

Ứng dụng giải phẫu vi phẫu và hình ảnh số trong cắt bỏ tối đa an toàn u nguyên bào thần kinh đệm thái dương - chẩm trong điều kiện hạn chế nguồn lực: Báo cáo ca lâm sàng

Đinh Thị Phương Hoài^{1*}, Đinh Phong Sơn², Phạm Tuấn Dũng³, Đồng Văn Hệ³,

Nguyễn Vĩnh Lạc¹, Trần Đức Hoàng¹, Lê Trọng Hiếu¹, Nguyễn Thanh Minh¹

¹Khoa Ngoại Thần kinh, Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế

²Trung tâm Sinh học Phân tử, Đại học Duy Tân, Đà Nẵng

³Khoa Phẫu thuật Thần kinh 1, Bệnh viện Hữu Nghị Việt Đức

*Tác giả liên hệ: Đinh Thị Phương Hoài; Email: phuongoai1412.md@gmail.com

Ngày nhận bài (Received): 14/10/2025; Ngày duyệt đăng (Accepted): 12/05/2026; Ngày xuất bản (Published): 28/06/2026

DOI:10.34071/jmp.2026.3.719

Tóm tắt

Đặt vấn đề: U thần kinh đệm vùng thái dương - chẩm là thách thức phẫu thuật do nằm gần nhiều vùng chức năng quan trọng như vỏ thị giác nguyên phát và dải thị giác. Ở Việt Nam, các phương tiện như định vị trong mổ và mapping vỏ não còn hạn chế, phẫu thuật viên phải dựa vào kiến thức giải phẫu vi mô. Trong bối cảnh này, việc áp dụng chiến lược phẫu thuật dựa trên các mốc giải phẫu bề mặt và dưới vỏ đóng vai trò như một “GPS sinh học”, giúp định hướng cắt bỏ tối đa an toàn ngay cả khi không có các công nghệ hỗ trợ hiện đại.

Ca lâm sàng: Bệnh nhân nam 65 tuổi, thuận tay phải, vào viện vì đau đầu và nhìn mờ. MRI cho thấy khối u vùng thái dương - chẩm phải kích thước 61 × 31 × 39 mm, lệch đường giữa 10 mm, DTI ghi nhận thâm nhiễm bó chẩm - trán dưới và đè đẩy bó tháp bên phải. Bệnh nhân được phẫu thuật mở sọ vùng chẩm phải, dựa vào mốc giải phẫu bề mặt và sâu, cắt bỏ gần hoàn toàn. Giải phẫu bệnh: glioblastoma, IDH-wildtype, chỉ số Ki-67 cao.

Kết quả: Sau mổ, bệnh nhân cải thiện triệu chứng và được chỉ định hóa - xạ trị theo phác đồ Stupp.

Kết luận: Cắt bỏ tối đa an toàn u thần kinh đệm thái dương - chẩm có thể thực hiện ngay cả khi thiếu phương tiện hiện đại, nếu có kế hoạch phẫu thuật hợp lý, nắm vững giải phẫu vi mô và phối hợp điều trị đa mô thức.

Từ khóa: U thần kinh đệm; thái dương - chẩm; cắt bỏ tối đa an toàn; giải phẫu vi phẫu; điều kiện hạn chế nguồn lực.

Application of microsurgery and digital imaging in the maximal safe resection of temporo-occipital glioblastoma under resource-limited conditions: A case report

Đinh Thị Phương Hoài^{1*}, Đinh Phong Sơn², Phạm Tuấn Dũng³, Đồng Văn Hệ³,

Nguyễn Vĩnh Lạc¹, Trần Đức Hoàng¹, Lê Trọng Hiếu¹, Nguyễn Thanh Minh¹

¹Department of Neurosurgery, Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital, Hue, Vietnam

²Center for Molecular Biology, Duy Tan University, Da Nang, Vietnam

³Department of Neurosurgery I, Viet Duc University Hospital, Hanoi, Vietnam

Abstract

Background: Gliomas in the temporo-occipital region are challenging because of proximity to eloquent structures. In Vietnam, intraoperative neuronavigation and mapping are not always available. In this context, the adoption of a surgical strategy based on surface and subcortical anatomical landmarks serves as a “biological GPS”, helping to guide maximum safe resection even in the absence of modern assistive technologies.

