

Đánh giá kết quả vi phẫu thuật u não trong trục ứng dụng định vị thần kinh trong mổ kết hợp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng DTI (Difusion Tensor Imaging)

Dương Đại Hà^{1,2}, Phạm Tuấn Dũng¹, Phạm Hoàng Anh^{1,2}, Chu Thành Hưng², Nguyễn Duy Linh³, Nguyễn Duy Hùng², Đồng Văn Hệ¹

1. Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, 2. Trường đại học Y Hà Nội, 3. Trường đại học Y Dược Cần Thơ

Từ khóa:

Vi phẫu, khối u trong trục, hình ảnh lực căng khuếch tán, điều hướng thần kinh trong phẫu thuật, chất lượng cuộc sống, chức năng thần kinh.

Địa chỉ liên hệ:

Dương Đại Hà,
Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức
40, Tràng Thi, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 0902 233 578
Email: duongdaiha@gmail.com

Ngày nhận bài: 13/10/2021

Ngày duyệt: 30/10/2021

Ngày chấp nhận đăng:

23/11/2021

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Mô tả đặc điểm lâm sàng, kết quả mô bệnh học và đánh giá kết quả phẫu thuật u não trong trục ứng dụng định vị thần kinh trong mổ kết hợp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng DTI (Difusion Tensor Imaging).

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang theo dõi dọc được thực hiện tại khoa phẫu thuật thần kinh I, Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức với 49 bệnh nhân từ tháng 04/2019 đến tháng 04/2021.

Kết quả: 49 bệnh nhân trong nghiên cứu bao gồm 27 nam, 22 nữ với độ tuổi trung bình là 38,0. Kết quả giải phẫu bệnh bao gồm: u thần kinh đệm bậc thấp (26%), u thần kinh đệm bậc cao (55%), u máu thể hang cavernoma (8%) và u di căn não (10%). Các khối u thần kinh đệm bậc cao thường có tổn thương thâm nhiễm và phá hủy bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng, trong khi các khối u thần kinh đệm bậc thấp thường gặp tiếp xúc và đè đẩy bó tháp. Có mối liên quan giữa biểu hiện thần kinh trên lâm sàng và tổn thương bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng ($p < 0,05$). Bảo tồn chức năng thần kinh 1 phần hay toàn bộ đạt được ở 48 trường hợp (chiếm 98%), điểm Karnofsky không thay đổi ở 6 trường hợp (12%) và cải thiện ở 41 trường hợp (83,7%), 2 bệnh nhân tử vong sau 3 tháng (4,2%).

Kết luận: Áp dụng chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng kết hợp định vị thần kinh trong mổ vi phẫu u não trong trục hữu ích trong bảo tồn chức năng thần kinh và cải thiện chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau phẫu thuật.

Surgical results of intra-axial neoplasms with utilization of diffusion tensor imaging and intra-operative neuro-navigation

Duong Dai Ha^{1,2}, Pham Tuan Dung¹, Pham Hoang Anh^{1,2}, Chu Thanh Hung², Nguyen Duy Linh³, Nguyen Duy Hung², Dong Van He¹

1. Viet Duc University Hospital, 2. Hanoi Medical University, 3. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Abstract

Background: Describe the clinical presentation, histological diagnosis and evaluate surgical result of intra-axial neoplasms utilizing diffusion tensor imaging and intra-operative neuro-navigation.

Patients and methods: This was a cross-sectional research with longitudinal patient follow-up in Neurosurgery Department I, Viet Duc Hospital from April, 2019 to April, 2021.

Results: We enrolled 49 patients who underwent microsurgery with the assistance of diffusion tensor imaging and intraoperative neuro-navigation. There were 27 male patients, and 22 female patients, the mean age was 38. Histological diagnosis consists of low-grade gliomas (26%), high-grade gliomas (55%), cavernomas (8%), and brain metastases (10%). High grade gliomas tend to destruct the adjacent white matter, while low grade gliomas tend to deviate or infiltrate the white matter. There is a statistical relationship between clinical impairments and corticospinal tract lesions in diffusion tensor images ($p < 0,05$). Partial or total neurological function preservations were achieved in 48 cases (98%), Karnofsky performance status was unchanged in 6 cases (12%), improved in 41 cases (83,7%), and there are two patients deceased in 3 months.

