

**HỘI NGHỊ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH
TP.HCM MỞ RỘNG
LẦN THỨ XII, 2025**



ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG NGHIÊN CỨU BỆNH ALZHEIMER VÀ SA SÚT TRÍ TUỆ NHẪM CẢI THIỆN CHĂM SÓC BỆNH NHÂN TẠI VIỆT NAM

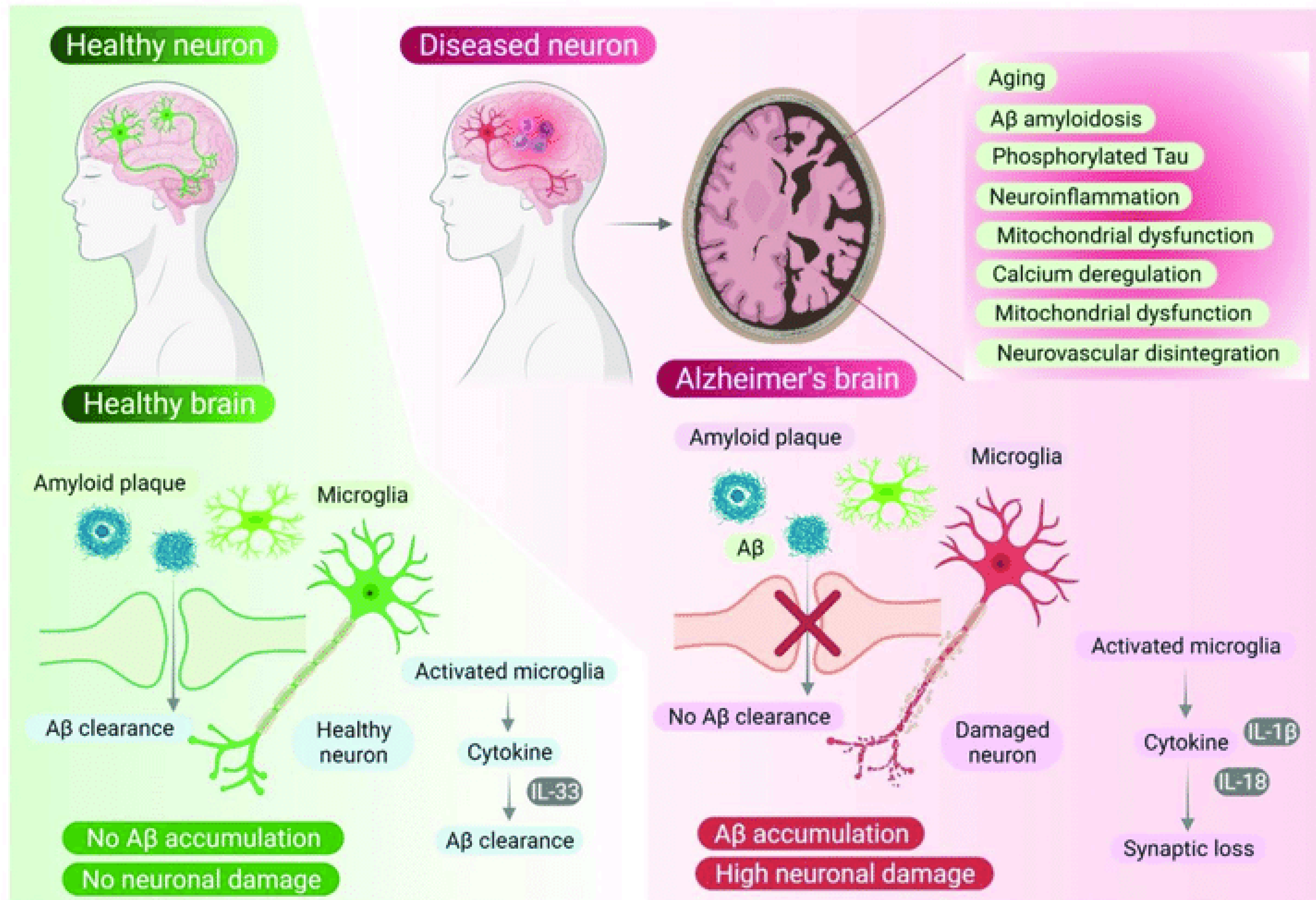
TS. Hà Thị Thanh Hương
Khoa Kỹ thuật Y Sinh, trường Đại học Quốc Tế,
Đại học Quốc gia, TP. HCM
Email: htthuong@hcmiu.edu.vn



1.1 Định nghĩa về bệnh Alzheimer

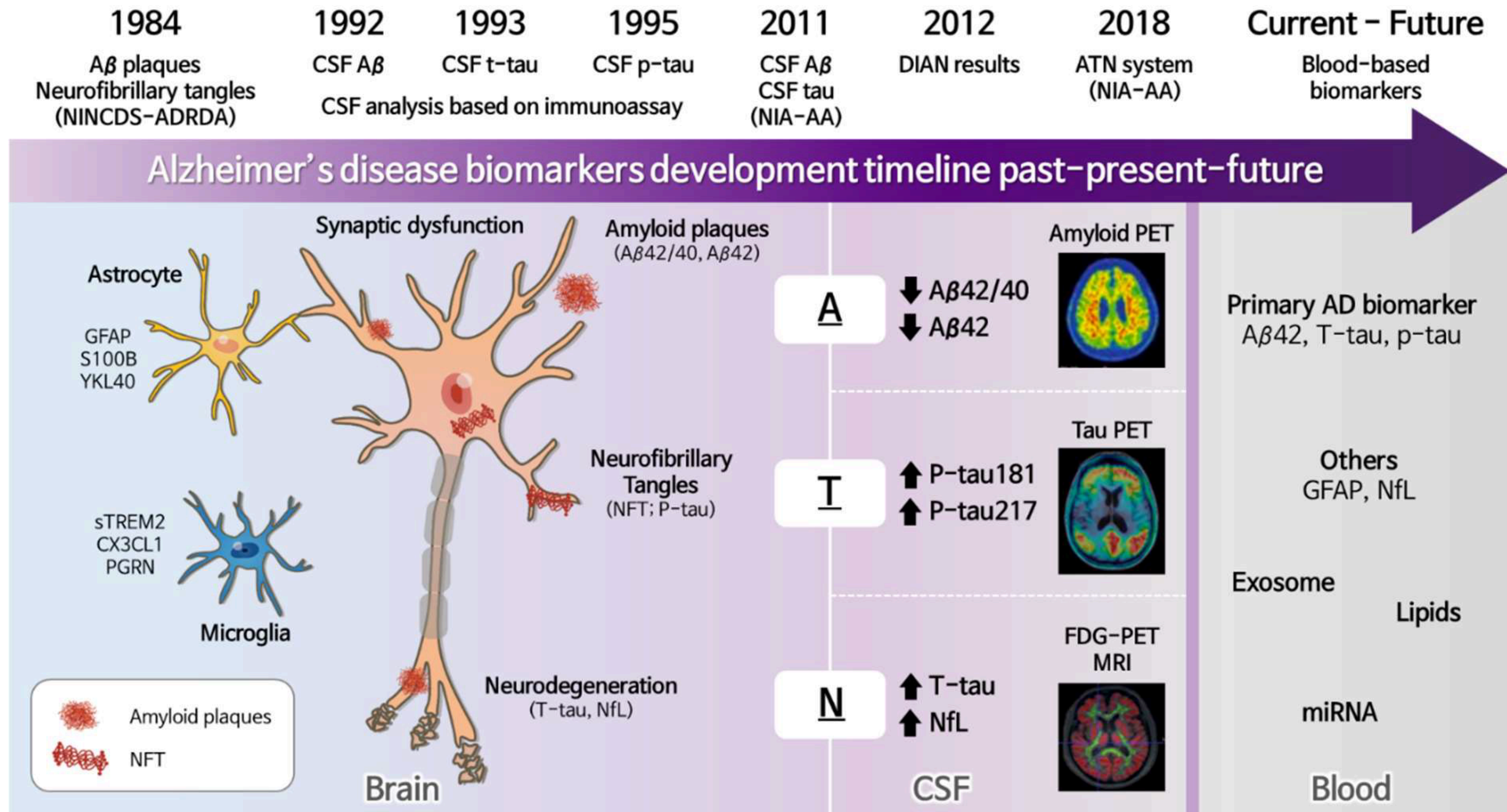
Bệnh Alzheimer (AD): Một dạng bệnh sa sút trí tuệ tiến triển, **đặc trưng bởi sự mất dần và không hồi phục các nơron thần kinh và synap trong vỏ não**, gây ảnh hưởng xấu tới **trí nhớ, ngôn ngữ và tư duy và các hoạt động sinh hoạt hằng ngày** của người bệnh.





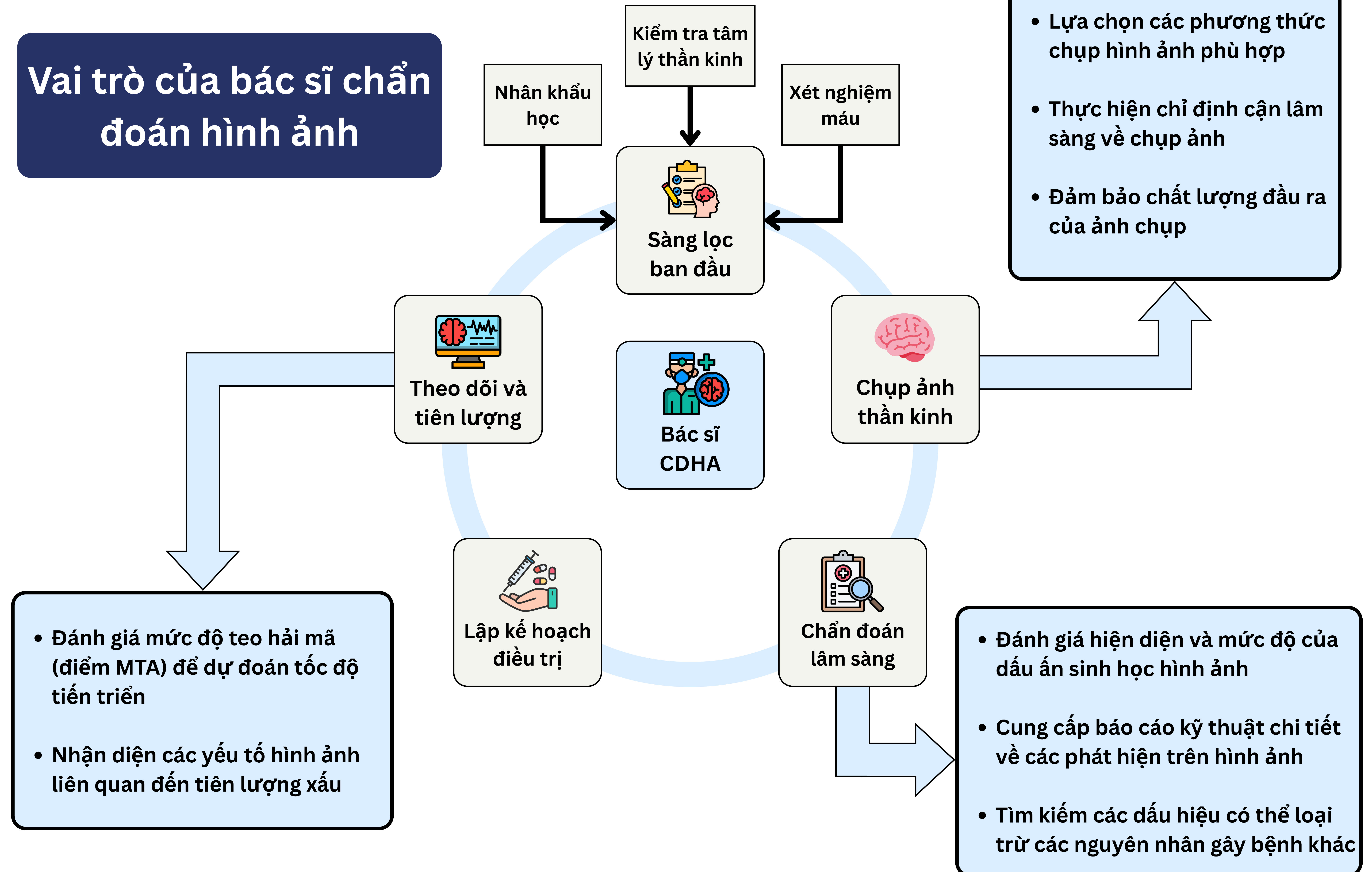
1.3 Tiêu chuẩn chẩn đoán Alzheimer A/T/N

Journal of Prevention of Alzheimer's Disease, 2021



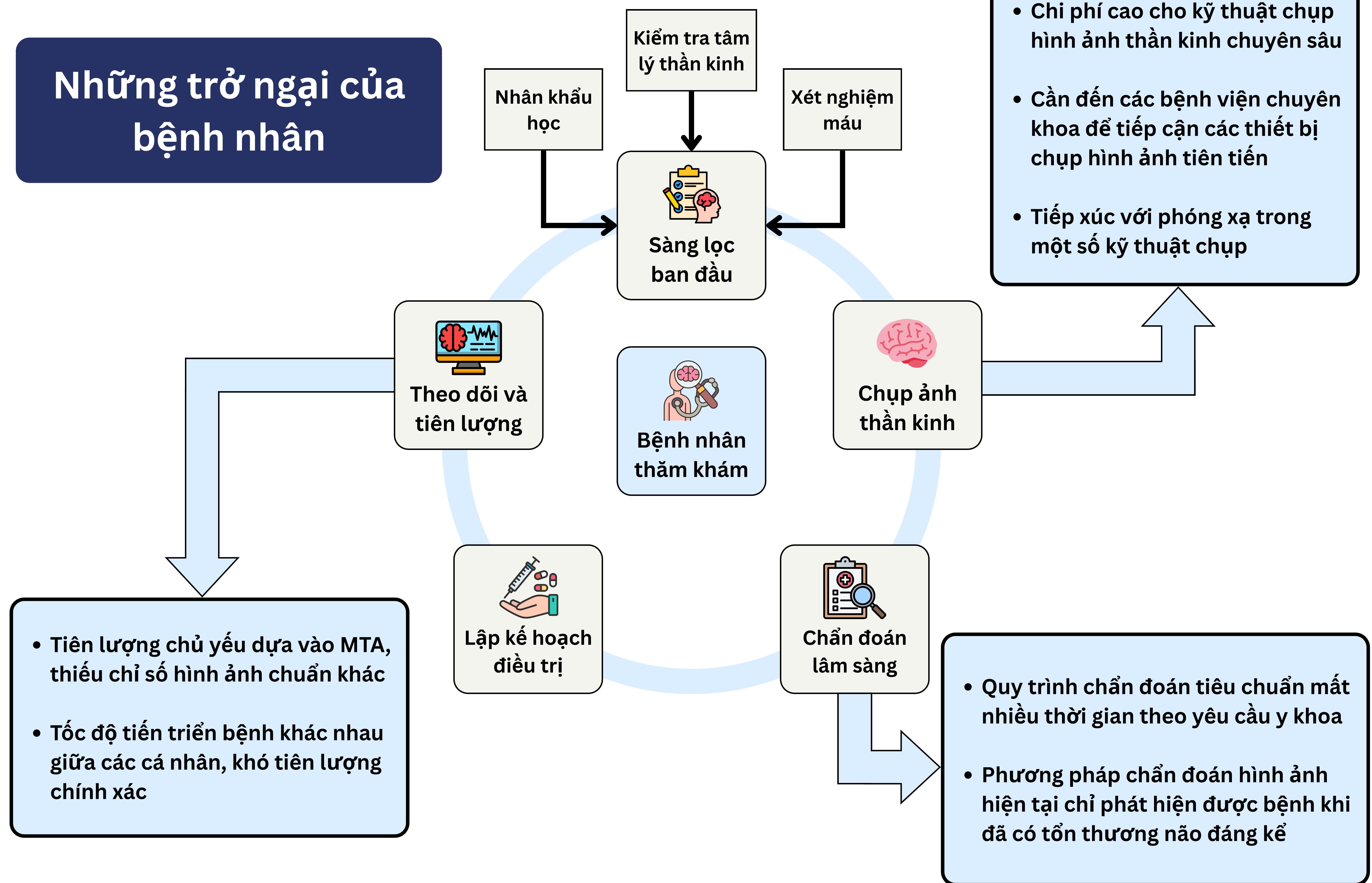
1.4 Quy trình chẩn đoán, điều trị và tiên lượng

Vai trò của bác sĩ chẩn đoán hình ảnh



1.4 Quy trình chẩn đoán, điều trị và tiên lượng

Những trở ngại của bệnh nhân



**Liệu trí tuệ nhân tạo có thể nâng tầm vai trò
của chuyên gia chẩn đoán hình ảnh,
đồng thời xóa bỏ rào cản tiếp cận y tế cho người bệnh?**

