

DOI: 10.59715/pntjmp.1.4.3

U màng não củ yên: Đặc điểm hình ảnh và phân loại trước mổ trên cộng hưởng từ

Đặng Vĩnh Hiệp

Khoa Chẩn đoán hình ảnh - Phòng Khám Đa khoa Trường Đại Học Y Khoa Phạm Ngọc Thạch

Tóm tắt

U màng não vùng củ yên (UMNVCY) được định nghĩa là các u màng não phát triển ở củ yên, hoành yên, rãnh giao thoa thị giác (chiasmatic sulcus) và rìa xương bướm (limbus sphenodale). Loại u này chiếm tỉ lệ khoảng 5 - 10% trong số các u màng não nội sọ. CHT với nhiều tiến bộ về kỹ thuật không chỉ giúp cho việc chẩn đoán, phân loại UMNCY trước điều trị mà còn giúp ích nhiều cho việc tiên lượng phẫu thuật cũng như theo dõi sau điều trị. Bài báo này được viết với mục đích tổng kết lại một số dấu hiệu hình ảnh cộng hưởng từ và phân loại trước phẫu thuật của UMNVCY.

Từ khóa: U màng não, u màng não vùng củ yên, cộng hưởng từ, dấu hiệu đuôi màng cứng, dấu hoành yên.

Abstract

Tuberculum sellae meningiomas: MRI features and pre - surgical characteristics

Ngày nhận bài:

30/4/2022

Ngày phân biên:

20/9/2022

Ngày đăng bài:

20/10/2022

Tác giả liên hệ:

Đặng Vĩnh Hiệp

Email:

hiepdv@pnt.edu.vn

ĐT: 0919311979

Tuberculum sellae (TS) meningiomas arise from the dura of the TS, chiasmatic sulcus, limbus sphenoidale, and diaphragma sellae. TS meningiomas account for about 5 - 10% of all intracranial meningiomas. Advance technique MRI can not only help detecting of diagnostic, characteristics but also surgical prognosis and outcome of TS meningioma. The goal of this article was review of some MR imaging features and pre - surgical characteristics of TS meningioma.

Keywords: Meningioma, Tuberculum sellae meningioma (TS), magnetic resonance imaging (MRI), dural tail sign, Diaphragma sellae pituitary sign

I. MỞ ĐẦU

U màng não (meningioma) là khối u nguyên phát của hệ thần kinh trung ương, xuất phát từ tế bào nhùng mao của màng nhện [1]. Hầu hết các u màng não là lành tính Grade I (90%) và 10% là u màng não không điển hình Grade II và u màng não ác tính Grade III theo phân loại của Tổ chức y tế thế giới WHO 2021 [2]. U màng não vùng củ yên (UMNVCY) được định nghĩa là các u màng não phát triển ở củ yên, hoành yên, rãnh giao thoa thị giác (chiasmatic sulcus) và rìa xương bướm (limbus sphenodale). Loại u này chiếm tỉ lệ khoảng 5 - 10% trong số các u màng não nội sọ [3]. Trong khi đó thì U màng não trên yên (suprasella meningioma) là chỉ

những khối u xuất phát từ màng cứng trên tuyến yên gồm có 3 vị trí mà u xuất phát: thứ nhất u xuất phát từ củ yên (tuberculum sellae), thứ hai từ đoạn hoành yên (mặt trên tuyến 2 yên - diaphragma sellae) và thứ 3 là mái của xoang bướm (planum sphenoid) [4]. U màng não trên yên và u màng não củ yên về mặt thuật ngữ khác nhau hoàn toàn về nguồn gốc, điểm xuất phát của khối u. Hiện nay, có hai kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh hay được sử dụng trong UMNVCY là chụp cộng hưởng từ (CHT) và cắt lớp vi tính (CLVT), thực sự CHT có nhiều ưu điểm hơn CLVT trong chẩn đoán UMNVCY do sử dụng nhiều chuỗi xung khác nhau cho nên phân giải mô mềm tốt hơn, thấy rõ khối u, đánh giá sự

biến đổi khối u và đánh giá sự chèn ép của u vào mạch máu, thần kinh thị và tổ chức não xung quanh [5]. Bên cạnh đó thì CHT còn giúp phân chia UMNVCY theo ba nhóm dựa trên sự liên quan của vị trí u với cuống tuyến yên và giao thoa thị giác, giúp tiên lượng điều trị phẫu thuật [4]. Chúng tôi trình bày bài báo này với mục đích hệ thống lại các đặc điểm của UMNVCY trên CHT và phân loại cho phẫu thuật.