Conclusion: Utilization of diffusion tensor imaging and intraoperative neuro-navigation in microsurgery of intra-axial neoplasms was valuable and beneficial in preservation of neurological function and improvement of patient quality of life post-operation.

Keywords: Microsurgery, intra-axial neoplasms, diffusion tensor imaging, intra-operative neuro-navigation, quality of life, neurological function.

Đặt vấn đề

Trong phẫu thuật thần kinh, việc lấy u tối đa mà vẫn bảo toàn cấu trúc não lành xung quanh là mục tiêu quan trọng nhất của phẫu thuật u não. Đối với khối u não trong trực đặc biệt là ở vùng chức năng không có biểu hiện hoặc ít khiếm khuyết thần kinh trước mổ, việc phân biệt vùng não chức năng và khối u là quan trọng để tránh di chứng thần kinh sau mổ [1].

U trong trực trường gặp nhất là u thần kinh đệm là khối u có nguồn gốc từ các tế bào Astrocyte, đặc trưng bởi sự phát triển thâm nhiễm vào các bó sợi chất trắng [2].

Mặc dù cộng hưởng từ thường qui cho ta hình ảnh rõ nét về khối u, nhưng không thể xác định được tình trạng các dải chất trắng xung quanh u. Khác với u ngoài trực, các khối u trong trực thường có mối liên quan với các bó sợi chất trắng lân cận, tùy theo mức

độ tổn thương sợi trục mà biểu hiện khiếm khuyết thần kinh trên lâm sàng. Việc cố gắng bảo tồn tối đa chức năng thần kinh sau phẫu thuật đồng thời xử lý tổn thương đang là thách thức lớn cho các nhà phẫu thuật. Chính vì vậy vai trò chẩn đoán chính xác bệnh, mức độ ác tính cũng như đặc điểm tổn thương của sợi trục trong u não trước phẫu thuật đóng vai trò then chốt trong việc tiên lượng và lên kế hoạch điều trị thích hợp [3].

Cộng hưởng từ khuếch tán sức căng (DTI - Diffusion Tensor Imaging) là kỹ thuật dựa trên nguyên lý về sự khuếch tán bất đẳng hướng của các phân tử nước trong sợi trục. Máy tính sẽ xử lý các thông số định tính và định lượng, sau đó mã hoá thành các bản đồ bất đẳng hướng (FA Map) và bản đồ định hướng mã hoá màu (Colored orientation map), dựa trên hai bản đồ này có thể đánh giá được mức độ tổn thương bó sợi chất trắng [4]. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mô tả đặc điểm lâm sàng, chẩn đoán hình ảnh và đánh giá kết quả phẫu thuật u não ứng dụng cộng hưởng từ khuếch tán sức căng.

Đối tượng và phương pháp

Đối tượng

Nghiên cứu gồm 49 bệnh nhân được chẩn đoán u não, được chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức

căng và áp dụng trong phẫu thuật tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, thời gian nghiên cứu từ tháng 04/2019 đến tháng 04/2021. Mức độ ác tính được phân loại theo WHO 2016.

Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang theo dõi dọc.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện.

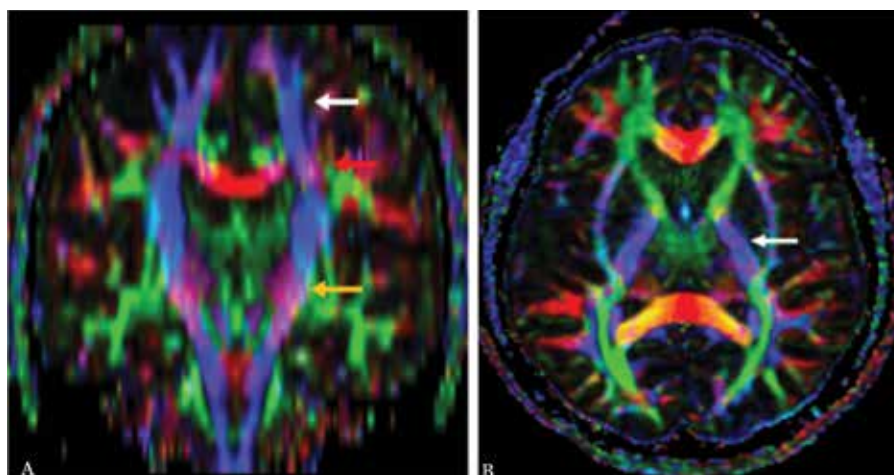
Quy trình và phương pháp thu thập số liệu

Thu nhập các thông tin về đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu bao gồm các thông tin về tuổi, giới.

