ĐẶC ĐIỂM HÌNH ẢNH FDG PET/CT VÀ MỨC ĐỘ PHÙ HỢP VỚI MRI/ EEG Ở TRẺ ĐỘNG KINH CỤC BỘ KHÁNG THUỐC

Đồng Thị Hải Châu[1], Nguyễn Thị Thảo[2]
Nguyễn Thị Bích Vân[2], Lê Quang Hiển[1,3], Thiều Thị Hằng[1,3]
Mai Thị Chung[1], Phạm Văn Thái[1,3] và Mai Hồng Sơn[4,✉]
[1]Trường Đại học Y Hà Nội
[2]Bệnh viện Nhi Trung ương
[3]Bệnh viện Bạch Mai
[4]Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Nghiên cứu này nhằm mô tả đặc điểm hình ảnh chuyển hoá ^{18}F-FDG (^{18}F-Fluorodeoxyglucose) ở não bằng PET/CT (Positron Emission Tomography/ Computed Tomography) và đánh giá mức độ phù hợp giữa FDG PET/CT với lâm sàng, cộng hưởng từ (MRI), Điện não đồ video (EEG) ở trẻ động kinh cục bộ kháng thuốc. Nghiên cứu mô tả cắt ngang hồi cứu trên 42 bệnh nhi động kinh cục bộ kháng thuốc tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ 01/2017 – 1/2026. Quy trình chụp FDG PET/CT, chuẩn bị bệnh nhân và gây mê/ an thần được thực hiện nghiêm ngặt theo hướng dẫn (SNMMI/EANM) và hướng dẫn của Bộ Y tế ban hành. Hình ảnh được đánh giá trực quan kết hợp chỉ số bán định lượng. Kết quả cho thấy FDG PET/CT phát hiện tổn thương ở 35/42 trường hợp (83,3%; 95% CI: 69,8 - 92,5%). Các tổn thương chủ yếu mang đặc điểm giảm chuyển hóa (94,3%), dạng khu trú (80%) và phân bố đa ổ (51,4%). Thùy trán là vị trí đơn lẻ thường gặp nhất (25,7%). Chỉ số bất đối xứng (AI%) trung bình tại vùng tổn thương đạt 17,66 ± 6,16%. Khi đối chiếu đa mô thức, tỷ lệ phù hợp hoàn toàn của FDG PET/CT với EEG là 62,9% và với MRI là 28,6%. Đáng chú ý, ở nhóm bệnh nhi có MRI sọ não âm tính, FDG PET/CT vẫn ghi nhận 25 trường hợp (chiếm 71,4% tổng số ca bất thường trên PET). Có thể thấy FDG PET/CT cho thấy khả năng phát hiện các vùng rối loạn chuyển hoá não với nhiều kiểu hình đa dạng ở bệnh nhi động kinh cục bộ kháng thuốc. Dù chưa phải là tiêu chuẩn vàng để xác định vùng sinh động kinh, FDG PET/CT đóng vai trò là một phương tiện chẩn đoán bổ trợ quan trọng trong hội chẩn tiền phẫu đa mô thức, đặc biệt có giá trị cung cấp thông tin chỉ điểm ở nhóm bệnh nhi có MRI âm tính.

Từ khóa: Động kinh cục bộ kháng thuốc, trẻ em, FDG PET/CT, MRI, EEG, mức độ phù hợp, đa mô thức.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động kinh cục bộ kháng thuốc (ĐKCBKT) là một thách thức lớn trong chuyên ngành thần kinh nhi khoa, đòi hỏi can thiệp phẫu thuật loại bỏ vùng sinh động kinh (VSĐK) để giúp trẻ kiểm soát cơn và bảo vệ sự phát triển tâm thần vận động. Yếu tố quyết định thành công của phẫu thuật là việc định vị chính xác VSĐK bằng các phương tiện chẩn đoán hình ảnh và điện sinh lí. Cộng hưởng từ (MRI) cấu trúc luôn là phương tiện đầu tay. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất trong thực hành lâm sàng là có khoảng 30 – 40% bệnh nhân ĐKCBKT không xác định được tổn thương rõ ràng trên MRI (được gọi là nhóm MRI âm tính).[1] Đặc biệt ở trẻ em, nguyên nhân gây động kinh thường gặp nhất là các loạn sản vỏ não khu trú (FCD), nhưng các tổn thương này thường rất dễ bị che lấp và bỏ sót trên MRI do sự biệt hoá chất trắng – chất xám

Tác giả liên hệ: Mai Hồng Sơn
Bệnh viện Trung ương Quân đội 108
Email: alex.hong.son@gmail.com
Ngày nhận: 16/04/2026
Ngày được chấp nhận: 31/05/2026

chưa hoàn thiện ở não bộ đang phát triển.[2,3] Sự thiếu hụt tổn thương cấu trúc rõ ràng trên MRI hoặc sự không đồng thuận giữa kết quả MRI và điện não đồ (EEG) tạo ra một khoảng trống lớn trong chẩn đoán, làm cho tiên lượng thành công của phẫu thuật giảm sút nghiêm trọng từ mức 60 – 90% xuống chỉ còn 20 – 65%.[4,5]

Để giải quyết khoảng trống chẩn đoán này, hình ảnh học phân tử với FDG PET/CT (Positron Emission Tomography/ Computed Tomography) nổi lên như một phương tiện chẩn đoán bổ trợ mang tính bước ngoặt.[6] Bằng cách đo lường mức độ suy giảm chuyển hoá đường tại vùng não suy giảm chức năng, FDG PET/CT có khả năng cung cấp các thông tin chỉ điểm VSĐK với độ nhạy cao ngay cả khi MRI cấu trúc hoàn toàn bình thường.[3,7] Các hiệp hội chuyên môn uy tín như SNMMI (Society of NuCIear Medicine and Molecular Imaging) và EANM (European Association of NuCIear Medicine) năm 2021 đã khuyến cáo FDG PET/CT là công cụ thiết yếu trong hội chẩn tiền phẫu đa mô thức, đặc biệt có giá trị ở những bệnh nhân có MRI âm tính hoặc khi các dữ liệu lâm sàng, EEG và MRI mâu thuẫn với nhau.[7]

