

MOYAMOYA: NHỮNG ĐIỀU BÁC SĨ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH CẦN BIẾT

Nguyễn Phương Anh¹, Nguyễn Duy Trinh¹, Nguyễn Xuân Hiền¹

TÓM TẮT

Bối cảnh: Bệnh Moyamoya và hội chứng Moyamoya là những rối loạn mạch máu não mạn tính tiến triển, đặc trưng bởi hẹp hoặc tắc nghẽn động mạch cảnh trong tận cùng và sự phát triển của mạng lưới mạch máu bàng hệ bất thường¹. Chẩn đoán sớm vẫn còn khó khăn do biểu hiện lâm sàng không đặc hiệu và các dấu hiệu hình ảnh ban đầu không rõ ràng.

Mục đích: Cung cấp tổng quan cập nhật về hình ảnh thần kinh của bệnh lý mạch máu Moyamoya, nhấn mạnh các tiêu chí chẩn đoán năm 2021 và vai trò của MRI trong chẩn đoán, phân loại bệnh và ra quyết định lâm sàng.

Phương pháp: Tổng quan dựa trên các tiêu chí chẩn đoán sửa đổi năm 2021 và các tài liệu gần đây về các kỹ thuật MRI tiên tiến, bao gồm hình ảnh thành mạch và hình ảnh tưới máu.

Nội dung chính: Theo tiêu chí năm 2021, Moyamoya có thể được chẩn đoán ngay cả trong các trường hợp tổn thương một bên nếu có đặc điểm hình ảnh điển hình. Điểm cập nhật quan trọng là vai trò của chuỗi heavy T2-weighted trong phát hiện giảm đường kính ngoài của động mạch cảnh trong và động mạch não giữa, phát hiện giảm đường kính mạch máu. Chụp cộng hưởng từ (MRI) cung cấp đánh giá toàn diện về lòng mạch, nhu mô và huyết động học bằng các kỹ thuật tiên tiến như chụp hình thành mạch và chụp hình tưới máu với chất đánh dấu nội sinh (Arterial Spin Labeling)². Việc phân biệt giữa bệnh Moyamoya và hội chứng Moyamoya đòi hỏi phải loại trừ các nguyên nhân tiềm ẩn, điều này có ý nghĩa quan trọng đối với việc quản lý và tiên lượng.

Kết luận: MRI giữ vai trò quan trọng trong đánh giá bệnh lý mạch máu moyamoya theo quan điểm hiện đại. Việc áp dụng phương pháp tiếp cận đa thông số không chỉ giúp chẩn đoán chính xác và phát hiện bệnh ở giai đoạn sớm mà còn cải thiện khả năng phân tầng nguy cơ, qua đó hỗ trợ lựa chọn chiến lược điều trị tối ưu.

Từ khóa: Bệnh Moyamoya, Hội chứng Moyamoya, Cộng hưởng từ (MRI), Cộng hưởng từ thành mạch (VWI), Tưới máu não (perfusion); Tưới máu não đánh dấu tự thân (arterial spin labeling-ASL).

SUMMARY

MOYAMOYA ANGIOPATHY:

WHAT RADIOLOGISTS NEED TO KNOW

Background: Moyamoya disease and moyamoya syndrome are chronic progressive cerebrovascular disorders characterized by stenosis or occlusion of the terminal internal carotid arteries and the development of abnormal collateral networks. Early diagnosis remains challenging due to nonspecific clinical presentation and subtle initial imaging findings.

Purpose: To provide an updated neuroradiological overview of moyamoya vasculopathy, emphasizing the 2021 diagnostic criteria and the role of MRI in diagnosis, disease stratification, and clinical decision-making.

Methods: Narrative review based on the 2021 revised diagnostic criteria and recent literature on advanced MRI techniques, including vessel wall imaging and perfusion imaging.