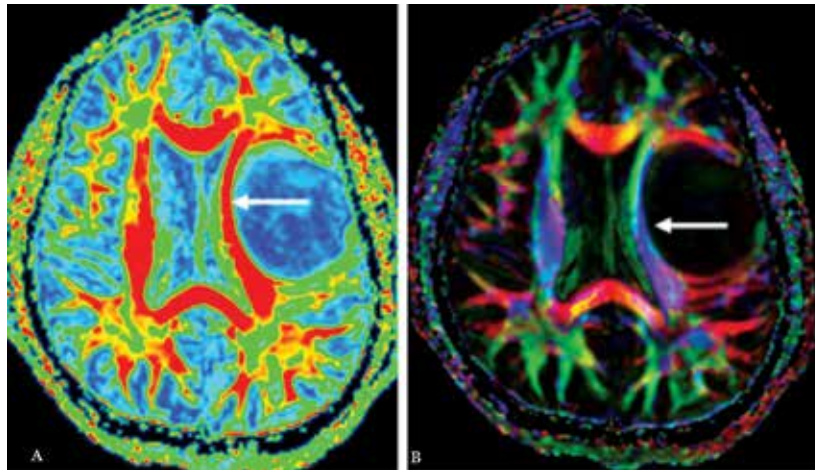
Các thông tin về đặc điểm lâm sàng của bệnh nhân: thang điểm cơ lực trước phẫu thuật và ngay sau phẫu thuật, điểm Karnofsky trước phẫu thuật và tại thời điểm 1 và 3 tháng sau phẫu thuật.

Phân tích hình ảnh cộng hưởng từ DTI: đánh giá mức độ tổn thương sợi trục, bó tháp trước phẫu thuật: Bình thường, đè đẩy, thâm nhiễm và phá huỷ. Tổn thương đè đẩy là không thay đổi tín hiệu trên bản đồ bất đẳng hướng (màu đỏ) và bản đồ định hướng (không thay đổi màu sắc), thay đổi vị trí của bó sợi; thâm nhiễm là giảm tín hiệu trên cả bản đồ bất đẳng hướng (nhạt màu nhiều) và bản đồ định hướng (sẫm màu nhiều); phá huỷ là không quan sát thấy tín hiệu sợi trục trên cả bản đồ bất đẳng hướng và bản đồ định hướng.

Kết quả giải phẫu bệnh của bệnh nhân sau phẫu thuật.



Hình 1. Giải phẫu bó tháp trên bản đồ định hướng. A: Mặt phẳng trán: Bó tháp màu xanh dương vị trí vành tia (mũi tên trắng), đoạn trung tâm bán cầu dục (mũi tên đỏ), đoạn bao trong (mũi tên vàng).



Hình 2. Tổn thương đè đẩy bó tháp dựa trên hai bản đồ bất đẳng hướng và bản đồ định hướng (mã hoá màu): Bó tháp không thay đổi tín hiệu trên bản đồ bất đẳng hướng (Hình A) và bản đồ định hướng (Hình B).

Xử lý số liệu: Các số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0.

Đạo đức nghiên cứu: Tất cả các bệnh nhân đồng thuận tham gia nghiên cứu.

Kết quả

Mô tả đặc điểm lâm sàng và chẩn đoán hình ảnh của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Tổn thương	N = 49	Tuổi	Giới nam	Giới nữ
U thần kinh đệm bậc thấp	13	34,8 ± 10,2	8	5
U thần kinh đệm bậc cao	27	37,8 ± 12,4	16	11
Cavernoma	4	40,6 ± 6,5	0	4
U di căn não	5	47,2 ± 16,4	3	2
Tổng	49	38,0 ± 11,3	27	22

Nghiên cứu của chúng tôi có tổng 49 bệnh nhân với độ tuổi trung bình là 38, giới nam gồm có 27 bệnh nhân chiếm 55%. Các tổn thương giải phẫu bệnh bao gồm: u thần kinh đệm bậc thấp có (26%), u thần kinh đệm bậc cao (55%), cavernoma (8%) và u di căn não (10%).

