

MỘT SỐ YẾU TỐ LIÊN QUAN ĐẾN BIẾN CHỨNG SAU PHẪU THUẬT GHÉP SỌ Ở BỆNH NHÂN KHUYẾT SỌ SAU MỞ SỌ GIẢM ÁP TẠI BỆNH VIỆN QUÂN Y 103

Trần Anh Đức^{1*}, Nguyễn Thành Bắc¹

Tóm tắt

Mục tiêu: Phân tích một số yếu tố liên quan đến biến chứng sau phẫu thuật ghép sọ ở bệnh nhân (BN) khuyết sọ sau mở sọ giảm áp (MSGA) tại Bệnh viện Quân y 103.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang có phân tích trên 70 BN khuyết sọ sau phẫu thuật MSGA được ghép sọ tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 10/2023 - 02/2025. **Kết quả:** Tỷ lệ biến chứng sau ghép sọ là 11,4%. Thời gian từ MSGA đến ghép sọ có mối liên quan với biến chứng sau mổ ($p < 0,001$). Diện tích ổ khuyết sọ lớn ($> 75\text{cm}^2$) liên quan đến tỷ lệ biến chứng cao hơn ($p = 0,047$). Các yếu tố khác bao gồm tuổi, giới tính, nguyên nhân mở sọ, tiền sử bệnh lý, điểm Glasgow trước mổ, hình thái và vị trí ổ khuyết sọ chưa ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê với biến chứng hậu phẫu. **Kết luận:** Thời gian từ MSGA đến ghép sọ và diện tích ổ khuyết sọ là các yếu tố liên quan đến tỷ lệ biến chứng sau phẫu thuật ghép sọ.

Từ khóa: Khuyết sọ; Ghép sọ; Mở sọ giảm áp.

FACTORS ASSOCIATED WITH POSTOPERATIVE COMPLICATIONS AFTER CRANIOPLASTY IN PATIENTS WITH SKULL DEFECTS FOLLOWING DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY AT MILITARY HOSPITAL 103

Abstract

Objectives: To analyze factors related to postoperative complications following cranioplasty in patients with skull defects after decompressive craniectomy at Military Hospital 103. **Method:** A cross-sectional descriptive study with analysis was conducted on 70 patients with skull defects following decompressive craniectomy who underwent cranioplasty at the Department of Neurosurgery, Military Hospital 103 from October 2023 to February 2025. **Results:** The complication rate after cranioplasty was 11.4%. The time interval from decompressive craniectomy to cranioplasty was significantly associated with postoperative complications ($p < 0.001$).

¹Học viện Quân y

*Tác giả liên hệ: Trần Anh Đức (trananhducvmmu@gmail.com)

Ngày nhận bài: 25/3/2026

Ngày chấp nhận đăng: 27/5/2026

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i7.2025>

Large skull defect area ($> 75\text{cm}^2$) was also associated with a higher complication rate ($p = 0.047$). Age, sex, cause of craniectomy, medical history, preoperative Glasgow score, defect morphology, and location showed no statistically significant association with complications. **Conclusion:** The time interval from decompressive craniectomy to cranioplasty and the skull defect area are factors associated with complications after cranioplasty.

Keywords: Skull defect; Cranioplasty; Decompressive craniectomy.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Mở sọ giảm áp là phẫu thuật cấp cứu quan trọng trong điều trị tăng áp lực nội sọ kháng trị do chấn thương sọ não hoặc tai biến mạch máu não. Sau khi tình trạng BN ổn định và phù não giảm, phẫu thuật ghép sọ được chỉ định nhằm phục hồi sự toàn vẹn của hộp sọ, bảo vệ não khỏi tác động cơ học bên ngoài, cải thiện thẩm mỹ và hỗ trợ phục hồi chức năng thần kinh [1]. Tuy nhiên, biến chứng sau ghép sọ vẫn là vấn đề lâm sàng đáng quan tâm, với tỷ lệ thay đổi giữa các nghiên cứu do khác biệt về quần thể BN, tiêu chuẩn ghi nhận biến chứng, thời điểm ghép sọ và đặc điểm kỹ thuật phẫu thuật, tỷ lệ biến chứng được ghi nhận dao động từ 15 - 40% [2]. Trong các yếu tố được cân nhắc, thời điểm can thiệp là vấn đề còn nhiều tranh luận; một số nghiên cứu cho thấy ghép sọ sớm có thể mang lại lợi ích về phục hồi thần kinh, trong khi các nghiên cứu khác chưa ghi nhận sự khác biệt rõ ràng về biến chứng chung giữa các thời điểm can thiệp [3, 4]. Bên cạnh đó, một số đặc điểm lâm sàng và hình ảnh học của ổ khuyết sọ cũng được xem là những yếu tố có thể ảnh hưởng đến kết quả sau mổ [5]. Việc xác định