Tại Việt Nam, việc ứng dụng FDG PET/CT trong đánh giá tiền phẫu động kinh ở trẻ em đã bắt đầu được triển khai, nhưng các dữ liệu chuyên sâu tập trung vào sự đồng thuận đa mô thức và đặc biệt là khả năng phát hiện tổn thương ở nhóm bệnh nhi có MRI âm tính vẫn còn là một khoảng trống lớn. Xuất phát từ thực tế đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với hai mục tiêu: (1) Mô tả đặc điểm hình ảnh chuyển hoá FDG não ở trẻ động kinh cục bộ kháng thuốc. (2) Đánh giá mức độ phù hợp giữa FDG PET/CT với MRI và EEG, đặc biệt tập trung vào nhóm bệnh nhi có MRI âm tính.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Tiêu chuẩn lựa chọn

Bệnh nhi được chẩn đoán động kinh cục bộ kháng thuốc theo tiêu chuẩn của Hiệp hội chống động kinh thế giới – ILAE năm 2010, khi các cơn động kinh tiếp tục tái phát mặc dù đã dùng từ hai thuốc chống động kinh phù hợp, với liều lượng phù hợp.[8] Và bệnh nhân được chụp FDG PET/CT tại Bệnh viện Trung Ương Quân Đội 108 trong khoảng thời gian từ 01/2017 – 1/2026.

Tiêu chuẩn loại trừ

Gia đình người bệnh không đồng ý tham gia nghiên cứu.

Thiếu thông tin về bệnh sử lâm sàng và các cận lâm sàng cần thiết khác: MRI, EEG.

Định nghĩa biến nghiên cứu:

Đặc điểm cơn động kinh được phân loại dựa trên hồ sơ bệnh án, mô tả cơn của người chăm sóc, video cơn, kết quả video – EEG. Các cơn động kinh được phân loại theo hướng dẫn của hội chống động kinh quốc tế năm 2017, chia thành ba nhóm gồm[9]:

Cơn khởi phát cục bộ còn ý thức: Là cơn động kinh khởi phát tại một vùng khu trú của một bán cầu não, trong đó bệnh nhân còn duy trì được ý thức về bản thân và môi trường xung quanh trong suốt cơn.

Cơn khởi phát cục bộ suy giảm ý thức: là cơn động kinh khởi phát khu trú tại một bán cầu não, trong đó bệnh nhân có suy giảm hoặc mất ý thức trong bất kỳ giai đoạn nào của cơn.

Cơn cục bộ chuyển co cứng – co giật hai bên: là cơn động kinh khởi phát khu trú từ một vùng của bán cầu não, sau đó lan rộng sang cả hai bán cầu gây cơn co cứng – co giật hai bên.

Triệu chứng báo trước cơn: là các triệu chứng biểu hiện trước khi cơn động kinh xuất hiện, thường có tính chất lặp lại. Thường gặp ở những cơn động kinh cục bộ còn ý thức. Các triệu chứng này được ghi nhận từ mô tả của người chăm sóc, trẻ tự kể lại, video quay lại quá trình diễn biến cơn, video – EEG. Đối với các trường hợp không đủ thông tin để xác định triệu chứng báo trước cơn được phân loại là

không ghi nhận.

Tuổi khởi phát: là thời điểm trẻ được chẩn đoán xác định mắc động kinh, tính theo tháng.

Tuổi động kinh kháng thuốc: Là tuổi mà trẻ được chẩn đoán xác định mắc động kinh cục bộ kháng thuốc, tính theo tháng.

Thời gian mắc bệnh: Là khoảng thời gian từ lúc trẻ được chẩn đoán động kinh đến thời điểm thu thập số liệu, tính theo tháng.

Yếu tố nguy cơ: được ghi nhận khi bệnh nhi có tiền sử chu sinh bất thường, tổn thương thần kinh trung ương hoặc tiền sử gia đình liên quan động kinh.

Tần số cơn động kinh: Là số cơn động kinh trung bình ghi nhận được trong một tháng của trẻ.

Thời gian cơn: Là thời gian của một cơn động kinh tính bằng giây.

Tiền sử chậm phát triển tâm thần vận động: ghi nhận khi trẻ có biểu hiện chậm đạt một hoặc nhiều mốc phát triển phù hợp theo tuổi về vận động, ngôn ngữ, ý thức hoặc tương tác xã hội, được xác định qua hồ sơ bệnh án chuyên khoa, đánh giá của bác sĩ thần kinh nhi hoặc thông tin khai thác từ người giám hộ.

Số lần thay đổi thuốc điều trị: là số lần điều chỉnh phác đồ thuốc chống động kinh trong quá trình điều trị.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: mô tả hồi cứu.

Phương pháp chọn mẫu: chọn toàn bộ bệnh nhi thoả tiêu chuẩn lựa chọn và không thuộc tiêu chuẩn loại trừ trong thời gian nghiên cứu. Nghiên cứu của chúng tôi lựa chọn được 42 bệnh nhi thoả mãn tiêu chí trên.

Quy trình thực hiện

Bước 1: Khai thác đặc điểm lâm sàng.