Bảng 2. Triệu chứng lâm sàng khi vào viện

Triệu chứng lâm sàng	N	Tỷ lệ
Đau đầu	37	75,5%
Động kinh	18	36,7%
Thất ngôn	3	6,1%
Yếu/ liệt vận động	22	44,9%

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 37 bệnh nhân có biểu hiện đau đầu khi vào viện (75,5%), 22 bệnh nhân có yếu hoặc liệt vận động (44,9%), 18 bệnh nhân có biểu hiện động kinh (36,7%), 3 bệnh nhân có biểu hiện thất ngôn (6,1%).

Bảng 3. Mức độ tổn thương bó tháp trên lâm sàng

Cơ lực	0/5	1-2/5	3-4/5	5/5	Tổng
U thần kinh đệm bậc thấp	1	3	4	5	13
U thần kinh đệm bậc cao	3	0	14	10	27
Cavernoma	0	0	0	4	4
U di căn não	1	1	1	2	5
Tổng	5	4	19	21	49

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 5 bệnh nhân (10,2%) liệt hoàn toàn trước phẫu thuật, 4 bệnh nhân cơ lực 1-2/5 (8,2%), 19 bệnh nhân cơ lực 3-4/5 (38,8%), 21 bệnh nhân không có khiếm khuyết thần kinh trước phẫu thuật.

Bảng 4. Mức độ tổn thương bó tháp trên chẩn đoán hình ảnh

Mức độ tổn thương bó tháp trên CĐHA	Tiếp xúc	Đè đẩy	Thâm nhiễm	Phá huỷ	Tổng
U thần kinh đệm bậc thấp	1	6	2	4	13
U thần kinh đệm bậc cao	1	13	10	3	27
Cavernoma	1	3	0	0	4
U di căn não	1	2	0	2	5
Tổng	4	24	12	9	49

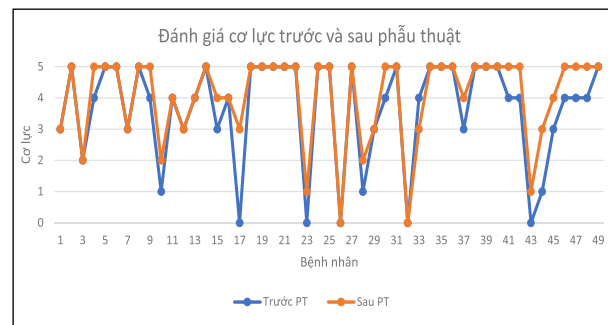
Trên phim cộng hưởng từ khuếch tán sức căng, có 4 trường hợp không có thương tổn bó tháp (8,2%), 24 trường hợp bó tháp bị đè đẩy (48,9%), 12 trường hợp thâm nhiễm bó tháp (24,5%) và 9 trường hợp phá huỷ bó tháp (18,4%).

Bảng 5. Mối liên quan giữa tổn thương bó tháp trên lâm sàng và chẩn đoán hình ảnh

	0/5	1-2/5	3-4/5	5/5	Tổng
Tiếp xúc	0	0	0	4	4
Đè đẩy	2	0	7	15	24
Thâm nhiễm	0	0	10	2	12
Phá huỷ	3	4	2	0	9
Tổng	5	4	19	21	49