Nội dung chính

2. AI trong hỗ trợ chẩn đoán Alzheimer

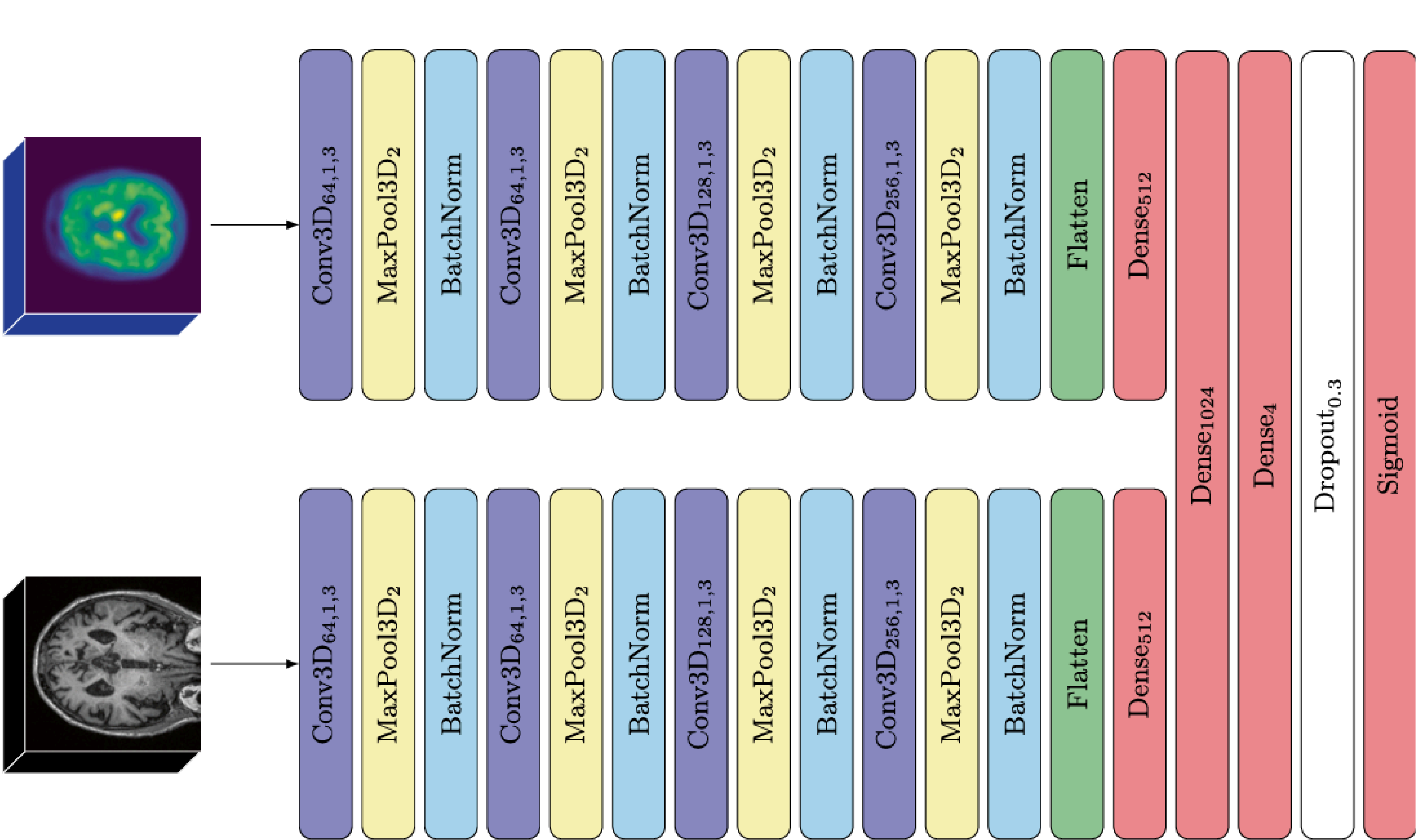
3. AI trong hỗ trợ tiên lượng tiến triển AD/MCI

4. AI trong hỗ trợ mô tả hình ảnh và báo cáo

5. Xu hướng, thách thức và cơ hội triển khai

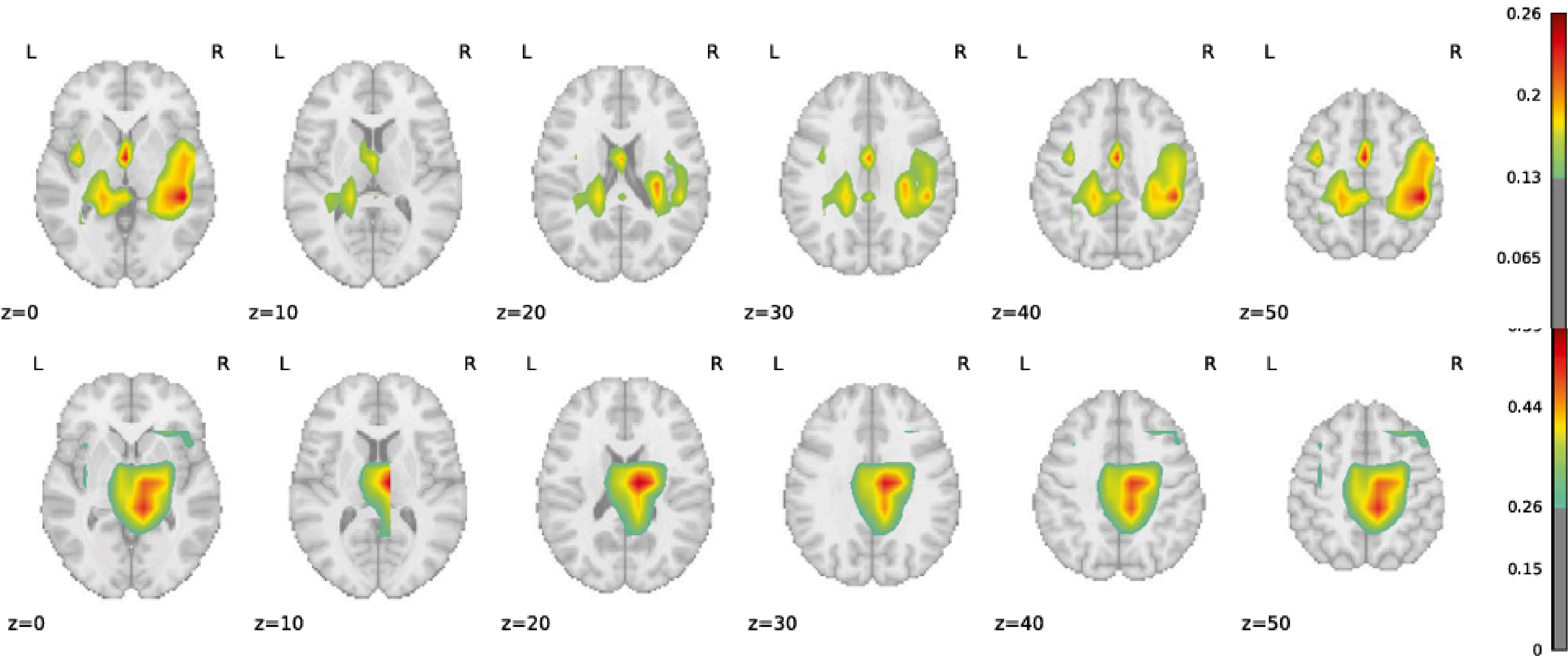
6. Tổng kết

Tích hợp đa mô thức ảnh MRI, PET, và AI có khả năng giải thích



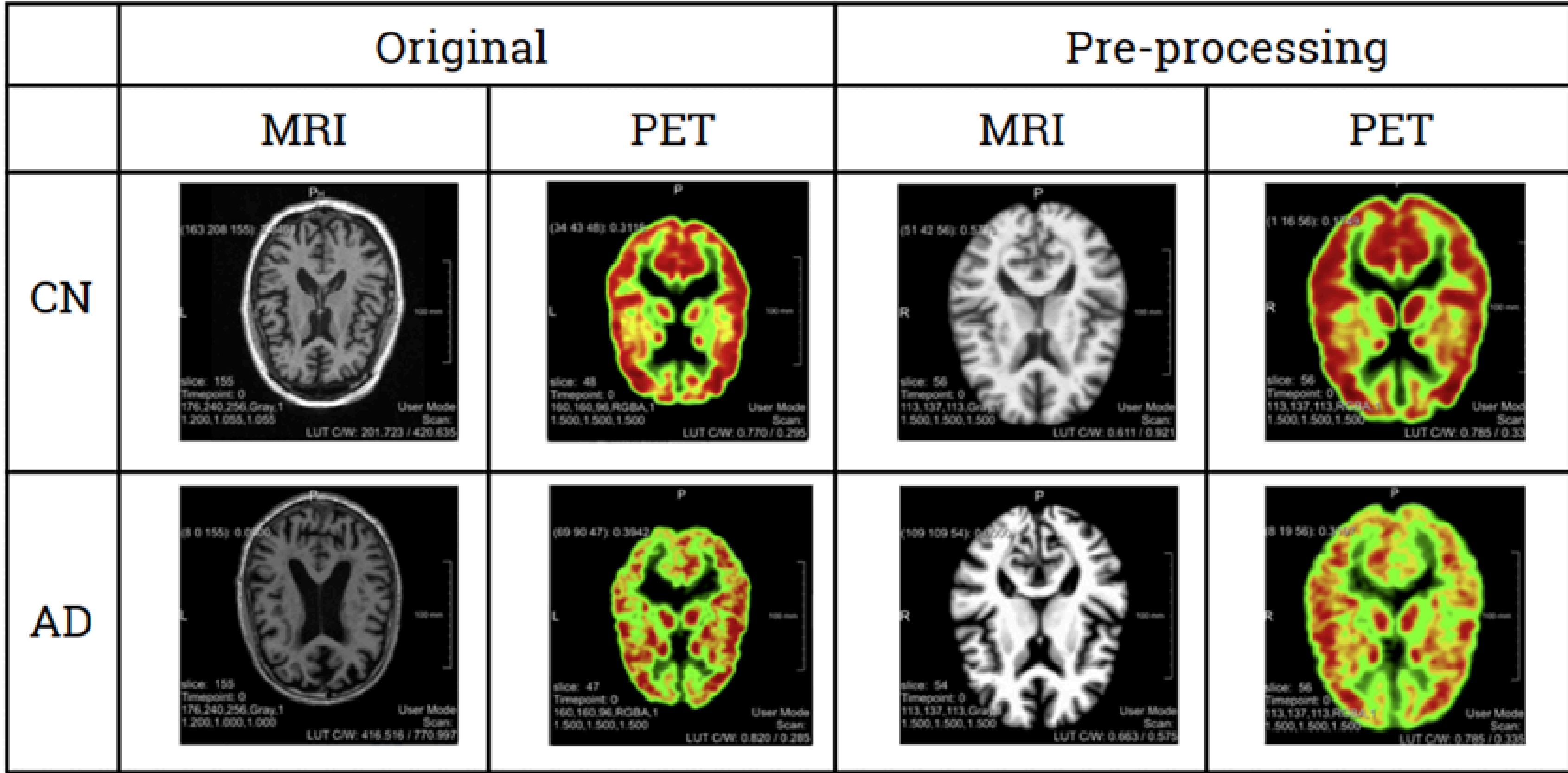
Model	Accuracy	Sensitivity	Specificity	AUC
3D PET → MRI	83.33	80.00	86.66	84.00
3D MRI + PET (input)	85.00	76.67	93.33	85.00
3D MRI	91.67	83.33	100.0	94.00
3D MRI + PET (fusion)	95.00	93.33	96.66	93.00

Mô hình kết hợp MRI và PET cho kết quả phân loại AD và CN vượt trội hơn các mô hình thành phần

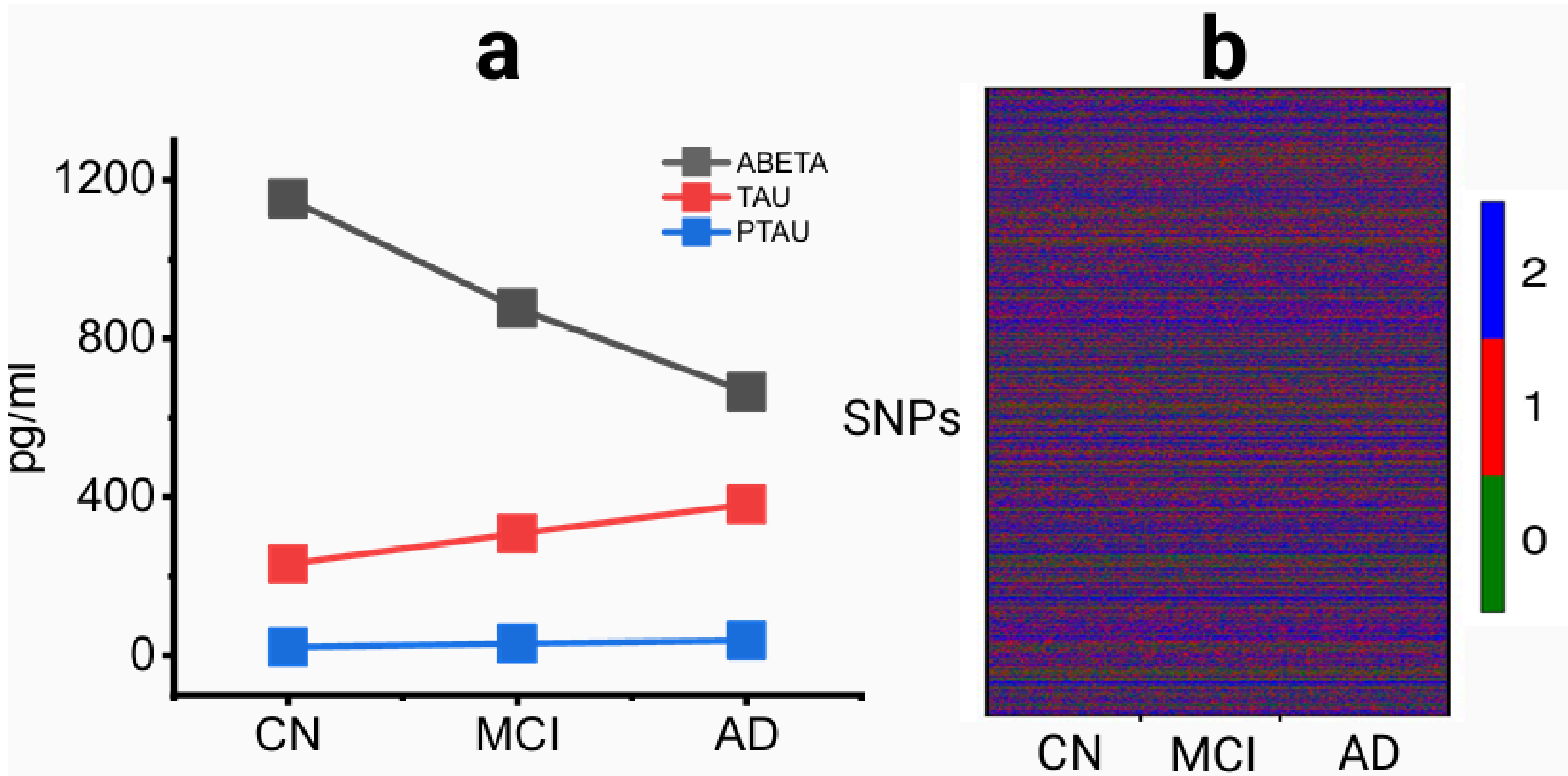


Mô hình tập trung vào thùy thái dương, thùy trán, hồi thái dương giữa, và hồi trước trung tâm để đưa ra dự đoán