các yếu tố liên quan đến biến chứng sau ghép sọ có ý nghĩa quan trọng trong tư vấn BN, cải thiện quy trình phẫu thuật và tiên lượng kết quả điều trị. Trước thực trạng đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Phân tích một số yếu tố liên quan đến biến chứng sau phẫu thuật ghép sọ ở BN khuyết sọ sau MSGA tại Bệnh viện Quân y 103.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 70 BN bị khuyết sọ sau phẫu thuật MSGA, được phẫu thuật ghép sọ tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 10/2023 - 02/2025.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn:* BN có khuyết sọ sau phẫu thuật MSGA do chấn thương sọ não hoặc tai biến mạch máu não; BN được phẫu thuật ghép sọ đơn thuần; BN được ghép sọ bằng xương tự thân đã được bảo quản trước đó và cố định bằng hệ thống nẹp - vít titanium; BN có đầy đủ hồ sơ bệnh án; BN được theo dõi tại lần tái khám sau phẫu thuật để đánh giá kết quả và ghi nhận biến chứng.

** Tiêu chuẩn loại trừ:* BN có một trong các tình trạng sau: (1) đang có nhiễm trùng trước mổ; (2) bệnh lý nội khoa nặng chưa được kiểm soát ổn định; (3) thiếu thông tin cần thiết phục vụ nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu

** Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang có phân tích.

** Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu:* Chọn mẫu thuận tiện. Lấy toàn bộ 70 BN thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn trong thời gian nghiên cứu.

** Quy trình phẫu thuật ghép sọ:* Trong nghiên cứu này, toàn bộ BN được phẫu thuật ghép sọ đơn thuần bằng xương tự thân đã được bảo quản trước đó, không sử dụng vật liệu ghép nhân tạo.

Chuẩn bị BN và gây mê: BN được sử dụng kháng sinh dự phòng theo phác đồ thường quy của khoa, bắt đầu trước rạch da và duy trì trong giai đoạn hậu phẫu sớm theo chỉ định điều trị. BN được gây mê nội khí quản.

Rạch da và bộc lộ vùng mổ: Thực hiện đường mổ theo vết mổ cũ của phẫu thuật MSGA. Tiến hành tách lớp da - cân, sau đó phẫu tích tách lớp này ra khỏi màng cứng.

Cố định mảnh xương ghép: Mảnh xương ghép được cố định vào bờ xương sọ bằng nẹp - vít titanium (đồng nhất giữa các BN) theo quy trình thống nhất tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Quân y 103.

Xử lý màng cứng, dẫn lưu và đóng vết mổ: Khâu treo màng cứng trung tâm. Đặt dẫn lưu dưới xương ghép và dưới da trong 24 - 48 giờ sau mổ. Đóng vết mổ theo lớp.

Theo dõi sau mổ: BN được theo dõi liên tục trong thời gian nằm viện sau phẫu thuật về dấu hiệu toàn thân, tri giác, tình trạng vết mổ, dẫn lưu và kết quả chụp cắt lớp vi tính kiểm tra khi có chỉ định lâm sàng. Sau khi xuất viện, BN được tái khám theo lịch hẹn hoặc khám lại ngay khi xuất hiện dấu hiệu bất thường.