Main findings: According to the 2021 criteria, Moyamoya can be diagnosed even in unilateral cases if typical imaging features are present. A key update is the role of heavy T2-weighted sequences in detecting the reduction of the outer diameter of the terminal internal carotid artery and the middle cerebral artery. Magnetic resonance imaging (MRI) provides a comprehensive

¹Bệnh viện đa khoa Tâm Anh Hà Nội
Tác giả liên lạc: Nguyễn Phương Anh
Email: anhnp4@tamanhhospital.vn
Ngày nhận bài: 11/5/2026
Ngày phản biện khoa học: 18/7/2026
Ngày duyệt bài: 26/7/2026

assessment of the vessel lumen, parenchyma, and hemodynamics through advanced techniques such as vessel wall imaging and Arterial Spin Labeling (ASL), which further enhance the evaluation of disease activity and cerebral perfusion. Distinguishing between Moyamoya disease and Moyamoya syndrome requires the exclusion of underlying etiologies, which is crucial for clinical management and prognosis.

Conclusion: MRI plays an important role in the modern evaluation of moyamoya vasculopathy. A multiparametric approach enables accurate diagnosis, early detection, and improved risk stratification, ultimately supporting optimal treatment planning.

Keywords: Moyamoya disease; Moyamoya syndrome; MRI; vessel wall imaging; perfusion; arterial spin labeling.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh Moyamoya (phiên âm từ tiếng Nhật Bản, có nghĩa là “làn khói mờ ảo”), là một bệnh lý mạch máu não tiến triển, đặc trưng bởi hẹp hoặc tắc đoạn tận động mạch cảnh trong và sự hình thành hệ tuần hoàn bàng hệ bất thường, tạo hình ảnh “làn khói” trên chụp mạch^{1,3}. Bệnh là nguyên nhân quan trọng gây đột quỵ ở trẻ em và người trẻ, với biểu hiện lâm sàng đa dạng từ thiếu máu não đến xuất huyết nội sọ⁴.

Các cập nhật gần đây, đặc biệt tiêu chuẩn chẩn đoán năm 2021, cho thấy sự chuyển dịch rõ rệt từ mô hình “dựa trên hình thái mạch” sang mô hình đánh giá đa chiều, kết hợp giữa cấu trúc mạch, huyết động và nhu mô não^{1,3}. Sự thay đổi này kéo theo vai trò ngày càng quan trọng của các kỹ thuật không xâm lấn như chụp cộng hưởng từ (MRI), đánh giá tưới máu và MRI thành mạch trong thực hành chẩn đoán hình ảnh hiện nay.

II. CƠ CHẾ BỆNH SINH

Moyamoya là bệnh lý mạch máu não tiến triển mạn tính với cơ chế bệnh sinh phức tạp, liên quan đến yếu tố di truyền, rối loạn chức năng nội mô và quá trình tái cấu trúc thành mạch². Về mô bệnh học, bệnh đặc trưng bởi tăng sinh lớp nội mạc và hẹp lòng mạch, tuy nhiên các nghiên cứu gần đây nhấn mạnh thêm hiện tượng giảm đường kính ngoài mạch, phản ánh sự co nhỏ toàn bộ thành mạch¹. Hậu quả của quá trình hẹp mạch là giảm tưới máu não mạn tính, dẫn đến kích hoạt cơ chế bù trừ thông qua hình thành tuần hoàn bàng hệ. Tuy nhiên, các mạch bàng hệ này thường không ổn định, vừa không đảm bảo đủ tưới máu, vừa có nguy cơ vỡ gây xuất huyết. Do đó, Moyamoya không chỉ là bệnh lý hình thái mạch mà thực chất là một rối loạn huyết động mạn tính, trong đó mức độ suy giảm tưới máu và dự trữ mạch não đóng vai trò trung tâm trong biểu hiện lâm sàng và tiến triển bệnh.

III. BỆNH MOYAMOYA VÀ HỘI CHỨNG MOYAMOYA

Bệnh mạch máu Moyamoya được chia thành bệnh Moyamoya (nguyên phát, vô căn) và hội chứng Moyamoya (thứ phát, liên quan đến các bệnh lý nền)¹. Sự phân biệt này không chỉ mang ý nghĩa học thuật mà có vai trò quyết định trong tiếp cận lâm sàng, điều trị.