Tích hợp đa mô thức ảnh MRI, PET, CSF và SNP

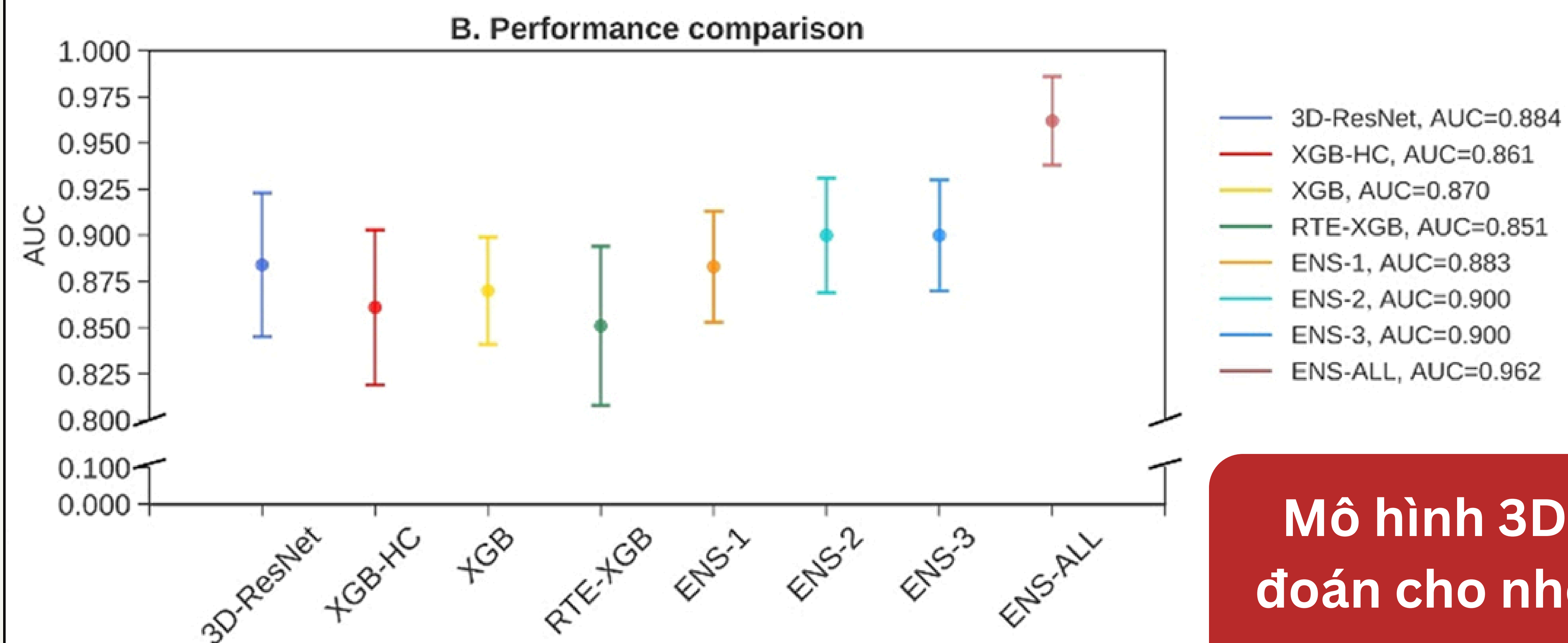
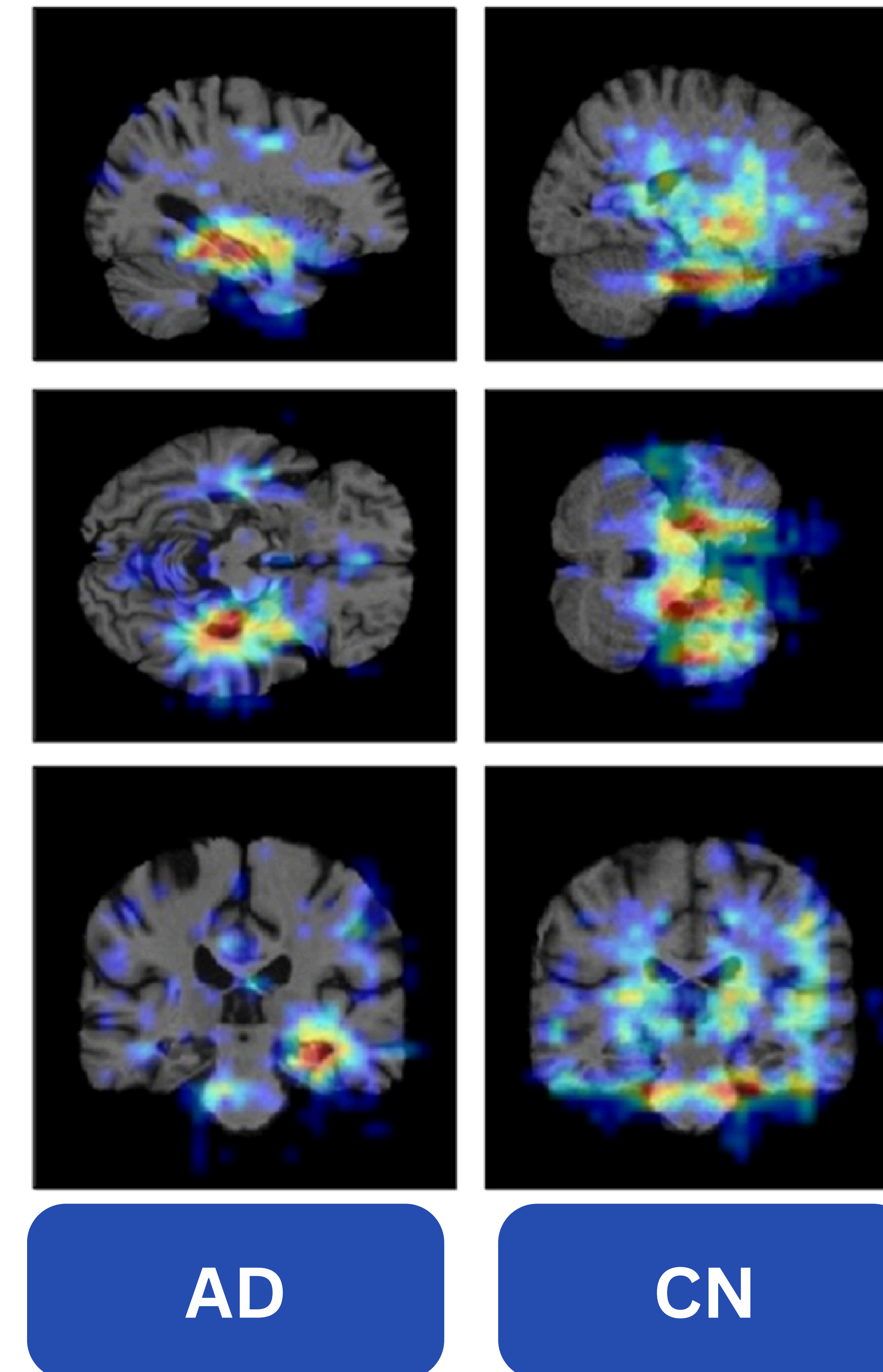
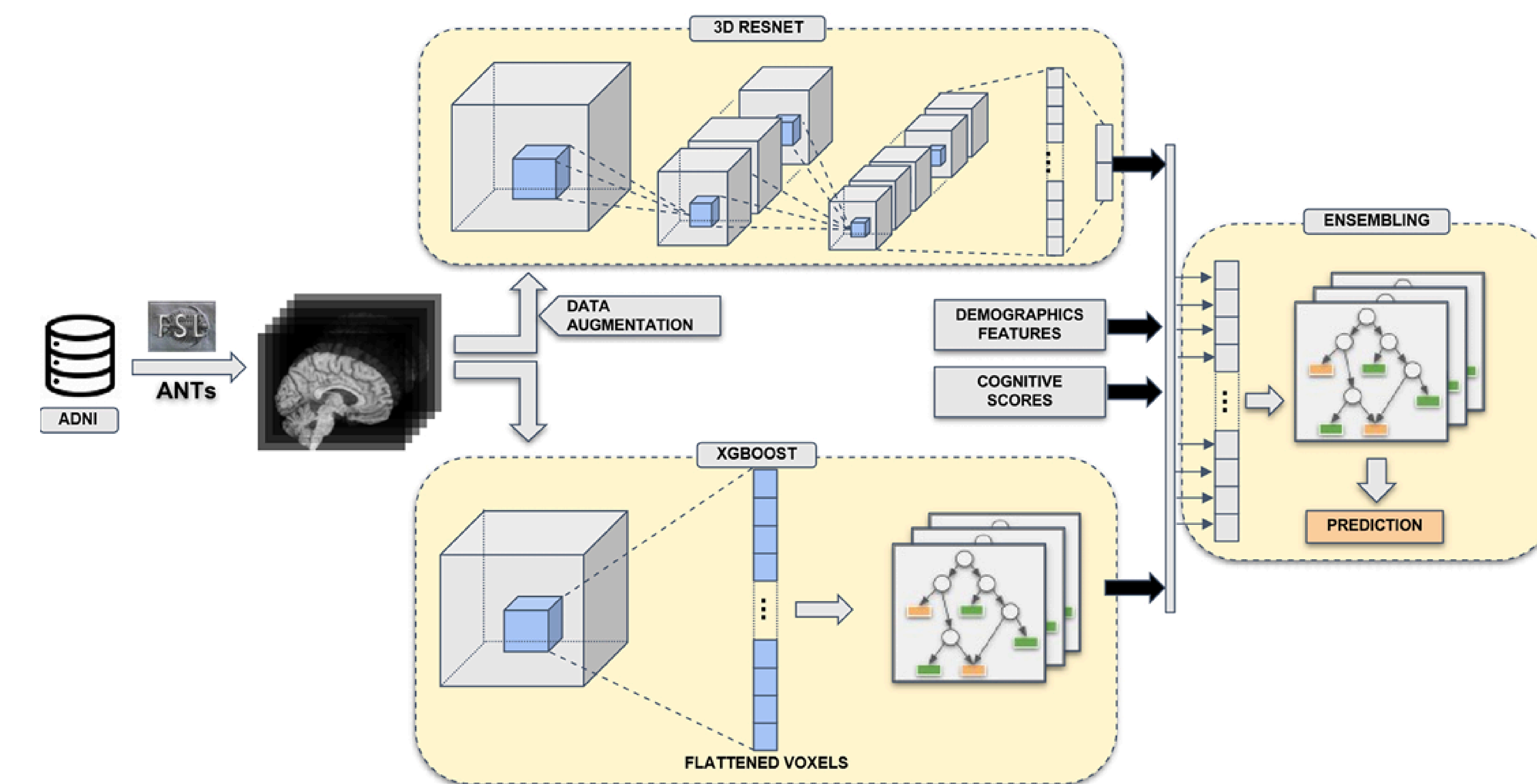


Group	Modality	NGF+TKL		
		Accuracy (↑)	Specificity (↑)	Sensitivity (↑)
CN vs AD	GM	89.45 ± 0.99	91.98 ± 0.69	87.54 ± 1.94
	PET	89.52 ± 0.91	92.51 ± 0.65	86.77 ± 1.90
	CSF	87.92 ± 1.11	92.84 ± 0.66	83.49 ± 2.12
	SNP	89.96 ± 0.79	87.95 ± 1.30	92.45 ± 0.58
	Combine	91.31 ± 0.49	89.88 ± 0.87	93.06 ± 0.50
CN vs MCI	GM	80.39 ± 0.91	83.18 ± 1.31	78.14 ± 1.11
	PET	82.50 ± 0.67	86.81 ± 0.80	77.81 ± 1.20
	CSF	78.83 ± 0.79	80.51 ± 0.96	76.95 ± 1.23
	SNP	80.00 ± 0.74	78.29 ± 1.06	82.81 ± 0.99
	Combine	81.45 ± 0.62	80.95 ± 0.91	82.80 ± 0.88
AD vs MCI	GM	75.45 ± 0.93	69.77 ± 2.06	81.63 ± 0.85
	PET	72.62 ± 1.03	68.34 ± 2.01	76.16 ± 1.93
	CSF	73.36 ± 0.93	73.29 ± 1.20	73.84 ± 1.72
	SNP	76.93 ± 0.41	74.19 ± 1.48	79.24 ± 0.60
	Combine	78.27 ± 0.21	76.86 ± 0.94	79.91 ± 0.59



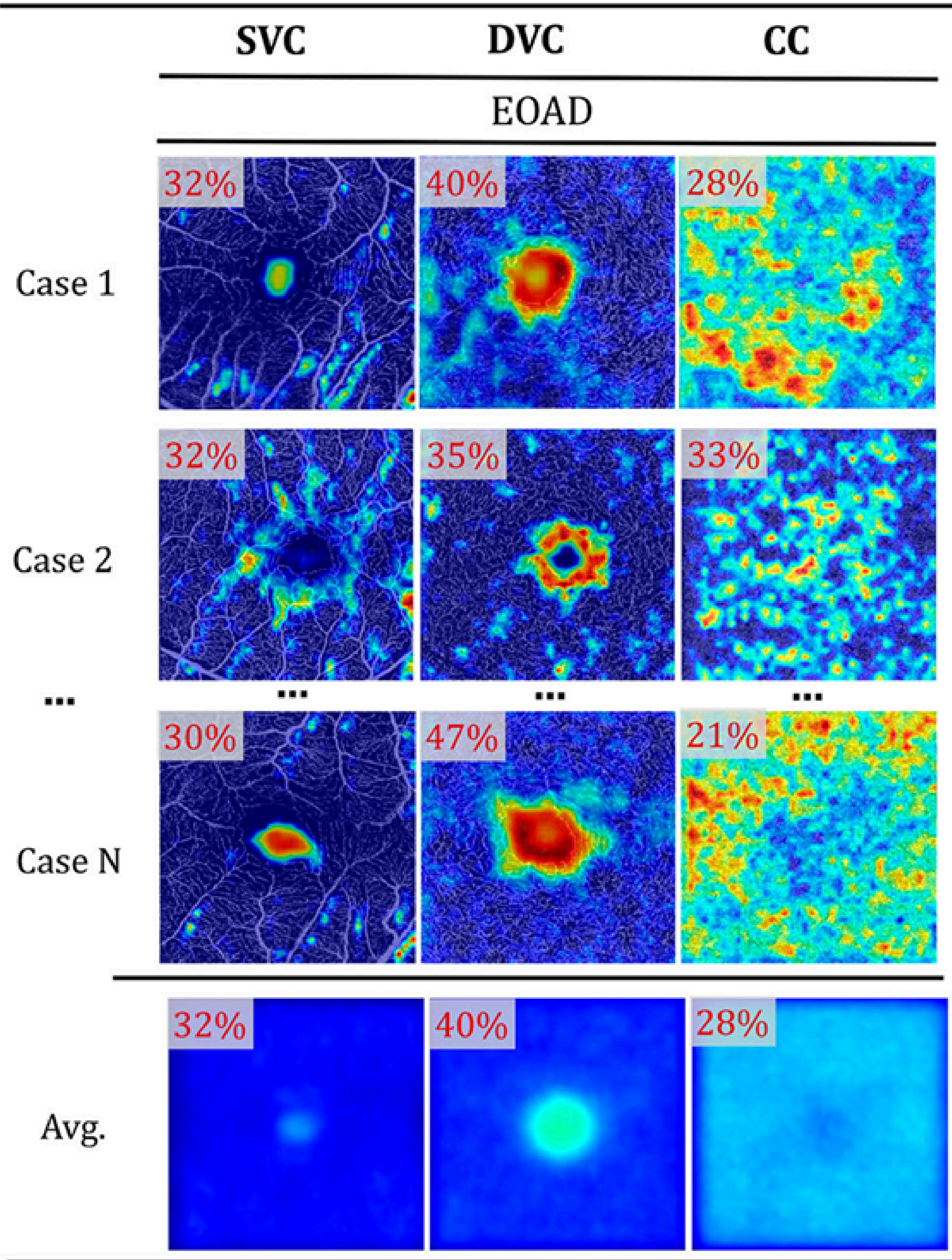
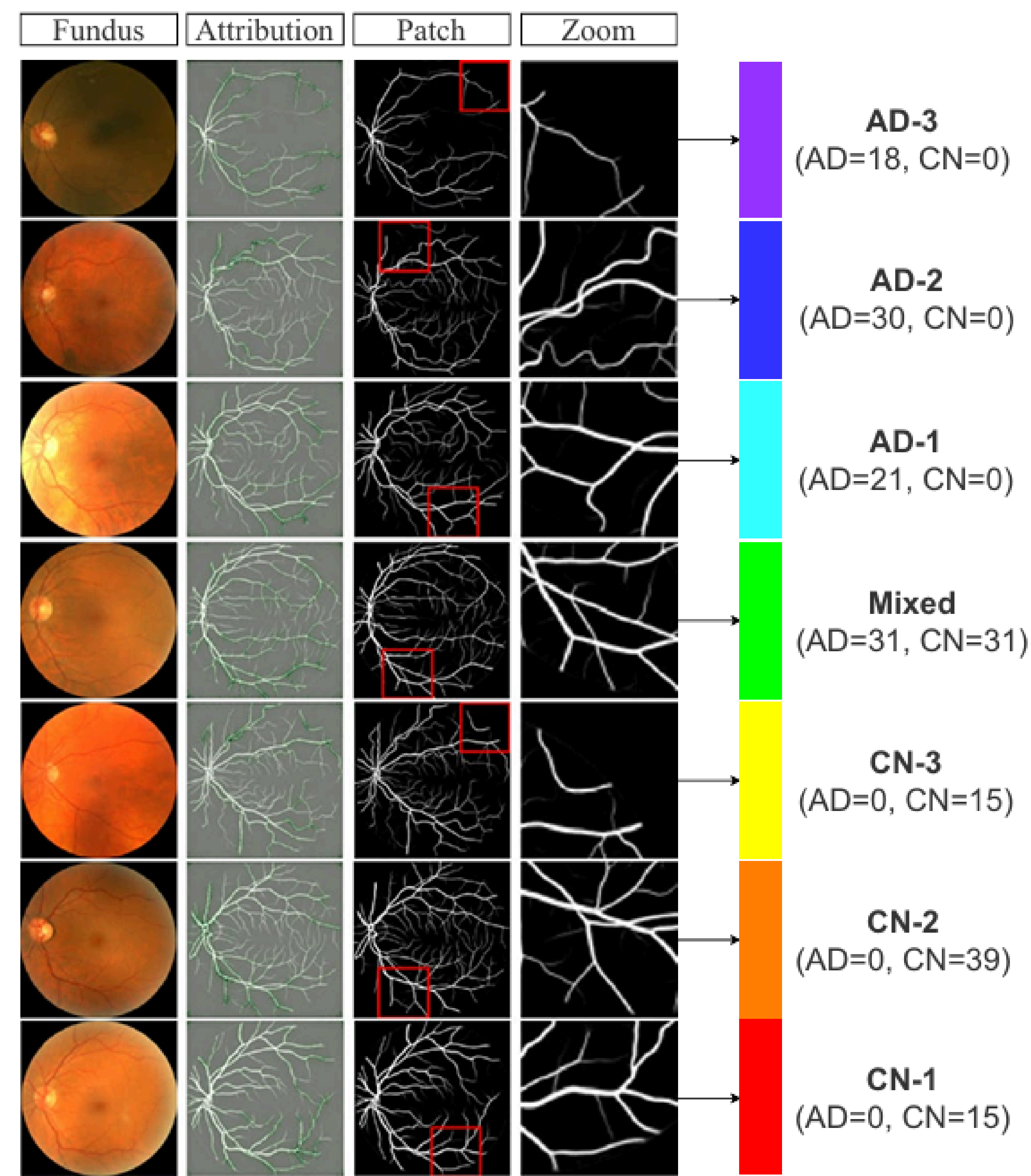
Mô hình đa mô thức cho kết quả phân loại tốt hơn từng mô thức riêng lẻ