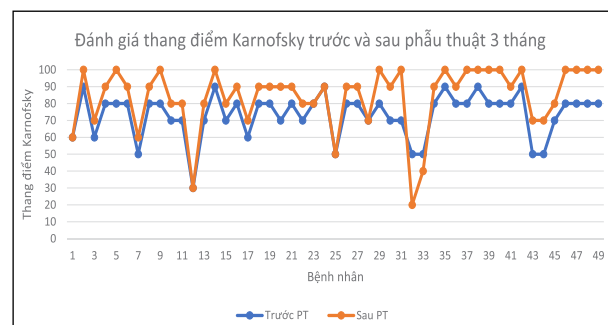
Cả 9 trường hợp có tổn thương phá huỷ bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ đều có biểu hiện khiếm khuyết thần kinh trên lâm sàng, bao gồm 3 trường hợp liệt hoàn toàn (chiếm 33%), 4 trường hợp liệt với cơ lực 1-2/5 (44,4%), và 2 trường hợp cơ lực 3-4/5 (22,2%). Cả 4 trường hợp không có tổn thương bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ, các bệnh nhân đều không có biểu hiện tổn thương thần kinh trên lâm sàng.

Đánh giá kết quả phẫu thuật bệnh nhân u não ứng dụng phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng.



Biểu đồ 1. Đánh giá cơ lực trước và sau phẫu thuật

Trong 49 trường hợp, chỉ có 1 trường hợp liệt nặng hơn so với trước mổ, trường hợp này sau mổ bệnh nhân có cơ lực sau mổ là 3/5 tại thời điểm 3 tháng so với trước mổ là 4/5. Có 31 trường hợp cơ lực không thay đổi so với trước mổ (63,6%) và 17 trường hợp cải thiện cơ lực so với trước mổ (34,7%).



Biểu đồ 2. Đánh giá thang điểm Karnofsky trước và sau phẫu thuật

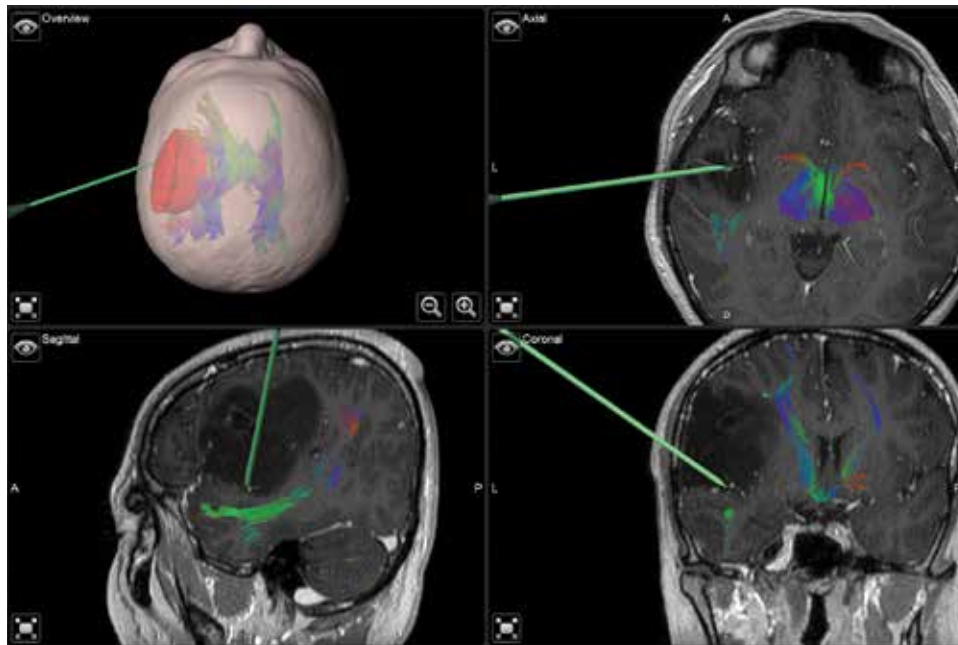
Trong 49 trường hợp, có 2 trường hợp điểm Karnofsky giảm so với trước phẫu thuật (4,1%), 6 trường hợp điểm Karnofsky không thay đổi (12%) và 41 trường hợp cải thiện điểm Karnofsky sau phẫu thuật (83,7%).

