOTOMIES IN A MEDICAL RESIDENCY SERVICE IN NEUROSURGERY

INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO DE CRANIOTOMÍAS ELECTIVAS EN UN SERVICIO DE RESIDENCIA MÉDICA EN NEUROCIRUGÍA

João Victor Dayrell Machado²
Gabriela Zimmermann³
Pedro Guena Espinha Junior⁴
Otávio Balbinot⁵
Luiza Cardoso de Lima Passoni⁶

207

RESUMO: Introdução: As infecções do sítio cirúrgico de craniotomias são definidas por pelo menos um dos seguintes critérios: a) saída de secreção purulenta pela ferida operatória; b) identificação do microorganismo por cultura; c) deiscência de sutura associada a dor local, inflamação local, e/ou febre ($> 38^{\circ}\text{C}$); d) evidência de empiema ou abscesso em exame de imagem. A incidência de infecção descrita na literatura varia de 2,2 a 19,8%. **Objetivo:** Verificar a incidência de infecção do sítio cirúrgico de craniotomias eletivas em um serviço de residência médica em neurocirurgia. **Método:** Estudo retrospectivo sobre os prontuários de pacientes submetidos a craniotomias eletivas entre 01/03/2018 e 30/09/2021, e que apresentaram infecção do sítio cirúrgico. **Resultados:** Do total de 100 pacientes, o diagnóstico de infecção do sítio cirúrgico se estabeleceu em 8 (8,0%). A duração média das operações cirúrgicas foi de 6,44 horas (2,25 a 10,75 horas). As manifestações clínicas foram incisional (n = 4; 50,0%), meningite (n = 2; 25,0%), osteomielite (n = 1; 12,5%) e empiema epidural (n = 1; 12,5%). O tratamento se constituiu de reabordagem cirúrgica e antibioticoterapia (n = 2; 25,0%) ou apenas antibioticoterapia (n = 6; 75,0%). A microbiologia revelou o agente infeccioso em dois casos (n = 2; 25,0%). **Conclusão:** A incidência de infecção do sítio cirúrgico de craniotomias eletivas foi congruente com a incidência descrita pela literatura. Não foi possível demonstrar inequívocos fatores de risco para infecção neste estudo.

DESCRITORES: Infecção da ferida cirúrgica; Craniotomia; Neurocirurgia.

ABSTRACT: Introduction: Surgical site infections of craniotomies, according to the Centers for Disease Control and Prevention of the United States, are defined as one of the following criteria: a) purulent drainage from a surgical incision; b) organism identification by culture; c) incision that dehisces, localized pain, localized inflammation, and/or fever ($> 38^{\circ}\text{C}$); and evidence of empyema or abscess on images. The incidence of infection described by the literature varies from 2.2 to 19.8%.

¹ Artigo submetido para apresentação oral e selecionado para publicação do Congresso Médico do Oeste do Paraná de 2023. Autorização para constar seis autores.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

³ Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

⁴ Acadêmico de Medicina. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

⁵ Acadêmico de Medicina. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

⁶ Acadêmica de Medicina. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

Objective: Verify the incidence of surgical site infections of nonemergent craniotomies in a medical residency service in neurosurgery. **Methods:** Retrospective study of the medical records of the patients submitted to nonemergent craniotomies between March 2018 and September 2019, and presented surgical site infection. **Results:** Out of 100 patients, the diagnosis of surgical site infection was established in 8 (8.0%). The mean duration of the surgical operations was 6.44 hours (2.25 to 10.75 hours). Clinical manifestations were incisional (n = 4; 50.0%), meningitis (n = 2; 25.0%), osteomyelitis (n = 1; 12.5%) and epidural empyema (n = 1; 12.5%). The treatment constituted of surgical reoperation and antibiotic therapy (n = 2; 25.0%) or only antibiotic therapy (n = 6; 75.0%). The antibiotic therapy lasted from 6 to 183 days (mean of 38.1 days). Microbiology revealed the infectious agent in two cases (n = 2; 25.0%). **Conclusion:** The incidence of surgical site infection of nonemergent craniotomies was congruent with the incidence described by the literature. Unequivocal risk factors for infection were not demonstrated by the study.

