TỶ LỆ LẤY U HOÀN TOÀN TRONG PHẪU THUẬT U MÀNG NÃO VÙNG MẶT DỐC XƯƠNG ĐÁ BẰNG ĐƯỜNG MỔ TRƯỚC XƯƠNG ĐÁ

Nguyễn Đình Hưởng[1], Ngô Mạnh Hùng[3], Kiều Đình Hùng[1,2]

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định tỷ lệ lấy u hoàn toàn trên cộng hưởng từ sau mổ ở người bệnh u màng não vùng mặt dốc xương đá được phẫu thuật bằng đường mổ trước xương đá.

Đối tượng và phương pháp: Mô tả loạt ca liên tiếp, hồi cứu kết hợp tiến cứu trên 32 người bệnh được phẫu thuật tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2025. Lấy u hoàn toàn được xác định khi không còn tổ chức ngấm thuốc dạng nốt hoặc dạng khối tại vị trí u trước mổ trên cộng hưởng từ chụp trong vòng 24–72 giờ sau mổ. Tỷ lệ được báo cáo kèm khoảng tin cậy (KTC) 95% theo phương pháp Wilson.

Kết quả: Tuổi trung bình 53,5 ± 12,9 năm; nữ 78,1%. Đường kính u trung bình 33,2 ± 14,2 mm; xâm lấn xoang hang 40,6%. Lấy u hoàn toàn đạt 20/32 trường hợp (62,5%; KTC 95%: 45,3–77,1%); còn u tồn dư 12/32 (37,5%). Simpson I–II đạt 53,1% và Simpson I–III đạt 68,8%. Tỷ lệ lấy hết u cao nhất ở thể đỉnh xương đá (9/11), thấp nhất ở thể xoang hang (1/5).

Kết luận: Tỷ lệ lấy u hoàn toàn trên cộng hưởng từ sau mổ là 62,5%, kèm KTC rộng do cỡ mẫu nhỏ; kết quả cần diễn giải trong bối cảnh lựa chọn người bệnh theo chỉ định đường mổ và nguyên tắc lấy u tối đa trong giới hạn an toàn.

Từ khóa: U màng não mặt dốc xương đá, đường mổ trước xương đá, lấy u hoàn toàn, cộng hưởng từ sau mổ, nền sọ.

SUMMARY

GROSS-TOTAL RESECTION RATE OF PETROCLIVAL MENINGIOMAS VIA THE ANTERIOR TRANSPETROSAL APPROACH

Objective: To determine the gross-total resection (GTR) rate on early postoperative contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in patients with petroclival meningioma operated on through the anterior transpetrosal approach.

Subjects and methods: A consecutive descriptive case series combining retrospective and prospective data collection in 32 patients operated on at Viet Duc University Hospital between January 2020 and December 2025. GTR was defined as the absence of nodular or mass-like enhancing tissue at the preoperative tumour site on contrast-enhanced MRI obtained 24–72 hours after surgery. The proportion is reported with a 95% Wilson confidence interval (CI).

Results: Mean age was 53.5 ± 12.9 years; 78.1% were female. Mean maximal tumour diameter was 33.2 ± 14.2 mm; 40.6% invaded the cavernous sinus. GTR was achieved in 20/32 patients (62.5%; 95% CI: 45.3–77.1%); residual tumour was present in 12/32 (37.5%). By intraoperative Simpson grading, Simpson I–II was 53.1% and Simpson I–III was 68.8%. GTR was highest in the petrous apex subtype (9/11) and lowest in the cavernous sinus subtype (1/5).

Conclusion: In this selected series, the MRI-defined GTR rate was 62.5%, with a wide confidence interval reflecting the small sample. The estimate should be interpreted in the context of patient selection and a maximal safe resection policy.

