MỐI LIÊN QUAN GIỮA BIẾN CHỨNG SỚM SAU TẠO HÌNH SỌ Ở BỆNH NHÂN KHUYẾT SỌ SAU MỞ SỌ GIẢM ÁP VÀ CHỈ SỐ DINH DƯỠNG TIÊN LƯỢNG TRƯỚC MỔ

Trần Anh Đức[1]

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá mối liên quan giữa biến chứng sớm trong 30 ngày sau phẫu thuật tạo hình sọ ở bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp và chỉ số dinh dưỡng tiên lượng (PNI) trước mổ.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu trên 70 bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp được tạo hình sọ tại Bệnh viện Quân y 103 (10/2023–02/2025). PNI được tính theo công thức albumin (g/L) cộng 5 lần số lượng lymphocyte (10^9/L). Biến chứng 30 ngày được ghi nhận từ hồ sơ bệnh án. Mô hình hồi quy logistic hiệu chỉnh theo tuổi được dùng để đánh giá liên quan.

Kết quả: Tuổi trung bình 47,2 ± 13,6; nam chiếm 80,0%. Có 14/70 bệnh nhân (20,0%) gặp ít nhất một biến chứng, thường gặp nhất là nhiễm trùng vết mổ (7,1%). Nhóm có biến chứng có PNI thấp hơn (42,7 ± 5,6 so với 49,0 ± 4,9; p=0,001) và albumin thấp hơn (p=0,003). Sau khi hiệu chỉnh theo tuổi, mỗi tăng 1 điểm PNI liên quan với odds xảy ra biến chứng thấp hơn (aOR 0,792; KTC 95%: 0,676–0,927; p=0,004).

Kết luận: PNI trước mổ có liên quan với biến chứng sớm sau tạo hình sọ sau khi hiệu chỉnh theo tuổi và có thể cung cấp thêm thông tin trong đánh giá nguy cơ trước phẫu thuật.

Từ khoá: Tiên lượng chỉ số dinh dưỡng, tạo hình sọ, phẫu thuật mở sọ giảm áp.

SUMMARY

ASSOCIATION BETWEEN EARLY COMPLICATIONS AFTER CRANIOPLASTY IN PATIENTS WITH SKULL DEFECT FOLLOWING DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY AND PREOPERATIVE PROGNOSTIC NUTRITIONAL INDEX

Objective: To evaluate the association between the early complications within 30 days after cranioplasty in patients with skull defect following decompressive craniectomy and preoperative prognostic nutritional index (PNI).

Subjects and methods: A retrospective descriptive study of 70 patients with skull defect after decompressive craniectomy who underwent cranioplasty at Military Hospital 103 from October 2023 to February 2025. PNI was calculated as albumin (g/L) plus 5 times the absolute lymphocyte count (10^9/L). Complications within 30 days were recorded from medical records. A multivariable logistic regression model adjusted for age was used.

Results: Mean age was 47.2 ± 13.6 years; 80.0% were male. Fourteen of 70 patients (20.0%) experienced at least one complication, most commonly surgical site infection (7.1%). The complication group had a lower PNI (42.7 ± 5.6 vs 49.0 ± 4.9; p=0.001) and lower albumin (p=0.003). After adjustment for age, each 1-point increase in PNI was associated with lower odds of complications (aOR 0.792; 95% CI: 0.676–0.927; p=0.004).

Conclusion: Preoperative PNI was associated with early complications after cranioplasty after adjustment for age and may provide additional information for preoperative risk assessment.

Keywords: prognostic nutritional index, cranioplasty, decompressive craniectomy.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mở sọ giảm áp là biện pháp điều trị tăng áp lực nội sọ kháng trị trong chấn thương sọ não nặng và một số bệnh lý mạch máu não [1]. Sau khi qua giai đoạn cấp, phần lớn bệnh nhân cần được phẫu thuật tạo hình sọ nhằm bảo vệ nhu mô não, phục hồi thẩm mỹ và cải thiện động học dịch não tủy. Tuy nhiên, tạo hình sọ không phải là phẫu thuật đơn giản; tỷ lệ biến chứng được báo cáo dao động và có thể vượt trên 20% trong nhiều nghiên cứu [2]. Tạo hình sọ sớm giúp cải thiện hồi phục thần kinh, nhưng cũng đặt ra yêu cầu cân nhắc thời điểm phẫu thuật [3]. Các biến chứng thường gặp gồm nhiễm trùng vết mổ, tụ dịch, tụ máu và co giật, trong đó nhiễm trùng là biến chứng được quan tâm nhiều nhất [4].