DESCRIPTORS: Surgical wound infection; Craniotomy; Neurosurgery.

RESUMEN: Introducción: Las infecciones del sitio quirúrgico de craniotomías se definen por al menos uno de los siguientes criterios: a) salida de secreción purulenta por la herida operatoria; b) identificación del microorganismo por cultivo; c) dehiscencia de sutura asociada con dolor local, inflamación local y/o fiebre (> 38°C); d) evidencia de empiema o absceso en el examen de imagen. La incidencia de infección descrita en la literatura varía de 2,2% a 19,8%. **Objetivo:** Verificar la incidencia de infección del sitio quirúrgico de craniotomías electivas en un servicio de residencia médica en neurocirugía. **Método:** Estudio retrospectivo sobre los expedientes de pacientes sometidos a craniotomías electivas entre el 01/03/2018 y el 30/09/2021, y que presentaron infección del sitio quirúrgico. **Resultados:** Del total de 100 pacientes, el diagnóstico de infección del sitio quirúrgico se estableció en 8 (8,0%). La duración promedio de las operaciones quirúrgicas fue de 6,44 horas (2,25 a 10,75 horas). Las manifestaciones clínicas fueron incisionales (n = 4; 50,0%), meningitis (n = 2; 25,0%), osteomielitis (n = 1; 12,5%) y empiema epidural (n = 1; 12,5%). El tratamiento consistió en reabordaje quirúrgico y antibioticoterapia (n = 2; 25,0%) o solo antibioticoterapia (n = 6; 75,0%). La microbiología reveló el agente infeccioso en dos casos (n = 2; 25,0%). **Conclusión:** La incidencia de infección del sitio quirúrgico de craniotomías electivas fue congruente con la incidencia descrita en la literatura. No fue posible demostrar factores de riesgo inequívocos para la infección en este estudio. **DESCRIPTORES:** Infección de la herida quirúrgica; Craniotomía; Neurocirugía.

INTRODUÇÃO

As infecções do sítio cirúrgico de craniotomias, segundo o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CCPD), são definidas por um dos seguintes critérios: a) saída de secreção purulenta pela ferida operatória; b) microorganismo identificado por cultura de fluido ou tecido obtido de forma asséptica; c) deiscência de sutura espontânea ou aberta deliberadamente por um médico, dor local, inflamação local (calor, hiperemia e edema), e/ou febre (> 38°C); e evidência de empiema ou abscesso em imagem de revisão cirúrgica¹. As infecções estão relacionadas ao aumento dos dias de internação em unidade de terapia intensiva, da morbimortalidade e da necessidade de antibioticoterapia e reabordagem cirúrgica². A

incidência de infecção descrita na literatura varia de 2,2 a 19,8%¹. Dessa forma, atribui-se importância à vigilância da incidência de infecções do sítio cirúrgico de craniotomias nos serviços em que são realizadas, bem como à identificação de possíveis fatores de risco para a sua ocorrência e ao aprimoramento das medidas adotadas para a redução da sua incidência.

Craniotomia é um procedimento cirúrgico em que parte do crânio é removida temporariamente para expor o cérebro e permitir a realização de procedimentos intracranianos. As doenças mais comuns que podem ser manejadas por esse procedimento incluem tumores cerebrais, aneurismas, malformações arteriovenosas, hematomas intracranianos espontâneos ou traumáticos etc.

Apesar de a incidência de ISCC ser menor quando comparada a outros procedimentos cirúrgicos, como as cirurgias abdominais, que apresentam incidência estimada de 16,3%,³ estudos conduzidos nos Estados Unidos apontam um custo médio próximo a US\$ 60 mil para cada paciente readmitido por ISCC^{1,4}.