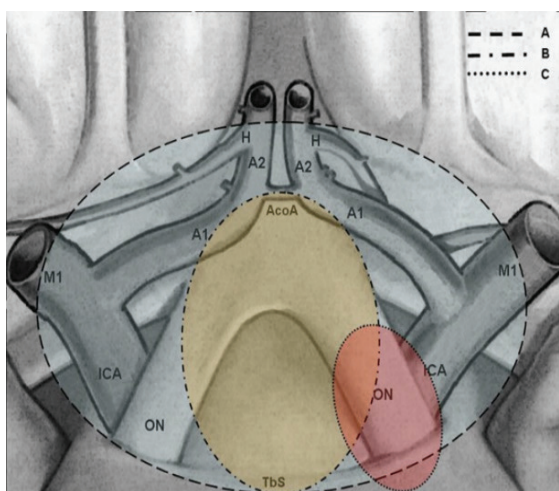
2. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM BỆNH HỌC

Tần suất của UMNVCY theo thống kê của nhiều tác giả trên thế giới và ở Việt Nam thì tỉ lệ là từ 5% đến 15% các loại UMN [6,7].

UMNVCY thường được chẩn đoán ở độ tuổi trung bình sớm hơn so với UMN nói chung [3,6,7]. Điều này có thể do triệu chứng gây ra bởi khối u (chủ yếu là giảm thị lực) xuất hiện sớm (do khu vực yên và quanh yên tuy nhỏ nhưng lại có nhiều cấu trúc thần kinh, mạch máu phức tạp) và ảnh hưởng nhiều tới chất lượng cuộc sống của người bệnh, dẫn tới việc BN đến khám sớm hơn so với UMN ở vị trí khác như liềm đại não hay vòm sọ.

UMNVCY thường gặp ở nữ giống UMN nói chung, theo Đặng Vĩnh Hiệp (2015), tỷ lệ nữ/nam là 4.2/1, tương đồng với nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước khác [6-8].

UMNVCY thường phát triển nhiều hướng, chèn ép từ từ các cấu trúc xung quanh, theo hình 1, thì nếu UMNVCY đủ lớn sẽ chèn ép thần kinh thị, động mạch cảnh trong, động mạch não trước và thậm chí cả nhu mô não [9].



Hình 1. Sơ đồ minh họa khả năng xâm lấn của UMNVCY [9]

A1, A2: các đoạn A1, A2 của ĐM não trước, AcoA: phức hợp ĐM não trước thông trước; H: ĐM Huebner; M1: đoạn M1 của ĐM não giữa; ICA: ĐM cảnh trong; ON: dây thần kinh thị. Khi khối u nhỏ hoặc phát triển lệch bên có thể ảnh hưởng tới thần kinh thị một bên (vòng đỏ, đường gạch C), khối u lớn hơn có thể chèn ép chéo thị giác, thần kinh thị hai bên và chèn ép ĐM não lân cận (vòng vàng, đường gạch B), khối u rất lớn có thể chèn ép toàn bộ các ĐM não lân cận, chéo thị giác, thần kinh thị và có khả năng xâm lấn, bao bọc các cấu trúc này (vòng xanh, đường gạch A).

Theo nghiên cứu và báo cáo của nhiều tác giả thì triệu chứng khởi phát hay gặp và luôn luôn có ở các BN là giảm thị lực, kể đến là triệu chứng đau đầu của hội chứng tăng áp lực nội sọ, còn các triệu chứng khác như động kinh, rối loạn nội tiết ít gặp hơn nhiều [10,11].

Triệu chứng giảm thị lực và mất thị trường thường là triệu chứng đầu tiên của bệnh, tuy nhiên dễ nhầm với các bệnh lý khác của mắt do đó làm bệnh nhân thường đến viện và chẩn đoán muộn, đa phần kéo dài trên 12 tháng khi bắt đầu có triệu chứng [7,8,11,12]. Theo Cushing và Eisenhardt, UMNVCY là nguyên nhân gây ra hội chứng mất thị trường giao thoa (Chiasmal syndrome), là dấu hiệu để phân biệt giữa UMNVCY với các khối u cùng vị trí như là u tuyến yên hay Chordoma [13].

Đau đầu là triệu chứng thứ hai hay gặp trên các BN do khối u phát triển trực tiếp chèn ép vào màng não hay các mạch máu, một số ít do tăng áp lực nội sọ. Đau đầu gặp trong khoảng 21 - 54% các trường hợp [3,11]. Như đầu là một trong những triệu chứng khởi phát sớm hay gặp nhưng diễn tiến âm ỉ trong thời gian dài và dễ bị nhầm với đau đầu do viêm xoang.