[1]*Học viện Quân y*
Tác giả chịu trách nhiệm chính: Trần Anh Đức
Email: trananhducvmmu@gmail.com
Mã bài: N2182604
Ngày nhận bài: 7/4/2026
Ngày phản biện khoa học: 3/4/2026
Ngày duyệt bài: 1/8/2026

Bệnh nhân sau mở sọ giảm áp thường trải qua giai đoạn hồi sức kéo dài, nằm lâu, rối loạn nuốt và tăng dị hóa, dẫn tới suy giảm tình trạng dinh dưỡng và miễn dịch trước khi tạo hình sọ. Albumin huyết thanh thấp từ lâu được xác định là yếu tố dự báo tử vong và biến chứng sau phẫu thuật [5]. Chỉ số dinh dưỡng tiên lượng (PNI), kết hợp albumin và số lượng lymphocyte, do Onodera và cộng sự đề xuất, phản ánh đồng thời tình trạng dinh dưỡng và miễn dịch của người bệnh [6]. PNI đã được ứng dụng rộng rãi trong tiên lượng nhiều loại phẫu thuật, nhưng dữ liệu về vai trò của PNI trong tạo hình sọ còn hạn chế, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân sau mở sọ giảm áp.

Xuất phát từ thực tế đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm đánh giá mối liên quan giữa biến chứng sớm trong 30 ngày sau phẫu thuật tạo hình sọ ở bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp và chỉ số dinh dưỡng tiên lượng trước mổ.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu gồm 70 bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp được phẫu thuật tạo hình sọ tại Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 10/2023 đến tháng 02/2025.

Tiêu chuẩn lựa chọn: bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp được phẫu thuật tạo hình sọ; có đầy đủ hồ sơ lâm sàng và các xét nghiệm trước phẫu thuật cần thiết để tính chỉ số dinh dưỡng tiên lượng (PNI); có đủ thông tin theo dõi để xác định biến chứng trong vòng 30 ngày sau phẫu thuật.

Tiêu chuẩn loại trừ: các trường hợp thiếu dữ liệu chính phục vụ nghiên cứu, không đủ kết quả xét nghiệm để tính PNI hoặc không có đủ thông tin để xác định biến chứng trong vòng 30 ngày sau tạo hình sọ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu mô tả hồi cứu có phân tích. Các đặc điểm lâm sàng, phẫu thuật và xét nghiệm trước mổ được thu thập từ hồ sơ bệnh án. Biến chứng được ghi nhận trong vòng 30 ngày sau tạo hình sọ dựa trên hồ sơ điều trị và thông tin tái khám trong thời gian theo dõi.

Các biến nghiên cứu: các đặc điểm chung và phẫu thuật gồm tuổi, giới, nguyên nhân mở sọ giảm áp, vị trí khuyết sọ, thời gian từ mở sọ giảm áp đến tạo hình sọ, thời gian phẫu thuật và vật liệu tạo hình sọ. Các chỉ số dinh dưỡng và viêm trước phẫu thuật gồm chỉ số khối cơ thể (BMI), albumin huyết thanh, số lượng lymphocyte tuyệt đối và tỷ số bạch cầu trung tính/lymphocyte (NLR). Chỉ số dinh dưỡng tiên lượng được tính theo công thức:

PNI = albumin huyết thanh (g/L) + 5 × số lượng lymphocyte tuyệt đối (10^9/L).

PNI được sử dụng là biến phơi nhiễm chính trong phân tích mối liên quan với biến chứng sau phẫu thuật.

Biến kết quả: biến kết quả chính là sự xuất hiện ít nhất một biến chứng trong vòng 30 ngày sau tạo hình sọ. Các biến chứng được ghi nhận gồm nhiễm trùng vết mổ, tụ dịch dưới màng cứng có ý nghĩa lâm sàng, tụ máu sau mổ, chậm liền hoặc bục vết mổ, co giật mới xuất hiện và phẫu thuật lại trong vòng 30 ngày. Một bệnh nhân có thể xuất hiện nhiều hơn một loại biến chứng nhưng chỉ được tính một lần khi xác định biến kết quả "có ít nhất một biến chứng".