Os fatores que podem propiciar o desenvolvimento de ISC, listados na Figura I, podem estar relacionados ao paciente, ao procedimento cirúrgico e aos cuidados perioperatórios. Os fatores de risco relacionados ao paciente incluem idade avançada, diabetes, tabagismo, obesidade, sexo masculino, isquemia secundária a doenças vasculares, baixa concentração de albumina sérica, escore da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) maior que II e colonização por bactérias antibiótico-

resistentes^{1,5-9}. Os fatores de risco relacionados ao procedimento cirúrgico incluem a maior duração da operação, ausência de antibioticoprofilaxia, reabordagem cirúrgica e quaisquer falhas relacionados às técnicas de assepsia^{5,7,8}. O tempo de internação hospitalar prolongado é identificado como um fator de risco para ISC.¹ Outros fatores, como os relacionados aos cuidados de higiene perioperatória e ao tipo de tricotomia são apontados como possíveis fatores de risco, mas os resultados entre diferentes estudos são divergentes^{1,6}.

Os fatores de risco para o desenvolvimento de ISC específicos de craniotomias incluem acesso transesfenoidal, craniotomias motivadas por trauma cranioencefálico (TCE), craniotomias de emergência e craniotomias para implantação de dispositivos¹.

Figura 1 – Fatores de risco para infecção do sítio cirúrgico.

- Idade avançada;	- Maior duração do procedimento cirúrgico;
- Diabetes;	- Ausência de antibioticoprofilaxia;
- Tabagismo;	- Reabordagem cirúrgica;
- Obesidade;	- Tempo de internamento prolongado;
- Sexo masculino;	- Acesso transesfenoidal;
- Isquemia secundária a doenças vasculares;	- Craniotomia indicada por TCE;
- ASA > 2;	- Craniotomia de emergência;
- Colonização por bactérias antibiótico-resistentes;	- Craniotomia para implantação de dispositivos.
- Baixa concentração de albumina sérica;	

Fonte: Dados coletados no estudo (2023).

As infecções do sítio cirúrgico podem ser classificadas em incisionais superficiais (envolvem pele e tecido subcutâneo), incisionais profundas (envolvem fáscia e músculo) e de órgãos ou espaços¹. As manifestações infecciosas pós-craniotomias podem ser incisionais, osteomielite craniana, meningite, ventriculite, encefalite, abscesso cerebral e empiema subdural ou epidural¹⁰. O tratamento da infecção depende da manifestação infecciosa apresentada.