Ngoài ra một số triệu chứng khác ít gặp hơn như biến đổi nội tiết do u chèn ép vào tuyến yên và cuống tuyến yên, thường gặp ở giai đoạn muộn và hay gặp là tăng tiết Prolactine, thường trở về bình thường sau khi mổ lấy u [3,8]. Trong báo cáo của Kwacharoen và cs (2013), với u màng não trên yên tỉ lệ tăng tiết prolactin là 36,36% (8/22 BN được làm xét nghiệm), tỉ lệ suy thượng thận là 6,25% (1/16 BN), tỉ lệ suy giáp trung ương là 6,25% (1/16 BN) [14].

Các triệu chứng hiếm gặp khác như rối loạn tâm thần, dấu hiệu thần kinh khu trú, liệt nửa người do khối u lớn và chèn ép nhu mô não.

3. ĐẶC ĐIỂM VÀ PHÂN LOẠI UMNVCY TRÊN CHT

Khuyến nghị về chuỗi xung chụp CHT đánh giá UMNVCY

Có ảnh chụp khu trú vùng tuyến yên và quanh yên, lấy được toàn bộ khối u và tổ chức lân cận. Hình ảnh u được thể hiện theo ba hướng axial, coronal và sagittal (cần có ít nhất một xung cho mỗi hướng chụp), sử dụng chuỗi xung T1W trước và sau tiêm thuốc, T2W, FLAIR, trong đó các chuỗi xung T1W và T2W chụp với FOV nhỏ và lát cắt mỏng, một số trường hợp nghi ngờ xuất huyết thì sử dụng các chuỗi xung Gradient (T2*W/SWI). Phim chụp không có hoặc có rất ít nhiễu ảnh, không gây ảnh hưởng tới việc đánh giá cấu trúc u và thành phần quanh u.

Đặc điểm UMNVCY trên CHT

Trên xung T1W khối đồng hoặc hơi giảm tín hiệu so với chất xám; T2W không đặc hiệu, có thể giảm, đồng hoặc hơi tăng tín hiệu so với chất xám. Theo Elster và cs (1989), 62% UMN đồng tín hiệu và 38% UMN còn lại giảm tín hiệu với chất xám vỏ não trên T1W, tín hiệu của UMN trên T2W có mối liên quan với hình thái giải phẫu bệnh trong 75% số trường hợp, vì vậy có thể giải thích một số đặc điểm hình ảnh UMN trên CHT dựa vào tính chất mô học của nó [16]. Theo Maiuri và cs (1999), chuỗi xung T1W có thể dự đoán sự hiện diện của tổ chức nang và mạch máu trong u, còn T2W có thể cung cấp các thông tin về tính chất mô học. Theo đó các UMN tăng tín hiệu trên T2W thường mềm, giàu mạch và hay gặp ở nhóm UMN thoái hóa vi nang hoặc UMN tăng sinh mạch, còn các UMN giảm tín hiệu trên T2W thường cứng và hay gặp ở nhóm UMN dạng sợi và dạng chuyển tiếp [17].

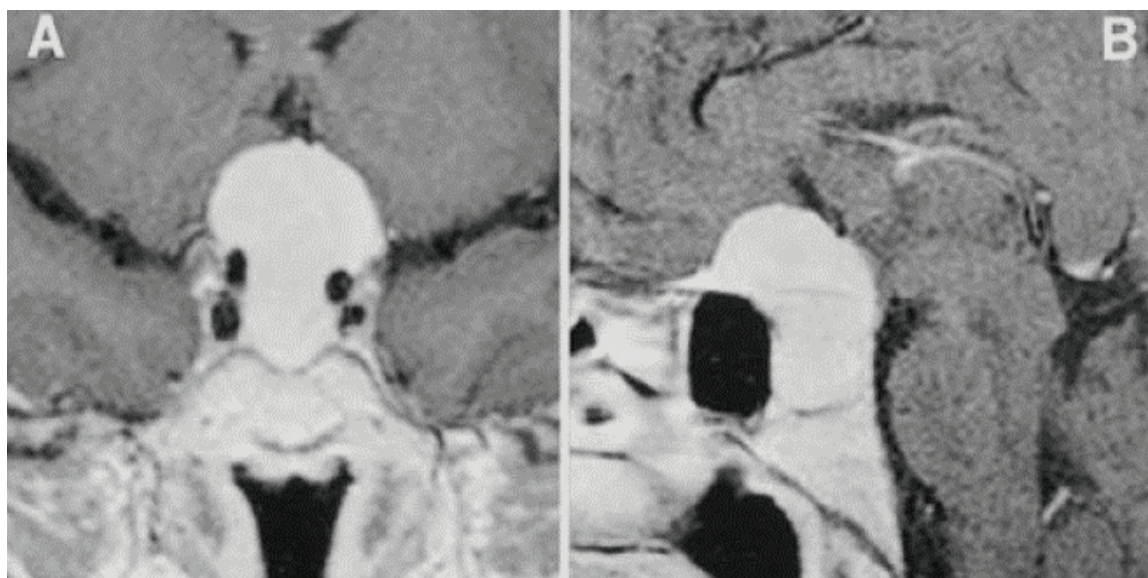
Trên xung FLAIR, là chuỗi xung rất có giá trị để chẩn đoán UMN, khối UMNVCY thường tăng tín hiệu so với nhu mô não lân cận, dấu hiệu đuôi màng cứng cũng biểu hiện rõ ràng hơn trên chuỗi xung này [16].