Các chỉ số nghiên cứu: Khai thác thông tin lâm sàng, cận lâm sàng (tuổi, giới, địa dư, tuổi phát hiện bệnh, thời gian mắc bệnh, tuổi được chẩn đoán động kinh cục bộ kháng thuốc, số thuốc động kinh đã sử dụng, đặc điểm cơn động kinh, tiền sử chậm phát triển tâm thần vận động, MRI, video - EEG, các chỉ số FDG PET/CT).

Các thông tin lâm sàng được thu thập từ hồ sơ bệnh án kèm theo, giấy chuyển viện, phiếu chỉ định chụp FDG PET/CT, kết quả khám chuyên khoa thần kinh kèm theo, video và thông tin được khai thác từ người giám hộ của trẻ. Các trường hợp thiếu dữ liệu cần thiết sẽ được loại khỏi nghiên cứu.

Bước 2: Chụp FDG PET/CT.

- Quy trình kỹ thuật chụp FDG PET/CT não được thực hiện theo hướng dẫn thực hành của SNMMI/ EANM phiên bản 3.0 năm 2021.[7]

Bệnh nhân nhịn ăn trước khi tiêm FDG, thời gian nhịn ăn được điều chỉnh dựa theo tuổi tình trạng dinh dưỡng và lâm sàng của trẻ, nhằm hạn chế nguy cơ hạ đường huyết ở trẻ nhỏ. Đối với trẻ sơ sinh cần nhịn bú sữa mẹ trong 4 tiếng trước khi tiêm dược chất phòng xạ, 4 – 6 tiếng đối với trẻ sử dụng sữa công thức, ăn dặm, hoặc ăn uống bình thường. Trẻ nhỏ dưới 1 tuổi: giảm thời gian nhịn ăn khoảng 2 – 4 giờ, tùy theo đánh giá của bác sĩ với từng trẻ, việc nhịn ăn cần được theo dõi sát bởi người giám hộ. Khi trẻ có các biểu hiện mệt hoặc quấy khóc do đói cần liên hệ với bác sĩ. Bệnh nhân được nghỉ ngơi, thư giãn trong phòng yên tĩnh có ánh sáng yếu ít nhất 30 - 60 phút sau khi tiêm FDG (hạn chế tối đa việc đi lại, nói chuyện, vận động trước khi chụp) tránh mọi kích thích về âm thanh và thị giác nhằm đảm bảo trạng thái thần kinh ổn định. Kiểm tra đường huyết trước tiêm, ngưỡng đường huyết mục tiêu là < 8,3 mmol/L (tương ứng < 150 mg/dL). Nếu đường huyết > 11,1 mmol/l (tương ứng > 200 mg/dL) nên hẹn lại ngày khác khi đường huyết đã ở trong ngưỡng ổn định.

Đối với trẻ nhỏ dưới 2 tuổi hoặc không thể hợp tác trong quá trình ghi hình FDG PET/CT, tiền mê/an thần hoặc gây mê được thực hiện khi có chỉ định bởi bác sĩ gây mê hồi sức nhi

khoa, theo quy trình gây mê hồi sức được ban hành bởi Bộ Y tế và quy trình nội bộ của bệnh viện.[10] Quá trình ghi hình FDG PET/CT ở nhóm bệnh nhân này có sự theo dõi của bác sĩ gây mê. Các thuốc sử dụng trong quá trình tiền mê/ an thần hoặc gây mê có thể ảnh hưởng đến sự hấp thu FDG ở não của trẻ vì vậy gây mê được diễn ra sau pha hấp thu FDG và ngay trước khi tiến hành ghi hình.

Dược chất phóng xạ FDG được tiêm tĩnh mạch với liều 0,081 – 0,135 mCi/kg (3 – 5 MBq/ kg). Sau 30 – 60 phút kể từ thời điểm tiêm, tiến hành ghi hình bằng máy PET/CT GE Discovery 710 toàn thân có chế độ ghi ảnh não, với thời gian thu nhận ảnh kéo dài từ 10 đến 20 phút. Đồng thời, một CT liều thấp được thực hiện để hiệu chỉnh suy giảm (attenuation correction). Bệnh nhân được đặt nằm ngửa, đầu cố định chắc chắn để hạn chế chuyển động làm nhiễu hình ảnh.

Sau khi ghi hình, dữ liệu PET sẽ được tái tạo và xử lý định hướng theo các mặt phẳng giải phẫu học tiêu chuẩn (trục AC-PC). Hình ảnh có thể được phân tích định tính và kết hợp với phân tích bằng chỉ số bán định lượng SUVmax (Standardized Uptake Value) và AI% (chỉ số bất đối xứng chuyển hoá - Asymmetry Index).

Bước 3: Đánh giá kết quả.

Kết quả FDG PET/CT được đọc độc lập bởi hai bác sĩ chuyên khoa Y học hạt nhân có kinh nghiệm đọc FDG PET/CT não. Nếu không có sự đồng thuận, kết quả cuối cùng được đưa ra dựa trên việc hội chẩn với bác sĩ thứ ba và phối hợp với các yếu tố lâm sàng và cận lâm sàng để đưa ra kết luận cuối cùng.

Kết quả FDG PET/CT được xác định là bất thường khi thấy vùng giảm chuyển hoá FDG khu trú ở thuỳ não. Kết hợp với việc so sánh SUVmax của vùng giảm chuyển hoá FDG nghi ngờ là ổ khởi phát động kinh với SUV của vùng não tương ứng ở bán cầu não bên còn lại. Khi chỉ số SUV bất đối xứng giữa hai bán cầu não (AI%) ≥ 10% xác định ổ tổn thương nghi ngờ là VSĐK.