OBJETIVOS

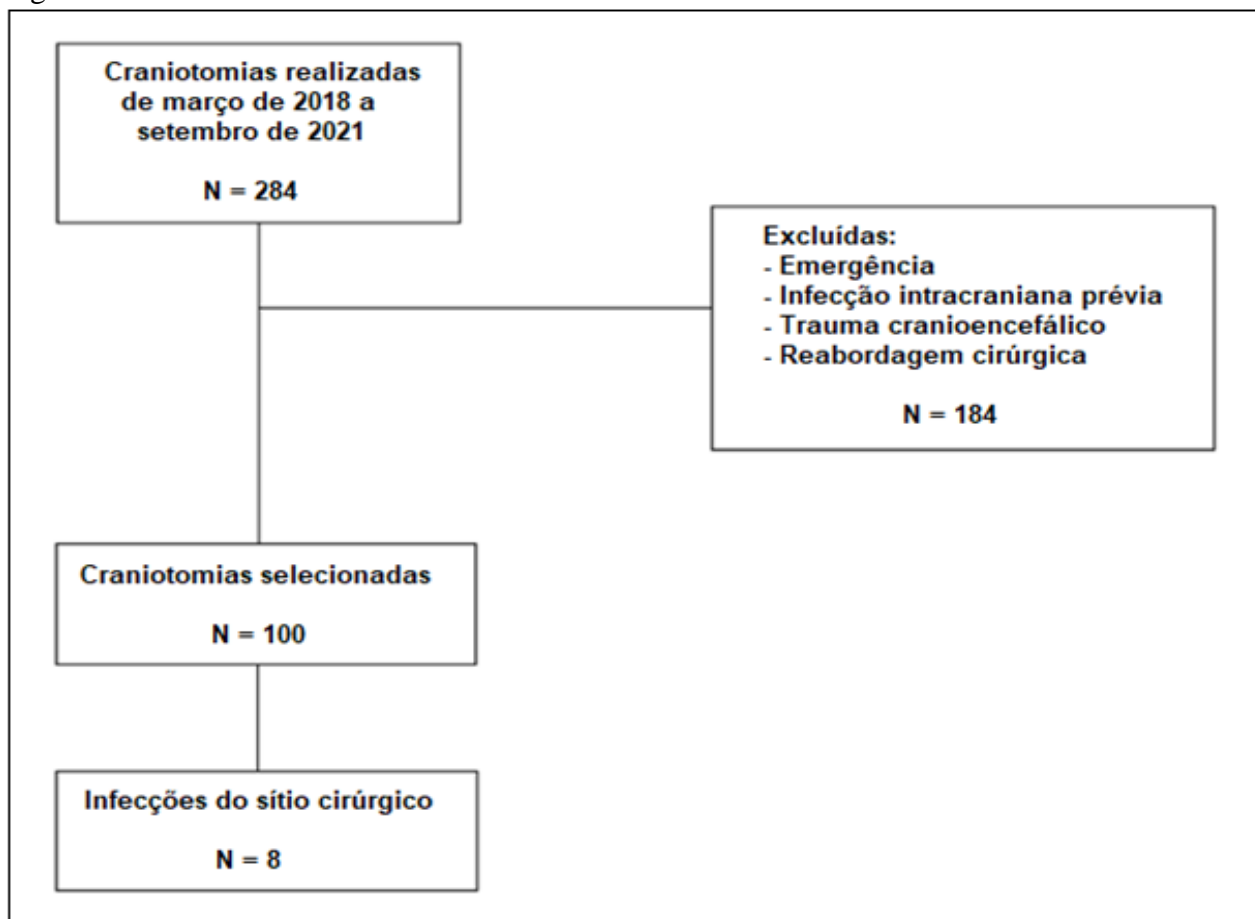
O objetivo primário do estudo foi verificar a incidência de infecção do sítio cirúrgico de craniotomias eletivas em um serviço de residência médica em neurocirurgia. Os objetivos secundários foram a análise dos dados epidemiológicos dos pacientes e a identificação dos fatores de risco para ISCC.

MÉTODOS

Estudo retrospectivo sobre os prontuários eletrônicos de pacientes submetidos a craniotomias eletivas, por uma equipe de neurocirurgiões, entre 01/03/2018 e

30/09/2021, no Hospital Universitário do Oeste do Paraná (HUOP), e que apresentaram infecção do sítio cirúrgico. A base de dados PubMed foi utilizada para a revisão da literatura.

Figura 2 – Desenho do estudo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Critério de inclusão: diagnóstico de infecção do sítio cirúrgico de craniotomia eletiva (sem caráter de emergência).

Critérios de exclusão: craniotomia de emergência; infecção intracraniana antes da

Os seguintes dados dos pacientes que apresentaram infecção do sítio cirúrgico foram analisados: idade; sexo; comorbidades; tempo de internamento antes da craniotomia; indicação da craniotomia; antibioticoprofilaxia pré-operatória; duração do procedimento cirúrgico; descrição da ferida operatória; tempo decorrido até o diagnóstico de infecção do sítio cirúrgico; manifestações clínicas relacionadas à infecção; agente infeccioso; tempo de antibioticoterapia; reabordagem

realização da craniotomia; craniotomia indicada por trauma cranioencefálico; paciente previamente submetido a craniotomia (reabordagem cirúrgica).

cirúrgica. Os dados foram coletados de prontuários eletrônicos e armazenados em planilhas eletrônicas.