Keywords: Petroclival meningioma, anterior transpetrosal approach, gross-total resection, postoperative MRI, skull base.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

U màng não vùng mặt dốc xương đá là nhóm u nền sọ hiếm gặp nhưng thuộc loại khó điều trị nhất trong phẫu thuật thần kinh. Khối u nằm sâu, liên quan chặt chẽ với thân não, động mạch nền và các nhánh xuyên, xoang hang, hố Meckel cùng nhiều dây thần kinh sọ, nên mức độ lấy u chịu chi phối đồng thời của phạm vi khối u và giới hạn an toàn của bóc tách vi phẫu. Đường mổ trước xương đá được Kawase và cộng sự mô tả năm 1991 [9]: mài đỉnh xương đá trong tứ giác Kawase tạo hành lang trực diện tới vùng đá – dốc nền trên,

[1]Trường Đại học Y Hà Nội
[2]Hệ thống y tế Vietlife
[3]Bệnh viện Đại học Y Dược - Đại học Quốc gia Hà Nội
Tác giả chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Đình Hưởng
Email: bshuongngtk@gmail.com
Mã bài: N920
Ngày nhận bài: 9/7/2026
Ngày phản biện khoa học: 7/7/2026
Ngày duyệt bài: 10/8/2026

hố Meckel và mặt trước bên thân não mà không phải hy sinh mê nhĩ. Ichimura và cộng sự chia bệnh thành bốn thể theo chân bám màng cứng và tương quan thần kinh V, phản ánh khác biệt về khả năng bộc lộ qua đường mổ [8].

Tỷ lệ lấy u hoàn toàn (GTR) được báo cáo rất không đồng nhất. Tổng quan trên 1.000 người bệnh của DiLuna và Bulsara ghi nhận khoảng 49% [6]; Almefty và cộng sự xác định GTR bằng tiêu chuẩn không còn ngấm thuốc trên cộng hưởng từ sau mổ và đạt 64% [3]. Riêng với đường mổ trước xương đá, tỷ lệ cao hơn: phân tích gộp của Di Carlo và cộng sự 68% [5], loạt 128 ca của Cheng và cộng sự 78,1% [4], phân nhóm mổ thuần bằng đường Kawase của Lin và cộng sự 86,95% [10]. Ngược lại, các trung tâm theo triết lý bảo tồn chức năng báo cáo thấp hơn nhiều, như 32% trong loạt 150 ca của Natarajan và Sekhar [11].

Sự dao động này chủ yếu bắt nguồn từ khác biệt về định nghĩa vị trí u, chỉ định đường mổ, cơ cấu đặc điểm khối u và đặc biệt là tiêu chuẩn xác định phần u tồn dư, cho thấy cần công bố tỷ lệ tại từng trung tâm kèm định nghĩa hình ảnh học rõ ràng. Tại Việt Nam, số liệu còn rất hạn chế [1,12] và chưa có công bố nào báo cáo tỷ lệ lấy u hoàn toàn của riêng đường mổ này theo tiêu chuẩn cộng hưởng từ sau mổ.

Nghiên cứu được tiến hành nhằm mục tiêu: xác định tỷ lệ lấy u hoàn toàn trên cộng hưởng từ có tiêm thuốc đối quang từ sau mổ ở người bệnh u màng não vùng mặt dốc xương đá được phẫu thuật bằng đường mổ trước xương đá tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức giai đoạn 2020–2025.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Người bệnh u màng não vùng mặt dốc xương đá được phẫu thuật bằng đường mổ trước xương đá tại Khoa Phẫu thuật Thần kinh II, Trung tâm Phẫu thuật Thần kinh, Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, từ 01/01/2020 đến 31/12/2025.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Người bệnh từ đủ 18 tuổi, được chẩn đoán u màng não vùng mặt dốc xương đá trên lâm sàng và cộng hưởng từ trước mổ; được phẫu thuật bằng đường mổ trước xương đá trong thời gian nghiên cứu; mô bệnh học sau mổ xác nhận u màng não; có cộng hưởng từ sau mổ đủ chất lượng để xác định mức độ lấy u. Với các trường hợp tiến cứu, người bệnh hoặc người đại diện hợp pháp đồng ý tham gia bằng văn bản.

Tiêu chuẩn loại trừ: Phụ nữ có thai; từ 80 tuổi trở lên hoặc điểm ASA từ IV trở lên; có chống chỉ định phẫu thuật toàn thân (INR > 1,5 hoặc tiểu cầu < 50 G/L, suy tim độ III–IV theo NYHA, mức lọc cầu thận < 30 mL/phút); không đồng ý tham gia hoặc hồ sơ không đủ thông tin.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế: Nghiên cứu quan sát mô tả loạt ca phẫu thuật liên tiếp, kết hợp hồi cứu (01/01/2020–31/01/2024) và tiến cứu (01/02/2024–31/12/2025) theo quy trình thu nhận thống nhất; bản thảo được trình bày đối chiếu bảng kiểm PROCESS [2].