Các tiêu chuẩn chẩn đoán khác trong nghiên cứu:

- Cộng hưởng từ (MRI)

MRI sọ não được sử dụng làm phương pháp đối chiếu với FDG PET/CT là hệ thống cộng hưởng từ 1.5 Tesla theo quy trình MRI động kinh của bệnh viện, bao gồm các chuỗi xung thường quy T1W, T2W, FLAIR, DWI. Được đọc kết quả bởi bác sĩ chuyên khoa chẩn đoán hình ảnh. Thời điểm thực hiện MRI được ghi nhận từ hồ sơ bệnh án, phiếu kết quả MRI, ưu tiên lấy kết quả trong vòng 6 tháng trước và sau khi chụp FDG PET/CT và trước các can thiệp trị liệu đặc hiệu. Kết quả MRI bất thường là kết quả ghi nhận các tổn thương cấu trúc liên quan đến vùng sinh động kinh bao gồm (loạn sản vỏ não, tổn thương dạng teo khu trú, xơ hoá hồi hải mã, dạng u …).

- Điện não đồ video (video EEG)

Điện não đồ được sử dụng để đối chiếu là điện não đồ video EEG được thực hiện ở lần gần nhất so với thời điểm chụp 18F-FDG PET/ CT. Thời gian ghi hình điện não đồ video được kéo dài liên tục tối thiểu 2 giờ, bao gồm cả trạng thái thức và trạng thái ngủ của bệnh nhi, đảm bảo thời lượng đủ dài để ghi nhận chính xác hoạt động điện não nền, các sóng bất thường kịch phát gian cơn và/hoặc cơn động kinh trên lâm sàng nếu xuất hiện.Video-EEG được ghi với tối thiểu 21 điện cực theo hệ thống quốc tế 10 – 20, có bổ sung điện cực khi cần thiết theo chỉ định lâm sàng. Thời gian ghi được thực hiện đủ để ghi nhận hoạt động nền, các bất thường kịch phát và/hoặc cơn lâm sàng nếu xuất hiện. Điện não đồ được sử dụng là điện não đồ được thực hiện từ lần gần nhất so với thời điểm chụp FDG PET/CT, được ghi nhận từ hồ sơ bệnh án kèm theo, phiếu kết quả điện não đồ, phiến chuyển viện. Được đọc kết quả bởi bác sĩ chuyên khoa nội thần kinh. Điện não đồ được

coi là bất thường khi có hoạt động dạng động kinh được ghi nhận trên Video – EEG.

Các kết quả MRI, video EEG và FDG PET/CT được quy đổi thống nhất theo bên tổn thương và vùng giải phẫu thuỳ não. Mức độ phù hợp được phân loại thành: phù hợp hoàn toàn, phù hợp một phần và không phù hợp/ chỉ bất thường trên FDG PET/CT. Phù hợp hoàn toàn được xác định khi FDG PET/CT và MRI hoặc video EEG cùng bên và cùng vùng tổn thương. Phù hợp một phần là cùng bên nhưng khác thuỳ não hoặc một phương pháp thấy vùng tổn thương rộng hơn/ nhiều thuỳ hơn so với phương pháp còn lại.

Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm SPSS 22.0. Các biến định tính biểu diễn dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm, một số tỉ lệ chính được bổ sung khoảng tin cậy 95% (95%CI). Các biến định lượng có phân phối chuẩn được biểu diễn dưới dạng trị số trung bình ± độ lệch chuẩn, hoặc dưới dạng trung vị và khoảng tứ phân vị (IQR) đối với biến không có phân phối chuẩn.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo các nguyên tắc đạo đức trong nghiên cứu y học. Nghiên cứu chỉ tiến hành quan sát, không can thiệp vào quá trình chẩn đoán và điều trị của bệnh nhân. Tất cả thông tin của bệnh nhân trong nghiên cứu đều được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm chung của nhóm bệnh nhân nghiên cứu

Đặc điểm		Giá trị
Số lượng bệnh nhân, n		42
Tuổi trung bình, tháng, Mean ± SD (Min - Max)		119,7 ± 50,4 (24 - 204)
Địa dư, n (%)	Thành thị	28 (66,7%)
	Nông thôn	14 (33,3%)
Giới, n (%)	Nam	25 (59,5%)
	Nữ	17 (40,5%)
Tuổi khởi phát, tháng, Mean ± SD (Min - Max)		45,26 ± 42,18 (1 - 132)
Tuổi động kinh kháng thuốc, tháng, Mean ± SD (Min - Max)		100,17 ± 55,73 (10 - 192)
Thời gian mắc bệnh, tháng, Median (IQR)		59 (IQR: 24 – 74,75)
Yếu tố nguy cơ, n (%)	Có YTNC	9 (21,4%)
	Không có YTNC	33 (78,6%)
Triệu chứng báo hiệu cơn động kinh, n (%)	Có	14 (33,3%)
	Không	28 (66,7%)
Đặc điểm cơn động kinh, n (%)	Cơn khởi phát cục bộ còn ý thức	10 (23,8%)
	Cơn khởi bát cục bộ suy giảm ý thức	17 (40,5%)
	Cơn cục bộ tiến triển co cứng co giật	15 (35,7%)

Đặc điểm		Giá trị
Tần số cơn động kinh, cơn/tháng, Median (IQR)	Thời điểm phát hiện bệnh	45 (IQR: 15 – 102)
	Thời điểm chẩn đoán ĐKCBKT	224 (IQR: 120 – 363)
Thời gian trung bình cơn, giây, Median (IQR)		60 (IQR: 50 – 300)
Tiền sử chậm phát triển tâm thần - vận động, n (%)	Có	34 (81%)
	Không	8 (19%)
Số lần thay đổi thuốc điều trị, lần, Median (IQR)		4,0 (IQR: 3,0 – 5,0)