Xung DWI và bản đồ ADC là chuỗi xung có ý nghĩa trong việc phân loại bậc của UMN.

Trên DWI (Diffusion weight imaging) và bản đồ ADC. Tăng tín hiệu trên DWI và giảm trên ADC là dấu hiệu gợi ý đến UMN ác tính hoặc không điển hình. Trong những lần theo dõi tiếp theo, nếu giá trị ADC giảm hơn thì nên đặt ra vấn đề thoái triển của khối u lên những bậc cao hơn. Hakyemez (2006) và cs nghiên cứu 39 BN UMN trong đó có 32 BN grade I và 7 BN grade II và III được phẫu thuật. Các tác giả nhận thấy tất cả các trường hợp đều tăng tín hiệu và không phân biệt được trên các ảnh DWI. Tuy nhiên khi so sánh giá trị ADC các tác giả thấy có sự khác biệt về giá trị ADC trung bình giữa nhóm Grade I và nhóm Grade II - III ($p < 0,001$) [18].

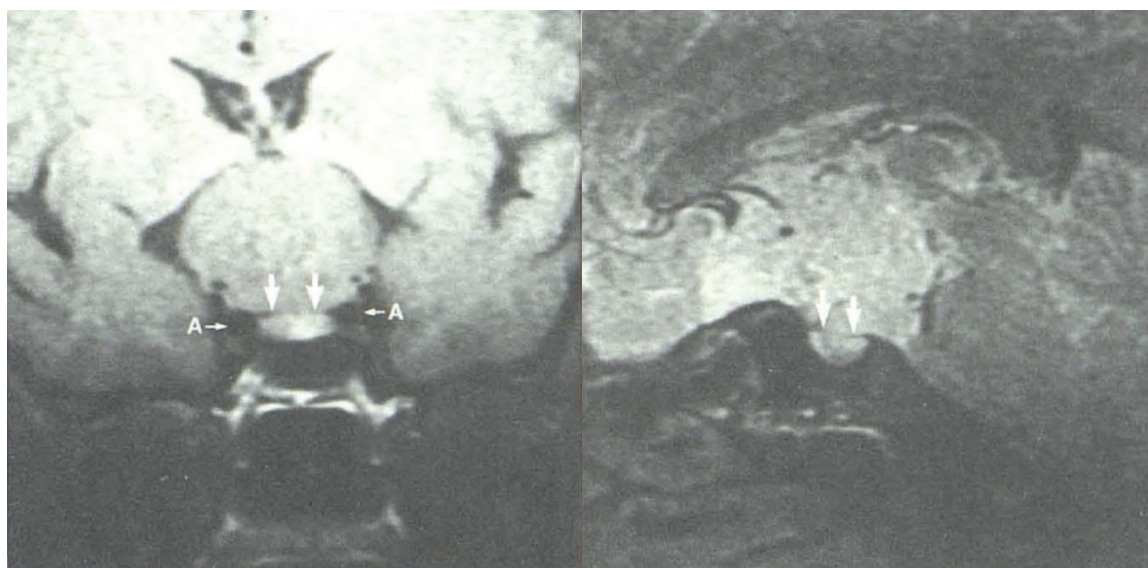
Tăng tín hiệu đồng nhất, vừa phải sau khi tiêm thuốc tương phản, ngấm không đồng nhất do hoại tử, chảy máu. Theo Osborn, đa số UMN bắt thuốc nhanh, mạnh và đồng nhất. Tính chất bắt thuốc này giúp ích rất nhiều trong các trường hợp phát hiện u nhỏ và kín đáo, khi u có tín hiệu đồng với nhu mô não trên các chuỗi xung, tuy nhiên ở các khối u lớn hơn thì hình thành hoại tử, xuất huyết và nang nhỏ do đó tín hiệu không đồng nhất [15].