Cỡ mẫu và chọn mẫu: Chọn mẫu toàn bộ, liên tiếp. Cỡ mẫu tối thiểu ước tính theo công thức ước lượng một tỷ lệ với p = 0,781 lấy từ loạt ca đường mổ trước xương đá của Cheng và cộng sự [4], độ tin cậy 95% và sai lệch tương đối 20%, cho n ≥ 27. Thực tế thu nhận 32 người bệnh, cả 32 trường hợp đều có cộng hưởng từ sau mổ đủ tiêu chuẩn. Trong đó 22 bệnh nhân hồi cứu, 10 bệnh nhân tiến cứu.

Biến số nghiên cứu: Kết cục chính là lấy u hoàn toàn trên cộng hưởng từ có tiêm thuốc đối quang từ sau mổ, ghi nhận dưới dạng biến nhị phân. Lấy u hoàn toàn được xác định khi không còn tổ chức ngấm thuốc dạng nốt hoặc dạng khối tương ứng vị trí khối u trước mổ; ngấm thuốc mỏng, đều, tuyến tính dọc bờ màng cứng hoặc ổ mổ được xếp là thay đổi phản ứng sau phẫu thuật, không coi là u tồn dư. Còn u tồn dư khi có thành phần ngấm thuốc dạng nốt hoặc dạng khối tại mặt dốc xương đá, hố Meckel, xoang hang, quanh mạch hoặc vị trí khác. Các biến mô tả gồm tuổi, giới, điểm Karnofsky trước mổ, đường kính lớn nhất và mức độ lan của u, xâm lấn xoang hang, ôm động mạch, chèn ép thân não, mặt phẳng màng nhện, phân thể Ichimura, phân độ Simpson, phân độ WHO, thời gian mổ và lượng máu mất.

Kỹ thuật và quy trình thu thập: Toàn bộ người bệnh được phẫu thuật theo quy trình thống nhất. Cộng hưởng từ sọ não có tiêm thuốc được chụp thường quy trong vòng 24–72 giờ sau mổ nhằm hạn chế ảnh hưởng của phản ứng viêm và

hiện tượng bắt thuốc của màng cứng, với chuỗi xung tối thiểu gồm T1 trước và sau tiêm, T2 và FLAIR, ưu tiên lát cắt mỏng vùng nền sọ. Hình ảnh được bác sĩ chẩn đoán hình ảnh và phẫu thuật viên đánh giá, có đối chiếu cộng hưởng từ trước mổ; khi có khác biệt giữa nhận định trong mổ và hình ảnh, kết luận lấy theo cộng hưởng từ. Số liệu được trích xuất từ bệnh án, biên bản phẫu thuật và hệ thống lưu trữ hình ảnh.

Xử lý số liệu: số liệu được nhập, làm sạch và phân tích bằng phần mềm SPSS. Biến định lượng trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn kèm khoảng giá trị, hoặc trung vị khi phân bố lệch; biến định tính dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm. Tỷ lệ lấy u hoàn toàn được tính theo công thức x/N × 100%, khoảng tin cậy 95% tính theo phương pháp Wilson. Nghiên cứu không kiểm định giả thuyết và không suy luận nhân quả; số liệu phân tầng chỉ mang tính mô tả.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học, Trường Đại học Y Hà Nội thông qua theo Quyết định số 1074 ngày 29/01/2024. Với phần tiến cứu, người bệnh hoặc người đại diện hợp pháp được giải thích đầy đủ và ký phiếu chấp thuận. Chỉ định phẫu thuật dựa hoàn toàn trên tình trạng bệnh và yêu cầu chuyên môn; người bệnh không nhận thêm can thiệp nào do tham gia nghiên cứu. Thông tin cá nhân được mã hóa và bảo mật.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian nghiên cứu, 32 người bệnh đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn và được đưa vào phân tích.