Tuổi trung bình của bệnh nhân tại thời điểm phát hiện bệnh là 45,26 ± 42,18(tháng). Tuổi chẩn đoán xác định động kinh cục bộ kháng thuốc là 100,17 ± 55,73(tháng). Tỷ lệ nam/nữ 1,47/1. Đa số bệnh nhân sống ở vùng thành thị chiếm 2/3, không có yếu tố nguy cơ ban đầu (78,6%) và không có triệu chứng báo trước cơn động kinh (66,7%). Các cơn động kinh có suy giảm ý thức và cơn có cục bộ có xu hướng toàn thể hoá chiếm phần lớn (lần lượt 40,5 % và 35,7%). Nhìn chung, tần số cơn động kinh tại thời điểm được chẩn đoán mắc động kinh cục bộ kháng thuốc tăng xấp xỉ 5 lần so với thời điểm mới mắc động kinh, với trung bình mỗi cơn kéo dài khoảng 60 giây (30 giây – 300 giây). Đa số các trẻ trong nhóm nghiên cứu đều gặp phải tình trạng chậm phát triển tâm thần – vận động. Số lần thay đổi phác đồ thuốc chống động kinh trung bình là 4 lần (3 lần – 5 lần) (bảng 1).

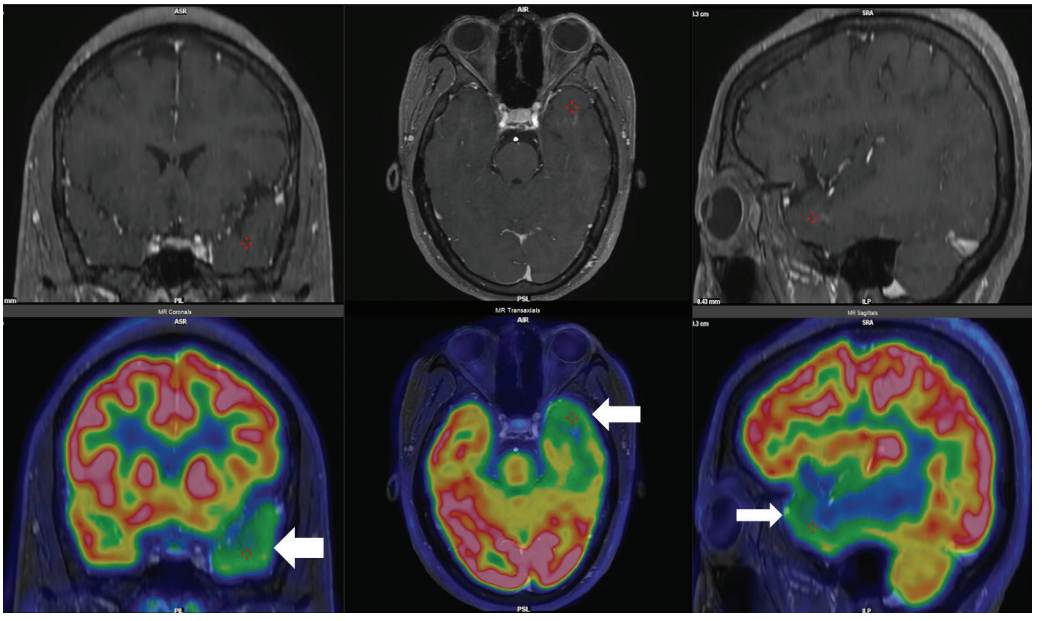
Bảng 2. Đặc điểm hình ảnh FDG PET/CT của nhóm đối tượng nghiên cứu (n = 42)

Biến số		Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Kết quả FDG PET/CT	Âm tính	7	16,7
	Dương tính	35	83,3 (95% CI: 69,8 – 92,5%)
Bên tổn thương	Bên trái	15/35	42,9
	Bên phải	18/35	51,4
	Hai bên	2/35	5,7
Vị trí tổn thương	Thuỳ thái dương	6/35	17,14
	Thuỳ trán	9/35	25,7
	Thuỳ đỉnh	2/35	5,7
	Nhiều thuỳ	18/35	51,4
Số lượng tổn thương	Đơn ổ	17/35	48,6
	Đa ổ	18/35	51,4
Mức độ lan rộng	Khu trú	28/35	80
	Lan toả	7/35	20

Biến số		Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Kiểu rối loạn chuyển hoá	Giảm chuyển hoá	33/35	94,3
	Tăng chuyển hoá	2/35	5,7
Chỉ số bán định lượng	**Giá trị (Mean ± SD)**	**Khoảng (Min - Max)**	
SUVmax vùng giảm chuyển hóa	7,44 ± 2,45	3,4 – 14,1	
SUVmax vùng đối bên	10,49 ± 3,38	4,4 – 19,3	
Chỉ số bất đối xứng AI (%)	17,66 ± 6,16 %	10,2 – 33,9 %	

Kết quả FDG PET/CT tính trên 42 bệnh nhân, đặc điểm tổn thương được tính trên 35 bệnh nhân có FDG PET/CT bất thường

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 35 bệnh nhân có FDG PET/CT não bất thường, chiếm 83,3% với độ tin cậy 95% CI : 69,8 - 92,5% tổng số trường hợp. Với tỷ lệ bên tổn thương gần như tương đương 1:1, trong đó thùy trán là vị trí đơn lẻ gặp nhiều nhất (25,7%). Về hình thái, đa số tổn thương ở dạng khu trú (80%) và số lượng đa ổ (51,4%). Đặc biệt, kiểu rối loạn chuyển hóa điển hình là giảm chuyển hóa, chiếm tới 94,3% trường hợp. Chỉ số SUVmax tại vùng tổn thương (7,44 ± 2,45) thấp hơn rõ rệt so với vùng đối bên (10,49 ± 3,38), tạo ra chỉ số bất đối xứng AI trung bình là 17,66% (bảng 2).