Dấu hiệu đuôi màng cứng có thể gặp cả trên các chuỗi xung thường quy và xung T2 - FLAIR. Dấu hiệu đuôi màng cứng gặp trong 94,9% các khối UMNVCY trong nghiên cứu của Đặng Vĩnh Hiệp (2015) [8]. Theo Osborn (2013), dấu hiệu này gợi ý nhiều đến chẩn đoán UMN nhưng không đặc hiệu, có thể gặp ở các trường hợp u thần kinh đệm, di căn não, u dây thần kinh thính giác, u bạch huyết, phình mạch, giả thiết được đưa ra là do phản ứng viêm hoặc do sự thâm nhiễm của tế bào u vào màng cứng. Lý giải cho giả thuyết này, Hutzelmann và cs (1998) đã nghiên cứu và nhận thấy dấu hiệu này liên quan trong 64,5% trường hợp u xâm lấn và 35,5% trường hợp tăng sinh mô liên kết lỏng lẻo, giàu mạch máu, giãn mạch. Tuy nhiên, 30,4% trường hợp không có dấu hiệu này cũng thâm nhiễm màng cứng [19]. Dấu hiệu được quan sát rõ nhất ở trên xung T1W sau tiêm thuốc đối quang từ, ngoài ra dấu hiệu này cũng có thể gặp ở trên xung T2-FLAIR, tuy nhiên trên xung T2-FLAIR đuôi màng cứng thường có tín hiệu cao hơn so với khối u 20 - Hình 2.



Hình 2. Dấu hiệu đuôi màng cứng trên CHT trong UMNVCY [8]

Đường ngăn cách u trên yên với tuyến yên là hoành yên (dấu hoành yên): Dấu hoành yên là một dấu hiệu quan trọng giúp phân biệt tuyến yên với khối u, thể hiện bằng hình ảnh dải giảm tín hiệu của hoành yên. Trong macroadenoma tuyến yên hoành yên thường bị đẩy lên trên do đó không quan sát được, còn trong UMN hoành yên nằm ở vị trí bình thường hoặc bị đẩy nhẹ xuống phía dưới. Theo Micheal và cs (1988) dấu hiệu này không phải lúc nào cũng quan sát được song khi quan sát thấy thì rất có ý nghĩa, trong nghiên cứu của ông tỉ lệ quan sát thấy dấu hoành yên là 75% với các khối UMN trên yên (9/12 ca) 21. Trong nghiên cứu của Đặng Vĩnh Hiệp (2015), dấu hoành yên chỉ gặp ở 56,4% số trường hợp, đặc biệt những trường hợp không phân biệt được ranh giới giữa khối u và tuyến yên được xem là dấu hiệu xâm lấn hố yên, theo tác giả, khi dựa vào dấu hiệu này thì đánh giá xâm lấn hố yên có độ nhạy 66,6%, độ đặc hiệu 93,3%, tỉ lệ dương tính giả 6,7%, tỉ lệ âm tính giả 33,4%, trị số tiên đoán dương tính 28,6%, trị số tiên đoán âm tính 98,6%, độ chính xác 92,3% và tỉ số khả dĩ dương tính: LR (+) = 10 nghĩa là khả năng u xâm lấn rất cao nếu CHT (+) 8 - Hình 3.