Case presentation: A 65-year-old male presented with progressive headache and blurred vision. MRI showed a right temporo-occipital mass (61 × 31 × 39 mm, 10 mm midline shift). Diffusion tensor imaging (DTI) revealed corticospinal displacement and inferior fronto-occipital fasciculus involvement. He underwent right occipital craniotomy guided by anatomical landmarks, achieving near-total resection. Histopathology

confirmed glioblastoma, IDH-wildtype, high Ki-67 index.

Results: Postoperatively, the patient improved clinically without new neurological deficit and received adjuvant chemoradiotherapy (Stupp protocol).

Conclusion: Maximal safe resection of temporo-occipital glioblastoma is feasible in low-resource settings with meticulous anatomical planning, microsurgical technique, and multimodal treatment.

Keywords: *Glioblastoma; temporo-occipital region; maximal safe resection; microsurgical anatomy; resource-limited setting.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

U thần kinh đệm của thái dương - chẩm là một thách thức phẫu thuật vì gần với vỏ não thị giác nguyên phát, dải thị giác và các khu vực liên quan đến ngôn ngữ [1]. Bảo tồn các chức năng này là điều rất quan trọng để tránh khiếm khuyết trường thị giác vĩnh viễn hoặc suy giảm nhận thức.

Ở các quốc gia có thu nhập cao, hệ thống điều hướng định vị thần kinh (neuronavigation), hình ảnh trong mổ (iMRI, iUS, 5-ALA) giúp nâng cao tỷ lệ cắt bỏ tối đa an toàn, cải thiện độ chính xác [2]. Đây là những công cụ hỗ trợ tiêu chuẩn trong phẫu thuật thần kinh. Tuy nhiên, ở nhiều quốc gia có thu nhập thấp và trung bình, trong đó có Việt Nam, khả năng tiếp cận các công nghệ này vẫn còn hạn chế. Hầu hết các trung tâm phẫu thuật thần kinh thiếu điều hướng thần kinh trong phẫu thuật hoặc lập bản đồ kích thích vỏ não, buộc các bác sĩ phẫu thuật phải chủ yếu dựa vào kiến thức giải phẫu, hình ảnh trước phẫu thuật và kỹ thuật vi phẫu. Trong những điều kiện này, khả năng thực hiện cắt bỏ an toàn và hiệu quả phụ thuộc rất nhiều vào việc lập kế hoạch tỉ mỉ trước phẫu thuật và làm chủ các mốc giải phẫu thần kinh.

Vùng thái dương-chẩm đặc biệt phức tạp do sự giao thoa của nhiều mạng lưới chức năng như dải thị giác và các khu vực liên quan đến ngôn ngữ ở bán cầu trội [3]. Phẫu thuật đòi hỏi sự cân bằng cẩn thận giữa các mục tiêu ung thư (loại bỏ khối u tối đa an toàn) và bảo tồn chức năng (thị lực và nhận thức). Không tôn trọng ranh giới giải phẫu này có thể dẫn đến những bán manh đồng danh vĩnh viễn hoặc mất

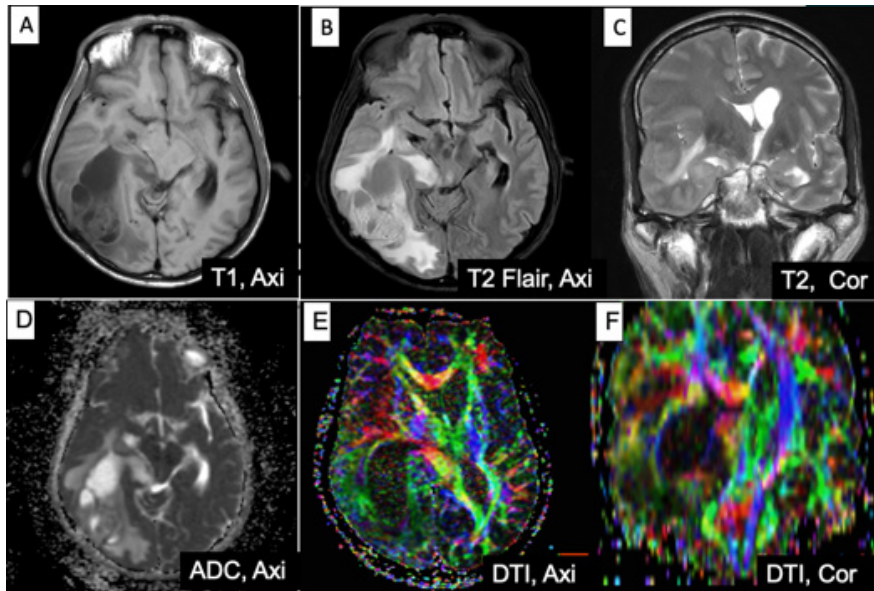
ngôn ngữ.

