

STRUCTURAL AND SPECTROSCOPIC MRI CHARACTERISTICS OF THE BRAIN IN ELDERLY WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENT

Hoang Anh Dao^{1*}, Nguyen Hong Luong¹, Nguyen Thi Thanh^{1,2}, Vu Dang Luu^{3,4}

¹National Geriatric Hospital - 1A Phuong Mai, Dong Da district, Hanoi, Vietnam

²Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Dong Da district, Hanoi, Vietnam

³Department of Radiology, Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Dong Da district, Hanoi, Vietnam

⁴Center of Radiology, Bach Mai Hospital - 78 Giai Phong, Dong Da district, Hanoi, Vietnam

Received: 29/4/2025

Revised: 03/6/2025; Accepted: 05/6/2025

ABSTRACT

Objective: This study aims to compare brain magnetic resonance imaging characteristics between patients with mild cognitive impairment and normal cognitive.

Subjects and methods: The study was conducted on 40 elderly patients with mild cognitive impairment and 40 control patients without cognitive impairment at National Geriatric Hospital from July 2024 to April 2025. Evaluated parameters included: the degree of cortical atrophy in specific brain regions, bilateral hippocampal volumes, and neurochemical ratios such as NAA/Cr, mI/Cr, NAA/mI, and Cho/Cr using structural magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy.

Results: Magnetic resonance imaging findings revealed significantly greater global brain atrophy, as well as atrophy in the temporal and parietal lobes, and reduced hippocampal volumes in the mild cognitive impairment group compared to the control group ($p < 0.001$). Spectroscopy results showed significantly decreased NAA/Cr and NAA/mI ratios, along with an increased mI/Cr ratio in the mild cognitive impairment group ($p < 0.01$), indicating neuronal degeneration and increased glial activation. The mI/Cr ratio demonstrated potential in distinguishing mild cognitive impairment from normal aging, with a sensitivity of 75% and specificity of 60% at a cutoff value > 0.615 .

Conclusion: Structural magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy indices show promise as potential biomarkers for early diagnosis and differentiation of mild cognitive impairment from normal aging.

Keywords: Mild cognitive impairment, structural magnetic resonance imaging, magnetic resonance spectroscopy.

*Corresponding author

Email: hoanganhdao7302@gmail.com Phone: (+84) 984156019 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD9.2690>

ĐẶC ĐIỂM HÌNH ẢNH CỘNG HƯỞNG TỪ HÌNH THÁI VÀ PHỔ SỌ NÃO Ở NGƯỜI CAO TUỔI CÓ SUY GIẢM NHẬN THỨC NHẹ

Hoàng Anh Đào^{1*}, Nguyễn Hồng Lương¹, Nguyễn Thị Thành^{1,2}, Vũ Đăng Lưu^{3,4}

¹Bệnh viện Lão khoa Trung ương - 1A Phương Mai, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

²Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

³Bộ môn Chẩn đoán hình ảnh, Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

⁴Trung tâm Điện quang, Bệnh viện Bạch Mai - 78 Giải Phóng, quận Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 29/4/2025

Ngày chỉnh sửa: 03/6/2025; Ngày duyệt đăng: 05/6/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu nhằm so sánh đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ não giữa nhóm bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm đối chứng không suy giảm nhận thức.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu tiến hành trên 40 bệnh nhân cao tuổi mắc suy giảm nhận thức nhẹ và 40 bệnh nhân đối chứng không suy giảm nhận thức tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương từ tháng 7/2024 đến tháng 4/2025. Các chỉ số đánh giá bao gồm: mức độ teo não tại các vùng vỏ não, thể tích hồi hải mã hai bên, và các tỷ lệ chuyển hóa thần kinh như NAA/Cr, mI/Cr, NAA/mI, Cho/Cr bằng cộng hưởng từ cấu trúc và cộng hưởng từ phổ.

Kết quả: Cộng hưởng từ cho thấy mức độ teo não toàn bộ, thùy thái dương, thùy đỉnh và giảm thể tích hồi hải mã ở nhóm suy giảm nhận thức nhẹ cao hơn rõ rệt so với nhóm chứng ($p < 0,001$). Về cộng hưởng phổ, các chỉ số NAA/Cr và NAA/mI giảm, mI/Cr tăng có ý nghĩa ở nhóm suy giảm nhận thức nhẹ ($p < 0,01$), phản ánh tình trạng thoái hóa noron và tăng hoạt hóa tế bào thần kinh đệm. Chỉ số mI/Cr có khả năng phân biệt suy giảm nhận thức nhẹ với độ nhạy 75% và độ đặc hiệu 60% tại ngưỡng cắt $> 0,615$.