Hội chứng Moyamoya là một phổ bệnh lý rộng, bao gồm nhiều nguyên nhân khác nhau như bệnh di truyền (hội chứng Down, neurofibromatosis type 1), bệnh huyết học (hồng cầu hình liềm), bệnh viêm – miễn dịch hoặc các nguyên nhân mắc phải như xạ trị¹. Điều này cho thấy hình ảnh Moyamoya không phải là một thực thể đơn nhất mà là đáp ứng mạch máu của

não trước nhiều cơ chế bệnh sinh khác nhau.

Chính sự đa dạng về nguyên nhân này dẫn đến sự khác biệt trong điều trị và tiên lượng. Trong bệnh Moyamoya nguyên phát, phẫu thuật tái thông mạch là phương pháp điều trị chính nhằm cải thiện tưới máu não, giảm nguy cơ nhồi máu, chảy máu não⁵. Ngược lại, trong hội chứng Moyamoya, việc điều trị nguyên nhân nền đóng vai trò then chốt và có thể ảnh hưởng trực tiếp đến diễn tiến bệnh. Do đó, việc chỉ dựa vào hình ảnh hẹp mạch mà không tìm kiếm nguyên nhân nền có thể dẫn đến sai sót trong quản lý bệnh.

IV. VAI TRÒ CỦA CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH TRONG MOYAMOYA

Những năm gần đây tiêu chuẩn chẩn đoán bệnh mạch máu Moyamoya đã chuyển hướng tiếp cận từ chụp mạch xâm lấn sang ưu tiên các phương pháp không xâm lấn, đặc biệt là MRI và MRA¹. Đồng thời, tiêu chuẩn mới năm 2021 cũng cho phép chẩn đoán các trường hợp tổn thương một bên, thay vì yêu cầu bắt buộc hai bên như trước đây. Điều này làm thay đổi thực hành chẩn đoán và mở rộng vai trò của chẩn đoán hình ảnh trong đánh giá và định hướng xử trí.

4.1. Chụp mạch não: vai trò hiện tại trong thực hành

Mặc dù chụp mạch não vẫn được coi là tiêu chuẩn tham chiếu trong đánh giá hình thái mạch, vai trò của nó trong chẩn đoán ban đầu đã thay đổi đáng kể. Theo tiêu chuẩn năm 2021, chụp mạch não không phải là điều kiện bắt buộc trong mọi trường hợp, mà chủ yếu được chỉ định trong các tình huống không điển hình, khi cần lập kế hoạch can thiệp^{1,3,6}. Sự thay đổi này phản ánh độ tin cậy ngày càng

cao của các phương pháp không xâm lấn, đặc biệt là MRI/MRA.

4.2. MRI/MRA:

Trong bản cập nhật 2021, vai trò của MRI không phải là thay thế hoàn toàn chụp mạch, mà được mở rộng thông qua việc bổ sung các dấu hiệu hình ảnh đặc hiệu hơn, đặc biệt là đánh giá cấu trúc thành mạch¹.

Một điểm quan trọng được nhấn mạnh trong cập nhật này là vai trò của các chuỗi xung heavy T2-weighted imaging trong việc đánh giá đường kính ngoài của động mạch. Cụ thể, tiêu chuẩn 2021 ghi nhận giảm đường kính ngoài của đoạn tận động mạch cảnh trong và đoạn ngang động mạch não giữa hai bên trên chuỗi heavy T2-weighted MRI là một tiêu chuẩn chẩn đoán. Dấu hiệu giảm đường kính ngoài phản ánh quá trình co nhỏ toàn bộ thành mạch, phù hợp với cơ chế bệnh sinh của bệnh Moyamoya, khác với xơ vữa động mạch nội sọ - nơi thành mạch dày lên nhưng đường kính ngoài thường không giảm đáng kể. Ngoài ra, đây là một tiêu chí giúp tăng độ đặc hiệu trong chẩn đoán, đặc biệt trong các trường hợp khó phân biệt với hội chứng Moyamoya hoặc các nguyên nhân hẹp mạch thứ phát¹. Chuỗi xung heavy T2-weighted còn cho phép đánh giá tổn thương lan rộng hơn, không chỉ bao gồm đoạn tận động mạch cảnh trong, đoạn đầu động mạch não giữa, não trước mà cả sự tham gia của động mạch não sau (Hình 4), góp phần nhận diện đầy đủ phạm vi bệnh lý¹. Hơn nữa, dấu hiệu này tạo cầu nối giữa hình ảnh lòng mạch (MRA) và cấu trúc thành mạch, cho thấy MRI có thể tiếp cận cả hai khía cạnh hình thái và sinh học của bệnh.