Ở đây, chúng tôi trình bày một trường hợp lâm sàng bệnh nhân nam giới 65 tuổi với u nguyên bào thần kinh đệm thái dương-chẩm phải, điều trị bằng phương pháp cắt bỏ tối đa an toàn trong trường hợp không có điều hướng thần kinh trong phẫu thuật hoặc lập bản đồ chức năng. Trường hợp này nêu bật ứng dụng thực tế của giải phẫu vi phẫu trong môi trường hạn chế nguồn lực, minh họa việc ra quyết định chiến lược cần thiết trong quá trình cắt bỏ và thảo luận về kết quả sau phẫu thuật và điều trị bổ trợ.

Mục tiêu: Mô tả chiến lược cắt bỏ tối đa an toàn u thần kinh đệm vùng thái dương-chẩm trong điều kiện hạn chế nguồn lực, dựa trên lập kế hoạch giải phẫu và kỹ thuật vi phẫu, đồng thời trình bày vai trò của điều trị bổ trợ và theo dõi sau phẫu thuật.

2. TRÌNH BÀY CA BỆNH

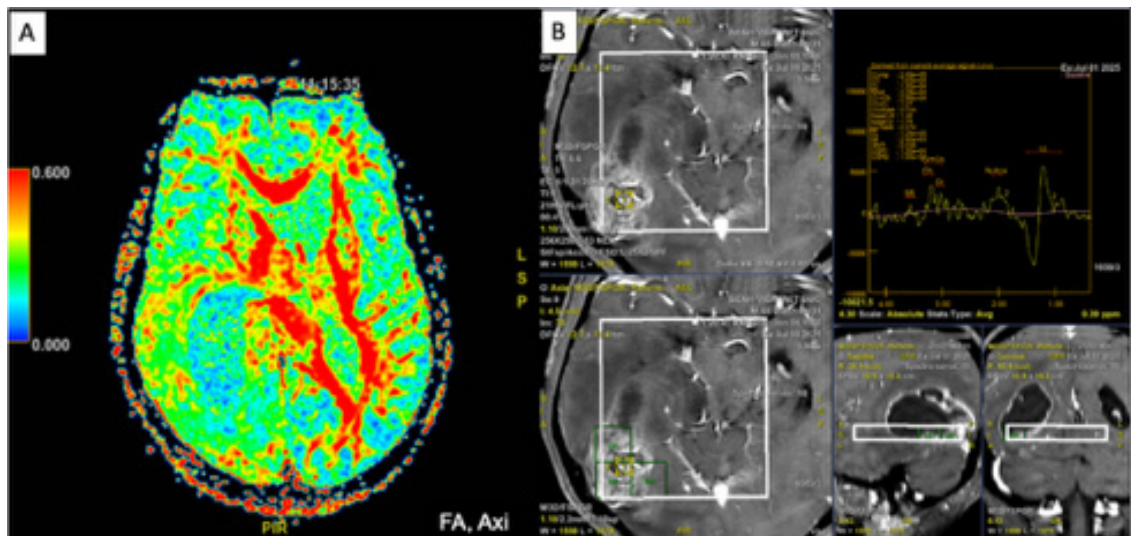
Bệnh nhân nam 65 tuổi, thuận tay phải với đau đầu tiến triển và mờ mắt trong 3 tháng nay, đôi khi kèm theo buồn nôn thoáng qua. Bệnh nhân không có tiền sử bệnh đáng kể trong quá khứ. Khám thần kinh: chức năng vận động và cảm giác còn nguyên vẹn. Đồng tử 2 bên đều và phản xạ với ánh sáng dương tính, nhưng bệnh nhân ghi nhận rối loạn thị giác. Không ghi nhận thiếu hụt vận động, cảm giác hoặc dấu thần kinh sọ khác. Cộng hưởng từ (MRI) sọ não phát hiện khối u không đồng nhất ở vùng thái dương-chẩm phải với kích thước 61 × 31 × 39 mm, gây chèn ép não thất bên phải và đường giữa lệch sang trái 10 mm (Hình 1).