Hình 1. Hình ảnh FDG PET/CT tổn thương giảm chuyển hoá FDG (mũi tên trắng) ở thuỳ thái dương bên trái so với thuỳ thái dương bên phải của bệnh nhi số 21, trên ba cửa sổ lần lượt Coronal – Axial – Sagittal (phía dưới). Hình ảnh được đối chiếu với MRI nhằm hỗ trợ định hướng vùng nghi ngờ sinh động kinh

Bảng 3. Phân bố đặc điểm lâm sàng theo kết quả FDG PET/CT não

Đặc điểm		PET bất thường	PET bình thường
Số lượng bệnh nhân (n)		35	7
Giới	Nam	21	4
	Nữ	14	3
Yếu tố nguy cơ (YTNC)	Có YTNC	9	0
	Không có YTNC	26	7
Triệu chứng báo hiệu cơn động kinh	Có	11	3
	Không	24	4
Đặc điểm cơn động kinh	Cơn khởi phát cục bộ còn ý thức	6	4
	Cơn khởi bát cục bộ suy giảm ý thức	16	1
	Cơn cục bộ tiến triển co cứng co giật	13	2
Tiền sử chậm phát triển tâm thần - vận động	Có	30	4
	Không	5	3

Trong số 42 bệnh nhi, nhóm phát hiện bất thường trên FDG PET/CT chiếm 35 trường hợp, trong khi nhóm có FDG PET/CT bình thường chỉ có 7 trường hợp. Do sự chênh lệch lớn về cỡ mẫu giữa hai nhóm này, sự phân bố các đặc điểm lâm sàng chủ yếu ghi nhận dưới góc độ mô tả. Ở nhóm 35 bệnh nhân có hình ảnh FDG PET/CT bất thường, nam giới chiếm tỷ lệ cao hơn nữ giới (21 nam, 14 nữ). Phần lớn các bệnh nhi trong nhóm này không ghi nhận yếu tố nguy cơ chu sinh, thần kinh rõ ràng (26/35 trường hợp) và không quan sát thấy triệu chứng báo hiệu cơn (24/35 trường hợp). Về đặc điểm lâm sàng, kiểu động kinh thường gặp nhất có FDG PET/CT dương tính là kiểu cơn suy giảm ý thức (16 trường hợp) và cơn chuyển thành co cứng – co giật hai bên (13 trường hợp). Đáng chú ý, có 30/35 (85,7%) bệnh nhi phát hiện tổn thương trên FDG PET/CT có đi kèm với tình trạng chậm phát triển tâm thần – vận động. Ở nhóm 7 trường hợp âm tính trên FDG PET/CT, các đặc điểm lâm sàng phân bố rải rác chưa thể hiện xu hướng tập trung rõ ràng (Bảng 3).

Trong số 35 bệnh nhân có bất thường trên FDG PET/CT, kết quả FDG PET/CT phù hợp hoàn toàn với MRI ở 7 trường hợp (20,0%), 3 trường hợp (8,6%) phù hợp một phần 25 trường hợp (71,4%) có bất thường trên FDG PET/CT nhưng không ghi nhận tổn thương tương ứng trên MRI. Khi đối chiếu với điện não đồ video , FDG PET/CT phù hợp hoàn toàn ở 17 trường hợp (48,6%), phù hợp một phần ở 11 trường hợp (31,4 %) và chỉ có 7 trường hợp (20,0%) chỉ bất thường trên FDG PET/CT (Bảng 4).

Bảng 4. Mức độ phù hợp giữa vị trí bất thường trên FDG PET/CT với MRI và video - EEG ở nhóm bệnh nhân phát hiện bất thường trên FDG PET/CT (n = 35)

Mức độ phù hợp	PET và MRI n(%)	PET và EEG n (%)
Phù hợp hoàn toàn	7 (20,0)	17 (48,6)
Phù hợp một phần	3 (8,6)	11 (31,4)
Chỉ bất thường trên FDG PET/CT	25 (71,4)	7 (20,0)
Tổng số	35 (100)	35 (100)

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi trên 42 bệnh nhi mắc động kinh cục bộ kháng thuốc ghi nhận độ tuổi chẩn đoán kháng thuốc trung bình là 100,17 ± 55,73 tháng, trung bình sau 5 năm so với tuổi khởi phát bệnh trung bình (45,26 ± 42,18 tháng). Cùng với đó là sự kiểm soát cơn động kinh kém, khi tần số cơn co giật tăng xấp xỉ 5 lần, từ trung bình 45 cơn/tháng lên 224 cơn/tháng tại thời điểm xác định kháng thuốc, với số lần thay đổi thuốc trung bình 4,0 (IQR: 3,0 lần – 5,0 lần). Đa số bệnh nhân có tình trạng chậm phát triển tâm thần – vận động (81%), phản ánh gánh nặng bệnh lý kéo dài ở nhóm bệnh nhi này. Những đặc điểm này phù hợp với những mô tả trước đây về động kinh kháng thuốc ở trẻ em, trong đó việc kiểm soát cơn kém trong thời gian dài có thể ảnh hưởng bất lợi đến sự phát triển thần kinh.[9]