** Biến chứng sau ghép sọ:* Biến chứng sau ghép sọ được ghi nhận bao gồm: (1) nhiễm trùng vết mổ hoặc nhiễm trùng vật ghép; (2) máu tụ hoặc tụ dịch dưới da, ngoài màng cứng hoặc dưới màng cứng cần theo dõi chặt chẽ hoặc can thiệp; (3) tràn dịch não thất/giãn não thất tiến triển cần dẫn lưu; (4) rò dịch não tủy; (5) động kinh sau mổ; (6) nhiễm trùng nội sọ, bao gồm viêm não - màng não; (7) di lệch vật liệu ghép sọ; (8) tử vong liên quan đến phẫu thuật.

** Các biến số và chỉ tiêu nghiên cứu:*

Đánh giá biến chứng sau phẫu thuật ghép sọ theo 2 mức: Có biến chứng và không có biến chứng.

Xác định mối liên quan giữa biến chứng với các yếu tố sau:

Đặc điểm nhân khẩu học và lâm sàng: Tuổi BN (phân nhóm: < 25 tuổi, 25 - 60 tuổi,

> 60 tuổi); giới tính (nam, nữ); nguyên nhân phẫu thuật MSGA (chấn thương sọ não, tai biến mạch máu não); tiền sử bệnh lý nội khoa (khỏe mạnh, tăng huyết áp đơn thuần, đái tháo đường đơn thuần, phối hợp tăng huyết áp và đái tháo đường).

Đặc điểm liên quan đến MSGA: Thời gian từ phẫu thuật MSGA đến phẫu thuật ghép sọ (< 3 tháng: Ghép sọ sớm, 3 - 6 tháng: Ghép sọ trung bình, > 6 tháng: Ghép sọ muộn). Điểm Glasgow trước mổ: 15 điểm (không rối loạn ý thức), 13 - 14 điểm (rối loạn ý thức nhẹ), 9 - 12 điểm (rối loạn ý thức trung bình)

Đặc điểm hình thái ổ khuyết sọ trên lâm sàng và hình ảnh học: Chia làm 3 mức: Bình thường/phẳng (độ lệch tối đa của bề mặt mô mềm so với đường tham chiếu có giá trị tuyệt đối < 3mm), lõm (độ lệch $\leq$ -3mm) và lồi/phồng (độ lệch $\geq$ +3mm). Ngưỡng $\pm$ 3mm được lựa chọn nhằm giảm sai số đo và bảo đảm sự khác biệt hình thái có thể nhận biết trên thực hành lâm sàng và hình ảnh học. Mỗi trường hợp được đo 2 lần và lấy giá trị trung bình. Nếu trên cùng một ổ khuyết có cả vùng lồi và vùng lõm, BN được phân loại theo hình thái có độ lệch tuyệt đối lớn nhất trên lát cắt đại diện; nếu hai mức lệch tương đương, BN được xếp theo hình thái chiếm ưu thế.

Số bán cầu khuyết sọ: 1 bán cầu (khuyết sọ chỉ nằm ở 1 bên bán cầu), 2 bán cầu (khuyết sọ ở hai bán cầu).

Vị trí ổ khuyết sọ trên phim cắt lớp vi tính: Vùng bán cầu (trán - thái dương - đỉnh), vùng trán.

Diện tích ổ khuyết sọ: Được xác định là diện tích chiếu phẳng lớn nhất của vùng khuyết sọ trên lát cắt trục có diện tích khuyết lớn nhất trên phim cắt lớp vi tính, không phải diện tích thực ba chiều toàn bộ mảnh xương sọ. Với ổ khuyết bờ không đều hoặc khuyết sọ hai bên, sử dụng công cụ Polygon/Freehand ROI trên hệ thống PACS để khoanh toàn bộ vùng khuyết và tính diện tích trực tiếp. Mỗi trường hợp đo 2 lần và lấy giá trị trung bình. Diện tích được phân thành 3 nhóm: Nhỏ (< 50cm²), trung bình (50 - 75cm²) và lớn (> 75cm²).