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) com o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 67941823.3.0000.0107 e o número do parecer 5.978.890.

RESULTADOS

Do total de 100 pacientes, o diagnóstico de infecção do sítio cirúrgico se estabeleceu em 8 (8,0%). A faixa etária variou de 5 a 55 anos (média de 38,12 anos; desvio-

padrão de 44,46). Dos oito pacientes, sete eram mulheres (87,5%). A comorbidade encontrada foi diabetes mellitus (n = 1; 12,5%). Dois pacientes se declararam tabagistas (n = 2; 25,0%). Não havia obesos. A Tabela 1 contém os dados epidemiológicos dos pacientes que apresentaram ISCC.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes submetidos à cirurgia de craniotomia, conforme idade, sexo, comorbidades e hábito de fumar. Cascavel/PR, 2023.

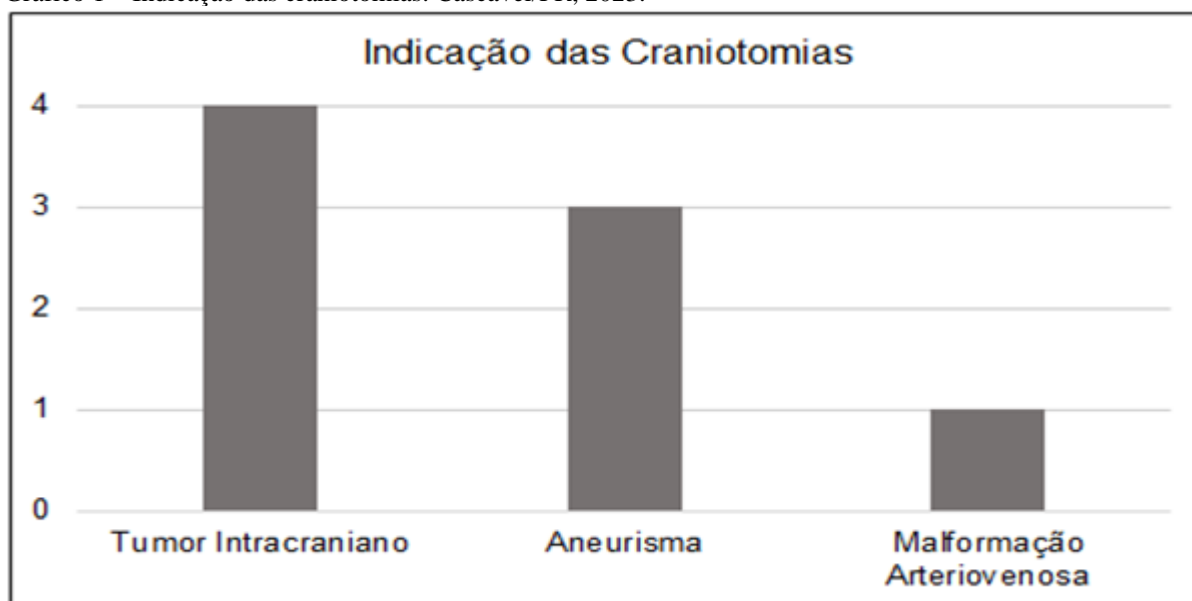
Idade (média: 38,12 anos)	Menor: 5 anos	Maior: 55 anos
Sexo	Masculino (n = 1; 12,5%)	Feminino (n = 7; 87,5%)
Comorbidades	Diabetes (n = 1; 12,5%)	
Tabagismo	Sim (n = 2; 25,0%)	Não (n = 6; 75,0%)

Fonte: Dados coletados no estudo.