Phân tích đa biến: hồi quy logistic đa biến được sử dụng để đánh giá mối liên quan giữa PNI trước mổ và biến chứng sớm sau tạo hình sọ. Do chỉ có 14 trường hợp xuất hiện biến chứng, số biến trong mô hình được giới hạn nhằm hạn chế nguy cơ quá khớp. PNI và tuổi được lựa chọn trước để đưa đồng thời vào mô hình dựa trên ý nghĩa lâm sàng. Biến phụ thuộc được mã hóa là có biến chứng trong 30 ngày = 1 và không có biến chứng = 0. Kết quả được trình bày bằng tỷ suất chênh hiệu chỉnh (aOR) và khoảng tin cậy (KTC) 95%; aOR của PNI được tính cho mỗi tăng 1 điểm PNI.

2.3. Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 26.0. Biến định lượng có phân bố gần chuẩn được trình bày bằng trung bình ± độ lệch chuẩn; biến có phân bố lệch được trình bày bằng trung vị [IQR]; biến định tính được trình bày bằng số lượng và tỷ lệ phần trăm. So sánh các biến định lượng giữa nhóm có và không có biến chứng bằng kiểm định t-test hoặc Mann–Whitney U tùy theo phân bố dữ liệu; các biến định tính được so sánh bằng kiểm định χ^2 hoặc Fisher tùy điều kiện áp dụng. Hồi quy logistic đa biến được sử dụng để ước tính mối liên quan giữa PNI và biến chứng sau khi hiệu chỉnh theo tuổi. Kết quả được trình bày bằng aOR và KTC 95%. Ngưỡng ý nghĩa thống kê được xác định khi $p<0,05$.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được chấp thuận theo Quyết định số 2404/QĐ-HVQY ngày 25/6/2024. Dữ liệu nghiên cứu được khai thác hồi cứu từ hồ sơ bệnh án, được mã hóa và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu; thông tin của người bệnh được bảo mật theo các quy định về đạo đức trong nghiên cứu y sinh học.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung và phẫu thuật của nhóm nghiên cứu (n=70)

Đặc điểm	Giá trị
Tuổi, năm	47,2 ± 13,6
Giới	
Nam	56 (80,0)
Nữ	14 (20,0)
Nguyên nhân mở sọ giảm áp	
Chấn thương sọ não	45 (64,3)
Xuất huyết não	14 (20,0)
Nhồi máu não	8 (11,4)
Khác	3 (4,3)
Vị trí khuyết sọ	
Bên phải	36 (51,4)
Bên trái	30 (42,9)
Hai bên	4 (5,7)
Thời gian từ mở sọ giảm áp đến tạo hình sọ, tháng	4,7 [3,7–6,0]
Thời gian phẫu thuật tạo hình sọ, phút	100,2 ± 23,0
Vật liệu titanium	40 (57,1)
Vật liệu PMMA	30 (42,9)

Số liệu trình bày dưới dạng n (%), trung bình ± SD hoặc trung vị [IQR].

Tuổi trung bình là 47,2 ± 13,6 tuổi; nam chiếm 80,0%. Chấn thương sọ não là nguyên nhân thường gặp nhất (64,3%). Thời gian phẫu thuật tạo hình sọ trung bình 100,2 ± 23,0 phút; titanium được sử dụng ở 40/70 bệnh nhân (57,1%).

Bảng 2. Các chỉ số dinh dưỡng và viêm trước phẫu thuật tạo hình sọ (n=70)

Chỉ số	Giá trị
BMI, kg/m²	22,2 ± 1,9
Albumin, g/L	38,8 ± 5,2
Lymphocyte, $\times 10^9$/L	1,80 ± 0,45
PNI	47,8 ± 5,6
NLR	2,8 ± 1,2

PNI = albumin (g/L) + 5 × lymphocyte (10^9/L*). NLR: tỷ số bạch cầu trung tính/lymphocyte.*

BMI trung bình 22,2 ± 1,9 kg/m²; albumin 38,8 ± 5,2 g/L; lymphocyte 1,80 ± 0,45 $\times 10^9$/L. PNI trung bình 47,8 ± 5,6 và NLR có trung bình là 2,8 ± 1,2.