Hình 1. Cộng hưởng từ sọ não chuỗi T1 mặt cắt ngang (A), chuỗi xung T2 FLAIR mặt cắt ngang (B), chuỗi xung T2 mặt cắt đứng dọc (C) phát hiện khối u kích thước lớn khoảng $61 \times 31 \times 39$ mm nằm ở vùng thái dương - chẩm phải, tín hiệu không đồng nhất trên các chuỗi xung, gợi ý thành phần mô đặc hoại tử, hoặc xuất huyết bên trong. Hình ảnh khuếch tán (ADC/ DTI) (D, E, F) u gây hiệu ứng choán chỗ đáng kể, chèn ép vào sừng thái dương của não thất bên phải và đè đẩy bó tháp bên phải. Đường giữa bị đẩy lệch sang trái với mức độ khoảng 10 mm.

Trên DTI (Diffusion Tensor Imaging) thâm nhiễm bó dọc dưới và bó chẩm trán dưới bên phải, đồng thời đè đẩy bó tháp bên phải. Cộng hưởng từ tưới

máu với phần đặc có tăng tưới máu. Cộng hưởng từ phổ cho thấy tổn thương hoại tử gây chảy máu với tỷ lệ choline/NAA tăng ($\sim 1,8$) (Hình 2).



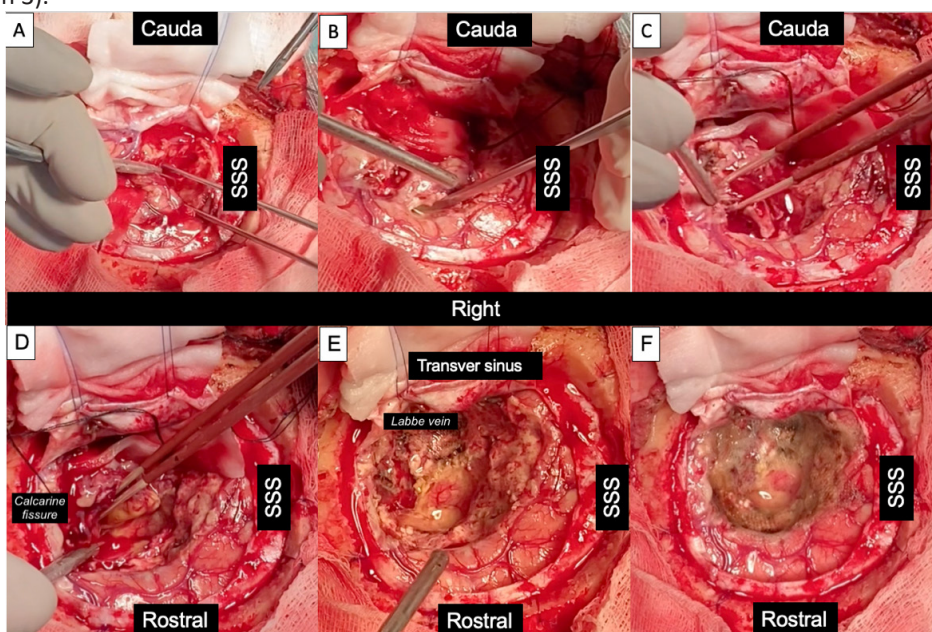
Hình 2. Cộng hưởng từ tưới máu với phần đặc có tăng tưới máu (A). Cộng hưởng từ phổ cho thấy tổn thương hoại tử gây chảy máu với tỷ lệ choline/NAA tăng ($\sim 1,8$) (B)

Can thiệp phẫu thuật: Chiến lược phẫu thuật được xây dựng dựa trên nguyên tắc giải phẫu vi mô, trong đó mỗi bước bóc tách đều được định hướng bởi các mốc giải phẫu bề mặt và dưới vỏ nhằm đảm bảo cắt bỏ tối đa đồng thời bảo tồn chức năng. Thay

vì chỉ dựa vào hình ảnh trước mổ, phẫu thuật viên liên tục đối chiếu các mốc giải phẫu trong quá trình mổ để định hướng tiến triển của phẫu trường. Hành lang phẫu thuật được lựa chọn qua vùng vỏ não phía trên xoang ngang phải, gần đường giữa, dựa trên