Bảng 1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu (N = 32)

Đặc điểm	Kết quả
Tuổi (năm), trung bình ± SD (khoảng)	53,5 ± 12,9 (28–75)
Giới nữ, n (%)	25 (78,1)
Điểm Karnofsky trước mổ, trung bình ± SD	74,4 ± 11,6
Đường kính u lớn nhất (mm), trung bình ± SD (khoảng)	33,2 ± 14,2 (12–72)
U ≥ 30 mm, n (%)	18 (56,2)
U lan cả hai hố sọ, n (%)	20 (62,5)
Chèn ép thân não, n (%)	21 (65,6)
Xâm lấn xoang hang, n (%)	13 (40,6)
Ôm động mạch, n (%)	10 (31,2)
Còn mặt phẳng màng nhện, n (%)	20 (62,5)
Mô bệnh học WHO độ 1, n (%)	31 (96,9)

SD: độ lệch chuẩn.

Nhận xét: đây là loạt ca gồm các khối u tương đối lớn và xâm lấn, hơn một nửa số u từ 30 mm trở lên, gần hai phần ba lan cả hai hố sọ và có chèn ép thân não. Phân thể Ichimura gồm đỉnh xương đá 11, lều tiểu não 11, xoang hang 5 và dốc nền trên 5 trường hợp. Thời gian mổ trung bình 289,0 ± 103,5 phút (116–540); máu mất trung vị 350 mL (100–900).

Bảng 2. Kết quả lấy u trên cộng hưởng từ sau mổ (N = 32)

Kết quả lấy u	n	%	KTC 95%
Lấy u hoàn toàn (GTR)	20	62,5	45,3–77,1
Còn u tồn dư	12	37,5	22,9–54,7
Tổng	32	100,0	–

KTC 95%: khoảng tin cậy 95% tính theo phương pháp Wilson.

Nhận xét: trên cộng hưởng từ chụp trong vòng 24–72 giờ sau mổ, lấy u hoàn toàn đạt được ở 20/32 trường hợp (62,5%; KTC 95%: 45,3–77,1%) và còn u tồn dư ở 12/32 trường hợp (37,5%).

Theo nhận định trong mổ, chúng tôi phân loại theo Simpson lần lượt là I 4/32 (12,5%), II 13/32 (40,6%), III 5/32 (15,6%), IV 9/32 (28,1%) và V 1/32 (3,1%); tương ứng Simpson I–II 17/32 (53,1%; KTC 95%: 36,4–69,1%) và Simpson I–III 22/32 (68,8%; KTC 95%: 51,4–82,0%). Chênh lệch so với tỷ lệ trên cộng hưởng từ tương ứng với 2 trường hợp được đánh giá Simpson III nhưng cộng hưởng từ phát hiện phần u nhỏ còn ngấm thuốc khuất trong hố Meckel. Hai hệ đánh giá không được gộp chung; kết cục chính là kết quả trên cộng hưởng từ.

Bảng 3. Tỷ lệ lấy u hoàn toàn theo phân thể Ichimura và đặc điểm nhóm còn u tồn dư

Nội dung	n/N	%
Lấy u hoàn toàn theo phân thể Ichimura		
Thể đỉnh xương đá	9/11	81,8
Thể lều tiểu não	8/11	72,7
Thể dốc nền trên	2/5	40,0
Thể xoang hang	1/5	20,0
Đặc điểm 12 trường hợp còn u tồn dư		
Có xâm lấn xoang hang	9/12	75,0
U ≥ 30 mm	10/12	83,3
Có ôm động mạch	7/12	58,3
Mất mặt phẳng màng nhện	7/12	58,3

Các số liệu trong bảng chỉ mang tính mô tả, không phải kết quả kiểm định mối liên quan.

Nhận xét: tỷ lệ lấy u hoàn toàn cao nhất ở thể đỉnh xương đá và thể lều tiểu não, thấp nhất ở thể xoang hang. Trong 12 trường hợp còn u tồn dư, phần u để lại chủ yếu nằm ở xoang hang, hố Meckel và vùng quanh mạch.

IV. BÀN LUẬN

Tỷ lệ lấy u hoàn toàn trên cộng hưởng từ chụp trong vòng 24–72 giờ sau mổ là 20/32 trường hợp (62,5%; KTC 95%: 45,3–77,1%). Đây là ước lượng của một loạt ca được lựa chọn theo chỉ định đường mổ, không phải bằng chứng về ưu thế của đường mổ trước xương đá so với các đường tiếp cận khác; khoảng tin cậy rộng phản ánh trung thực mức độ không chắc chắn khi cỡ mẫu nhỏ.