** Xử lý số liệu:* Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0. Các biến định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm. So sánh tỷ lệ biến chứng giữa các nhóm bằng kiểm định Chi-square khi các điều kiện áp dụng được bảo đảm; đối với các bảng có số quan sát nhỏ hoặc có ô có tần số kỳ vọng < 5, sử dụng Fisher's exact test. Ngưỡng ý nghĩa thống kê được xác định khi $p < 0,05$.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được Học viện Quân y phê duyệt theo Quyết định số 2404/QĐ-HVQY ngày 25/6/2024. Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Quân y 103 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tỷ lệ biến chứng sau ghép sọ là 11,4% (8/70 BN).

Bảng 1. Mối liên quan giữa tuổi, giới tính với biến chứng sau ghép sọ.

Phân nhóm	Có biến chứng n (%)	Không biến chứng n (%)	p
Tuổi			
< 25	1 (9,1)	10 (90,9)	1,000
25 - 60	6 (12,2)	43 (87,8)	
> 60	1 (10,0)	9 (90,0)	
Giới tính			
Nam	6 (10,7)	50 (89,3)	0,656
Nữ	2 (14,3)	12 (85,7)	

Chưa ghi nhận mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa tuổi, giới tính với biến chứng sau ghép sọ ($p > 0,05$).

Bảng 2. Mối liên quan giữa nguyên nhân MSGA và tiền sử bệnh lý với biến chứng sau ghép sọ.

Đặc điểm	Có biến chứng n (%)	Không biến chứng n (%)	p
Nguyên nhân MSGA			
Chấn thương sọ não	6 (13,3)	39 (86,7)	0,702
Tai biến mạch não	2 (8,0)	23 (92,0)	
Tiền sử bệnh lý			
Khỏe mạnh	3 (6,7)	42 (93,3)	0,124
THA	2 (20,0)	8 (80,0)	
ĐTĐ	2 (28,6)	5 (71,4)	
THA + ĐTĐ	1 (12,5)	7 (87,5)	

(THA: Tăng huyết áp; ĐTĐ: Đái tháo đường)

Nguyên nhân MSGA và tiền sử bệnh lý chưa cho thấy mối liên quan có ý nghĩa thống kê với biến chứng sau ghép sọ ($p > 0,05$).

Bảng 3. Mối liên quan giữa thời điểm ghép sọ và điểm Glasgow trước mổ với biến chứng sau ghép sọ.

Thời điểm ghép sọ và điểm Glasgow trước mổ	Có biến chứng n (%)	Không biến chứng n (%)	p
Thời gian từ mở sọ đến ghép sọ			
< 3 tháng	0 (0,0)	60 (100,0)	< 0,001
3 - 6 tháng	4 (66,7)	2 (33,3)	
> 6 tháng	4 (100,0)	0 (0,0)	
Điểm Glasgow trước mổ			
15	3 (8,3)	33 (91,7)	0,472
13 - 14	3 (13,6)	19 (86,4)	
9 - 12	2 (16,7)	10 (83,3)	

Thời gian từ phẫu thuật MSGA đến ghép sọ có mối liên quan chặt chẽ và có ý nghĩa thống kê với biến chứng sau mổ ($p < 0,001$).

Bảng 4. Mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh cắt lớp vi tính với biến chứng sau mổ (n = 70).

Đặc điểm	Có biến chứng n (%)	Không biến chứng n (%)	p
Đặc điểm ổ khuyết sọ			
Bình thường (n = 45)	4 (8,9)	41 (91,1)	0,496
Lồi/phồng (n = 6)	1 (16,7)	5 (83,3)	
Lõm (n = 19)	3 (15,8)	16 (84,2)	
Số bán cầu			
1 bán cầu (n = 68)	7 (10,3)	61 (89,7)	0,217
2 bán cầu (n = 2)	1 (50,0)	1 (50,0)	
Vị trí khuyết sọ			
Bán cầu trán - thái dương - đỉnh (n = 68)	7 (10,3)	61 (89,7)	0,217
Trán (n = 2)	1 (50,0)	1 (50,0)	
Diện tích khuyết sọ			
Nhỏ (n = 3)	0 (0,0)	3 (100,0)	0,047
Trung bình (n = 13)	0 (0,0)	13 (100,0)	
Lớn (n = 54)	8 (14,8)	46 (85,2)	

Diện tích ổ khuyết sọ liên quan có ý nghĩa thống kê với biến chứng sau ghép sọ ($p = 0,047$).

BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ biến chứng sau ghép sọ là 11,4% (8 BN), thấp hơn so với một số nghiên cứu trên thế giới. Cụ thể, Zanaty M và CS (2015) báo cáo tỷ lệ biến chứng là 34,2% [5], Shepetovsky D và CS (2021) cho thấy tỷ lệ này dao động trong khoảng 20 - 25% [2]; và báo cáo của Goedemans T và CS (2020) là 23% [4]. Sự khác biệt về này là do tiêu chí lựa chọn BN trong nghiên cứu này của chúng tôi chỉ thực hiện phẫu thuật ghép sọ đơn thuần; loại trừ những BN can thiệp nhiều phẫu thuật đồng thời, nhiễm trùng nặng hoặc mắc bệnh lý nội khoa nặng. Bên cạnh đó, cỡ mẫu nghiên cứu còn hạn chế, số trường hợp biến chứng ít dẫn tới sự chênh lệch về tỷ lệ biến chứng như trên.

Kết quả cho thấy mối liên quan giữa thời điểm ghép sọ và tỷ lệ biến chứng sau mổ ($p < 0,001$). Không ghi nhận BN nào có biến chứng trong nhóm ghép sọ < 3 tháng, trong khi toàn bộ nhóm ghép sọ sau 6 tháng xảy ra biến chứng. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ biến chứng cao hơn ở các nhóm ghép sọ muộn; tuy nhiên kết quả này cần được nhận định một cách thận trọng vì số BN ở nhóm ghép sọ sau 6 tháng còn hạn chế. Tương tự với các báo cáo trước đây [3, 4, 6], kết quả này cho thấy thời điểm ghép sọ tối ưu vẫn là chủ đề còn nhiều tranh luận.

Nghiên cứu Malcolm JG và CS (2016) trên 3.126 BN chỉ ra rằng ghép sọ sớm (≤ 90 ngày) liên quan đến tỷ lệ tràn dịch não thất cao hơn, nhưng không khác biệt về tỷ lệ các biến chứng khác so với ghép sọ muộn [3]. Eaton JC và CS (2022) nghiên cứu trên 435 BN chấn thương sọ não cũng không tìm thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ biến chứng tổng thể giữa các nhóm ghép sọ sớm, trung gian và muộn [6]. Đồng thuận quốc tế về ghép sọ sau chấn thương (2021) khuyến nghị rằng thời điểm ghép sọ cần được cá nhân hóa, dựa trên đánh giá toàn diện tình trạng lâm sàng, hình ảnh học và các yếu tố nguy cơ của từng BN [1].

Nghiên cứu ghi nhận diện tích ổ khuyết sọ lớn ($> 75\text{cm}^2$) liên quan đến tỷ lệ biến chứng cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p = 0,047$). Toàn bộ các trường hợp có biến chứng trong nghiên cứu này đều thuộc nhóm có diện tích ổ khuyết sọ lớn ($> 75\text{cm}^2$). Về mặt sinh lý bệnh, ổ khuyết sọ lớn đòi hỏi phẫu tích rộng hơn, thời gian mổ kéo dài hơn, tiếp xúc nhiều hơn với mô xung quanh, từ đó làm tăng nguy cơ nhiễm trùng, chảy máu và các biến chứng cơ học khác. Kết quả này phản ánh kích thước ổ khuyết sọ có thể liên quan đến mức độ phức tạp của phẫu thuật và nguy cơ biến chứng sau mổ. Tuy nhiên, do cỡ mẫu còn hạn chế nên kết quả này cần được kiểm chứng thêm ở các nghiên cứu có quy mô lớn hơn.