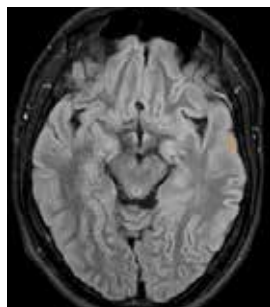
Việc bổ sung chuỗi heavy T2-weighted vào protocol MRI không chỉ giúp cải thiện chẩn

đoán mà còn góp phần định hướng phân biệt nguyên nhân hẹp mạch não.

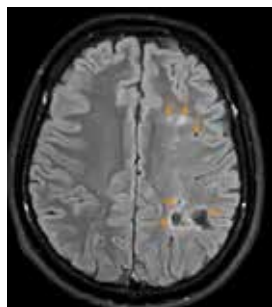
4.3. MRI: không chỉ chẩn đoán mà còn phân tầng nguy cơ

Ngoài vai trò chẩn đoán, MRI còn cung cấp thông tin quan trọng về hậu quả của bệnh trên nhu mô não, bao gồm nhồi máu, xuất huyết, teo não và các dấu hiệu gián tiếp của giảm tưới máu như “ivy sign”². Những thông tin này giúp giải thích sự không tương xứng giữa mức độ hẹp mạch và biểu hiện lâm sàng, đồng thời đóng vai trò trong tiên lượng bệnh.

Một protocol MRI tiêu chuẩn nên bao gồm các chuỗi T1W, T2W, FLAIR, DWI, TOF-MRA, heavy T2-weighted và các chuỗi nhạy từ như SWI/GRE. Tuy nhiên, giá trị thực sự của MRI trong Moyamoya còn nằm ở các kỹ thuật nâng cao, cho phép đánh giá sâu hơn về huyết động não.



Hình 1A



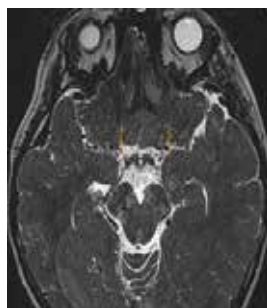
Hình 1B



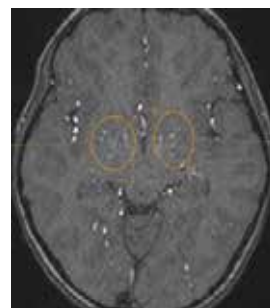
Hình 1C

Hình 1: Bệnh nhân nam 30 tuổi, đi khám

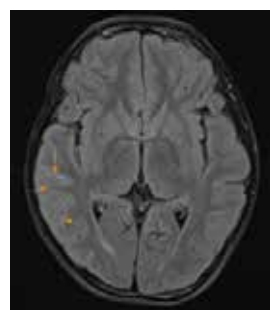
vì co giật, đau đầu. Trên phim chụp MRI sọ não quan sát thấy: dấu hiệu Ivy trên FLAIR (mũi tên vàng Hình 1A), các tổn thương nhồi máu cũ trên FLAIR (mũi tên vàng Hình 1B) và hình ảnh hẹp đoạn tận động mạch cảnh trong trái, không quan sát thấy tín hiệu dòng chảy động mạch não giữa trái. Tín hiệu dòng chảy bất thường hạch nền (khoanh tròn vàng) trên MRA (Hình 1C).