Kết luận: Các chỉ số cộng hưởng từ cấu trúc và cộng hưởng từ phổ có tiềm năng ứng dụng như các dấu ấn sinh học trong chẩn đoán sớm và phân biệt suy giảm nhận thức nhẹ với quá trình lão hóa bình thường.

Từ khóa: Suy giảm nhận thức nhẹ, cộng hưởng từ cấu trúc, cộng hưởng từ phổ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sa sút trí tuệ là vấn đề sức khỏe toàn cầu ở người cao tuổi. Có nhiều nguyên nhân gây sa sút trí tuệ như: bệnh Alzheimer, sa sút trí tuệ do nguyên nhân mạch máu... Sa sút trí tuệ gây tăng gánh nặng tài chính, chăm sóc cho cả xã hội và gia đình người bệnh. Suy giảm nhận thức nhẹ là biểu hiện giai đoạn trung gian giữa quá trình lão hóa bình thường và sự phát triển của quá trình lão hóa bệnh lý và sa sút trí tuệ. Tỷ lệ mắc suy giảm nhận thức nhẹ gia tăng theo tuổi. Tỷ lệ này là 10% ở những người 70-79 tuổi và 25% ở những người 80-89 tuổi. Nghiên cứu của Boyle P.A và cộng sự đã chỉ ra bệnh nhân cao tuổi với suy giảm nhận thức nhẹ có nguy cơ tiến triển thành bệnh Alzheimer gấp 7 lần so với người không có suy giảm nhận thức. Tỷ lệ chuyển từ suy giảm nhận thức nhẹ sang sa sút trí tuệ sau 4 năm là 56%, bệnh Alzheimer là 46%; trong khi đó, những người cao tuổi khỏe mạnh phát triển bệnh Alzheimer ở mức 1-2% mỗi năm [1].

Hiện tại, cách duy nhất đáng tin cậy để chẩn đoán bệnh Alzheimer là theo dõi những người bị suy giảm nhận thức nhẹ và đánh giá những thay đổi về nhận thức trong nhiều năm. Điều quan trọng là phải phát triển các công cụ có thể được sử dụng đáng tin cậy trong việc phát hiện sớm suy giảm nhận thức nhẹ và bệnh Alzheimer để sử dụng trong nghiên cứu lâm sàng và cuối cùng là để sử dụng trong chăm sóc lâm sàng cho những bệnh nhân có nguy cơ mắc bệnh Alzheimer. Việc mô tả đặc điểm cộng hưởng từ hình thái sọ não, cộng hưởng từ phổ các chất chuyển hóa của bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ nhằm mục đích cung cấp các bằng chứng khoa học có thể hỗ trợ chẩn đoán, sớm khuyến cáo về khả năng tiến triển từ suy giảm nhận thức nhẹ đến sa sút trí tuệ thực sự trên đối tượng người cao tuổi. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ hình thái và phổ sọ não ở người cao tuổi có suy giảm nhận thức nhẹ nhằm so sánh đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ não giữa nhóm bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm đối chứng không suy giảm nhận thức.

*Tác giả liên hệ

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Mô tả cắt ngang.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương từ tháng 7/2024 đến tháng 4/2025.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Người bệnh ≥ 60 tuổi đồng ý tham gia nghiên cứu. Người bệnh được chẩn đoán suy giảm nhận thức nhẹ theo tiêu chuẩn DSM-V, nhóm chứng được loại trừ suy giảm nhận thức và sa sút trí tuệ bởi các bác sĩ chuyên khoa thần kinh, có điểm MMSE từ 26-30.

Người bệnh mắc các bệnh như tâm thần phân liệt, rối loạn lưỡng cực, trầm cảm, nghiện rượu, ma túy, sử dụng các thuốc hướng thần, tụ dịch tụ máu màng não, não úng thủy, viêm não, u não, nhồi máu chiến lược không được lựa chọn vào nghiên cứu.