Trong nghiên cứu này, nhóm BN có tiền sử đứt gãy đường gãy tỷ lệ biến chứng cao hơn (28,6%) so với nhóm không mắc bệnh, tuy nhiên, sự khác biệt này chưa đạt ngưỡng ý nghĩa thống kê ($p = 0,124$). Ngược lại, công bố của Nam HH và CS (2022) trên 104 BN cho rằng đứt gãy đường là yếu tố liên quan với biến chứng sau ghép sọ ($p = 0,03$) [7]. Khác biệt này có thể liên quan đến cỡ mẫu nghiên cứu còn nhỏ và số trường hợp biến chứng ít, nên chưa đạt ý nghĩa thống kê. Các yếu tố còn lại như tuổi, giới tính, nguyên nhân MSGA, điểm Glasgow trước mổ, hình thái và vị trí ổ khuyết sọ chưa cho thấy mối liên quan có ý nghĩa thống kê, tương tự như kết quả của một số nghiên cứu trong y văn [3, 6].

Hạn chế của nghiên cứu là cỡ mẫu còn nhỏ, số ca biến chứng ít, được thực hiện đơn trung tâm với phương pháp chọn mẫu thuận tiện nên khả năng khái quát hóa còn hạn chế. Thời gian theo dõi sau mổ chưa hoàn toàn đồng nhất, vì vậy, nghiên cứu chủ yếu phản ánh các biến chứng sớm. Ngoài ra, nghiên cứu hiện tại chỉ thực hiện phân tích đơn biến, chưa tiến hành phân tích đa biến để kiểm soát đồng thời các yếu tố nhiễu. Do đó, các mối liên quan ghi nhận được chủ yếu có giá trị gợi ý trong thực hành lâm sàng và cần được kiểm chứng thêm bằng các nghiên cứu có cỡ mẫu lớn hơn với thiết kế nghiên cứu chặt chẽ hơn.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu trên 70 BN khuyết sọ sau MSGA được ghép sọ tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Quân y 103, chúng tôi ghi nhận tỷ lệ biến chứng sau ghép sọ là 11,4%; thời gian từ MSGA đến ghép sọ và diện tích ổ khuyết sọ lớn là hai yếu tố ghi nhận có liên quan đến biến chứng sau ghép sọ. Tuy nhiên, do cỡ mẫu còn hạn chế, các kết quả này chủ yếu có giá trị gợi ý trong thực hành lâm sàng và cần được đánh giá thêm ở các nghiên cứu quy mô lớn hơn.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn lãnh đạo, chỉ huy, nhân viên Bộ môn - Khoa Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Quân y 103 cùng toàn thể BN tại Khoa đã giúp chúng tôi hoàn thành nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Iaccarino C, Kolias A, Adelson PD, et al. Consensus statement from the international consensus meeting on post-traumatic cranioplasty. *Acta Neurochir (Wien)*. 2021; 163(2):423-440.
2. Shepetovsky D, Mezzini G, Magrassi L. Complications of cranioplasty in relationship to traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2021; 44:3125-3142.
3. Malcolm JG, Rindler RS, Chu JK, et al. Complications following cranioplasty

and relationship to timing: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Neurosc.* 2016; 33:39-51.

4. Goedemans T, Verbaan D, van der Veer O, et al. Complications in cranioplasty after decompressive craniectomy: Timing of the intervention. *J Neurol.* 2020; 267(5): 1312-1320.

5. Zanaty M, Chalouhi N, Starke RM, et al. Complications following cranioplasty: Incidence and predictors in 348 cases. *J Neurosurg.* 2015; 123(1):182-188.

6. Eaton JC, Greil ME, Nistal D, et al. Complications associated with early cranioplasty for patients with traumatic brain injury: A 25-year single-center analysis. *J Neurosurg.* 2022; 137(3):776-781.

7. Nam HH, Ki HJ, Lee HJ, Park SK. Complications of cranioplasty following decompressive craniectomy: Risk factors of complications and comparison between autogenous and artificial bones. *Korean J Neurotrauma.* 2022; 18(2):238-245.