So với y văn, kết quả này nằm trong khoảng dao động chung nhưng thuộc nhóm trung bình: cao hơn mức 49% của tổng quan trên 1.000 người bệnh [6], tương đương mức 64% mà Almefty và cộng sự đạt được khi cũng dùng tiêu chuẩn không còn ngấm thuốc trên cộng hưởng từ sau mổ [3], nhưng thấp hơn các loạt ca chuyên biệt về đường mổ trước xương đá [4,5,10]. Trong nước, tỷ lệ của chúng tôi cao hơn loạt 38 ca sử dụng nhiều đường mổ (36,8%) [12] và loạt 8 ca áp dụng cùng đường mổ (25%) [1].

Khác biệt giữa các nghiên cứu có thể liên quan đến định nghĩa, lựa chọn bệnh nhân, đặc điểm u, kinh nghiệm phẫu thuật và tiêu chuẩn đánh giá mức độ lấy u. Thứ nhất, định nghĩa vị trí u không thống nhất giữa các tác giả, dẫn tới những quần thể khác nhau về mức độ khó. Thứ hai, cơ cấu đặc điểm khối u rất khác nhau: loạt của chúng tôi có 56,2% khối u từ 30 mm trở lên và 40,6% xâm lấn xoang hang, trong khi các loạt đạt tỷ lệ rất cao thường chọn lọc kỹ các thể đỉnh xương đá và lều

tiểu não vốn có tiên lượng thuận lợi nhất qua hành lang này [10]. Thứ ba, và quan trọng nhất, tiêu chuẩn xác định phần u tồn dư khác nhau: nhiều báo cáo dùng phân độ Simpson dựa trên quan sát trong mổ, vốn phụ thuộc góc quan sát của kính vi phẫu; chênh lệch 2 trường hợp giữa tỷ lệ Simpson I–III và tỷ lệ trên cộng hưởng từ trong nghiên cứu này minh họa trực tiếp giới hạn đó. Cuối cùng, cỡ mẫu nhỏ khiến tỷ lệ rất nhạy cảm với vài trường hợp khó, cho thấy cần báo cáo tử số, mẫu số và khoảng tin cậy thay vì một tỷ lệ đơn lẻ.

Về mặt phẫu thuật, đường mổ trước xương đá tạo hành lang trực diện tới vùng đá – dốc nền trên, hố Meckel và mặt trước bên thân não, phù hợp với chân bám của phần lớn khối u trong nghiên cứu; điều này giải thích tỷ lệ lấy u hoàn toàn cao ở thể đỉnh xương đá và thể lều tiểu não. Ngược lại, hành lang bị giới hạn bởi vách màng cứng hố Meckel và thành ngoài xoang hang, nên khi u đã thâm nhiễm xoang hang hoặc ôm bọc các nhánh động mạch, khả năng bóc tách an toàn bị thu hẹp rõ rệt, thống nhất với đặc điểm nhóm còn u tồn dư. Ở những trường hợp đó, chúng tôi chủ trương lấy u tối đa trong giới hạn an toàn và chủ động để lại một lớp u mỏng, phù hợp khuyến cáo đồng thuận của Hiệp hội các Hội Phẫu thuật Thần kinh châu Âu [7].

Lấy u hoàn toàn là kết cục quan trọng vì phần u tồn dư có khả năng tiến triển theo thời gian, nhưng không tách rời khỏi tính an toàn của cuộc mổ: nhiều trung tâm có kinh nghiệm chấp nhận một tỷ lệ tiết chế để đổi lấy di chứng thần kinh thấp [11]. Vì nghiên cứu không phân tích biến chứng và kết quả chức năng, chúng tôi không rút ra kết luận về tính an toàn của đường mổ từ tỷ lệ lấy u đơn thuần.

Nghiên cứu có một số hạn chế. Đây là loạt ca đơn trung tâm với cỡ mẫu nhỏ, dẫn tới khoảng tin cậy 95% khá rộng, nên con số điểm 62,5% cần được diễn giải thận trọng. Người bệnh được lựa chọn theo chỉ định của đường mổ chứ không phân bổ ngẫu nhiên, do đó kết quả không dùng để so sánh với các đường tiếp cận khác. Điểm mạnh là dùng một tiêu chuẩn hình ảnh học duy nhất, định nghĩa trước, áp dụng cho toàn bộ mẫu với thời điểm chụp thống nhất, đồng thời báo cáo đầy đủ tử số, mẫu số và khoảng tin cậy, tách biệt với phân độ Simpson.