Phân loại bằng phương pháp ensembling với học máy và học sâu



Mô hình 3D Resnet tập trung vào hồi hải mã để đưa ra dự đoán cho nhóm AD, nhưng không tập trung vào bất kỳ vùng nào ở nhóm CN

Phân loại AD và CN bằng dữ liệu ảnh Fundus và OCT



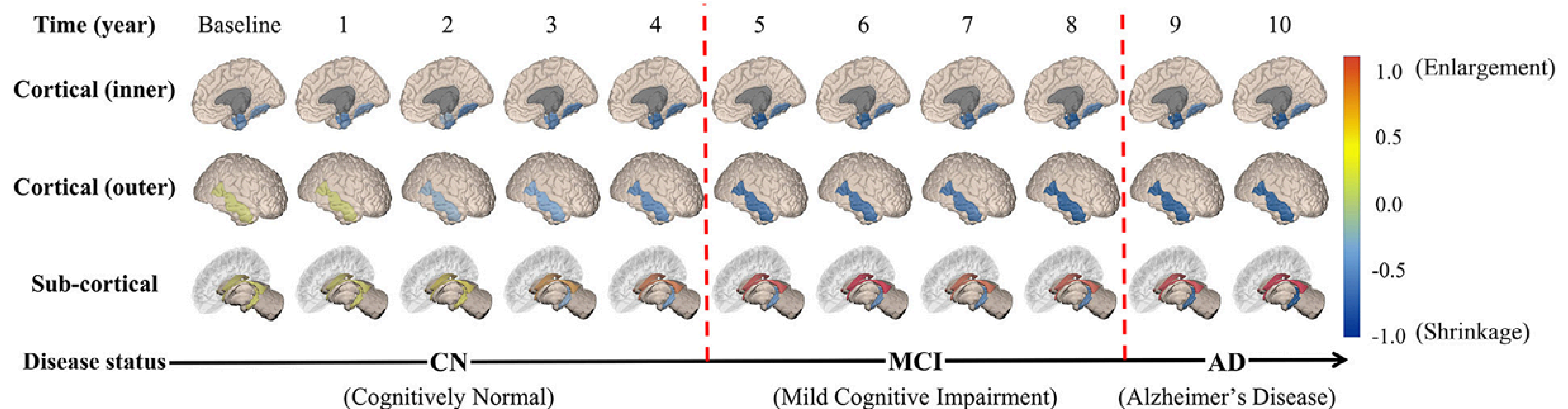
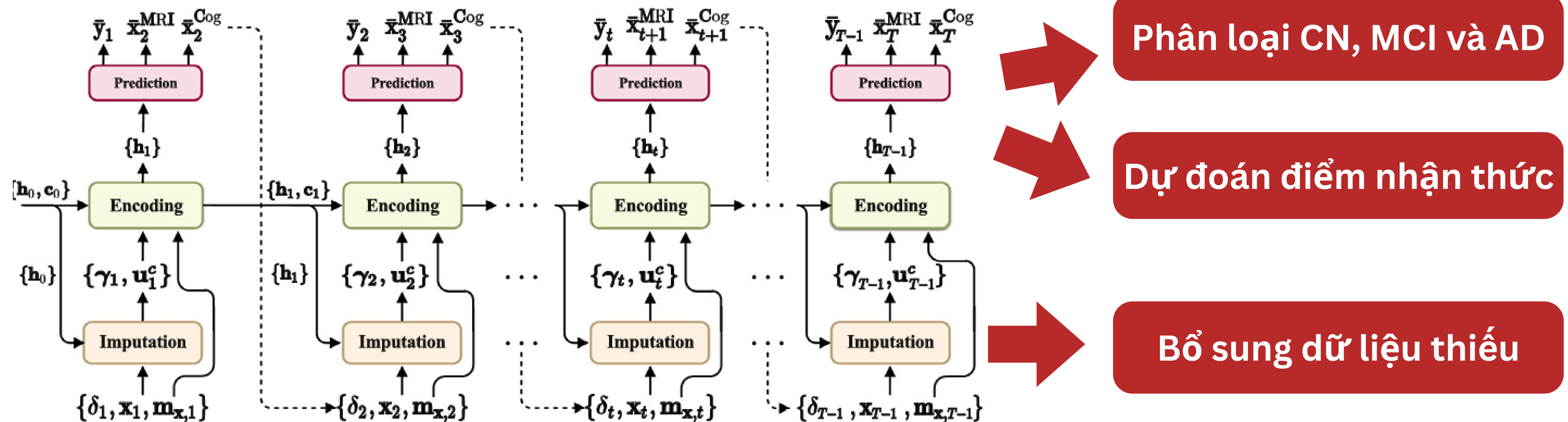
Mô hình đạt độ chính xác 71.4%

Sử dụng phương pháp Guided Backpropagation để xác định và trực quan hóa các vùng mạch máu võng mạc liên quan đến các giai đoạn khác nhau của AD

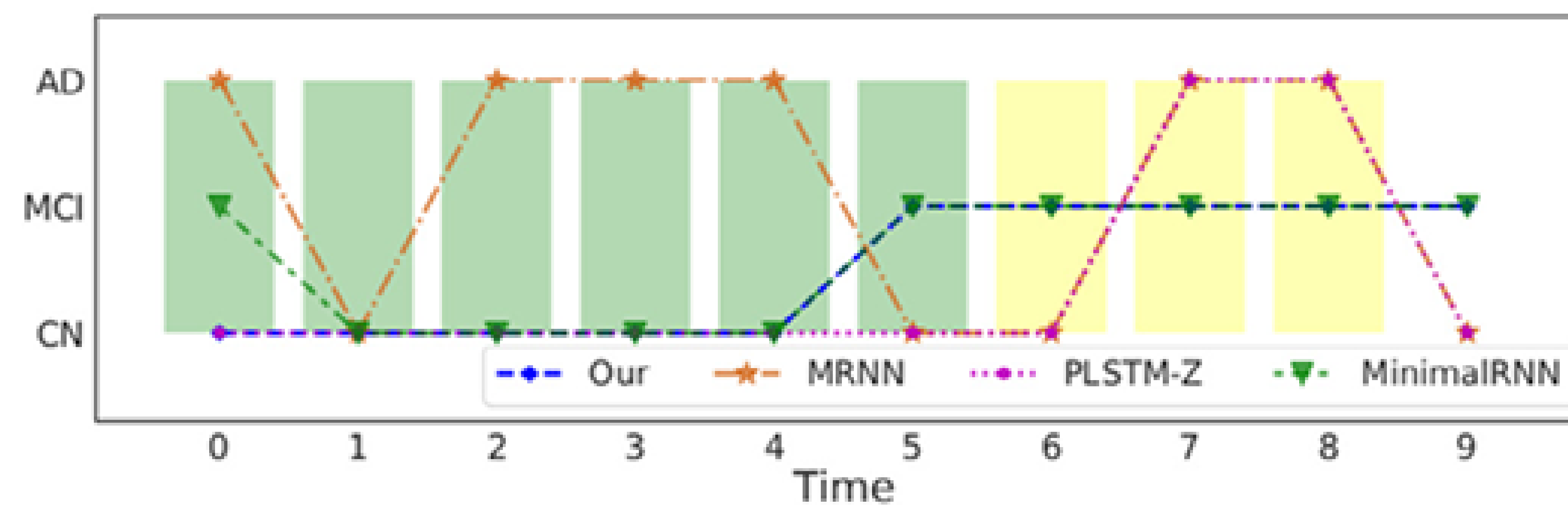
Mô hình đạt độ chính xác 88.85%

Sử dụng Grad-CAM để trực quan hóa các vùng mạch máu võng mạc quan trọng và hiển thị tỷ lệ phần trăm đóng góp của từng lớp

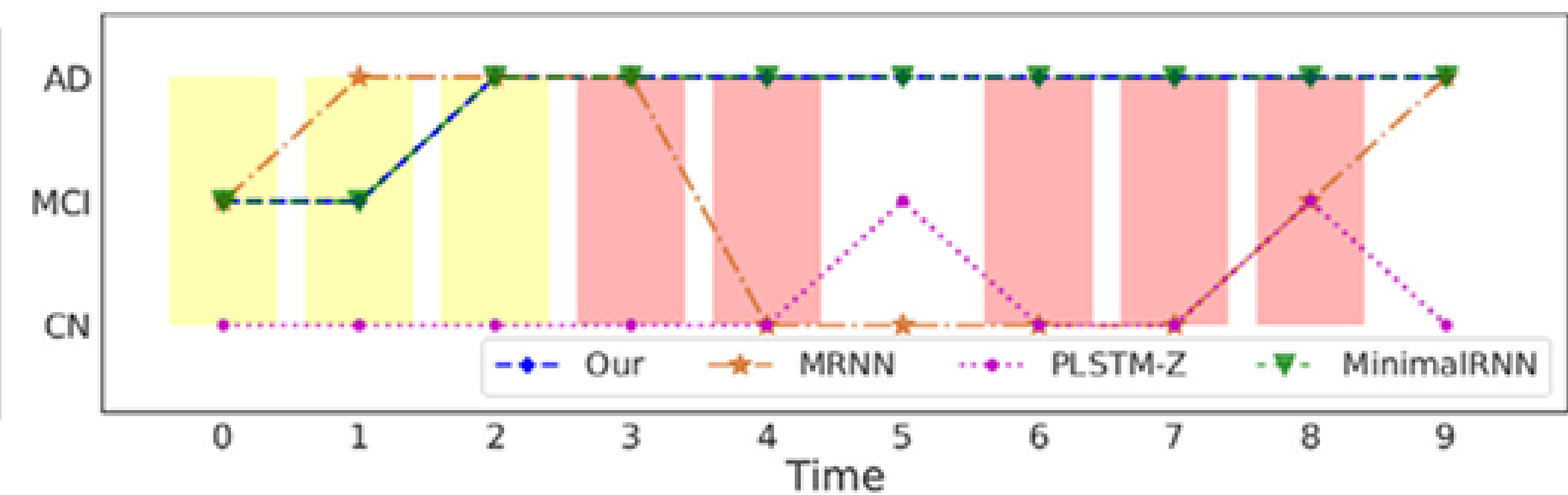
Mạng thần kinh hồi quy học sâu tích hợp dự đoán đa nhiệm vụ



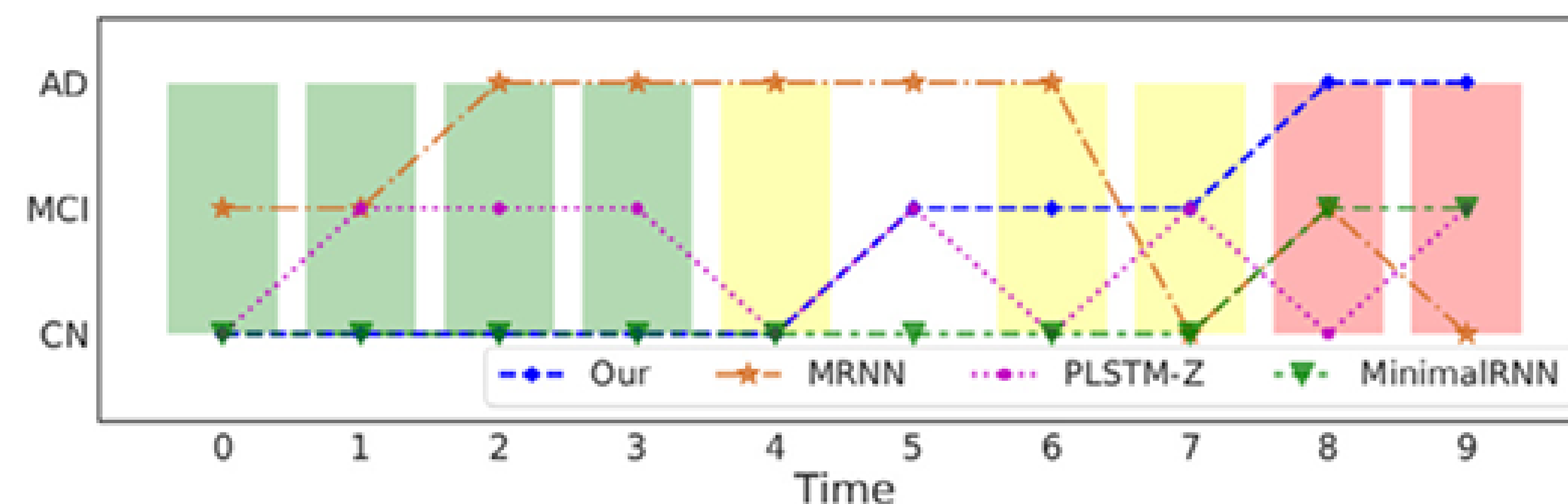
Mạng thần kinh hồi quy học sâu tích hợp dự đoán đa nhiệm vụ