Hình 2A



Hình 2B



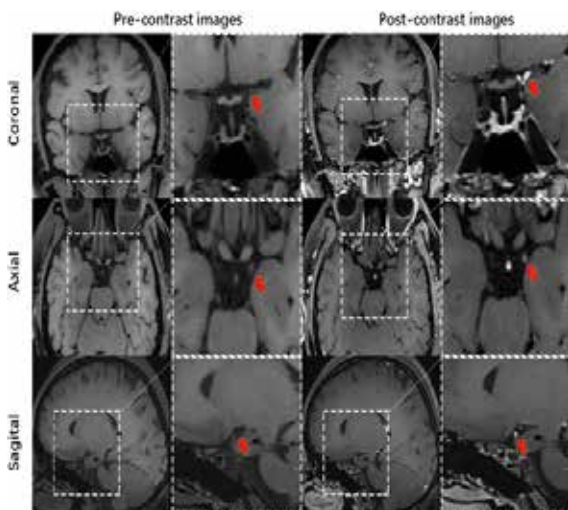
Hình 2C

Hình 2: Bệnh nhân nam 10 tuổi, đi khám vì đau đầu, có những cơn thiếu máu não thoáng qua. Trên phim chụp MRI sọ não phát hiện: giảm đường kính ngoài động mạch cảnh trong đoạn tận hai bên trên T2W (mũi tên vàng Hình 2A), tín hiệu mạch bất thường hạch nền hai bên trên MRA (khoanh tròn vàng Hình 2B), dấu hiệu Ivy trên FLAIR là các dải tăng tín hiệu (mũi tên vàng Hình 2C).

4.4. Vai trò của cộng hưởng từ thành mạch trong phân tầng nguy cơ

Cộng hưởng từ thành mạch (VWI) cho phép đánh giá trực tiếp cấu trúc thành mạch, từ đó cung cấp thông tin vượt ra ngoài hình thái lòng mạch. Trong bệnh Moyamoya, đặc trưng là giảm đường kính ngoài và ít bất thuốt, phản ánh quá trình tái cấu trúc mạch. Ngược lại, trong các nguyên nhân thứ phát, thành mạch thường dày và bất thuốt rõ hơn⁵.

Quan trọng hơn, các nghiên cứu gần đây cho thấy mức độ bất thuốt thành mạch có thể liên quan đến hoạt động bệnh và nguy cơ thiếu máu não, gợi ý vai trò của VWI như một dấu ấn hình ảnh trong phân tầng nguy cơ đột quỵ⁵. Điều này cho thấy MRI không chỉ dừng lại ở chẩn đoán mà đang trở thành công cụ đánh giá sinh học của bệnh.



Hình 3: Hình ảnh VWI cho thấy sự ngấm thuốc thành mạch trên cả ba mặt phẳng (mũi tên đỏ) ở các ảnh trong hai cột bên phải so với thành mạch trước tiêm (mũi tên đỏ) ở các ảnh trong hai cột bên trái⁷.

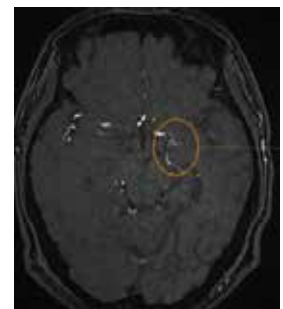
4.5. Đánh giá tưới máu: trực chính trong tiếp cận hiện đại

Trong khi các hệ thống phân loại cổ điển

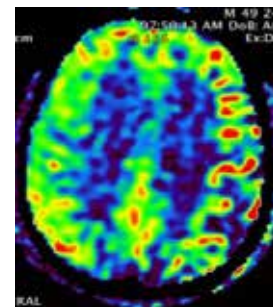
tập trung vào hình thái mạch, các nghiên cứu hiện đại cho thấy tình trạng tưới máu não và dự trữ mạch não mới là yếu tố quyết định nguy cơ đột quỵ và chỉ định phẫu thuật⁶. Theo hướng dẫn năm 2021, các kỹ thuật như PET được coi là tiêu chuẩn cao trong đánh giá huyết động³. Tuy nhiên, hạn chế về tính khả dụng của PET đã thúc đẩy sự phát triển của các kỹ thuật không xâm lấn, trong đó chụp tưới máu não đánh dấu tự thân (ASL) là một lựa chọn đầy tiềm năng. ASL cho phép đo lưu lượng máu não mà không cần thuốc cản quang, đồng thời phản ánh hiện tượng kéo dài thời gian đến của dòng máu, đặc trưng của tuần hoàn bàng hệ trong Moyamoya².