Bảng 3. Biến chứng trong 30 ngày sau tạo hình sọ (n=70)

Biến chứng	n (%)
Có ≥1 biến chứng trong 30 ngày	14 (20,0)
Nhiễm trùng vết mổ	5 (7,1)
Tụ dịch dưới màng cứng có ý nghĩa lâm sàng	4 (5,7)
Co giật mới xuất hiện	3 (4,3)
Tụ máu sau mổ	2 (2,9)
Chậm liền/bục vết mổ	2 (2,9)
Phẫu thuật lại trong 30 ngày	3 (4,3)

Có 14/70 bệnh nhân (20,0%) gặp ít nhất một biến chứng trong 30 ngày. Nhiễm trùng vết mổ gặp ở 5 bệnh nhân (7,1%), tụ dịch dưới màng cứng ở 4 bệnh nhân (5,7%) và có 3 bệnh nhân (4,3%) phải phẫu thuật lại.

Bảng 4. Mối liên quan giữa các yếu tố trước mổ với biến chứng sớm sau tạo hình sọ

Yếu tố	Có biến chứng (n=14)	Không biến chứng (n=56)	p	aOR (95% CI), p
Tuổi, năm	53,5 ± 11,7	45,6 ± 13,7	0,041	1,004 (0,949–1,063); p=0,886
BMI, kg/m²	21,5 ± 2,0	22,4 ± 1,9	0,166	-

Yếu tố	Có biến chứng (n=14)	Không biến chứng (n=56)	p	aOR (95% CI), p
Albumin, g/L	34,5 ± 5,4	39,8 ± 4,5	0,003	-
Lymphocyte, $\times 10^9$/L	1,6 ± 0,4	1,8 ± 0,5	0,113	-
PNI	42,7 ± 5,6	49,0 ± 4,9	0,001	0,792 (0,676–0,927); p=0,004
NLR	2,9 ± 1,1	2,7 ± 1,2	0,595	-
Thời gian phẫu thuật, phút	107,3 ± 20,1	98,4 ± 23,5	0,169	-

Nhóm có biến chứng có PNI trung bình thấp hơn nhóm không biến chứng (42,7 ± 5,6 so với 49,0 ± 4,9; p=0,001) và albumin thấp hơn (34,5 ± 5,4 so với 39,8 ± 4,5 g/L; p=0,003). Trong mô hình hiệu chỉnh theo tuổi, mỗi tăng 1 điểm PNI có OR biến chứng 0,792 (95% CI 0,676–0,927; p=0,004).

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này, 20,0% bệnh nhân gặp ít nhất một biến chứng trong vòng 30 ngày sau tạo hình sọ. Tỷ lệ này tương đồng với mức biến chứng được ghi nhận trong các loạt bệnh lớn về tạo hình sọ [2]. Nhiễm trùng vết mổ là biến chứng thường gặp nhất, chiếm 7,1%, tiếp theo là tụ dịch dưới màng cứng có ý nghĩa lâm sàng (5,7%) và co giật mới xuất hiện (4,3%). Nhiễm trùng sau tạo hình sọ là biến chứng được quan tâm do có thể kéo dài thời gian điều trị, làm tăng nguy cơ phẫu thuật lại và ảnh hưởng đến kết quả phục hồi của người bệnh [4]. Kết quả cho thấy biến chứng sớm sau tạo hình sọ vẫn là vấn đề đáng lưu ý trong quá trình chuẩn bị và theo dõi sau phẫu thuật.

Phát hiện chính của nghiên cứu là PNI trước mổ ở nhóm có biến chứng thấp hơn rõ rệt so với nhóm không có biến chứng (42,7 ± 5,6 so với 49,0 ± 4,9; p=0,001). Trong mô hình hồi quy logistic gồm PNI và tuổi, mỗi tăng 1 điểm PNI liên quan với odds xảy ra biến chứng thấp hơn, với aOR 0,792 (KTC 95%: 0,676–0,927; p=0,004). PNI được Onodera và cộng sự đề xuất trên cơ sở kết hợp nồng độ albumin huyết thanh và số lượng lymphocyte ngoại vi [6], qua đó phản ánh đồng thời một phần tình trạng dinh dưỡng và miễn dịch của người bệnh. Chỉ số này đã được nghiên cứu trong nhiều lĩnh vực phẫu thuật, trong khi bằng chứng ở bệnh nhân tạo hình sọ còn hạn chế. Kết quả của nghiên cứu cho thấy PNI có thể cung cấp thêm thông tin trong đánh giá nguy cơ biến chứng sớm ở nhóm bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp.