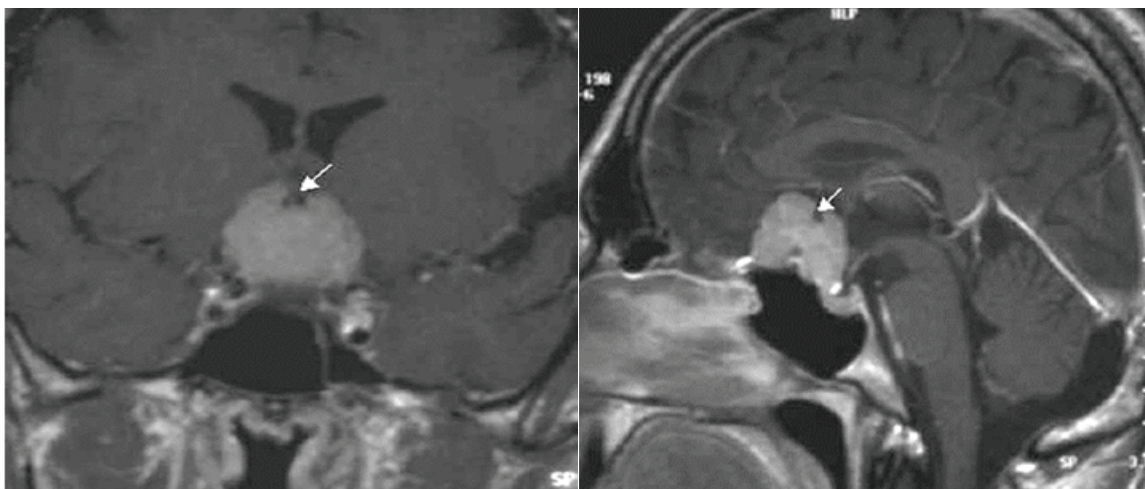


Hình 3. Dấu hiệu hoành yên trên CHT trong UMNVCY 21.

Dấu hiệu được thể hiện bằng đường giảm tín hiệu ở vị trí phía trên hố yên ngăn cách giữa tuyến yên và khối u (A: ĐM cảnh trong hai bên, mũi tên trắng nhỏ là dấu hoành yên).

Hình ảnh phù não quanh u ít gặp do u phát triển chậm, và do vị trí giải phẫu của vùng củ yên ít liên quan đến nhu mô não. Theo Đặng Vĩnh Hiệp (2015) thì tỷ lệ phù não quanh u chỉ gặp trong 11,5% các trường hợp, thấp hơn so với tổng kết phù não nói chung của UMN theo Osborn với 60% các trường hợp [8,15].

Do vị trí giải phẫu nên UMNVCY đủ lớn có thể xâm lấn vào mạch máu lân cận. Theo Puchner và cs (1998) nghiên cứu trên 50 trường hợp UMNVCY thấy tỉ lệ UMNVCY xâm lấn mạch máu được chẩn đoán trước mổ là 12%, phương tiện chẩn đoán gồm cả máy CLVT (42 ca được chụp) và CHT (11 ca được chụp) [22]. Trong nghiên cứu của Đặng Vĩnh Hiệp (2015), tỉ lệ UMNVCY xâm lấn ĐM trên CHT là 32,1% (25/78 BN) trong khi tỉ lệ xâm lấn trên PT là 34,6% (27/78 BN), tỉ lệ UMNVCY xâm lấn ĐM cảnh trong là cao nhất 21,9%, rồi đến phức hợp ĐM não trước - thông trước 19,2%, Giá trị chẩn đoán UMNVCY xâm lấn mạch máu có: độ nhạy 77,7%, độ đặc hiệu 92,2%, tỉ lệ dương tính giả 7,8%, tỉ lệ âm tính giả 22,3%, trị số tiên đoán dương tính 84%, trị số tiên đoán âm tính 88,7%, độ chính xác 87,2% và tỉ số khả dĩ dương tính $LR(+) = 9,92$ nghĩa là khả năng u xâm lấn cao nếu CHT (+) 8 - Hình 4.

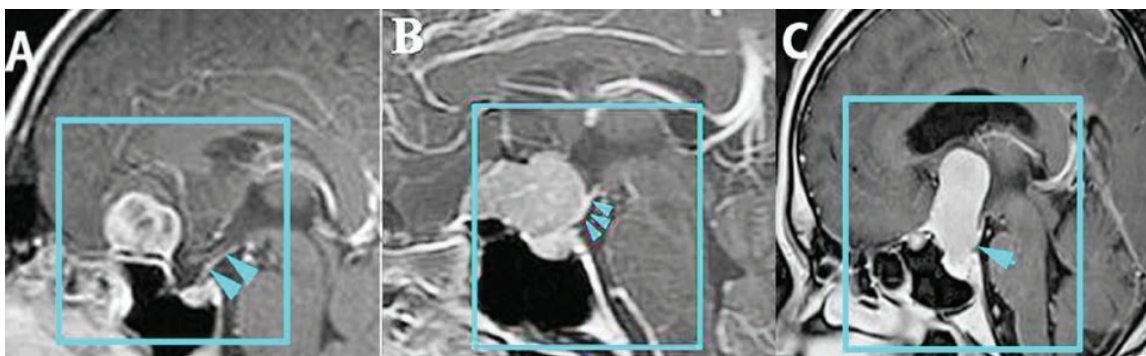


Hình 4. U màng não củ yên có dấu hiệu bao bọc phức hợp ĐM não trước - thông trước (mũi tên trắng) trên ảnh T1W sau tiêm thuốc đối quang 8.