Bàn luận

Các bó sợi chất trắng đóng vai trò quan trọng trong việc truyền các thông tin giữa các vùng khác nhau trong não và giữa não bộ với tuỷ sống. Kỹ thuật chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng là phương pháp không xâm lấn, cho phép xác định vị trí đồng thời đánh giá mức độ tổn thương các bó sợi,

từ đó đưa ra kế hoạch điều trị phù hợp, đặc biệt hữu ích trong lựa chọn đường vào của cuộc phẫu thuật và tránh gây tổn thương các bó sợi trong phẫu thuật. Đối với các bệnh nhân không có khiếm khuyết về cơ lực trên lâm sàng, tổn thương đè đẩy sợi trục trên phim cộng hưởng từ khuếch tán, cuộc phẫu thuật

cần đảm bảo bảo tồn tối đa chức năng thần kinh cho bệnh nhân. Trong khi đó, với các bệnh nhân có khiếm khuyết thần kinh trên lâm sàng, tổn thương phá huỷ sợi trục trên phim chụp, khi đó vấn đề cố gắng bảo tồn chức năng thần kinh trong phẫu thuật được đặt ở vị trí ít quan trọng hơn.

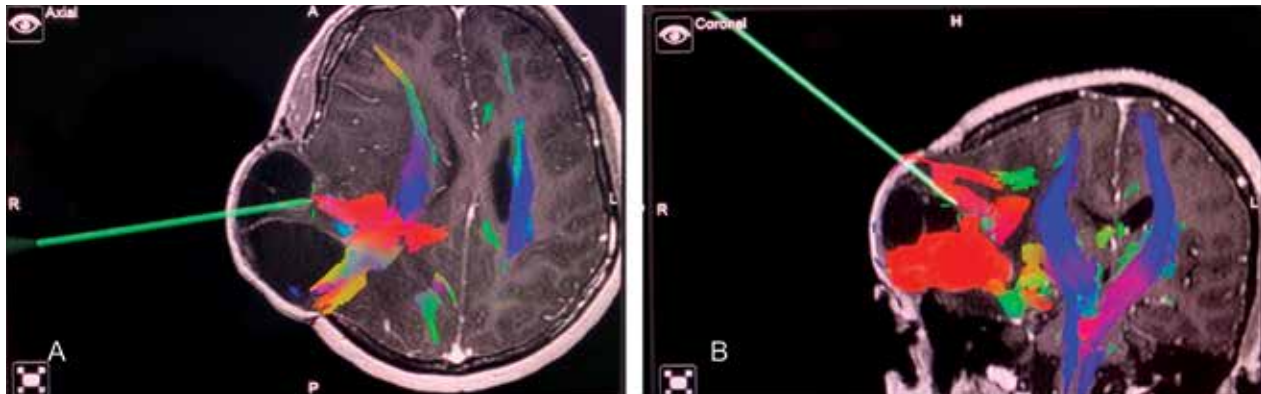


Hình 3. Ứng dụng hệ thống định vị thần kinh (Neuronavigation) và phim cộng hưởng từ khuếch tán (DTI) trong vi phẫu u não trong trục.

Bó tháp là bó dẫn truyền tín hiệu vận động chủ động, xuất phát từ các tế bào thuộc vùng vận động của vỏ não đi xuống, bắt chéo tháp, tạo synap với các tế bào thần kinh ở sừng trước tuỷ sống. Trong nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy tổn thương thâm nhiễm và phá huỷ bó tháp hay gặp ở nhóm u thần kinh đệm bậc cao hơn so với nhóm u thần kinh đệm bậc thấp. Sự quan sát này của chúng tôi tương tự với nghiên cứu của tác gia Farshidfar Z [5]. Từ những quan sát trên chúng tôi tiến hành kiểm định sự khác biệt hình thái tổn thương thâm nhiễm, phá huỷ sợi trục so với nhóm sợi trục bình thường (tiếp xúc), đè đẩy ở hai nhóm u thần kinh đệm bậc thấp và bậc cao, nhận thấy rằng tổn thương thâm nhiễm, phá huỷ hay gặp ở nhóm u thần kinh đệm bậc cao hơn và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Các

khối u thần kinh đệm bậc cao thường không đồng nhất, có nhiều cơ chế dẫn tới thương tổn sợi trục bao gồm hiệu ứng khối, sự xâm nhập của mạch máu, tổn thương thâm nhiễm, lan tỏa, do đó mức độ tổn thương hay gặp hơn là thâm nhiễm và phá huỷ [6].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy cả 9 trường hợp có phá huỷ bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ đều có biểu hiện khiếm khuyết thần kinh lâm sàng, cả 4 trường hợp không có tổn thương bó tháp trên phim chụp đều không có biểu hiện thương tổn tương ứng trên lâm sàng. Sự quan sát này của chúng tôi tương tự với nghiên cứu của tác giả Soni N [7]. Từ quan sát trên, chúng tôi tiến hành kiểm định mối liên quan giữa biểu hiện lâm sàng và tổn thương bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ, nhận thấy rằng mối liên quan này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Như