phân tích MRI và DTI trước mổ nhằm tránh các cấu trúc chức năng quan trọng như rãnh cựa (calcarine; vỏ thị giác nguyên phát) và hướng đi của vòng Meyer ở thùy thái dương dưới. Vị trí rạch vỏ não được xác định tại vùng được xem là ít chức năng, đồng thời cho phép tiếp cận khối u theo trục ngắn nhất. Quá trình bóc u được thực hiện theo trình tự giải phẫu từ nông đến sâu, bắt đầu từ vùng vỏ não không chức năng và tiến dần đến các cấu trúc dưới vỏ có nguy cơ cao, với đánh giá liên tục ranh giới u-não. Trong quá trình bóc tách, các mốc giải phẫu vi mô được sử dụng như các ranh giới chức năng gián tiếp. Rãnh calcarine được xem là giới hạn phía trong cần tránh để bảo tồn vỏ thị giác nguyên phát. Tĩnh mạch Labbé được nhận diện và bảo tồn nhằm duy trì dẫn lưu tĩnh

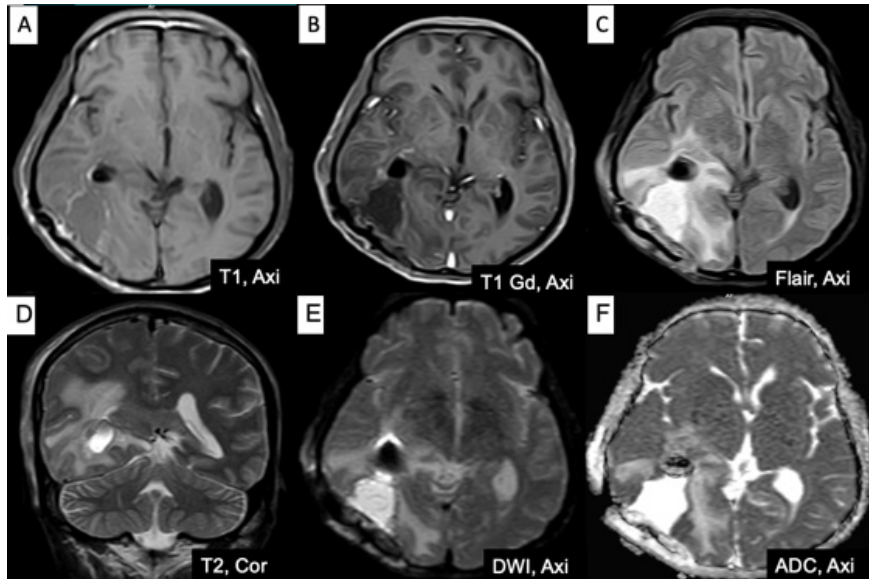
mạch vùng thái dương. Hướng đi của bó thị giác và bó chẩm-trán dưới (IFOF) được ước lượng dựa trên DTI trước mổ và định hướng trong mổ nhằm hạn chế tổn thương các bó sợi dưới vỏ. Trong điều kiện không có lập bản đồ chức năng, việc nhận diện mô u và mô não lành dựa trên sự kết hợp giữa hình ảnh trước mổ, hướng bó sợi ước lượng và các dấu hiệu vi phẫu như màu sắc, độ mềm của mô và đặc điểm mạch máu. Quyết định dừng cắt bỏ được đưa ra khi tiếp cận gần các mốc giải phẫu quan trọng như rãnh calcarine hoặc hướng đi dự kiến của bó thị giác, khi ranh giới giữa mô u và mô não lành trở nên không rõ ràng, hoặc khi xuất hiện các dấu hiệu nghi ngờ vùng chức năng dưới vỏ. Cắt bỏ gần như toàn bộ đã đạt



Hình 3. Hình ảnh trong mổ (A-F), rạch vỏ não trên xoang ngang phải gần đường giữa (A, B). Giảm khối u cần thần, tủy mi (C, D), khối u được cắt bỏ gần như toàn bộ (E, F)

Giải phẫu bệnh: mô bệnh học cho thấy u nguyên bào thần kinh đệm, IDH-wildtype (Phân loại CNS của WHO 2021). Khối u cho thấy các tế bào khổng lồ đa hình, hoại tử và tăng sinh vi mạch. Hóa mô miễn dịch: ATRX (+), Olig2 (+), p53 (+), GFAP (+), IDH1 (-), với chỉ số tăng sinh Ki-67 cao. Quá trình hậu phẫu: Bệnh nhân phục hồi tốt mà không xuất hiện dấu thần kinh

mới. Đau đầu được cải thiện, và chức năng thị giác phục hồi một phần. MRI sau phẫu thuật xác nhận cắt bỏ gần như toàn bộ khối u (Hình 4). Sau đó, bệnh nhân được giới thiệu để hoá - xạ trị hỗ trợ theo phác đồ Stupp (temozolomide cộng với xạ trị 60 Gy trong 30 phân liều).