Phân loại UMNVCY trên CHT

Phân loại UMNVCY trên CHT dựa trên liên quan của vị trí u với cuống tuyến yên và giao thoa thị giác dựa trên cách phân loại của Liu và cs (2014) 10 - Hình 5 gồm:

- Nhóm I: u nằm chủ yếu ở củ yên - rìa xương bướm có chèn ép thần kinh thị nhưng không chèn ép giao thoa hay cuống tuyến yên.
- Nhóm II: u nằm chủ yếu ở củ yên - hoành yên có chèn ép thần kinh thị và giao thoa nhưng không chèn ép cuống tuyến yên.
- Nhóm III: u phát triển có chèn ép cả giao thoa và cuống tuyến yên.



Hình 5. Phân loại UMNVCY trên CHT theo Liu và cs (2014)10
A: UMNVCY nhóm I; B: UMNVCY nhóm II; C: UMNVCY nhóm III

Trong nghiên cứu của Đặng Vĩnh Hiệp (2015) thì hay gặp nhất là UMNVCY nhóm III với tỉ lệ 56,4%, nhóm II với tỉ lệ 30,8%, nhóm I với tỉ lệ 12,8% [8]. Trong nghiên cứu của Liu và cs (2014), các tác giả nhận thấy tỉ lệ u nhóm I là 20,7%, nhóm II là 25,4%, nhóm III là 53,7% [10].

Việc phân loại liên quan đến khả năng phẫu thuật lấy hết u, trong nghiên cứu của Liu và cs (2014) tỉ lệ lấy u hoàn toàn là 79%, lấy u hoàn toàn nhóm I là 86%, nhóm II là 85%, nhóm III là 74% tuy nhiên tác giả không nêu rõ lấy hết u theo Simpson II (lấy u kèm đốt màng cứng nơi u bám) hay Simpson III (lấy u đơn thuần không kèm đốt màng cứng) [10]. Trong nghiên cứu của Đặng Vĩnh Hiệp (2015) thì tỉ lệ mổ lấy u không hoàn toàn Simpson IV cao nhất ở nhóm III với tỉ lệ 43,2% (19/44 BN), tỉ lệ này ở nhóm II chỉ là 29,2% (7/24 BN) và nhóm I chỉ là 10% (1/10 BN). Ở chiều ngược lại, tỉ lệ mổ lấy u hoàn toàn Simpson II cao nhất ở nhóm I với tỉ lệ 80% (8/10 BN), tiếp đến là nhóm II 62,5% (15/24 BN). Tỉ lệ lấy u hoàn toàn Simpson II ở nhóm III chỉ đạt 22,7% (10/44 BN). Sự khác biệt giữa ba nhóm có ý nghĩa thống kê với $p = 0,001$ [8]. Theo Nguyễn Ngọc Khang (2011) vị trí khó khăn nhất khi lấy UMNVCY là vị trí u dính vào phức hợp ĐM não trước - thông trước. Ở đây có nhiều nhánh ĐM nhỏ, di động và dễ bị rách đứt nên nếu u dính vào phức hợp mạch máu này và trong nhiều trường hợp thì phần u này thường được để lại để an toàn cho bệnh nhân [7].