2.4. Cỡ mẫu, chọn mẫu

Chọn mẫu thuận tiện. Cỡ mẫu dự kiến khoảng 80 bệnh nhân, trong đó 40 bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ và 40 người cao tuổi không mắc suy giảm nhận thức.

2.5. Biến số, chỉ số nghiên cứu

- Đặc điểm lâm sàng: tuổi, giới, nơi cư trú, trình độ học vấn, triệu chứng lâm sàng, test đánh giá thần kinh MMSE và test đánh giá nhận thức toàn diện.

- Cộng hưởng từ cấu trúc bao gồm các đánh giá teo não toàn bộ sử dụng thang điểm GCA chia thành 4 mức điểm (0, 1, 2, 3). Teo não thái dương thang đo tiêu chuẩn Schelten đánh giá MTA cũng theo thang điểm từ 0 đến 4 [2]. Teo não thùy đỉnh sử dụng dụng Koedam score theo thang điểm từ 0 đến 3 [3]. Thể tích hồi hải mã thùy thái dương được đo từng bên phải và trái (cm^3).

Cộng hưởng từ phổ các chất chuyển hóa thu thập số liệu tín hiệu chuyển hóa các chất N-acetylaspartate (NAA), myo-inositol (mI), choline (Cho) và creatine (Cr) ở hồi đại sau trên cộng hưởng từ đơn điểm, đánh giá bao gồm tỷ lệ NAA/Cr, ml/Cr và NAA/ml.

2.6. Công cụ và quy trình thu thập số liệu

Mẫu bệnh án nghiên cứu được thiết kế sẵn theo mục tiêu nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu gồm 3 bác sĩ nội trú

đã được đào tạo về quy trình nghiên cứu lựa chọn bệnh nhân đủ tiêu chuẩn chẩn đoán suy giảm nhận thức nhẹ, không suy giảm nhận thức/sa sút trí tuệ để mời vào nghiên cứu. Người bệnh được khám lâm sàng, làm các xét nghiệm cận lâm sàng, test MMSE, test đánh giá nhận thức toàn diện. Bác sĩ và kỹ thuật viên chẩn đoán hình ảnh sẽ thực hiện kỹ thuật chụp và đọc kết quả cộng hưởng từ theo protocol nghiên cứu.

2.7. Xử lý và phân tích số liệu

Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê y học, với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS 20.0.

Giá trị các chỉ số được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$), đánh giá sự khác biệt bằng thống kê kiểm định Test Student Fischer (t-test). Giá trị p hai phía là 0,05 được xem là có ý nghĩa. Tương quan giữa hai biến định lượng được biểu thị bằng hệ số r và kiểm định bằng giá trị p (tương quan Pearson nếu phân phối chuẩn và tương quan Spearman nếu phân phối không chuẩn). Đánh giá năng lực chẩn đoán hay độ chính xác của một số chỉ số cộng hưởng từ như MTA, thể tích hồi hải mã, NAA/Cr, ml/Cr và NAA/ml dựa vào đường cong ROC (Receiver Operating Characteristic curve).

2.8. Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức y sinh học của Trường Đại học Y Hà Nội và Bệnh viện Lão khoa Trung ương. Nghiên cứu sử dụng cộng hưởng từ là phương tiện tốt thăm khám sọ não không xâm lấn. Nghiên cứu tuân thủ các nguyên tắc của nghiên cứu y sinh học. Người bệnh được giải thích trước khi tham gia và đồng ý tham gia nghiên cứu. Nghiên cứu chỉ nhằm mục đích nâng cao sức khỏe cộng đồng và giảm gánh nặng bệnh tật, đảm bảo quyền tự nguyện tham gia và rút khỏi nghiên cứu của các đối tượng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu trên 40 người bệnh cao tuổi suy giảm nhận thức nhẹ có tuổi trung bình $71,07 \pm 5,64$ (thấp nhất 60 tuổi, cao nhất 89 tuổi). Tỷ lệ nữ giới là 77,5%, 65% người bệnh sống ở thành thị, 32,5% người bệnh có trình độ sau đại học. Nhóm không suy giảm nhận thức có tuổi trung bình là $64,57 \pm 3,35$, nữ chiếm 75%, sống ở thành thị chiếm 65%.