Albumin trước mổ cũng thấp hơn ở nhóm có biến chứng so với nhóm không có biến chứng (34,5 ± 5,4 so với 39,8 ± 4,5 g/L; p=0,003). Albumin huyết thanh trước phẫu thuật đã được ghi nhận có liên quan với tình trạng bệnh toàn thân và các kết cục bất lợi sau phẫu thuật [5]. Ở bệnh nhân sau mở sọ giảm áp, tình trạng dị hóa kéo dài, giảm khẩu phần ăn, rối loạn nuốt hoặc các bệnh lý kèm theo có thể ảnh hưởng đến nồng độ albumin trước thời điểm tạo hình sọ. Bên cạnh đó, lymphocyte là thành phần còn lại trong công thức PNI và phản ánh một phần tình trạng miễn dịch tế bào. Vì vậy, PNI có ưu điểm hơn việc xem xét riêng lẻ một chỉ số khi kết hợp được cả hai thành phần này. Tuy nhiên, do albumin cũng chịu ảnh hưởng của viêm, tình trạng dịch và bệnh lý toàn thân, PNI không nên được xem là chỉ dấu đặc hiệu của suy dinh dưỡng.

Tuổi trung bình ở nhóm có biến chứng cao hơn nhóm không có biến chứng trong phân tích đơn biến (53,5 ± 11,7 so với 45,6 ± 13,7 tuổi; p=0,041). Tuy nhiên, khi tuổi và PNI được đưa đồng thời vào mô hình, tuổi không còn liên quan có ý nghĩa thống kê với biến chứng (aOR 1,004; KTC 95%: 0,949–1,063; p=0,886), trong khi mối liên quan của PNI vẫn còn. Do số biến cố trong nghiên cứu chỉ có 14 trường hợp, mô hình đa biến được giới hạn ở hai biến nhằm hạn chế nguy cơ quá khớp; vì vậy chưa thể loại trừ hoàn toàn ảnh hưởng của các yếu tố gây nhiễu khác.

Thời điểm tạo hình sọ sau mở sọ giảm áp vẫn là vấn đề được thảo luận. Một số bằng chứng cho thấy tạo hình sọ sớm có thể liên quan với cải thiện hồi phục thần kinh [3], trong khi ảnh hưởng của thời điểm phẫu thuật đến nguy cơ nhiễm trùng và các biến chứng khác chưa hoàn toàn thống nhất giữa các nghiên cứu [4], [7]. Trong nghiên cứu này, trung vị thời gian từ mở sọ giảm áp đến tạo hình sọ là 4,7 tháng. Thời gian phẫu thuật không khác biệt có ý nghĩa giữa nhóm có và không có

biến chứng. Với số lượng biến cố còn hạn chế, nghiên cứu chưa đủ khả năng đánh giá đầy đủ vai trò của các yếu tố kỹ thuật và đặc điểm phẫu thuật đối với biến chứng.

Về ý nghĩa thực tiễn, PNI có ưu điểm là được tính từ albumin và số lượng lymphocyte, hai xét nghiệm thường quy, sẵn có và chi phí thấp. Vì vậy, PNI có thể được sử dụng như một thông tin bổ sung trong đánh giá bệnh nhân trước tạo hình sọ, bên cạnh các yếu tố lâm sàng và phẫu thuật khác. Các chỉ số kết hợp phản ánh tình trạng dinh dưỡng đã được sử dụng từ lâu trong đánh giá nguy cơ phẫu thuật [8], đồng thời các hướng dẫn dinh dưỡng chu phẫu nhấn mạnh vai trò của sàng lọc, đánh giá và tối ưu hóa tình trạng dinh dưỡng ở người bệnh có nguy cơ [9]. Tuy nhiên, nghiên cứu hiện tại chỉ xác định mối liên quan giữa PNI và biến chứng, chưa xác định được điểm cắt PNI có giá trị lâm sàng và cũng chưa chứng minh rằng can thiệp làm tăng PNI trước mổ có thể làm giảm biến chứng sau tạo hình sọ. Vấn đề này cần được đánh giá trong các nghiên cứu tiến cứu hoặc nghiên cứu can thiệp.