V. KẾT LUẬN

Trong loạt ca u màng não vùng mặt dốc xương đá được lựa chọn phẫu thuật bằng đường mổ trước xương đá, tỷ lệ lấy u hoàn toàn xác định bằng cộng hưởng từ có tiêm thuốc sau mổ đạt 62,5% (KTC 95%: 45,3–77,1%), nằm trong khoảng dao động của y văn nhưng kèm mức độ không chắc chắn đáng kể do cỡ mẫu nhỏ. Tỷ lệ này phản ánh đồng thời khả năng bộc lộ của hành lang phẫu thuật và chủ trương lấy u tối đa trong giới hạn an toàn, nên cần diễn giải trong bối cảnh lựa chọn người bệnh của từng trung tâm chứ không như một chỉ số so sánh giữa các đường mổ.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn Đình Hưởng: ý tưởng, thiết kế, thu thập và phân tích số liệu, viết bản thảo. Ngô Mạnh Hùng và Kiều Đình Hùng: định hướng khoa học, phản biện, chỉnh sửa bản thảo. Tất cả tác giả đã đọc và thống nhất bản thảo cuối cùng.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả không có xung đột lợi ích liên quan đến nghiên cứu; nghiên cứu không nhận tài trợ.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Trung tâm Phẫu thuật Thần kinh và Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Phạm Duy.** Nghiên cứu chẩn đoán và điều trị vi phẫu thuật u màng não góc cầu – tiểu não. Luận án Tiến sĩ Y học, Trường Đại học Y Hà Nội; 2023.
2. **Agha RA, Mathew G, Rashid R, et al.** Revised Preferred Reporting of Case Series in Surgery (PROCESS) guideline: an update for the age of artificial intelligence. Premier J Sci. 2025;10:100080.
3. **Almefty R, Dunn IF, Pravdenkova S, et al.** True petroclival meningiomas: results of surgical management. J Neurosurg. 2014;120(1):40-51.
4. **Cheng Y, Song Y, Yang W, et al.** The evolution of anterior transpetrosal approach for the treatment of petroclival meningiomas: a single-center 128-case experience. World Neurosurg. 2024;181:e35-e44.
5. **Di Carlo DT, Capo G, Fava A, et al.** Petroclival meningiomas: the risk of post-operative cranial

nerve deficits among different surgical approaches – a systematic review and meta-analysis. Acta Neurochir (Wien). 2020;162(11):2695-2709.

6. **DiLuna ML, Bulsara KR.** Surgery for petroclival meningiomas: a comprehensive review of outcomes in the skull base surgery era. Skull Base. 2010;20(5):337-342.
7. **Giammattei L, Starnoni D, Levivier M, et al.** Petroclival meningiomas: update of current treatment and consensus by the EANS skull base section. Acta Neurochir (Wien). 2021;163(6):1639-1663.
8. **Ichimura S, Kawase T, Onozuka S, et al.** Four subtypes of petroclival meningiomas: differences in symptoms and operative findings using the anterior transpetrosal approach. Acta Neurochir (Wien). 2008;150(7):637-645.
9. **Kawase T, Shiobara R, Toya S.** Anterior transpetrosal-transtentorial approach for sphenopetroclival meningiomas: surgical method and results in 10 patients. Neurosurgery. 1991;28(6):869-875.
10. **Lin Y, Gao Q, Jin H, et al.** Analysis of approaches in the microsurgical treatment of 102 cases of petroclival meningioma in a single center. Front Neurol. 2021;12:627736.
11. **Natarajan SK, Sekhar LN, Schessel D, et al.** Petroclival meningiomas: multimodality treatment and outcomes at long-term follow-up. Neurosurgery. 2007;60(6):965-979.
12. **Pham HN, Dong HV, Duong HD, et al.** Early surgical outcome of petroclival meningiomas: a single-center case series from Vietnam. Interdiscip Neurosurg. 2025;41:102086.