As indicações das craniotomias foram tumor intracraniano (n = 4; 50,0%), aneurisma (n = 3; 37,5%) e malformação arteriovenosa (n = 1; 12,5%). O tempo decorrido entre o internamento hospitalar e o início do procedimento foi de 19 horas a 19 dias (média de 11,12 dias; desvio-padrão de 21,79). Todos os pacientes que apresentaram ISC receberam antibioticoprofilaxia (cefazolina endovenosa). Não foi possível verificar o momento exato da

administração da primeira dose da antibioticoprofilaxia. Todos os pacientes foram submetidos a antisepsia constituída de clorexidina na forma degermante, seguida de clorexidina na forma alcoólica. A duração média das operações cirúrgicas foi de 6,44 horas (2,25 a 10,75 horas; desvio-padrão de 7,78).

Gráfico 1 – Indicação das craniotomias. Cascavel/PR, 2023.

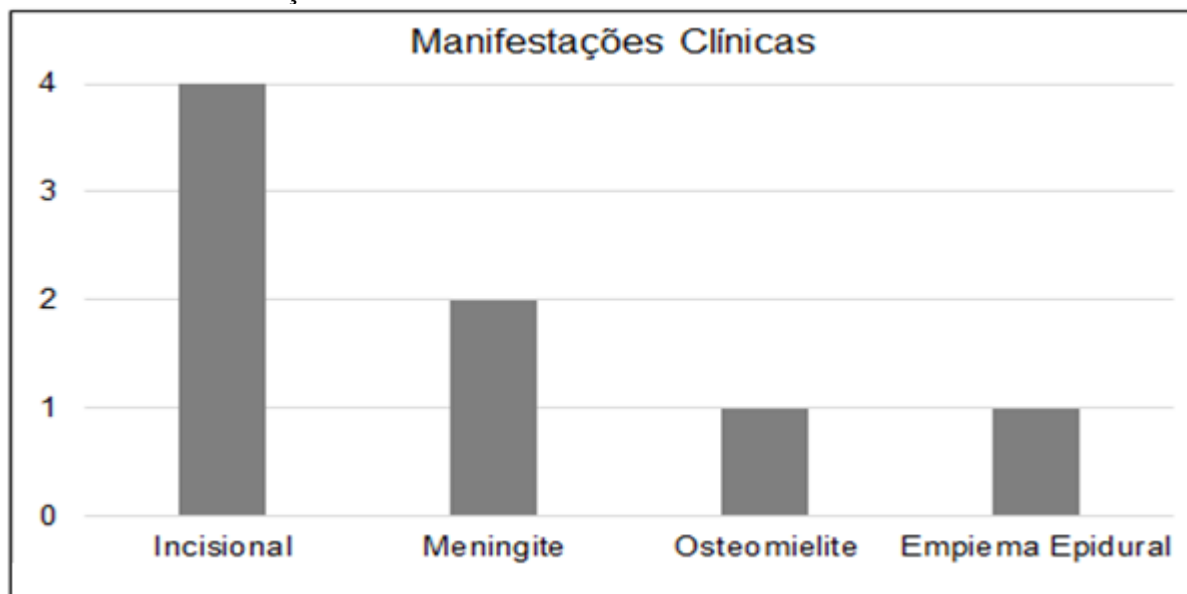


Fonte: Dados coletados no estudo (2023).

O tempo decorrido até o diagnóstico definitivo da infecção foi de 9 a 672 dias (média de 105,38 dias; desvio-padrão de 607,60). O tempo decorrido até o diagnóstico de 672 dias foi do caso de osteomielite craniana (n = 1; 12,5%). O tempo decorrido até

o diagnóstico dos demais casos variou de 9 a 54 dias (média de 24,43 dias; desvio-padrão de 47,45). As manifestações clínicas foram incisional (n = 4; 50,0%), meningite (n = 2; 25,0%), osteomielite (n = 1; 12,5%) e empiema epidural (n = 1; 12,5%).

Gráfico 2 – Manifestações clínicas



Fonte: Dados coletados no estudo (2023).