Hình 4. Cộng hưởng từ sau mổ xác nhận khối u được lấy bỏ gần như toàn bộ (A-F)

3. BÀN LUẬN

3.1. Giải phẫu vi phẫu ứng dụng

Vùng nối thái dương-đỉnh-chẩm được xem là một “ngã tư chức năng”, nơi hội tụ của nhiều mạng chức năng quan trọng bao gồm bó thị giác, bó chẩm-trán dưới (IFOF), bó dọc trên (SLF) và các mạng xử lý thị giác-ngôn ngữ cao cấp. Vỏ não thị giác chính (vùng Brodmann 17) nằm trong rãnh chửa (calcarine), trong khi dải thị giác, đặc biệt là vòng Meyer, đi qua thùy thái dương trước khi đến vỏ não chẩm [4]. Phân tích sâu hơn cho thấy khoảng cách từ cực thái dương đến đầu vòng Meyer trung bình 25 mm, và chiều dài đường đi tới rãnh chửa khoảng 105 mm [5], tổn thương các con đường này có thể dẫn đến bán manh đồng danh hoặc bán manh góc phần tư trên [6], suy giảm khả năng đọc hiểu và xử lý không gian. Đồng thời, bó chẩm - trán dưới đóng vai trò quan trọng trong mạng lưới ngôn ngữ và nhận thức thị giác, tổn thương bó này có thể gây rối loạn xử lý ngữ nghĩa và nhận thức thị giác cao cấp. Vì vậy, việc không ghi nhận thiếu hụt thị trường thô sau mổ không đồng nghĩa với bảo tồn hoàn toàn chức năng thị giác cao cấp.

Do đó, việc bảo tồn các mốc vỏ não và dưới vỏ não này là rất quan trọng. Trong điều kiện của chúng tôi, mối tương quan cẩn thận giữa MRI/DTI trước phẫu thuật và các mốc giải phẫu bề mặt (rãnh đỉnh chẩm, thùy thái dương dưới, tĩnh mạch Labbé, xoang dọc trên và xoang ngang) đóng vai trò như một “GPS sinh học” đáng tin cậy đã được nhiều nghiên cứu giải phẫu-chức năng chứng minh có giá trị trong định hướng phẫu thuật để bóc tách an toàn trong điều kiện không có điều hướng thần kinh và lập bản đồ

chức năng trong mổ. Cách tiếp cận này phù hợp với các triết lý kinh điển của phẫu thuật thần kinh như “anatomy-based surgery” và “functional boundaries over radiological margins”, nhấn mạnh vai trò của giải phẫu trong việc xác định ranh giới phẫu thuật an toàn.

Mặc dù DTI hữu ích trong lập kế hoạch phẫu thuật, kỹ thuật này có những hạn chế như nguy cơ âm tính giả, đánh giá không đầy đủ vòng Meyer và sai lệch do hiện tượng xê dịch tổ chức não (brain shift) sau mổ sọ. Do đó, DTI chỉ nên được xem là công cụ định hướng trước mổ và không thể thay thế hoàn toàn lập bản đồ chức năng trong mổ.

3.2. Chiến lược phẫu thuật trong điều kiện hạn chế về nguồn lực

Ở các trung tâm có điều kiện trang thiết bị cao, điều hướng thần kinh trong phẫu thuật, lập bản đồ mổ và MRI chức năng thường được sử dụng để tối đa hóa việc cắt bỏ tối đa an toàn [7]. Tuy nhiên, ở nhiều đơn vị phẫu thuật thần kinh Việt Nam, các công nghệ này chưa có sẵn. Cách tiếp cận dựa trên giải phẫu vi mô không nên được xem là đối lập với lập bản đồ chức năng, mà là một chiến lược bổ sung trong điều kiện hạn chế nguồn lực. Cách tiếp cận của chúng tôi nhấn mạnh chiến lược cắt bỏ từng bước: bắt đầu từ vỏ não không chức năng, đến các vùng sâu hơn, có nguy cơ cao hơn, với định hướng lại liên tục đến các mốc giải phẫu. Khái niệm “an toàn giải phẫu” trong nghiên cứu này được lượng hóa dựa trên các tiêu chí cụ thể bao gồm vị trí tương quan với các mốc giải phẫu quan trọng, khả năng phân biệt ranh giới u–não và đánh giá nguy cơ tổn thương các bó sợi dưới vỏ trong quá trình bóc tách, được xác định dựa trên các