Bảng 1. Kết quả các trắc nghiệm về trí nhớ của nhóm bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ ($n = 40$)

Trắc nghiệm trí nhớ		Điểm trung bình ($\bar{X} \pm SD$)	Số bệnh nhân không đạt điểm bình thường	Tỷ lệ (%)
Trắc nghiệm trí nhớ	Nhớ lại 10 từ ngay	$12,57 \pm 2,56$	15	37,5
	Nhớ lại 10 từ có từ hoãn	$2,12 \pm 1,48$	34	85,0
	Nhận biết 10 từ có từ hoãn	$7,00 \pm 1,88$	9	22,5
	Kể lại câu chuyện ngay	$4,50 \pm 1,81$	20	50,0
	Kể lại câu chuyện có từ hoãn	$3,25 \pm 2,38$	23	57,5
	Nhớ lại 10 hình ảnh ngay	$4,27 \pm 2,25$	26	65,0
	Nhớ lại 10 hình có từ hoãn	$2,05 \pm 1,69$	34	85,0
	Nhận biết 10 hình có từ hoãn	$7,92 \pm 1,97$	24	60,0

Trắc nghiệm trí nhớ		Điểm trung bình ($\bar{X} \pm SD$)	Số bệnh nhân không đạt điểm bình thường	Tỷ lệ (%)
Trắc nghiệm ngôn ngữ	Test Boston	14,77 $\pm$ 0,42	0	0
	Kể tên các con vật	14,05 $\pm$ 3,72	1	2,5
Trắc nghiệm thần kinh tâm lý khác	Điểm MMSE	24 $\pm$ 1,50		
	Đọc xuôi dãy số	9,22 $\pm$ 2,09	0	0
	Đọc ngược dãy số	4,07 $\pm$ 1,55	13	32,5
	Test vẽ đồng hồ	6,60 $\pm$ 3,69	17	42,5
	Đánh giá chức năng thực hiện	13,67 $\pm$ 2,51	2	5,0
	Tốc độ vận động thị giác	28,65 $\pm$ 8,41	4	10,0

Kết quả bảng trên cho thấy, nhóm bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ không đạt điểm bình thường ở cả phần trắc nghiệm nhớ danh sách từ, kể lại câu chuyện và nhớ hình vẽ, trong đó số bệnh nhân đạt điểm dưới mức bình thường chiếm tỷ lệ cao ở các trắc nghiệm nhớ lại từ có từ hoãn, nhớ lại 10 hình có từ hoãn (85%). Điểm trung bình MMSE của các bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ là 24 ± 1 ; 42,5% người bệnh có tỷ lệ đạt điểm dưới mức bình thường ở phần test vẽ đồng hồ. Không có trường hợp nào có điểm trắc nghiệm Boston, đọc xuôi dãy số cao hơn giá trị bình thường.

Bảng 2. So sánh một số chỉ số tổn thương não trên cộng hưởng từ giữa hai nhóm

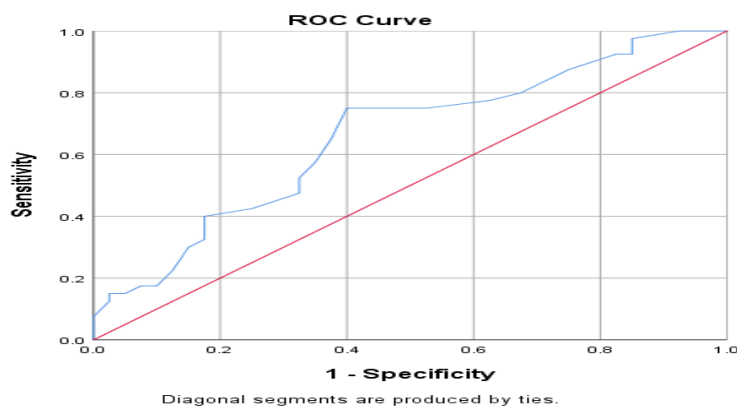
Chỉ số	Nhóm suy giảm nhận thức nhẹ	Nhóm không suy giảm nhận thức	p
Teo não thùy thái dương (MTA score)	1,55 $\pm$ 0,59	0,77 $\pm$ 0,48	< 0,001
Teo não thùy đỉnh (Koedam score)	1,12 $\pm$ 0,40	0,65 $\pm$ 0,53	< 0,001
Teo não toàn bộ (GCA score)	1,07 $\pm$ 0,47	0,75 $\pm$ 0,55	< 0,001
Thể tích hồi hải mã thùy thái dương phải (cm ³)	2,94 $\pm$ 0,43	3,52 $\pm$ 0,41	< 0,001
Thể tích hồi hải mã thùy thái dương trái (cm ³)	2,85 $\pm$ 0,48	3,56 $\pm$ 0,38	< 0,001