O tratamento se constituiu de reabordagem cirúrgica e antibioticoterapia (n = 2; 25,0%) ou apenas antibioticoterapia (n = 6; 75,0%). A antibioticoterapia durou de 6 a 183 dias (média de 38,12 dias; desvio-padrão de 157,76). A microbiologia revelou o agente infeccioso em dois casos – *Staphylococcus aureus* (n = 1; 12,5%) e *Proteus mirabilis* (n = 1; 12,5%). Não houve óbitos ou morbidade além da própria infecção e da perda óssea (n = 1; 12,5%). Um paciente ainda estava sob antibioticoterapia durante a coleta dos dados (n = 1; 12,5%).

DISCUSSÃO

A incidência de infecção do sítio cirúrgico de craniotomias eletivas (8,0%) foi congruente com a incidência descrita pela literatura. Entretanto, há grande variação de incidência reportada por diferentes estudos (2,2 a 19,8%)¹, provavelmente devido às diferenças relacionadas aos critérios de inclusão e às definições de infecção do sítio cirúrgico. A padronização dos critérios e definições poderia ser útil na medida em que produziria resultados mais precisos e permitiria comparações mais apropriadas entre as incidências em diferentes serviços em que craniotomias são realizadas.

Apesar de a incidência de ISCC ser menor quando comparada às de outros

procedimentos cirúrgicos, como as cirurgias abdominais, por exemplo, estudos apontam um custo médio próximo a US\$ 60 mil para cada readmissão hospitalar por ISCC nos Estados Unidos.^{1,4} Apesar da indisponibilidade de dados específicos do Brasil relacionados aos impactos socioeconômicos decorrentes de ISCC, acredita-se que sejam expressivos, tanto pelos custos diretos com serviços de saúde, quanto pelos prejuízos associados à suspensão das atividades laborais. Evidenciam-se também os danos a nível individual para os pacientes que apresentam ISCC, muitos dos quais são submetidos a reinternamento hospitalar, antibioticoterapia prolongada e reabordagem cirúrgica, além de perda óssea em alguns casos.

Apesar de o sexo masculino ser apontado como um fator de risco,¹ a maioria dos pacientes que apresentou ISCC foram mulheres. Contudo, não é possível estabelecer uma relação inequívoca entre sexo e predisposição para ISCC.

A proporção de reabordagem cirúrgica (n = 2; 25,0%) verificada neste estudo foi menor que a relatada por outros estudos (44,2%) com números maiores de pacientes¹. Isso se deve ao fato de que a maior parte dos casos analisados neste estudo foi de ISCC incisional, que não requer reabordagem cirúrgica.

Hardy et al. (2010) demonstraram que para cada hora adicional de duração de

craniotomias para ressecção de tumores, as chances de infecção aumentam em 43%¹¹. Entretanto, não há recomendações específicas para a redução do tempo operatório, pois este depende de fatores inerentes ao próprio procedimento cirúrgico e a outras variáveis pouco sujeitas a modificações.

Diretrizes do CCPD recomendam a administração da antibioticoprofilaxia pré-operatória 60 minutos antes da incisão, com o objetivo de minimizar os riscos de ISCC¹². Dentre as limitações deste estudo, destacou-se a impossibilidade de se verificar o momento exato da administração da antibioticoprofilaxia pré-operatória devido à ausência de registros dessa informação em prontuário eletrônico, o que inviabiliza a identificação de um potencial fator de risco modificável para ISCC. O registro sistematizado do momento exato da administração da antibioticoprofilaxia pré-operatória em prontuário eletrônico seria valioso, pois essa informação pode contribuir para a elaboração de medidas para a prevenção de ISCC.

Não foram encontrados registros do ASA, o que inviabiliza a verificação de outro potencial fator de risco para ISCC.

O tempo decorrido entre o internamento hospitalar e o início do procedimento variou de 19 horas a 19 dias (média de 11,12 dias). Dado que o tempo de internamento prolongado é um fator de risco para ISCC, medidas que possibilitem a sua redução são desejáveis.

O tamanho pequeno da amostra caracteriza uma limitação deste estudo, pois impede que os resultados obtidos sejam extrapolados, além de tornar menos provável a identificação de fatores de risco para ISCC.