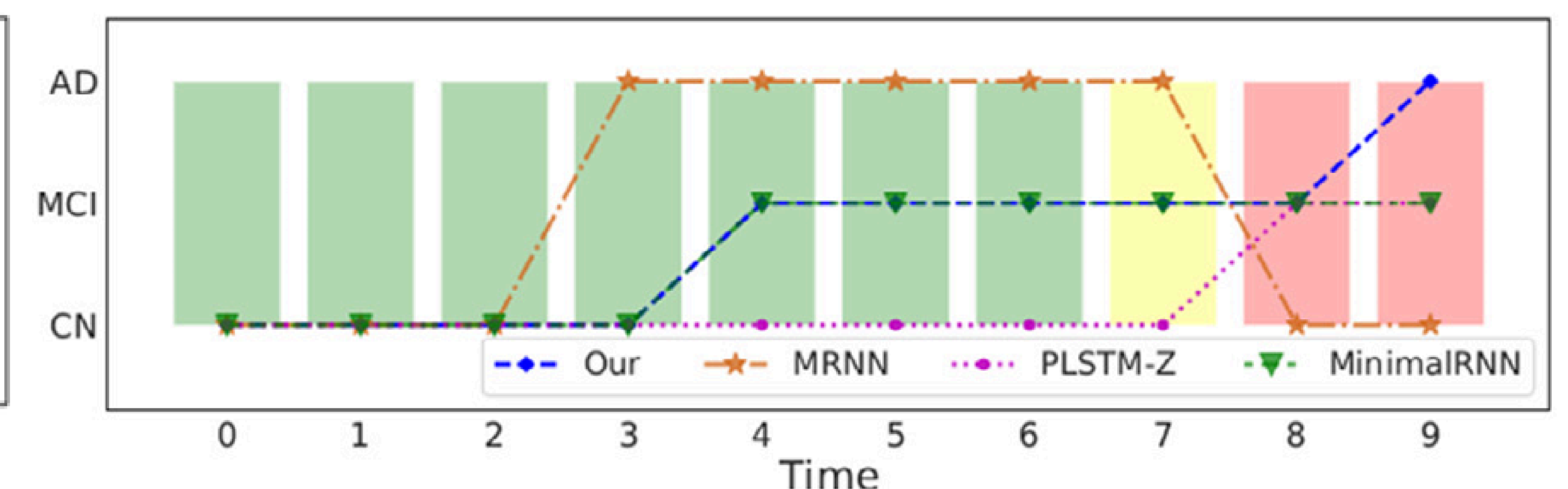
(b) CN-MCI



(d) MCI-AD



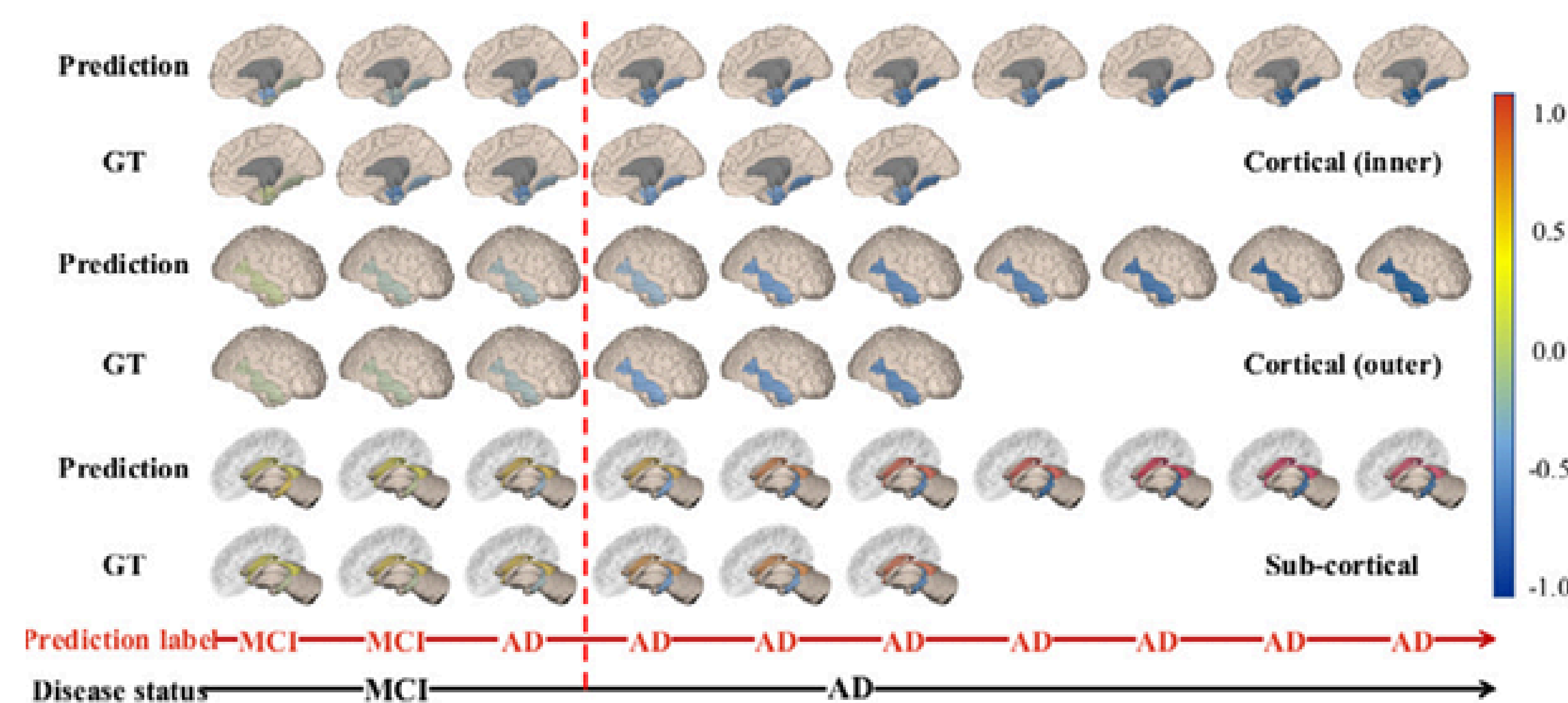
(e) CN-MCI-AD



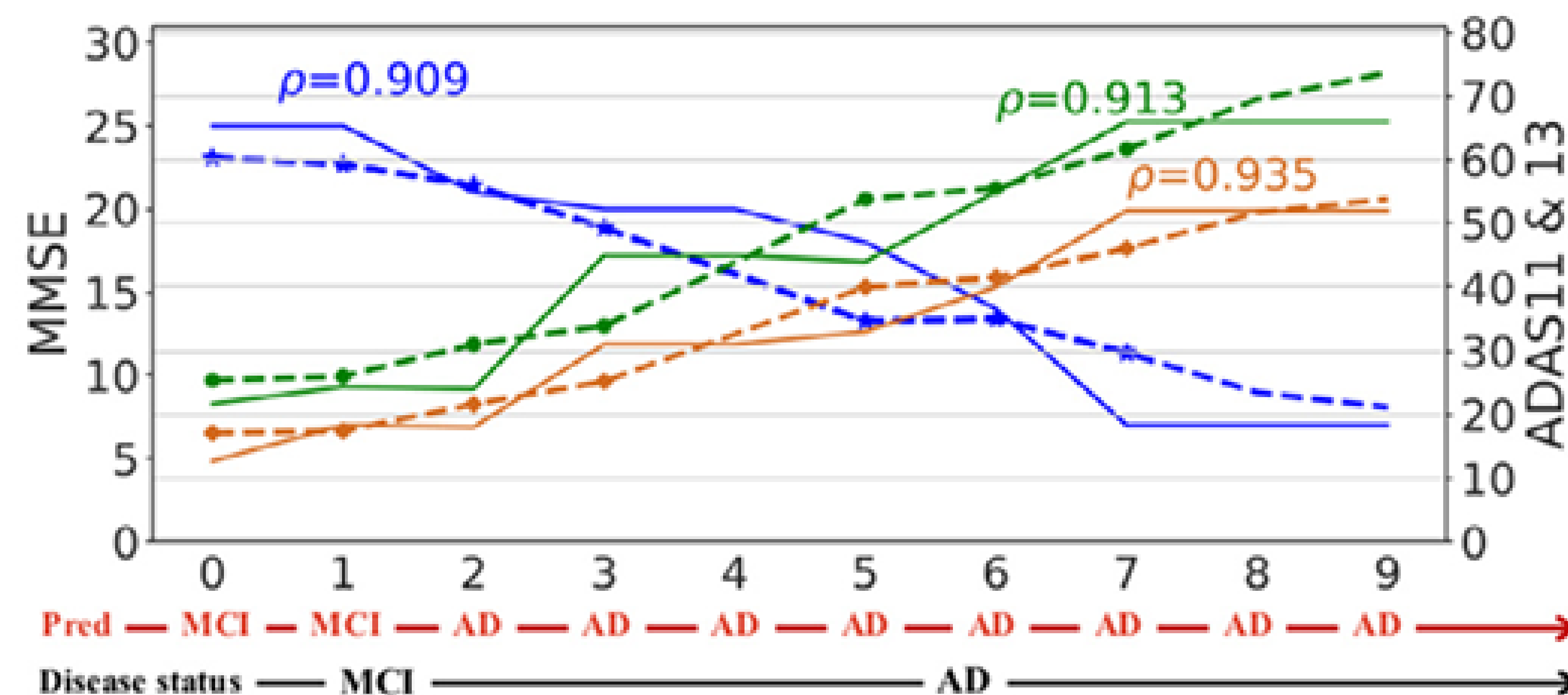
(f) CN-MCI-AD

Mô hình đạt mAUC 0.878, duy trì tiến triển
bệnh hợp lý, không đảo ngược

Mạng thần kinh hồi quy học sâu tích hợp dự đoán đa nhiệm vụ



(d) MCI-AD

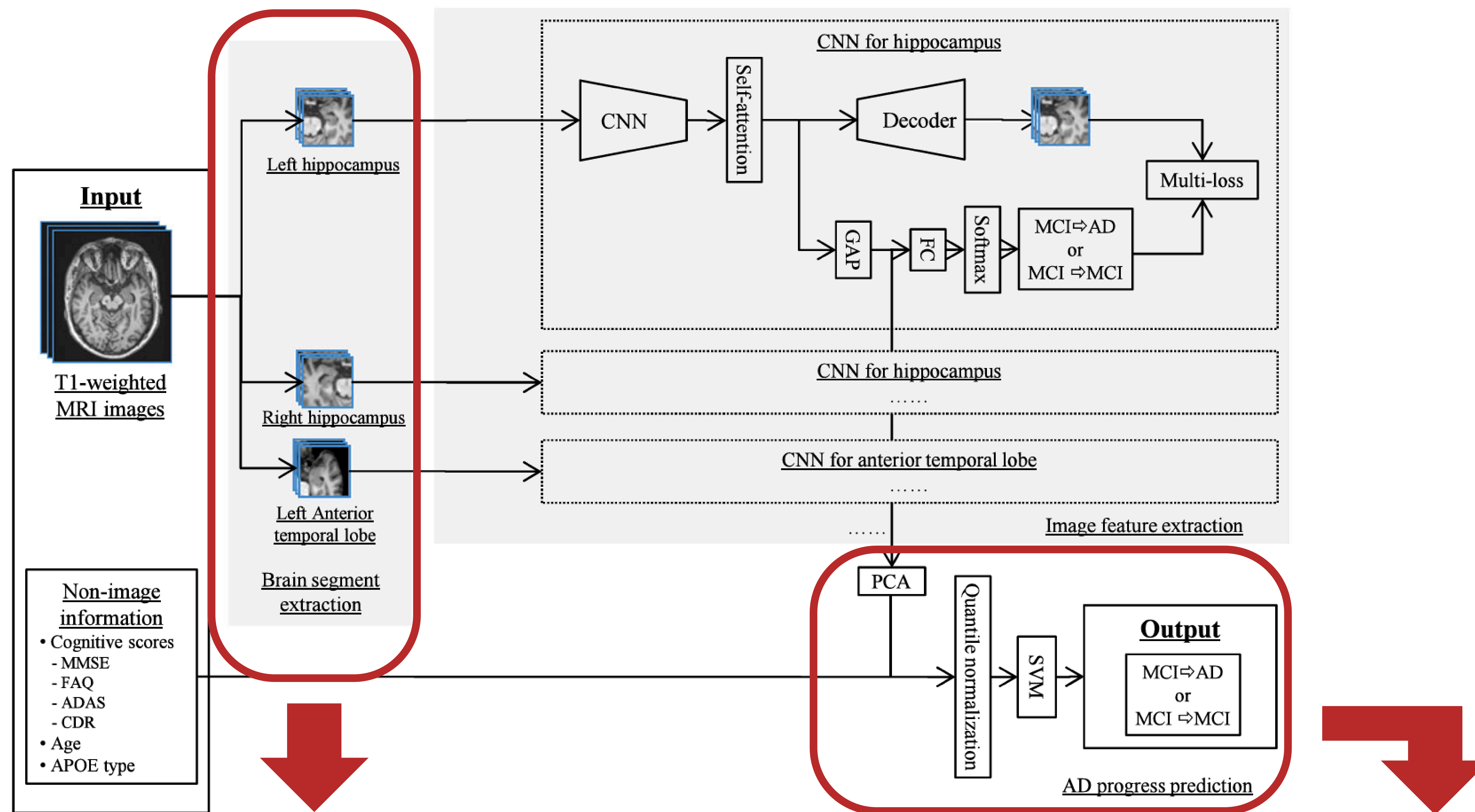


(d) MCI-AD

Tương quan cao ($\rho>0.8$) giữa điểm kiểm tra nhận thức dự đoán và thực tế trong tiến triển bệnh

Mô hình đạt RMSE thấp nhất cho tất cả các bài kiểm tra nhận thức: MMSE (2.319), ADAS-cog11 (4.310), ADAS-cog13 (5.307)

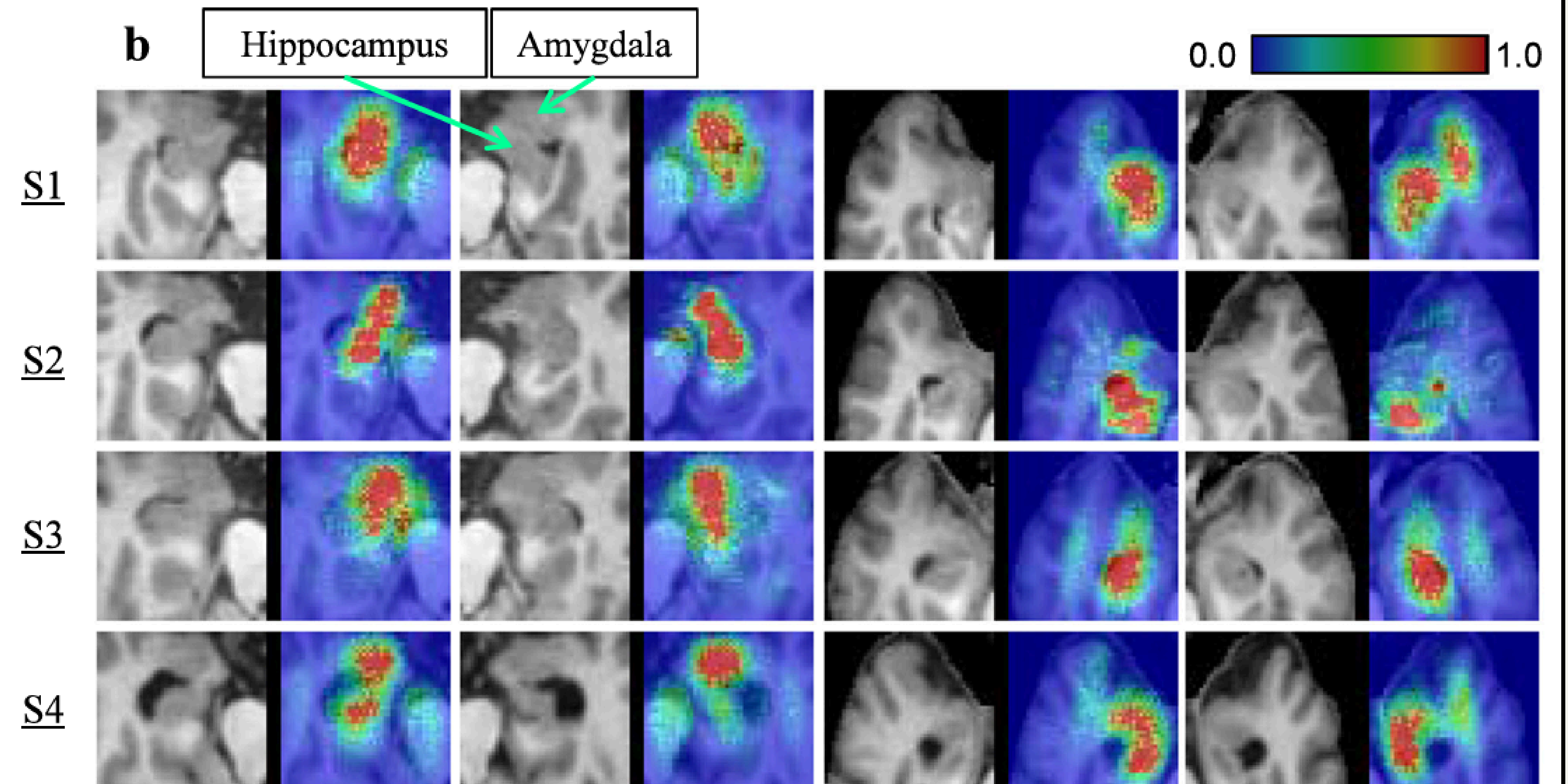
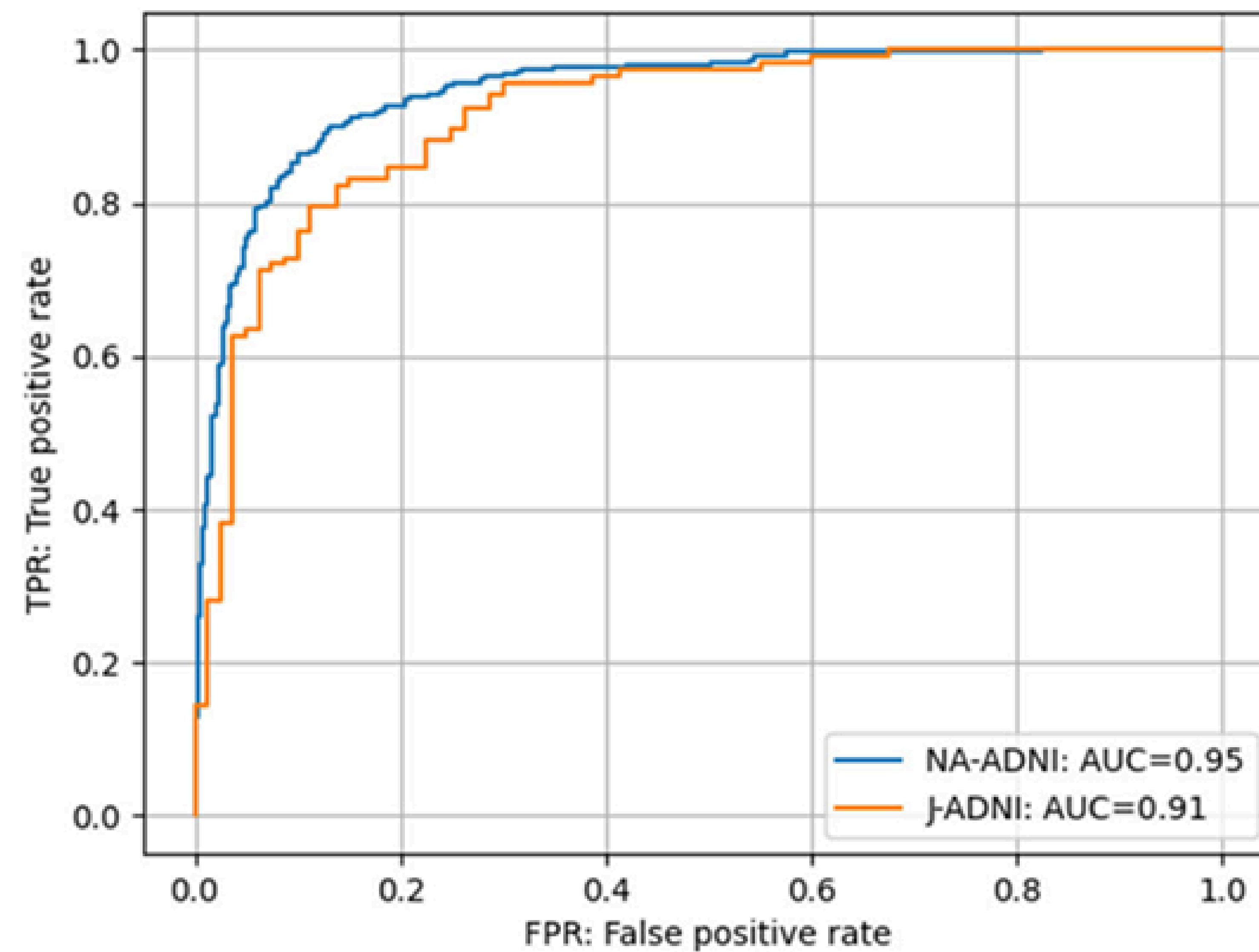
Dự báo tiến triển trong tình trạng dữ liệu hạn chế