Bảng trên cho thấy sự khác biệt các chỉ số thể tích hồi hải mã hai bên, tình trạng teo não toàn bộ, teo não thùy thái dương, teo não thùy đỉnh trên kết quả chụp cộng hưởng từ não có sự khác biệt giữa hai nhóm suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm không có suy giảm nhận thức với mức $p < 0,001$.

Bảng 3. So sánh một số chỉ số cộng hưởng từ phổ giữa hai nhóm

Chỉ số	Nhóm suy giảm nhận thức nhẹ	Nhóm không suy giảm nhận thức	p
NAA/Cr	1,38 $\pm$ 0,08	1,48 $\pm$ 0,06	< 0,001
mI/Cr	0,67 $\pm$ 0,09	0,61 $\pm$ 0,07	0,01
NAA/mI	2,12 $\pm$ 0,3	2,43 $\pm$ 0,29	< 0,001
Cho/Cr	0,60 $\pm$ 0,06	0,60 $\pm$ 0,06	0,80

Có sự khác biệt về tỷ lệ NAA/cr và NAA/mI, mI/Cr giữa nhóm suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm không có suy giảm nhận thức với $p < 0,01$.



Hình 1. Đường cong ROC về chỉ số mI/Cr ở cộng hưởng từ phổ phân biệt giữa nhóm suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm không có suy giảm nhận thức

Trong hình diện tích lớn nhất dưới đường cong là 0,65. Điều này cho thấy ở ngưỡng cắt giá trị $\text{mI/Cr} > 0,615$ với độ đặc hiệu 60%, độ nhạy 75% có giá trị phân biệt giữa suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm có nhận thức bình thường.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành so sánh một số đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ não giữa hai nhóm bệnh nhân cao tuổi suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm không suy giảm nhận thức, đồng thời đánh giá mối liên quan giữa các chỉ số chuyển hóa não với mức độ suy giảm nhận thức.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ không đạt điểm bình thường trong các trắc nghiệm trí nhớ khá cao, đặc biệt là nhớ lại từ và hình ảnh có tri hoãn (85%) và kể lại chuyện có tri hoãn (57,5%). Điều này phản ánh rối loạn trí nhớ dài hạn - dấu hiệu điển hình ở suy giảm nhận thức nhẹ thể trí nhớ. Các kết quả trong nghiên cứu này phù hợp với nhiều nghiên cứu quốc tế đã chỉ ra rằng suy giảm trí nhớ tri hoãn là một trong những biểu hiện sớm và đặc trưng của suy giảm nhận thức nhẹ. Petersen R.C và cộng sự (2001) nhấn mạnh rằng khả năng hồi tưởng tri hoãn kém, đặc biệt là trong nhớ từ hoặc hình ảnh là dấu hiệu phân biệt rõ ràng giữa suy giảm nhận thức nhẹ và quá trình lão hóa bình thường [4]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, 85% bệnh nhân không đạt điểm bình thường trong hai bài kiểm tra trí nhớ tri hoãn, tương đương với tỷ lệ được báo cáo trong nghiên cứu sử dụng các bộ trắc nghiệm như Rey Auditory Verbal Learning Test hoặc California Verbal Learning Test. Ngoài ra, khả năng ngôn ngữ bảo tồn ở nhóm bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ trong nghiên cứu hiện tại (qua bài Test Boston) cũng tương đồng với nghiên cứu của Belleville S và cộng sự (2008), khả năng đặt tên và ngôn ngữ tiếp nhận thường chỉ bị ảnh hưởng nhẹ hoặc không đáng kể ở suy giảm nhận thức nhẹ, đặc biệt trong thể suy giảm nhận thức nhẹ chủ yếu về trí nhớ [5].