Hình 4. Hình ảnh khối u thần kinh đệm dè đẩy bó tháp (màu xanh dương) và ứng dụng hệ thống định vị thần kinh kết hợp với hình ảnh cộng hưởng từ khuếch tán sức căng trong vi phẫu u não trong trục.

vậy, phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng là biện pháp chẩn đoán hình ảnh hữu hiệu trong đánh giá thương tổn bó tháp và có tương ứng với mức độ biểu hiện khiếm khuyết thần kinh trên lâm sàng. Các khối u thần kinh đệm bậc cao (Độ III, IV) thường có tổn thương thâm nhiễm chất trắng và phá hủy bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng, trong khi các khối u thần kinh đệm bậc thấp thường gặp tiếp xúc và dè đẩy bó tháp.

Việc ứng dụng phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng trong phẫu thuật đem lại hiệu quả cao trong bảo tồn chức năng thần kinh và giúp cải thiện chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau phẫu thuật.

Kết luận

Trong nghiên cứu của chúng tôi có 1 trường hợp bệnh nhân (2,1%) có cơ lực giảm so với trước mổ (cơ lực sau mổ là 3/5 so với 4/5) hồi phục sau mổ 3 tháng. 48 trường hợp (97,9%) có bảo tồn về chức năng thần kinh. Điểm Karnofsky sau mổ và cải thiện tốt lên ở 41 trường hợp (83,7%), không đổi ở 6 trường hợp (12,2%) và 2 trường hợp kém đi sau mổ và tử vong sau mổ 6 tháng (4,2%).

Có mối liên quan chặt chẽ giữa biểu hiện thần kinh trên lâm sàng và tổn thương bó tháp trên phim chụp cộng hưởng từ khuếch tán sức căng ($p < 0,05$).

Việc áp dụng định vị thần kinh trong mổ kết hợp với cộng hưởng từ khuếch tán sức căng trong vi phẫu thuật u não trong trục có giá trị trong việc bảo

tồn chức năng thần kinh và cải thiện chất lượng cuộc sống của bệnh nhân sau phẫu thuật.

Tài liệu tham khảo

1. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. *Acta Neuropathol (Berl)*. doi:doi:10.1007/s00401016-1545-1.
2. Võ Văn Nho, Võ Tấn Sơn. *Phẫu Thuật Thần Kinh*. Nhà xuất bản Y học.
3. Zhang H, Feng Y, Cheng L, Liu J, Li H, Jiang H. Application of diffusion tensor tractography in the surgical treatment of brain tumors located in functional areas. *Oncol Lett*. 2020;19(1):615-622. doi:10.3892/ol.2019.11167
4. Witwer BP, Moftakhar R, Hasan KM, et al. Diffusion-tensor imaging of white matter tracts in patients with cerebral neoplasm. *J Neurosurg*. 2002;97(3):568-575. doi:10.3171/jns.2002.97.3.0568
5. Farshidfar Z, Faeghi F, Mohseni M, Seddighi A, Kharrazi HH. Diffusion Tensor Tractography in the Presurgical Assessment of Cerebral Gliomas. Published online 2014. doi:10.15274/NRJ-2014-10008
6. Bagadia A, Purandare H, Misra BK, Gupta S. Application of magnetic resonance tractography in the perioperative planning of patients with eloquent region intra-axial brain lesions. *J Clin Neurosci*. Published online 2011. doi:doi:10.1016/j.jocn.2010.08.026
7. Soni N, Mehrotra A, Behari S, Kumar S, Gupta N. Diffusion-tensor Imaging and Tractography Application in Pre-operative Planning of Intra-axial Brain Lesions. *Cureus Publ Online Oct 3 2017*. doi:10.7759/cureus.1739.