Phân vùng não và đưa vào các mô hình riêng biệt để giải quyết hạn chế dữ liệu

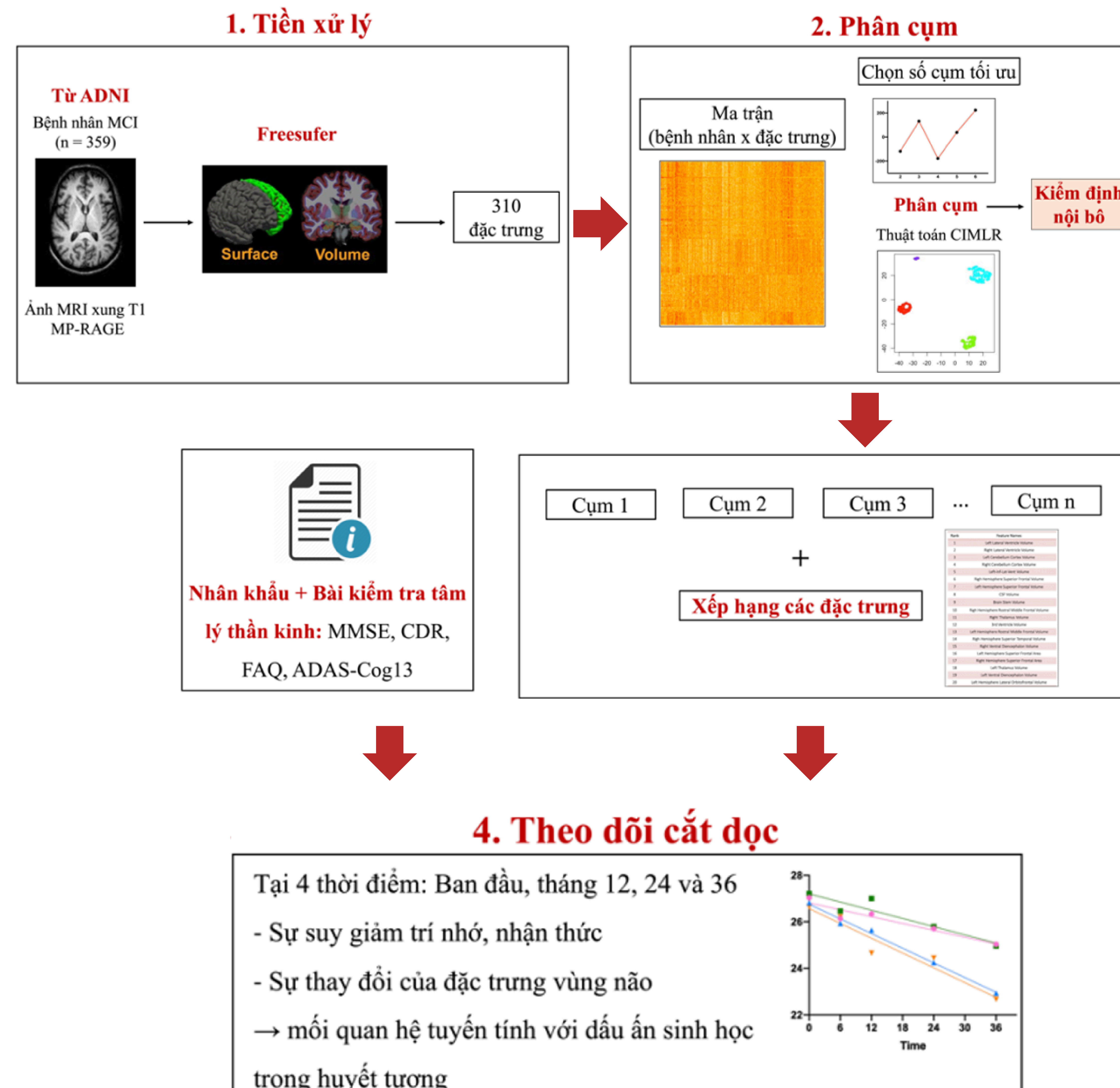
Kết hợp dự đoán của mô hình từng vùng não, điểm nhận thức, tuổi và loại APOE để đưa ra dự đoán tiến triển

Dự báo tiến triển trong tình trạng dữ liệu hạn chế

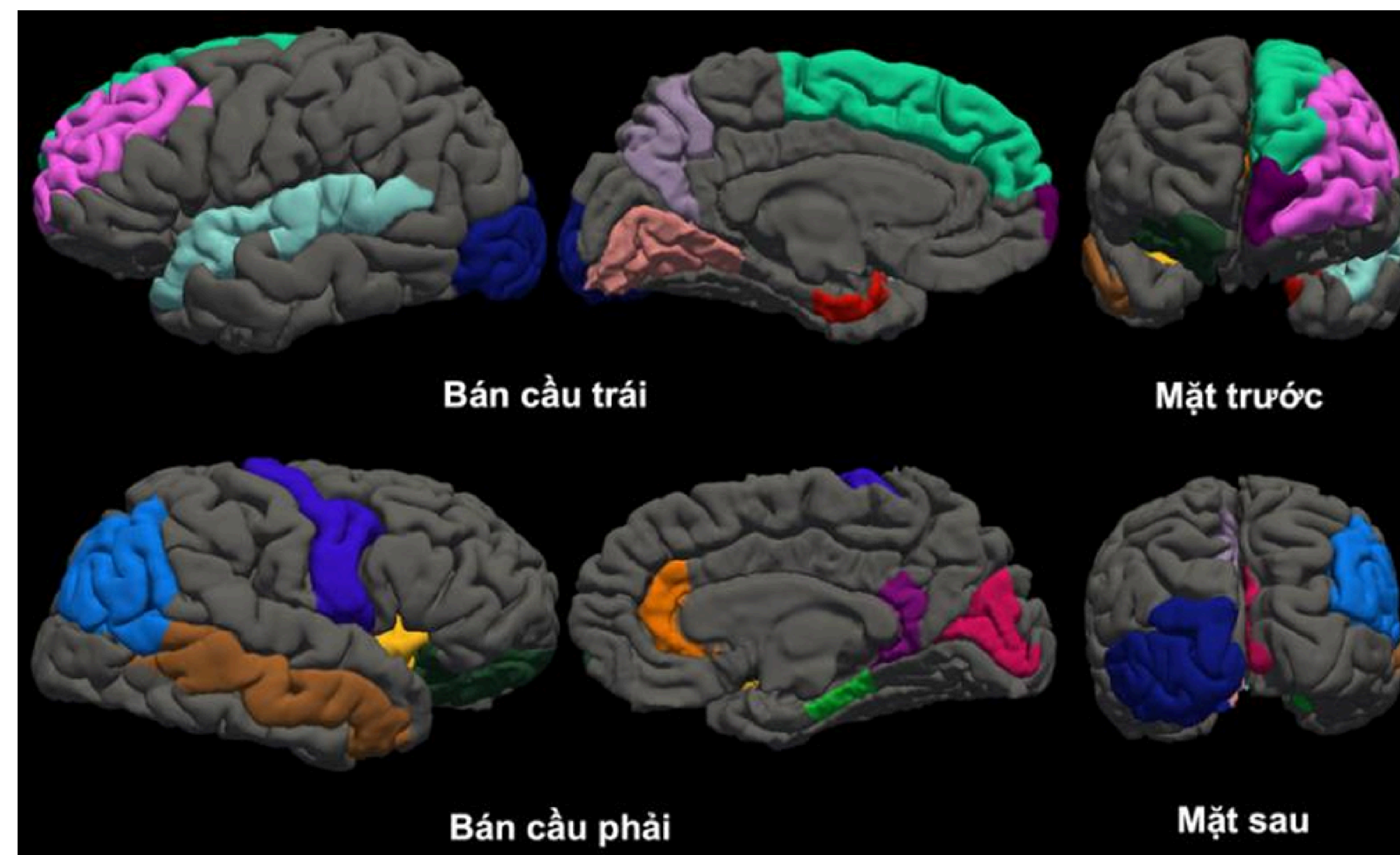


Mô hình đạt AUC 0.95 (NA-ADNI) và 0.91 (J-ADNI)
tập trung vào vùng hồi hải mã và hạch hạnh nhân để
đưa ra dự đoán