Hình 4A



Hình 4B



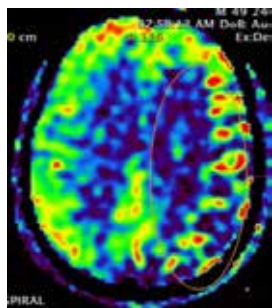
Hình 4C

Hình 4: Bệnh nhân nam 34 tuổi, vào viện vì yếu nửa người trái. Người bệnh được chụp MRI sọ não phát hiện thấy: giảm khẩu kính đoạn MI động mạch não giữa trái, không

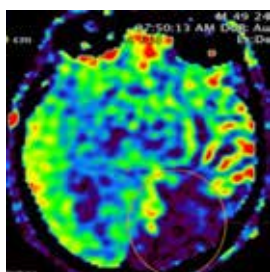
quan sát thấy tín hiệu dòng chảy đoạn sau trên MRA (mũi tên vàng Hình 4A), tín hiệu dòng chảy bất thường hạch nền bên trái trên MRA (khoanh tròn vàng Hình 4B) và giảm lưu lượng tưới máu não bán cầu bên trái vùng giáp ranh trên phim chụp tưới máu ASL (Hình 4C).



Hình 5A



Hình 5B



Hình 5C

Hình 5: Bệnh nhân nam 49 tuổi đi khám vì rối loạn nhận thức, tiền sử nhồi máu não cũ. Hình ảnh gần như không thấy tín hiệu dòng chảy đoạn M1 động mạch não giữa trái (Hình 5A) tương ứng vùng giảm tưới máu trên bản đồ tưới máu ASL (Hình 5B), hiện hình tín hiệu dòng chảy bất thường vùng hạch nền trái (Hình 5A). Động mạch não sau bên trái xuất phát từ động mạch cảnh trong trái và giảm tín hiệu dòng chảy, không thấy dòng chảy đoạn xa (Hình 5A) tương ứng với vùng cấp máu động mạch não sau thùy chẩm trái giảm mạnh tưới máu (CBF) trên bản đồ tưới máu ASL (Hình 5C).

V. PHÂN LOẠI MỨC ĐỘ BỆNH: CÁCH TIẾP CẬN ĐA TẦNG

Việc phân loại mức độ bệnh trong Moyamoya đã có sự chuyển dịch từ các hệ thống dựa trên hình thái mạch sang các mô hình tích hợp nhiều yếu tố hơn, phản ánh đầy đủ bản chất huyết động và tổn thương nhu mô của bệnh.

5.1. Hạn chế của phân loại Suzuki

Phân loại Suzuki vẫn là hệ thống kinh điển mô tả tiến triển hình thái mạch trên DSA, tuy nhiên không phản ánh được tình trạng tưới máu não⁶. Thực tế lâm sàng cho thấy các bệnh nhân cùng giai đoạn Suzuki có thể có biểu hiện và tiên lượng rất khác nhau, nhấn mạnh vai trò của các yếu tố ngoài hình thái mạch.

5.2. Phân loại Berlin: tích hợp hình thái, huyết động và lâm sàng

Nhằm khắc phục hạn chế của phân loại Suzuki, hệ thống Berlin grading được đề xuất như một mô hình đánh giá toàn diện hơn, kết hợp giữa hình thái mạch, tình trạng huyết động và biểu hiện lâm sàng. Hệ thống này đặc biệt nhấn mạnh vai trò của bù trừ tưới máu não (cerebrovascular reserve – CVR), yếu tố được chứng minh có liên quan chặt chẽ với nguy cơ thiếu máu và chỉ định phẫu thuật⁶. Nhiều nghiên cứu cho thấy Berlin grading có giá trị trong dự báo nguy cơ thiếu máu não và hỗ trợ quyết định phẫu thuật tái thông mạch⁶.