Nghiên cứu có một số hạn chế. Thứ nhất, đây là nghiên cứu hồi cứu tại một trung tâm với cỡ mẫu 70 bệnh nhân và chỉ có 14 trường hợp gặp biến chứng, do đó hiệu lực thống kê còn hạn chế và số biến có thể đưa vào mô hình đa biến phải được giới hạn. Vì vậy, không thể loại trừ hoàn toàn ảnh hưởng của các yếu tố gây nhiễu khác như nguyên nhân mở sọ giảm áp, thời điểm tạo hình sọ, đặc điểm khuyết sọ hoặc các yếu tố liên quan đến phẫu thuật. Thứ hai, nghiên cứu chưa xác định điểm cắt PNI tối ưu để phân tầng nguy cơ, nên chưa thể đề xuất một ngưỡng PNI cụ thể cho thực hành lâm sàng. Thứ ba, thời gian theo dõi giới hạn trong 30 ngày nên chưa đánh giá được các biến chứng muộn sau tạo hình sọ. Cuối cùng, thiết kế quan sát hồi cứu chỉ cho phép xác định mối liên quan, không cho phép suy luận quan hệ nhân quả giữa PNI thấp và biến chứng. Các kết quả cần được xác nhận trong những nghiên cứu tiến cứu, đa trung tâm với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian theo dõi dài hơn.

V. KẾT LUẬN

Ở 70 bệnh nhân khuyết sọ sau mở sọ giảm áp được phẫu thuật tạo hình sọ, tỷ lệ gặp ít nhất một biến chứng trong vòng 30 ngày là 20,0%, trong đó nhiễm trùng vết mổ là biến chứng thường gặp nhất (7,1%). Nhóm có biến chứng có PNI trước mổ thấp hơn nhóm không có biến chứng. Sau khi hiệu chỉnh theo tuổi, mỗi tăng 1 điểm PNI liên quan với odds xảy ra biến chứng thấp hơn, với aOR 0,792 (KTC 95%: 0,676–0,927; p=0,004). PNI là chỉ số đơn giản, được tính từ các xét nghiệm thường quy và có thể cung cấp thêm thông tin trong đánh giá nguy cơ biến chứng trước phẫu thuật tạo hình sọ. Cần các nghiên cứu có cỡ mẫu lớn hơn để xác định điểm cắt PNI có giá trị lâm sàng và đánh giá vai trò của tối ưu hóa tình trạng dinh dưỡng trước phẫu thuật đối với kết cục sau tạo hình sọ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Hutchinson PJ, Kolias AG, Timofeev IS, et al.** (2016). Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension. N Engl J Med, 375(12):1119-1130.
2. **Zanaty M, Chalouhi N, Starke RM, et al.** (2015). Complications following cranioplasty: incidence and predictors in 348 cases. J Neurosurg, 123(1):182-188.
3. **Malcolm JG, Rindler RS, Chu JK, et al.** (2018). Early cranioplasty is associated with greater neurological improvement: a systematic review and meta-analysis. Neurosurgery, 82(3):278-288.
4. **Yadla S, Campbell PG, Chitale R, et al.** (2011). Effect of early surgery, material, and method of flap preservation on cranioplasty infections: a systematic review. Neurosurgery, 68(4):1124-1130.
5. **Gibbs J, Cull W, Henderson W, et al.** (1999). Preoperative serum albumin level as a predictor of operative mortality and morbidity. Arch Surg, 134(1):36-42.
6. **Onodera T, Goseki N, Kosaki G.** (1984). Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients. Nihon Geka Gakkai Zasshi, 85(9):1001-1005.
7. **Sundseth J, Sundseth A, Berg-Johnsen J, et al.** (2014). Cranioplasty with autologous cryopreserved bone after decompressive craniectomy: complications and risk factors for developing surgical site infection. Acta Neurochir (Wien), 156(4):805-811.
8. **Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, et al.** (1980). Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. Am J Surg, 139(1):160-167.
9. **Weimann A, Braga M, Carli F, et al.** (2017). ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. Clin Nutr, 36(3):623-650.