4. KẾT LUẬN

Chẩn đoán hình ảnh nói chung và CHT đánh giá các khối u não ngày càng phát triển và giúp ích nhiều cho việc chẩn đoán bản chất u mà nhiều lúc không cần thiết phải thực hiện các thủ thuật chẩn đoán như phẫu thuật hay sinh thiết u. CHT với nhiều tiến bộ về kỹ thuật không chỉ giúp cho việc chẩn đoán, phân loại UMNVCY trước điều trị mà còn giúp ích nhiều cho việc tiên lượng phẫu thuật cũng như theo dõi sau điều trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Prayson RA. Pathology of Meningiomas. In: Lee JH, ed. Meningiomas. Springer; 2009:31-43. doi:10.1007/978-1-84628-784-8_5
2. Louis DN, Perry A, Wesseling P, et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. *Neuro-Oncol.* 2021;23(8):1231-1251. doi:10.1093/neuonc/noab106
3. Kim CJ, Hong SH. Tuberculum Sellae Meningiomas. In: Lee JH, ed. Meningiomas. Springer; 2009:333-345. doi:10.1007/978-1-84628-784-8_35
4. Characteristics of midline suprasellar meningiomas based on their origin and growth pattern - ScienceDirect. Accessed November 21, 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303846714003047>
5. Rennert J, Doerfler A. Imaging of sellar and parasellar lesions. *Clin Neurol Neurosurg.* 2007;109(2):111-124. doi:10.1016/j.clineuro.2006.11.001
6. Fahlbusch R, Schott W. Pterional surgery of meningiomas of the tuberculum sellae and planum sphenoidale: surgical results with special consideration of ophthalmological and endocrinological outcomes. *J Neurosurg.* 2002;96(2):235-243. doi:10.3171/jns.2002.96.2.0235
7. Nguyễn Ngọc Khang. Nghiên cứu chẩn đoán sớm và đánh giá kết quả phẫu thuật u màng não vùng củ yên 2012 - LUẬN ÁN TIẾN SĨ.
8. Đặng Vĩnh Hiệp. nghiên cứu đặc điểm hình ảnh và giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán u màng não vùng củ yên. 2015.
9. Ceylan S, Koc K, Anik I. Extended endoscopic transphenoidal approach for tuberculum sellae meningiomas. *Acta Neurochir (Wien).* 2011;153(1):1-9. doi:10.1007/s00701-010-0788-1
10. Liu et al. Characteristics of midline suprasellar meningiomas based on their origin and growth pattern.
11. Nakamura M, Roser F, Struck M, Vorkapic P, Samii M. tuberculum sellae meningiomas: clinical outcome considering different surgical approaches. *Neurosurgery.* 2006;59(5):1019-1029. doi:10.1227/01.NEU.0000245600.92322.06
12. Đỗ Mạnh Thắng. nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, đặc điểm cộng hưởng từ và đánh giá

- kết quả điều trị vi phẫu thuật u màng não trên yên. :159.
13. Cushing H, Eisenhardt L. Meningiomas arising from the tuberculum sellae, with syndrome of primary optic atrophy and bitemporal field defects combined with normal sella turcica in middle-aged person. *Arch Ophthalmol* 1929; 1:1–41, 168–206. Published 1929. Accessed November 22, 2021. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Suprasellar%20meningiomas&author=Cushing&author=Eisenhardt&pages=224-249&publication_year=1938
 14. Kwacharoen R, Blitz AM, Tavares F, Caturegli P, Gallia GL, Salvatori R. Clinical features of sellar and suprasellar meningiomas. *Pituitary*. 2014;17(4):342-348. doi:10.1007/s11102-013-0507-z
 15. M. D. Osborn AG, M. D. Salzman KL, M. D. Barkovich AJ, Katzman GL, M. D. Provenzale JM. *Diagnostic Imaging: Brain*. 2nd edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
 16. Elster AD, Challa VR, Gilbert TH, Richardson DN, Contento JC. Meningiomas: MR and histopathologic features. *Radiology*. 1989;170(3 Pt 1):857-862. doi:10.1148/radiology.170.3.2916043
 17. Maiuri F, Iaconetta G, de Divitiis O, Cirillo S, Di Salle F, De Caro ML. Intracranial meningiomas: correlations between MR imaging and histology. *Eur J Radiol*. 1999;31(1):69-75. doi:10.1016/S0720-048X(98)00083-7
 18. Hakyemez B, Yildirim N, Gokalp G, Erdogan C, Parlak M. The contribution of diffusion-weighted MR imaging to distinguishing typical from atypical meningiomas. *Neuroradiology*. 2006; 48(8):513-520. doi:10.1007/s00234-006-0094-z
 19. Hutzelmann A, Palmié S, Buhl R, Freund M, Heller M. Dural invasion of meningiomas adjacent to the tumor margin on Gd-DTPA-enhanced MR images: histopathologic correlation. *Eur Radiol*. 1998;8(5):746-748. doi:10.1007/s003300050466
 20. Takeguchi T, Miki H, Shimizu T, et al. The dural tail of intracranial meningiomas on fluid-attenuated inversion-recovery images. *Neuroradiology*. 2004;46(2):130-135. doi:10.1007/s00234-003-1152-4
 21. MR imaging of intrasellar meningiomas simulating pituitary adenomas - PubMed. Accessed November 24, 2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3183129/>
 22. Puchner MJ, Fischer - Lampsatis RC, Herrmann HD, Freckmann N. Suprasellar meningiomas - neurological and visual outcome at long - term follow-up in a homogeneous series of patients treated microsurgically. *Acta Neurochir (Wien)*. 1998;140(12):1231-1238. doi:10.1007/s007010050243