Bảng 1: Thang điểm Berlin trong đánh giá bệnh mạch máu Moyamoya.

Chụp mạch số hóa xóa nền (DSA) Đánh giá cấu trúc mạch máu:	Điểm	Phân độ:
Chỉ hẹp/tắc mạch và có mạng lưới mạch Moyamoya.	1	Độ I (Nhẹ): 1 – 2 điểm.
Có thêm các đường tuần hoàn bàng hệ (mạch máu bù trừ) từ bên trong não.	2	
Có các đường tuần hoàn bàng hệ từ bên ngoài sọ vào trong não.	3	
Chụp cộng hưởng từ (MRI) – Đánh giá tổn thương nhu mô não:		
Không có dấu hiệu thiếu máu cục bộ, xuất huyết hoặc teo não.	0	Độ II (Vừa): 3 – 4 điểm.
Có hình ảnh tổn thương não (nhồi máu cũ, chảy máu hoặc teo não).	1	
Bù trừ tưới máu não (CVRC) – Đánh giá lưu lượng máu:		Độ III (Nặng): 5 – 6 điểm.
Lưu lượng máu não vẫn có khả năng tự điều chỉnh tốt.	0	
Khả năng bù đắp lưu lượng máu bị suy giảm nghiêm trọng.	2	

5.3. Thang điểm MRI (PMMS): định lượng tổn thương nhu mô

Bên cạnh đánh giá huyết động, các thang điểm dựa trên MRI được xây dựng nhằm định lượng trực tiếp mức độ tổn thương nhu mô não, tiêu biểu là thang điểm PMMS (Pediatric Moyamoya MRI Score)⁸. Thang điểm này được đề xuất áp dụng ở trẻ em và dựa trên ba thành phần chính, được đánh giá trên các chuỗi MRI tiêu chuẩn (T1, T2, FLAIR, SWI/GRE):

Bảng 2: Thang điểm chỉ số Moyamoya trên cộng hưởng từ ở trẻ em.

Thang điểm PMMS	Điểm	Mức độ tổn thương nhu mô não được phân độ:
Thiếu máu não	Không có	Nhẹ: 0-1 điểm
	Khu trú	
	Lan tỏa	
Nhuyễn não (encephalomalacia)	Không có	Vừa: 2-3 điểm
	Khu trú	
	Lan tỏa	Nặng: 4-5 điểm
Xuất huyết	Không có	
	Có	

Điểm PMMS được chứng minh có tương quan với kết cục chức năng lâm sàng⁸. Ngoài ra, thang điểm này còn có thể áp dụng trên hình ảnh trước phẫu thuật và theo dõi sau điều trị, giúp đánh giá hiệu quả can thiệp. Một điểm đáng chú ý là PMMS sử dụng các chuỗi MRI thường quy, do đó có tính khả thi cao trong thực hành lâm sàng, đặc biệt ở các trung tâm không có điều kiện thực hiện các kỹ thuật tưới máu phức tạp.

5.4. Xu hướng tích hợp: từ hình thái → huyết động → nhu mô

Tổng hợp các hệ thống hiện có cho thấy cách tiếp cận hiện đại đối với Moyamoya là mô hình đa tầng:

Hình thái mạch (Suzuki)

Huyết động (Berlin, perfusion)

Nhu mô não (MRI score - PMMS)

Trong mô hình này, MRI đóng vai trò trung tâm do khả năng tích hợp cả ba thành phần: đánh giá mạch (MRA), thành mạch (VWI), huyết động (ASL) và nhu mô não. Trong bối cảnh hiện nay, MRI không chỉ là công cụ chẩn đoán mà còn là nền tảng trong phân tầng mức độ bệnh và tiên lượng ở bệnh nhân Moyamoya, đặc biệt khi kết hợp với các kỹ thuật nâng cao như VWI và chụp tưới máu không xâm lấn.