Về đặc điểm hình ảnh, tỷ lệ phát hiện bất thường trên FDG PET/CT đạt 83,3%, nằm trong khoảng 60% đến 90% phù hợp với tỉ lệ phát hiện bất thường bằng FDG PET/CT của các báo cáo đa trung tâm trên thế giới.[11] Các bất thường chủ yếu biểu hiện dưới dạng giảm chuyển hoá (94,3%), với đặc điểm khu trú (80%), tương đồng với nghiên cứu Chassoux và cộng sự, trong đó giảm chuyển hoá ngoài cơn được xem là dấu bất thường nghi ngờ là VSĐK ở bệnh nhân động kinh kháng thuốc.[12] Ngoài ra, sự chiếm ưu thế của các tổn thương đa ổ (51,4%) và thùy trán (25,7%), trong khi thùy thái dương chỉ chiếm 17,14%. Đây là một đặc điểm khác biệt rõ rệt so với các nghiên cứu ở người trưởng thành vốn chủ yếu tập trung tại thùy thái dương.[13 14] Sự phổ biến của các ổ khởi phát ngoài thùy thái dương và tính chất đa ổ ở trẻ em có thể lý giải qua bản chất của mạng lưới động kinh nhi khoa: các kết nối thần kinh ở trẻ chưa hoàn thiện khiến luồng điện bệnh lý dễ dàng lan tỏa nhanh và hình thành các vùng giảm chuyển hóa rộng hơn vùng sinh động kinh thực sự.[15]

Về đánh giá định lượng chuyển hoá, chỉ số bất đối xứng (AI%) trung bình đạt 17,66%, với sự chênh lệch SUVmax rõ rệt tại vùng tổn thương (7,44 ± 2,45 so với 10,49 ± 3,38 ở bên đối diện). Việc áp dụng ngưỡng AI ³ 10 % trong nghiên cứu của chúng tôi hoàn toàn thống nhất với các tiêu chuẩn quốc tế và hướng dẫn của SNMMI/EANM 2021 nhằm tăng độ khách quan cho việc diễn giải kết quả.[7] Mức độ chênh lệch chuyển hoá này tương đồng với các báo cáo về động kinh kháng thuốc của Archambaud F và cộng sự.[16] Việc kết hợp đánh giá định tính và bán định lượng có thể góp phần tăng tính khách quan trong diễn giải hình ảnh FDG PET/CT, tuy nhiên giá trị tối ưu của các ngưỡng này cần được đánh giá thêm trong những nghiên cứu có thiết kế phân tích chẩn đoán.

Khi đối chiếu đa mô thức, tỷ lệ phù hợp hoàn toàn của FDG PET/CT với video EEG đạt 62,9%

và với MRI là 28,6%. Mức độ đồng thuận này phản ánh sự khác biệt về bản chất của từng phương pháp: Trong khi MRI chủ yếu phát hiện bất thường về mặt cấu trúc giải phẫu, thì video EEG và FDG PET/CT lại lần lượt phản ánh rối loạn về điện sinh lý và chuyển hoá tế bào. Đáng chú ý, ở nhóm bệnh nhi có MRI âm tính, FDG PET/CT vẫn phát hiện bất thường chuyển hoá ở 25 trường hợp (chiếm 71,4% tổng số ca bất thường trên FDG PET/CT). Phát hiện này đặc biệt có ý nghĩa trên lâm sàng, vì nhóm bệnh nhi MRI âm tính vốn là thách thức lớn, thường bị loại khỏi danh sách phẫu thuật hoặc có tiên lượng phẫu thuật kém hơn. Những kết quả này gợi ý rằng các phương pháp chẩn đoán cấu trúc và chức năng có thể cung cấp thông tin bổ sung cho nhau trong hội chẩn tiền phẫu đa mô thức, giúp thu hẹp khoảng trống chẩn đoán và mở ra cơ hội can thiệp cho những bệnh nhân không phát hiện được tổn thương trên hình ảnh cấu trúc.

Nghiên cứu có một số hạn chế như cỡ mẫu nhỏ và được thực hiện đơn trung tâm, điều này có thể gây ảnh hưởng đến khả năng khái quát kết quả. Thiết kế nghiên cứu là nghiên cứu hồi cứu vì vậy có sự hạn chế về độ đầy đủ và thống nhất của các dữ liệu lâm sàng, MRI và video EEG. Thêm vào đó, không phải toàn bộ bệnh nhân đều có tiêu chuẩn tham chiếu độc lập như video EEG nội sọ, giải phẫu bệnh, hoặc kết quả sau mổ. Thứ tư, nghiên cứu chưa đánh giá được đầy đủ ảnh hưởng của an thần/ gây mê và trạng thái thức/ ngủ và cơn động kinh diễn ra gần thời điểm hấp thu FDG. Theo hướng dẫn thực hành y khoa, việc sử dụng thuốc an thần không đúng tời điểm hoặc sự phóng điện của các cơn dưới lâm sàng có thể làm thay đổi sinh lí chuyển hoá FDG tại VSĐK, dẫn đến các hình thái chuyển hoá không điển hình (như tăng chuyển hoá hoặc chuyển hoá bình thường giả tạo).[1] Những hạn chế này cần được khắc phục trong các nghiên cứu tiếp theo.

V. KẾT LUẬN

FDG PET/CT phát hiện bất thường chuyển hoá não ở 83,3% (95% CI: 69,8 – 92,5%) trẻ em động kinh cục bộ kháng thuốc trong nghiên cứu, chủ yếu là giảm chuyển hoá. FDG PET/CT có mức độ phù hợp trung bình với video EEG và thấp với MRI, đồng thời phát hiện thêm nhiều bất thường ở nhóm MRI âm tính. Kết quả này gợi ý FDG PET/CT là phương tiện bổ sung trong đánh giá đa mô thức ở nhóm bệnh nhi động kinh cục bộ kháng thuốc. Cần có các nghiên cứu với thiết kế mạnh hơn, cỡ mẫu lớn hơn và có đối chiếu với tiêu chuẩn tham chiếu độc lập như video EEG xâm lấn, giải phẫu bệnh hoặc kết quả sau phẫu thuật để khẳng định giá trị định khu VSĐK.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tóth M, Barsi P, Tóth Z, et al. The role of hybrid FDG-PET/MRI on decision-making in presurgical evaluation of drug-resistant epilepsy. *BMC Neurol*. 2021;21(1):363. doi:10.1186/s12883-021-02352-z.