tiêu chí cụ thể, bao gồm: (1) tiếp cận gần các mốc giải phẫu quan trọng như rãnh chũm hoặc hướng bó thị giác; (2) mất ranh giới rõ ràng giữa mô u và mô não lành; và (3) xuất hiện các dấu hiệu nghi ngờ vùng chức năng dưới vỏ. Việc tuân thủ các tiêu chí này giúp hạn chế nguy cơ tổn thương chức năng không hồi phục trong điều kiện không có bản đồ chức năng.

3.3. Vai trò của liệu pháp bổ trợ

Mặc dù cắt bỏ tối đa an toàn, u nguyên bào thần kinh đệm vẫn là một khối u tiến triển với tiên lượng xấu. Do đó, liệu pháp bổ trợ là điều cần thiết. Tiêu chuẩn điều trị hiện tại là phác đồ Stupp (temozolomide (TMZ) (75 mg/m²/ngày×7 ngày/tuần trong sáu tuần) được dùng đồng thời với RT (tổng liều 60 Gy được cung cấp theo lịch trình 2 Gy/ngày×5 ngày/tuần trong sáu tuần (giai đoạn 1) và trong điều trị bổ trợ (150 - 200 mg/m²/ngày × 5 ngày, cứ sau 28 ngày trong sáu chu kỳ (giai đoạn 2), [8], đã được chứng minh là cải thiện tỷ lệ sống sót tổng thể và tỷ lệ sống sót không tiến triển ở bệnh nhân u nguyên bào thần kinh đệm với trung bình thời gian sống thêm khoảng 14,6 tháng so với 12,1 tháng khi chỉ xạ trị, với tỉ lệ sống sau 2 năm là 26,5% với nhóm xạ trị cộng TMZ và 10,4% chỉ với xạ trị [9]. Các dấu hiệu phân tử như methyl hóa promoter MGMT và trạng thái đột biến IDH có giá trị dự đoán và tiên lượng [10]. Ở bệnh nhân của chúng tôi, tình trạng IDH-wildtype và chỉ số Ki-67 cao có liên quan đến tiên lượng xấu hơn, cũng cố tầm quan trọng của liệu pháp bổ trợ nghiêm ngặt.

3.4. Theo dõi lâu dài

Theo dõi thường xuyên là rất quan trọng để phát hiện sớm sự tái phát của khối u và theo dõi đáp ứng điều trị. Các hướng dẫn của NICE khuyến nghị chụp MRI 3 - 6 tháng một lần trong 2 năm đầu tiên, sau đó 6 - 12 tháng trong 2-4 năm và 1 - 2 năm sau 5 năm [11]. Ngoài theo dõi bằng chẩn đoán hình ảnh, theo dõi lâm sàng cần đánh giá chức năng nhận thức thần kinh, chất lượng cuộc sống và nhu cầu phục hồi chức năng. Trong trường hợp tái phát, các lựa chọn điều trị có thể bao gồm tái phẫu thuật, tái chiếu xạ, hóa trị liệu bậc hai (lomustine, bevacizumab) hoặc liệu pháp miễn dịch/nhắm mục tiêu thử nghiệm [12].

Bài học được rút ra:

1. Ngay cả trong điều kiện hạn chế về nguồn lực, việc cắt bỏ an toàn tối đa dựa trên giải phẫu vẫn khả thi với sự chuẩn bị chi tiết mốc giải phẫu bề mặt và sâu và kế hoạch phẫu thuật tỉ mỉ.
2. Phương pháp tiếp cận đa ngành bao gồm phẫu thuật, xạ trị hóa học bổ trợ và theo dõi có cấu trúc là rất quan trọng để tối ưu hóa kết quả.
3. Trường hợp này đóng vai trò là một mô hình đại

diện cho thực hành phẫu thuật thần kinh ở Việt Nam và các bối cảnh tương tự về nguồn lực thấp, nhấn mạnh sự cần thiết của cả kỹ năng kỹ thuật và khả năng thích ứng.