So sánh một số chỉ số trong cộng hưởng từ cấu trúc giữa hai nhóm trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy mức độ teo não tại các vùng quan trọng như thùy thái dương, thùy đỉnh và toàn bộ não ở nhóm suy giảm nhận thức nhẹ đều cao hơn rõ rệt so với nhóm chứng, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Đặc biệt, thể tích hồi hải mã hai bên ở nhóm suy giảm nhận thức nhẹ giảm rõ rệt ($p < 0,001$), phù hợp với tổn thương sớm trong bệnh lý Alzheimer - nguyên nhân phổ biến của suy giảm nhận thức nhẹ. Kết quả của chúng tôi cũng tương tự nghiên cứu của Kantarci K và cộng sự (2010) [6], trong đó teo hồi hải mã và vùng vỏ liên quan là đặc trưng hình ảnh sớm ở suy giảm nhận thức nhẹ và có giá trị dự báo tiến triển sang sa sút trí tuệ.

Chỉ số NAA/Cr và NAA/mI ở nhóm suy giảm nhận thức nhẹ đều giảm có ý nghĩa, trong khi mI/Cr tăng rõ rệt ($p < 0,05$). Điều này cho thấy sự thoái hóa noron (giảm NAA) và tăng hoạt hóa tế bào thần kinh đệm (tăng mI) ở bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ đặc điểm sinh hóa đặc trưng của các bệnh lý thần kinh thoái

hóa. Kết quả không khác biệt với các nghiên cứu của Kantarci K và cộng sự (2000), khẳng định tiềm năng ứng dụng cộng hưởng từ phổ trong chẩn đoán sớm suy giảm nhận thức nhẹ [7].

Để tìm giá trị giúp phân biệt giữa nhóm suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm chứng, chúng tôi tiến hành phân tích ROC, kết quả cho thấy chỉ số mI/cr có thể đóng vai trò là một chỉ số sinh học hỗ trợ trong phân biệt bệnh nhân suy giảm nhận thức nhẹ và người bình thường, tuy nhiên chỉ số này trong nghiên cứu của chúng tôi vẫn chỉ đạt ở mức trung bình nên cần kết hợp với các phương pháp khác để đánh giá thêm.

5. KẾT LUẬN

Có sự khác biệt về thể tích hồi hải mã, teo não thùy thái dương, thùy đỉnh, teo não toàn bộ, chỉ số NAA/cr , mI/Cr , NAA/mI giữa hai nhóm người cao tuổi có suy giảm nhận thức nhẹ và nhóm không có suy giảm nhận thức. Các chỉ số cộng hưởng từ cấu trúc và cộng hưởng từ phổ có tiềm năng ứng dụng như các dấu ấn sinh học trong chẩn đoán sớm và phân biệt suy giảm nhận thức nhẹ với quá trình lão hóa bình thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Boyle P.A, Wilson R.S et al. Mild cognitive impairment: risk of Alzheimer disease and rate of cognitive decline (in eng). *Neurology*, Aug 8 2006, vol. 67, no. 3, pp. 441-5.
- [2] Scheltens P et al. Atrophy of medial temporal lobes on MRI in "probable" Alzheimer's disease and normal ageing: diagnostic value and neuropsychological correlates (in eng). *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, Oct 1992, vol. 55, no. 10, pp. 967-72.
- [3] Koedam E.L et al. Visual assessment of posterior atrophy development of a MRI rating scale (in eng). *Eur Radiol*, Dec 2011, vol. 21, no. 12, pp. 2618-25.
- [4] Petersen R.C et al. Current concepts in mild cognitive impairment (in eng). *Arch Neurol*, Dec 2001, vol. 58, no. 12, pp. 1985-92.
- [5] Belleville S, Gilbert B et al. Improvement of Episodic Memory in Persons with Mild Cognitive Impairment and Healthy Older Adults: Evidence from a Cognitive Intervention Program. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 2006, vol. 22, no. 5-6, pp. 486-499.
- [6] Kantarci K et al. Risk of dementia in MCI: combined effect of cerebrovascular disease, volumetric MRI, and 1H MRS (in eng). *Neurology*, Apr 28 2009, vol. 72, no. 17, pp. 1519-25.
- [7] Kantarci K et al. Proton MR spectroscopy in mild cognitive impairment and Alzheimer disease: comparison of 1.5 and 3 T (in eng). *AJNR Am J Neuroradiol*, May 2003, vol. 24, no. 5, pp. 843-9.