2. Flaus A, Mellerio C, Rodrigo S, et al. 18F-FDG PET/MR in focal epilepsy: a new step for improving the detection of epileptogenic lesions. *Epilepsy Res*. 2021;178:106819. doi:10.1016/j.eplepsyres.2021.106819.

3. Ponisio MR, Zempel JM, Willie JT, et al. FDG-PET/MRI in the presurgical evaluation of pediatric epilepsy. *Pediatr Radiol*. 2024;54(10):1589-1602. doi:10.1007/s00247-024-06011-6

4. Guo J, Guo M, Liu R, et al. Seizure outcome after surgery for refractory epilepsy diagnosed by 18F-FDG PET/MRI: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2023;173:34-43. doi:10.1016/j.wneu.2023.01.114

5. Courtney MR, Antonic-Baker A, Chen Z, et al. Association of localizing 18F-FDG-PET hypometabolism and outcome following epilepsy surgery: systematic review and meta-

analysis. *Neurology*. 2024;102(9):e209304. doi:10.1212/WNL.0000000000209304

6. Steinbrenner M, Duncan JS, Dickson J, et al. Utility of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in presurgical evaluation of patients with epilepsy: a multicenter study. *Epilepsia*. 2022;63(5):1238-1252. doi:10.1111/epi.17194

7. Guedj E, Varrone A, Boellaard R, et al. EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. *Eur J NuCl Med Mol Imaging*. 2022;49(2):632-651. doi:10.1007/s00259-021-05603-w

8. Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT, et al. Definition of drug-resistant epilepsy: consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Evidence-Based Guideline Development Holding Committee. *Epilepsia*. 2010;51(6):1069-1077. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x

9. Fisher RS, Cross JH, French JA, et al. Operational Classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*. 2017;58(4):522-530. doi:10.1111/epi.13670

10. Bộ Y tế. Hướng dẫn quy trình kỹ thuật chuyên ngành Gây mê hồi sức. Ban hành kèm theo Quyết định số 1904/QĐ-BYT. Hà Nội: Bộ Y tế; 2014.

11. Muhlhofer W, Tan YL, Mueller SG, Knowles J. The prognostic value of 18F-FDG PET in anatomic localization and outcome prediction of epilepsy surgery. *Neurology*. 2017;88(17):1662-1669. doi:10.1212/WNL.0000000000003868

12. Chassoux F, Landré E, Mellerio C, et al. ^{18}F-FDG PET patterns of focal cortical dysplasia and Clinico-electrical correlations. *Brain*. 2010;133(Pt 6):1591-1604. doi:10.1093/brain/awq110

13. Chaudhary SJ, Gupta A. Pediatric Epilepsy Surgery: Preoperative Assessment and Surgical Outcomes. *Indian J Pediatr*. 2021;88(11):1112-1118.

14. Chugani HT. PET in the Clinical Evaluation of Children with Surgery for Epilepsy. *Nature Reviews Neurology*. 2014;10(4):210-226. doi:10.1038/nrneurol.2014.35

15. Juhász C, Chugani HT, Muzik O, Chugani DC. Interictal PET metabolic patterns in children with epilepsy. *Epilepsia*. 2000;41(Suppl 3):S12-S18.

16. Archambaud F, Bouilleret V, Hertz-Pannier L, et al. Optimizing automated asymmetry analysis of ^{18}F-FDG PET images in patients with temporal lobe epilepsy. *J NuCl Med*. 2006;47(7):1129-1135.

Summary

IMAGING CHARACTERISTICS OF FDG PET/CT AND IT'S CONCORDANCE WITH MRI AND EEG IN CHILDREN WITH DRUG – RESISTANT FOCAL EPILEPSY

This study aimed to describe the cerebral 18F-FDG (18F-Fluorodeoxyglucose) metabolic imaging characteristics using PET/CT (Positron Emission Tomography/Computed Tomography) and to evaluate the concordance of FDG PET/CT with magnetic resonance imaging (MRI) and video electroencephalography (EEG) in children with drug-resistant focal epilepsy (DRE). A retrospective cross-sectional descriptive study was conducted on 42 pediatric DRE patients at the 108 Military Central Hospital from January 2017 to January 2026. The FDG PET/CT scanning, patient preparation, and anesthesia/sedation protocols were strictly performed in accordance with the SNMMI/EANM and the Ministry of Health guidelines. Images were evaluated using visual assessment combined with semi-quantitative indices. The results showed that FDG PET/CT detected metabolic abnormalities in 35/42 cases (83.3%; 95% CI: 69.8 - 92.5%). The lesions were predominantly characterized by hypometabolism (94.3%), focal pattern (80%), and multifocal distribution (51.4%). The frontal lobe was the most common single-lobe location (25.7%). The mean asymmetry index (AI%) at the lesional areas reached 17.66 ± 6.16%. In multimodal comparison, the complete concordance rate of FDG PET/CT with EEG was 62.9% and with MRI was 28.6%. Notably, in the subgroup of pediatric patients with negative brain MRI, FDG PET/CT still identified abnormalities in 25 cases (accounting for 71.4% of all positive PET scans). FDG PET/CT demonstrates the ability to detect areas of cerebral metabolic abnormalities with diverse phenotypes in pediatric patients with DRE. Although it is not the gold standard for defining the epileptogenic zone, FDG PET/CT serves as an important adjunctive diagnostic modality in multimodal presurgical evaluation, being particularly valuable in providing localizing information for the MRI-negative pediatric subgroup.

Keywords: Drug-resistant focal epilepsy, children, 18F-FDG PET/CT, MRI, EEG, DRE, concordance.