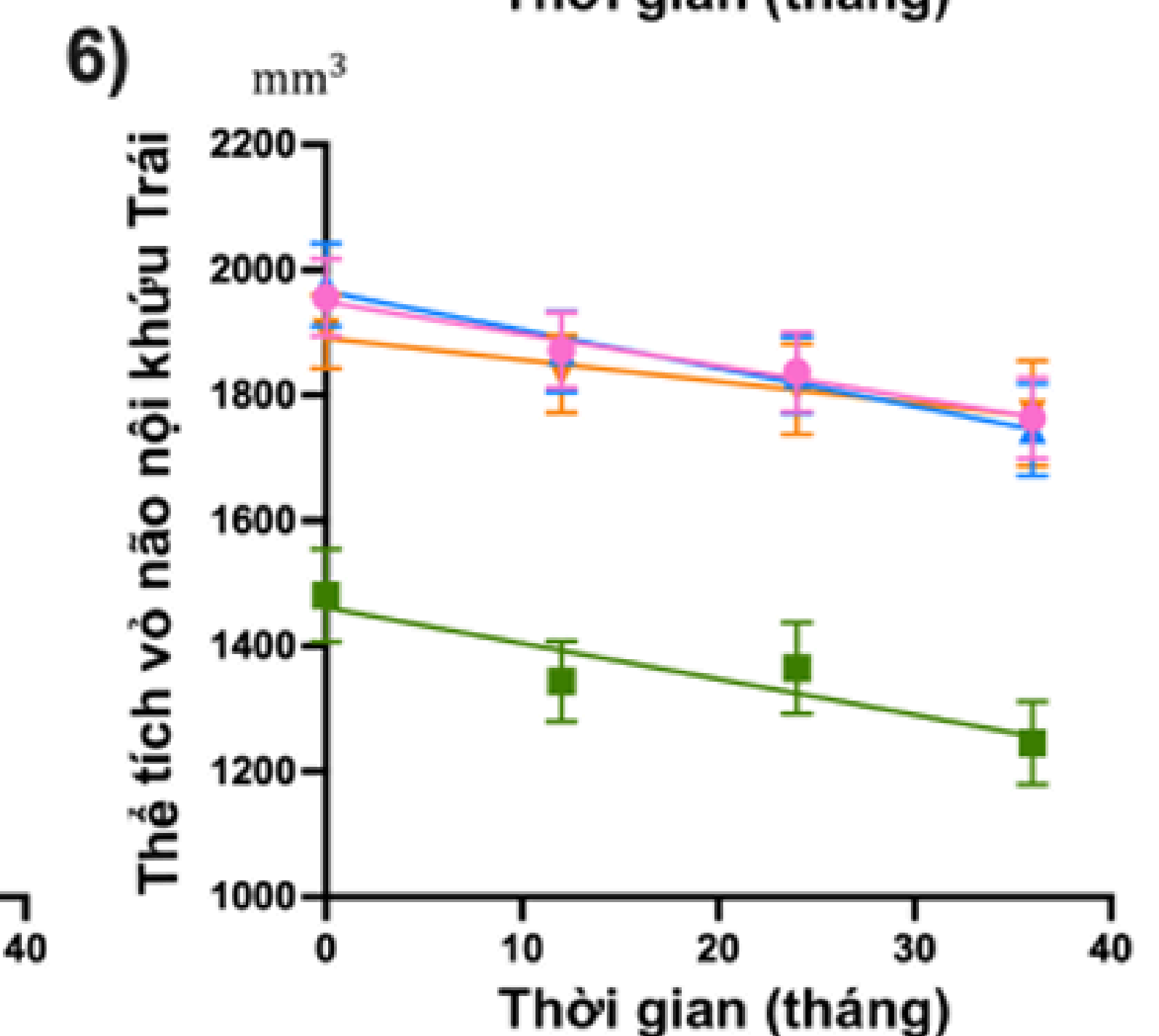
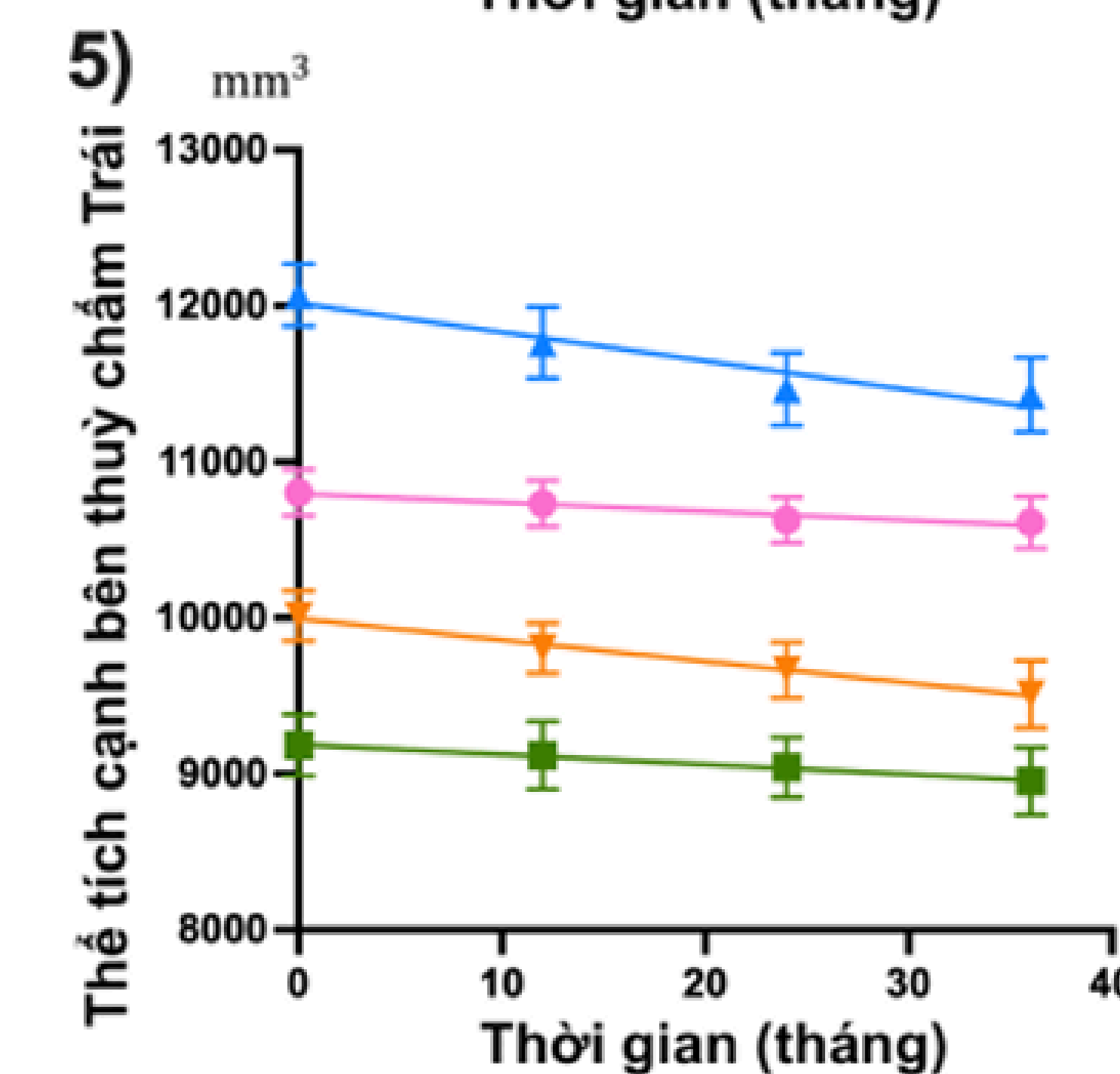
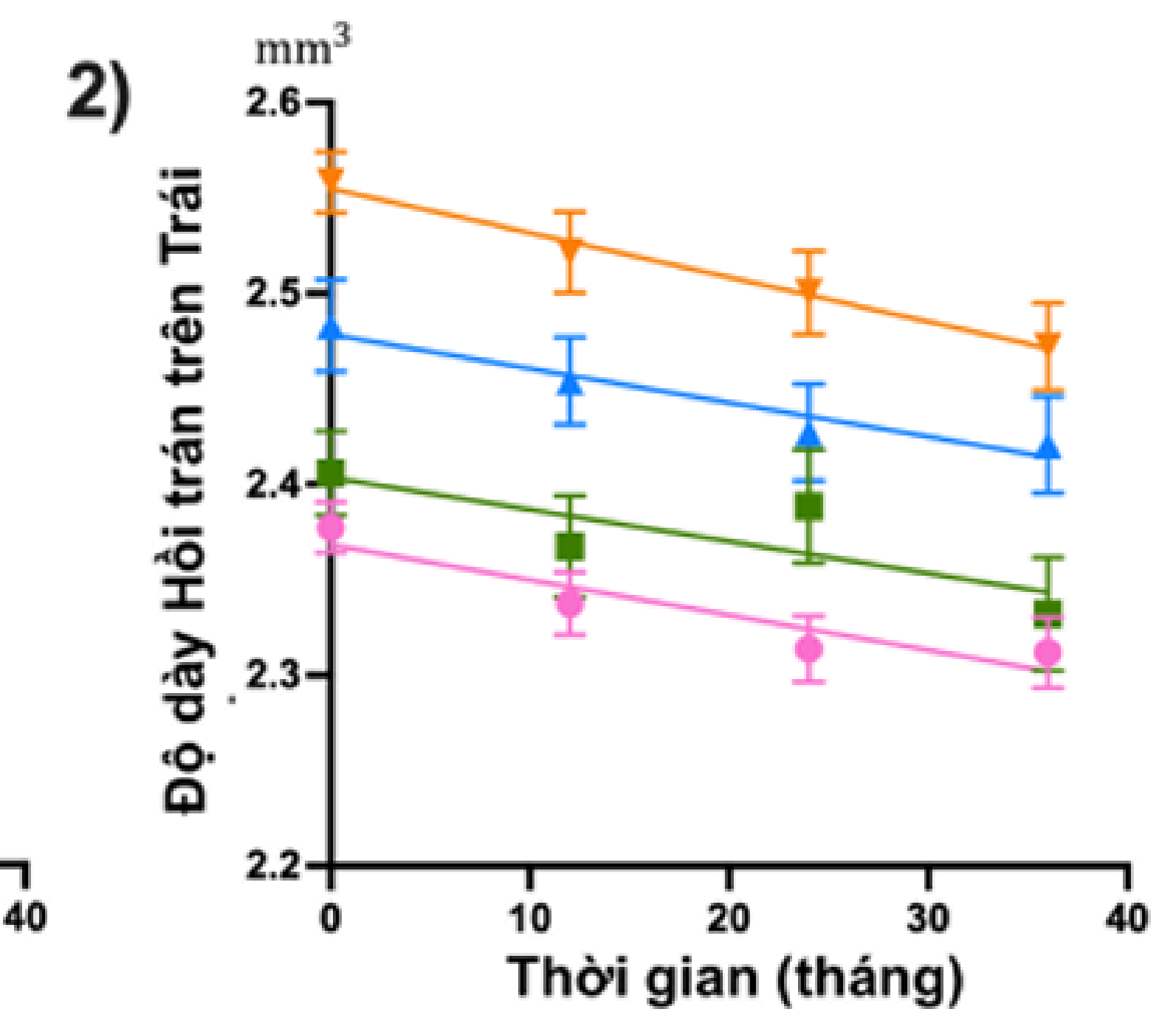
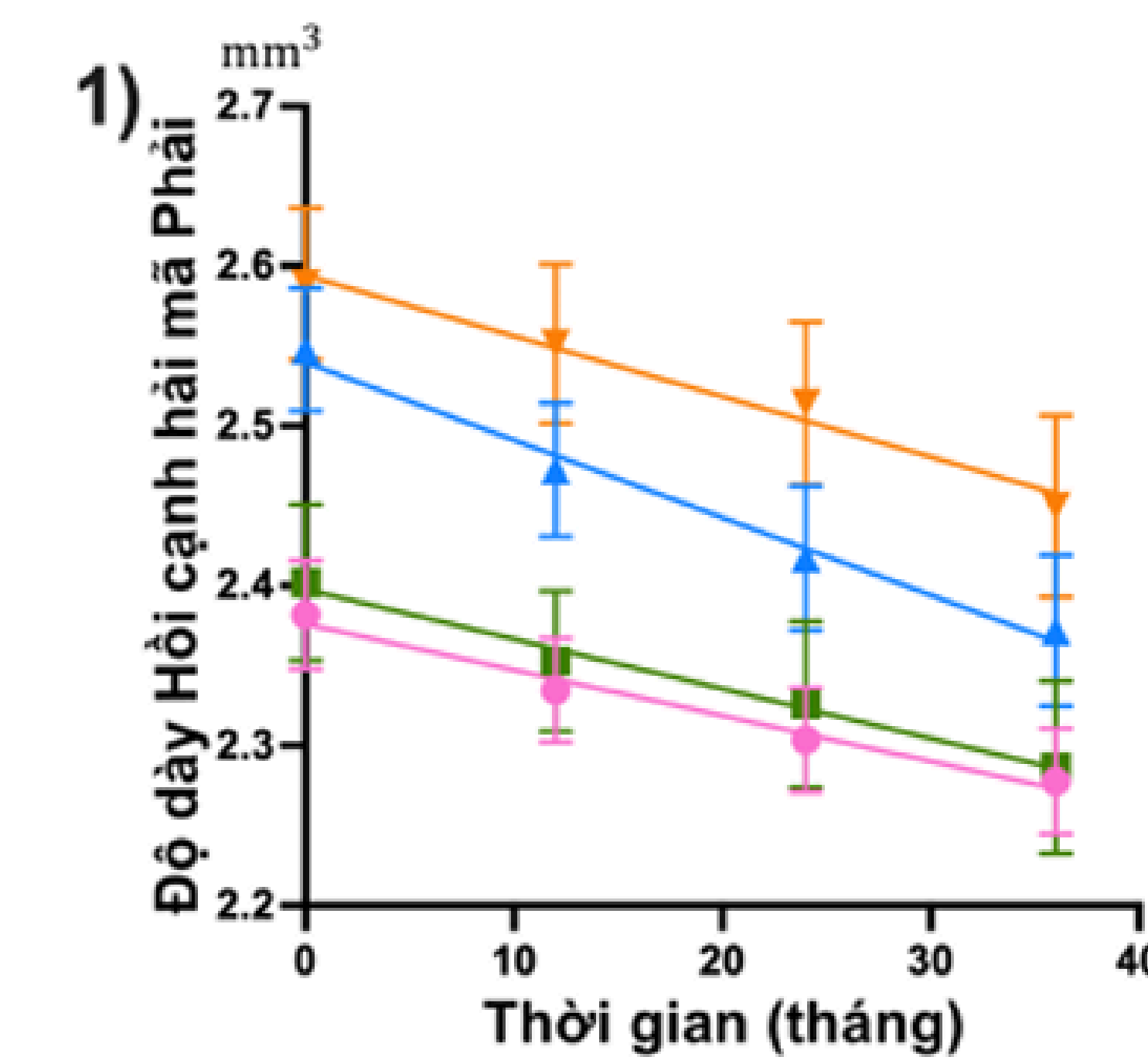
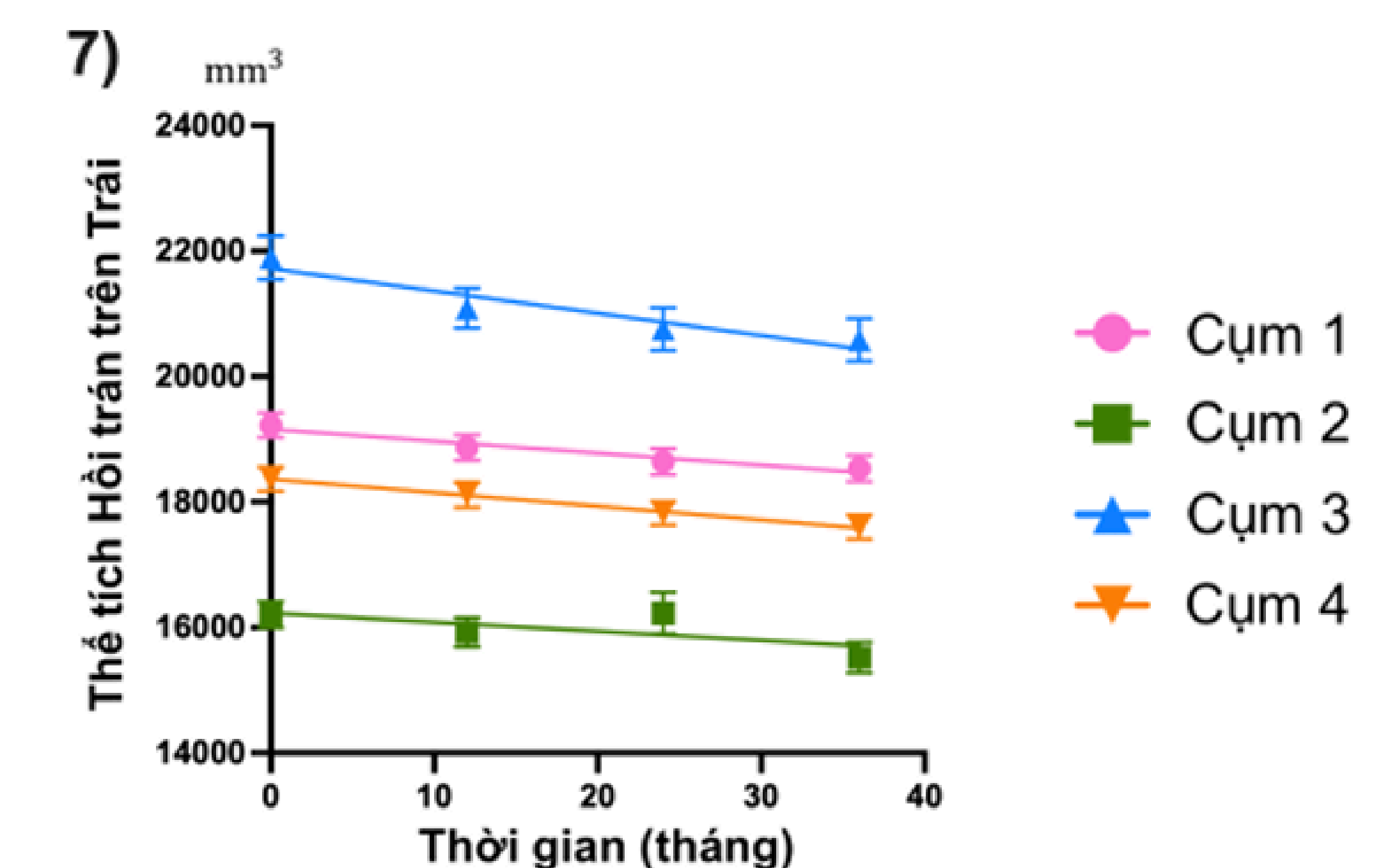
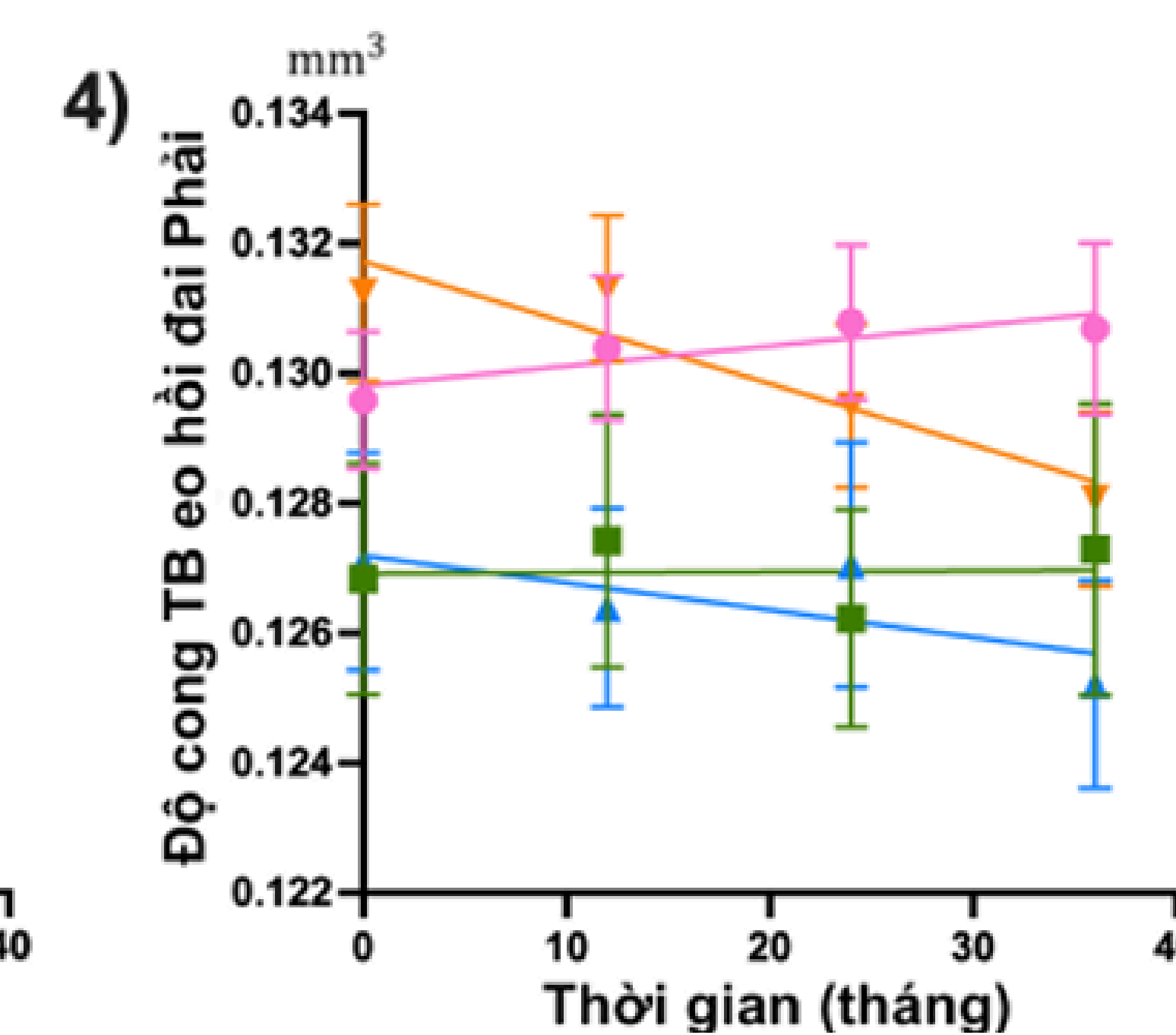
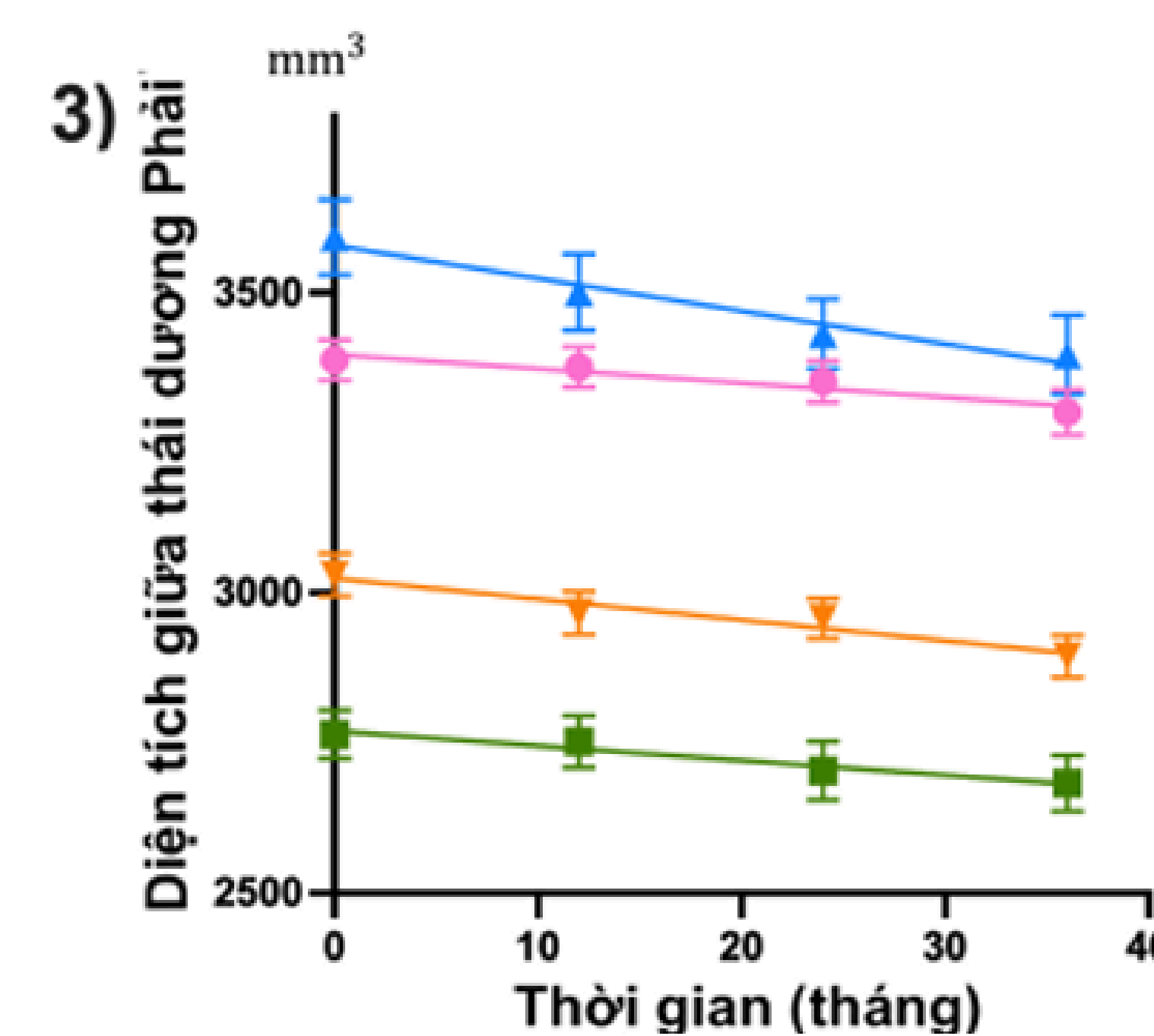
Phân cụm MCI và phân tích đặc điểm dị biệt của cụm