VI. KẾT LUẬN

Moyamoya là một bệnh lý mạch não phức tạp, trong đó hình ảnh “moyamoya” phản ánh nhiều cơ chế bệnh sinh khác nhau. Theo tiêu chuẩn 2021, chẩn đoán có thể được xác lập bằng MRI/MRA bổ sung thêm chuỗi xung heavy T2-weighted trong các trường hợp điển hình, không còn phụ thuộc hoàn toàn vào chụp mạch. MRI hiện đóng vai trò trung tâm, không chỉ trong chẩn đoán mà còn trong phân tầng nguy cơ, đặc biệt khi kết hợp các chuỗi xung nâng cao như heavy T2-weighted imaging (đánh giá giảm đường kính ngoài mạch), cộng hưởng từ thành mạch và chuỗi xung tưới máu Arterial Spin Labeling (ASL). Cách tiếp cận hiện đại yêu cầu đánh giá đa tầng: hình thái mạch, huyết động và tổn thương nhu mô, giúp định hướng điều trị và tiên lượng chính xác hơn.

VII. GHI NHỚ CHO BÁC SĨ CĐHA

Moyamoya bao gồm bệnh và hội chứng Moyamoya

MRI/MRA có thể đủ để chẩn đoán (theo tiêu chuẩn năm 2021)

Heavy T2W là cần thiết để đánh giá giảm đường kính ngoài của động mạch cảnh trong, động mạch não giữa

MRI đánh giá toàn diện: mạch máu não + nhu mô + tưới máu não + thành động mạch

Huyết động (perfusion, CVR) quan trọng hơn mức độ hẹp mạch

Ưu tiên kỹ thuật không xâm lấn như xung tưới máu Arterial Spin Labeling (ASL)

Chuỗi xung thành mạch có tiêm thuốc giúp phân biệt nguyên nhân và gợi ý nguy cơ nhồi máu trong tương lai

Phân loại cần đa tầng: Suzuki + Berlin + MRI score.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kuroda S, Fujimura M, Takahashi J, et al. Diagnostic Criteria for Moyamoya Disease - 2021 Revised Version. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2022;62(7):307-312. doi:10.2176/jns-nmc.2022-0072
2. Kronenburg A, Bulder MMM, Bokkers RPH, et al. Cerebrovascular Reactivity Measured with ASL Perfusion MRI, Ivy Sign, and Regional Tissue Vascularization in Moyamoya. *World Neurosurg*. 2019;125:e639-e650. doi:10.1016/j.wneu.2019.01.140
3. Fujimura M, Tominaga T, Kuroda S, et al. 2021 Japanese Guidelines for the Management of Moyamoya Disease: Guidelines from the Research Committee on Moyamoya Disease and Japan Stroke Society. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2022;62(4):165-170. doi:10.2176/jns-nmc.2021-0382

4. **Gonzalez NR, Amin-Hanjani S, Bang OY, et al.** Adult Moyamoya Disease and Syndrome: Current Perspectives and Future Directions: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2023;54(10):e465-e479. doi:10.1161/STR.0000000000000443
5. **Mertens R, Siebert E, Endres M, Nikolaus M, Danyel M, Vajkoczy P.** Moyamoya Disease: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Dtsch Arzteblatt Int*. 2025;122(26):722-728. doi:10.3238/arztebl.m2025.0185
6. **Kashiwazaki D, Akioka N, Kuwayama N, et al.** Berlin Grading System Can Stratify the Onset and Predict Perioperative Complications in Adult Moyamoya Disease. *Neurosurgery*. 2017;81(6):986-991. doi:10.1093/neuros/nyx140
7. **Lu M, Zhang H, Liu S, et al.** Effects of antiplatelet therapy on reducing stroke risk in patients with moyamoya disease: the role of postcontrast MR vessel wall imaging. *Eur Radiol*. 2025;35(10):5911-5921. doi:10.1007/s00330-025-11562-9
8. **Garcia JH, Morshed RA, Winkler EA, et al.** Pediatric moyamoya MRI score: an imaging-based scale to predict outcomes in surgically treated pediatric patients with moyamoya. *Neurosurg Focus*. 2021;51(3):E8. doi:10.3171/2021.6.FOCUS21283