Estudos prospectivos randomizados fazem-se necessários para avaliar outros possíveis fatores de risco modificáveis, que permitam a elaboração de estratégias para a redução da incidência de ISCC.

CONCLUSÃO

A incidência de infecção do sítio cirúrgico de craniotomias eletivas foi congruente com a incidência descrita pela literatura. Não foi possível demonstrar

inequívocos fatores de risco para ISCC neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Jiménez-Martínez E, Cuervo G, Hornero A, Ciercoles P, Gabarrós A, Cabellos C, Pelegrin I, García-Somoza D, Adamuz J, Carratalà J, Pujol M. Risk factors for surgical site infection after craniotomy: a prospective cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019 May 2;8:69. doi: 10.1186/s13756-0190525-3. PMID: 31073400; PMCID: PMC6498621.
2. Fernández-de Thomas RJ, Munakomi S, De Jesus O. Craniotomy. [Updated 2023 Feb 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
3. Alkaaki A, Al-Radi OO, Khoja A, Alnawawi A, Alnawawi A, Maghrabi A, Altaf A, Aljiffry M. Surgical site infection following abdominal surgery: a prospective cohort study. *Can J Surg*. 2019 Apr 1;62(2):111-117. doi: 10.1503/cjs.004818. PMID: 30907567; PMCID: PMC6440888.
4. O'Keeffe AB, Lawrence T, Bojanic S. Oxford craniotomy infections database: a cost analysis of craniotomy infection. *Br J Neurosurg*. 2012 Apr;26(2):265-9. doi: 10.3109/02688697.2011.626878. Epub 2011 Nov 14. PMID: 22081956.
5. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, Itani KM, Dellinger EP, Ko CY, Duane TM, American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *Journal of the American College of Surgeons* (2016), doi:10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029.
6. Buchanan IA, Donoho DA, Patel A, Lin M, Wen T, Ding L, Giannotta SL, Mack WJ, Attenello F. Predictors of Surgical Site Infection After Nonemergent Craniotomy: A Nationwide Readmission Database Analysis. *World Neurosurg*. 2018 Dec;120:e440-e452. doi: 10.1016/j.wneu.2018.08.102. Epub 2018

Aug 25. PMID: 30149164; PMCID: PMC6563908.

discussion 1079-81. doi: 10.1097/00006123-199711000-00010. PMID: 9361061.

7. Cheadle WG. Risk factors for surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7 Suppl 1:S7-11. doi: 10.1089/sur.2006.7.s1-7. PMID: 16834549.

10. Figueiredo EG, Balasso GT, Teixeira MJ. Infecções em pós-craniotomias: revisão literária. *Arq Bras Neurocir*. 2012; 31(4):219-23.

8. Fang C, Zhu T, Zhang P, Xia L, Sun C. Risk factors of neurosurgical site infection after craniotomy: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2017 Nov 1;45(11):e123-e134. doi: 10.1016/j.ajic.2017.06.009. Epub 2017 Jul 24. PMID: 28751035.

11. Hardy SJ, Nowacki AS, Bertin M, Weil RJ. Absence of an association between glucose levels and surgical site infections in patients undergoing craniotomies for brain tumors. *J Neurosurg*. 2010;113: 161-166.

9. Korinek AM. Risk factors for neurosurgical site infections after craniotomy: a prospective multicenter study of 2944 patients. The French Study Group of Neurosurgical Infections, the SEHP, and the C-CLIN Paris-Nord. *Service Epidémiologie Hygiène et Prévention. Neurosurgery*. 1997 Nov;41(5):1073-9;

12. Baseel D, Kim J, Mohammed S, Lowe A, Siddiqi J. The Ideal Time to Administer Pre-operative Antibiotics: Current and Future Practices. *Cureus*. 2022 May 13;14(5):e24979. doi: 10.7759/cureus.24979. PMID: 35719787; PMCID: PMC9188836

Recebido em: 09.12.2023
Aprovado em: 12.12.2023