4. KẾT LUẬN

Thực hiện cắt bỏ u nguyên bào thần kinh đệm thái dương-chẩm tối đa an toàn trong điều kiện hạn chế trang thiết bị tiên tiến cần áp dụng giải phẫu ứng dụng vi phẫu chính xác, chiến lược cắt bỏ cân bằng giữa kiểm soát u và bảo tồn thị lực-nhận thức, đồng thời tiếp cận đa mô thức bao gồm phẫu thuật, hoá - xạ trị để tối ưu hoá kết quả của bệnh nhân. Trường hợp này nhấn mạnh tầm quan trọng của khả năng thích ứng và chuyên môn giải phẫu trong thực hành phẫu thuật thần kinh, đặc biệt là ở các nước có thu nhập thấp và trung bình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Conti Nibali M, Puglisi G, Leonetti A, Rossi M, Sciortino T, et al. Preserving visual functions during gliomas resection: feasibility and efficacy of a novel intraoperative task for awake brain surgery. *Front Oncol.* 2020;10:556040.
2. Sulangi AJ, Husain A, Lei H, Okun J. Neuronavigation in glioma resection: current applications, challenges, and clinical outcomes. *Frontiers in Surgery.* 2024;11:1430567.
3. De Benedictis A, Duffau H, Paradiso B, Grandi E, Balbi S, Granieri E, et al. Anatomico-functional study of the temporo-parieto-occipital region: dissection, tractographic and brain mapping evidence from a neurosurgical perspective. *J Anat.* 2014;225(2):132-51.
4. Conti Nibali M, Puglisi G, Leonetti A, Rossi M, Gay L, Sciortino T, et al. P01.19.A The temporo-parieto-occipital junction in the non-dominant hemisphere as a challenging hub for glioma surgery: functional and oncological outcomes. *Neuro-Oncology.* 2022;24(Suppl 2):ii28.
5. Pujari VB, Jimbo H, Dange N, Shah A, Singh S, Goel A. Fiber dissection of the visual pathways: Analysis of the relationship of optic radiations to lateral ventricle: A cadaveric study. *Neurology India.* 2008;56(2):133-7.
6. Gras-Combe G, Moritz-Gasser S, Herbet G, Duffau H. Intraoperative subcortical electrical mapping of optic radiations in awake surgery for glioma involving visual pathways. *J Neurosurg.* 2012;117(3):466-73.
7. Moura Da Silva Jr LF, de Souza Machado GA, Ramina R. Neurosurgical Tools to Improve Safety and Survival in Patients with Intracranial Tumors: Neuronavigation, MRI, and 5-ALA. In: Da Silva Junior EB, Buzetti Milano J, editors. *Primary Intracranial Tumors.* Rijeka: IntechOpen; 2019.
8. Stupp R, Mason WP, van den Bent MJ, Weller M, Fisher B, Taphoorn MJ, et al. Radiotherapy plus concomitant and adjuvant temozolomide for glioblastoma. *N Engl J Med.* 2005;352(10):987-96.
9. Hamed R, Mahgoub T, Lowry L, Elbassiouni M, Korpany G. Outcome of patients with glioblastoma treated with Stupp protocol, 10-year review: A

single center retrospective study. *Edorium J Cancer* 2022;7:100011C01RH2022.

10. Papacoea SI, Vrinceanu D, Dumitru M, Manole F, Serboiu C, Papacoea MT. Molecular Profile as an Outcome Predictor in Glioblastoma along with MRI Features and Surgical Resection: A Scoping Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024;25(17):9714.

11. Gillespie CS, Bligh ER, Poon MTC, Islim AI, Solomou G, Gough M, et al. Imaging timing after surgery for glioblastoma: an evaluation of practice in Great Britain and Ireland (INTERVAL-GB)- a multi-centre, cohort study. *Journal of Neuro-Oncology*. 2024;169(3):517-29.

12. Kim YZ, Kim CY, Wee CW, Roh TH, Hong JB, et al. The Korean Society for Neuro-Oncology (KSNO) guideline for WHO grade II cerebral gliomas in adults: version 2019.01. *Brain Tumor Res Treat*. 2019;7(2):74-84.