Phân cụm MCI và phân tích đặc điểm dị biệt của cụm



- | | |
|--|--|
| ■ Hồi trán trên Trái | ■ Vỏ não nội khứu Trái |
| ■ Cận bên thùy chẩm Trái | ■ Vùng Lưỡi Trái |
| ■ Trên Thái dương Trái | ■ Cực trán Trái |
| ■ Mỏ giữa thùy trán Trái | ■ Hồi trước Chên Trái |
| ■ Mỏ trước hồi đai Phải | ■ Phần trước rãnh trung tâm Phải |
| ■ Ngang thái dương Phải | ■ Hồi chên Phải |
| ■ Hồi cận hải mã Phải | ■ Giữa thái dương Phải |
| ■ Cận bên ổ mắt trán Phải | ■ Thùy đảo Phải |
| ■ Eo hồi đai Phải | ■ Dưới thùy đỉnh Phải |



- Cụm 1
- Cụm 2
- ▲ Cụm 3
- ▼ Cụm 4

Tạo báo cáo y khoa từ ảnh CT và mô hình ngôn ngữ lớn

b

CQ500 validation dataset

Case #152 : lacunar infarct

Case #228 : SDH

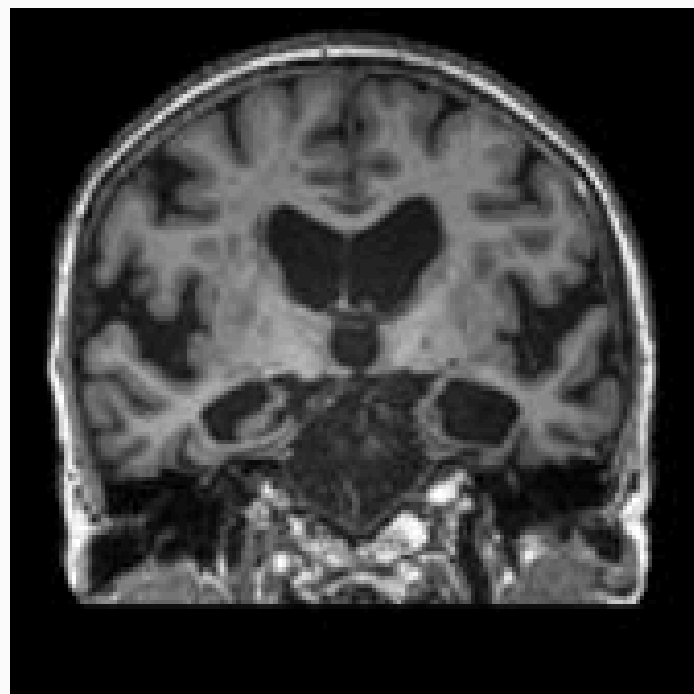
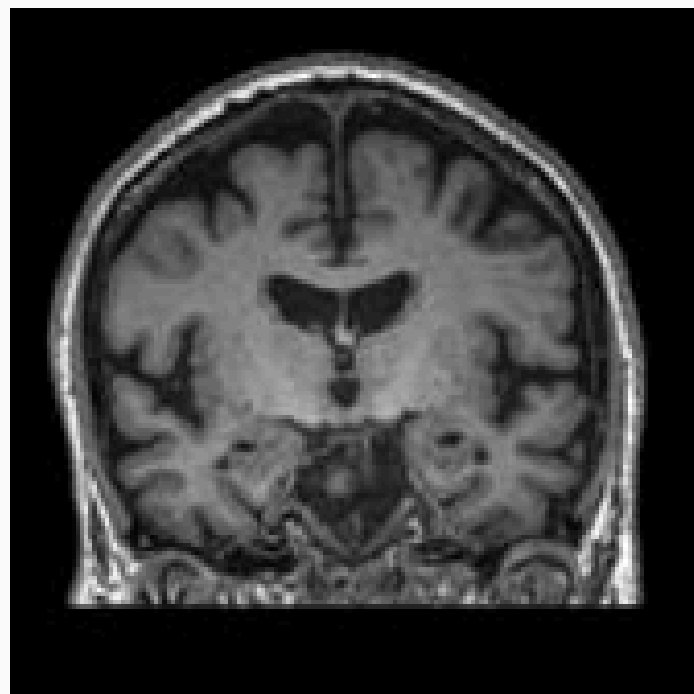
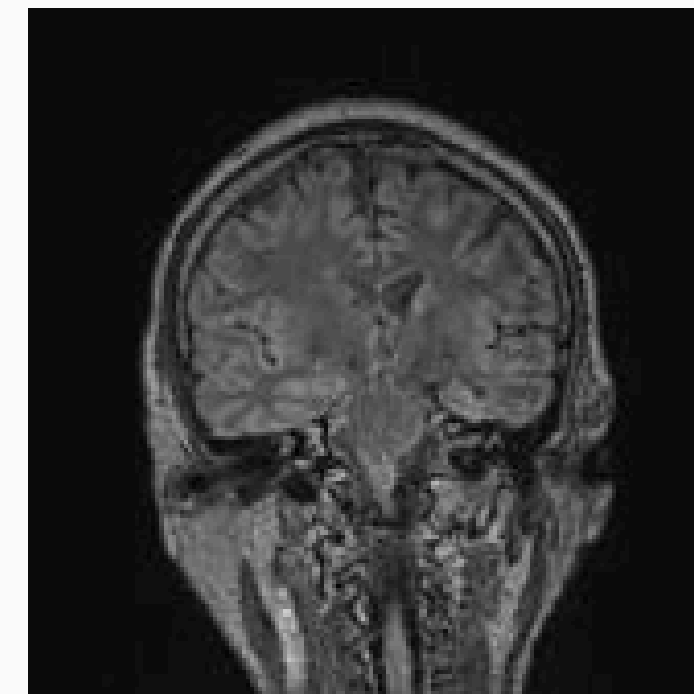
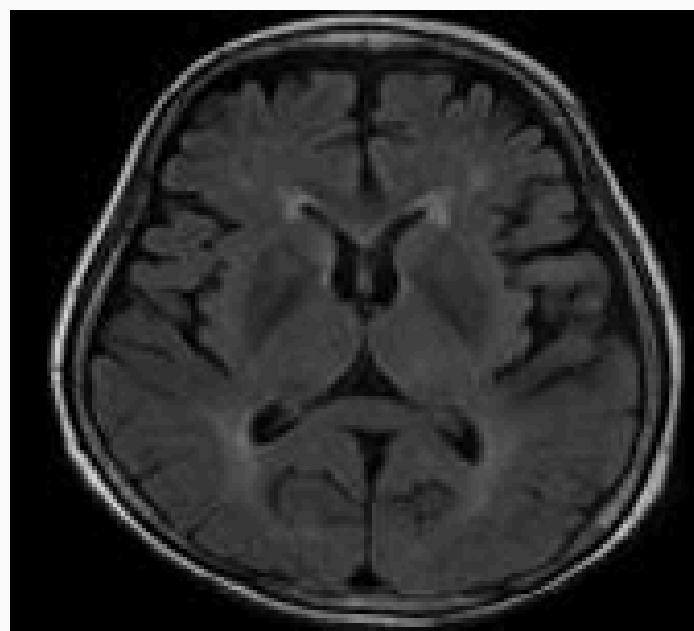
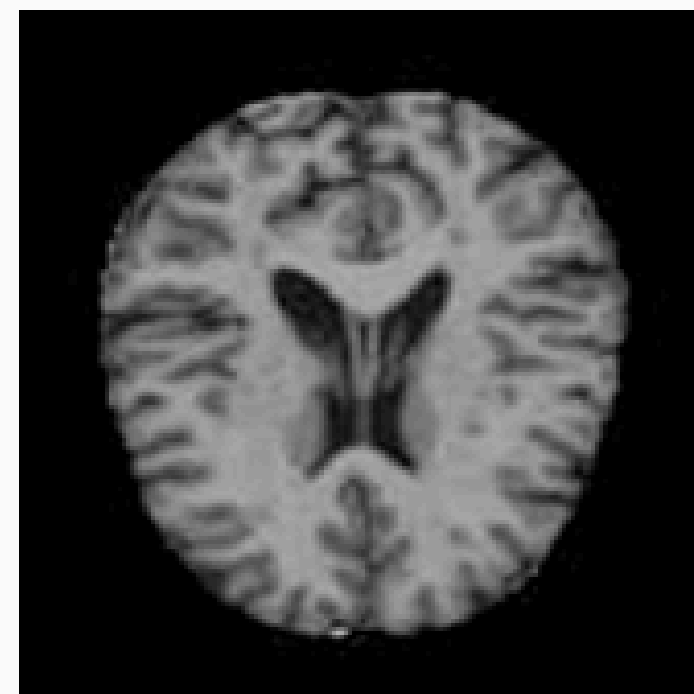
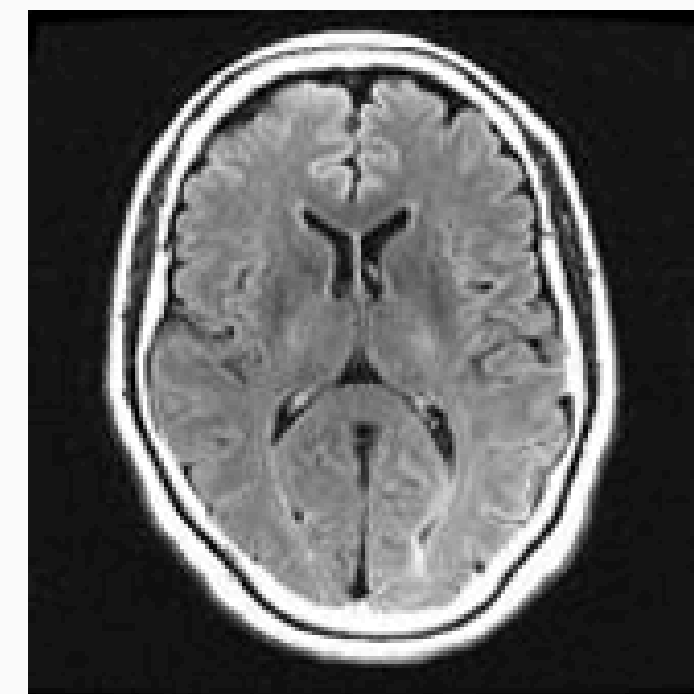
Case #251 : SAH

Case #468 : midline shift & herniation

BrainGPT_{keyword}	> Lacunar infarctions at left putman, bilateral thalami.	> Presence of thin-layered SDH at right occipital region about 3mm in thickness	> Subarachnoid hemorrhage and intraventricular hemorrhage was noted.	> showed mild midline shift to right side, and left uncal herniation region.
BrainGPT_{template}	> Lacunar infarctions at left putman, bilateral thalami.	> ct is with limited sensitivity of detecting ischemia, suggest clinical correlation .	> white matter low density change is noted in the bilateral periventricular region, favor angiopathic leukoencephalopathy.	> mild degree ventricular dilatation for age of (incomplete generation)
BrainGPT_{example}	> old lacunar infarcts at right frontal perivascular region, left basal ganglion.	> multiple low-attenuation chang of bilateral lentiform nuclei	> subdural effusions in bilateral frontotemporal regions, measured as 7-8 mm .	> small old and recent infarcts are noted inleft hemisphere; recent infarction in left temporoparietal territory.
BrainGPT_{plain}	> several lacunar infarcts in bilateral thalami and thalami, more on left side.	> resolving left subarachnoid hemorrhage with linear linear calcification along the hematoma bed .	> s/p (incomplete generation)	> subdural effusion at bilateral frontal,about 1.4 cm in thickness

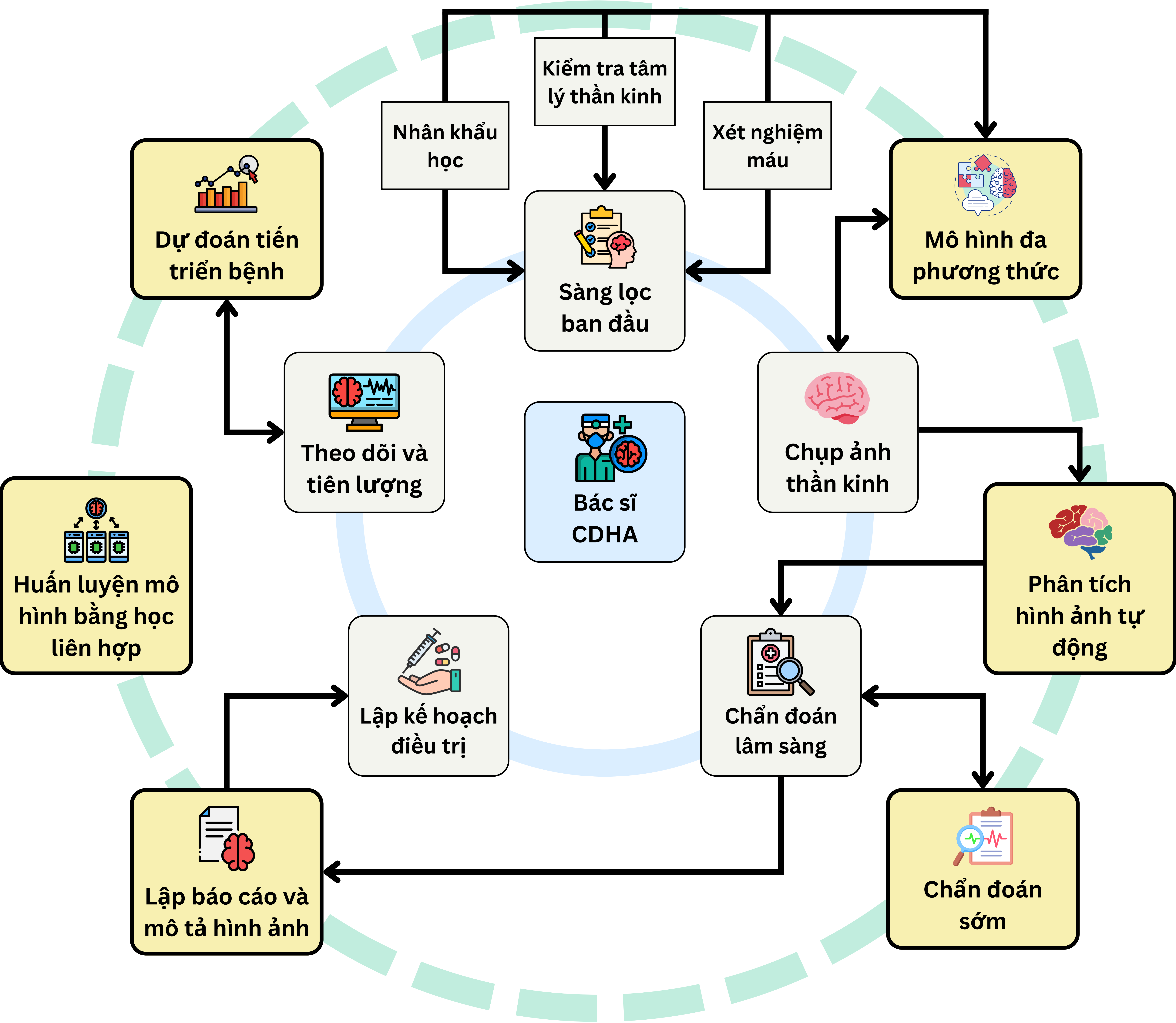
Kết hợp BrainGPT cùng với kỹ thuật ghép câu và loại bỏ phủ định, mô hình tạo ra các báo cáo chẩn đoán hình ảnh với điểm F1 FORTE là 0.71

Kết hợp hình ảnh và mô tả hình ảnh để đưa ra báo cáo

CASE 1: Input Image  Expected outcome: Type: MTL atrophy Description: ... highlights severe hippocampal atrophy, ... Alzheimer's disease.	Retrieval of Reference Abnormalities  Score: 0.9603 Type: MTL atrophy Description: ... patterns of brain atrophy ... hippocampus, ... dementia with Lewy bodies.  Score: 0.9590 Type: MTL atrophy Description: ... mildly prominent sulci ... reduced volume ... hippocampi, amygdalae, ... Alzheimer's disease.  Score: 0.9567 Type: MTL atrophy Description: ... shows a marked volume loss of the left hippocampus ... Alzheimer's disease	Explanation and Diagnosis Predicted Diagnosis: Alzheimer's Disease Probability: 81.01% Findings: The input MRI image demonstrates severe hippocampal atrophy, strongly suggestive of Alzheimer's disease. Supporting Evidence: The image aligns closely with reference cases exhibiting medial temporal lobe (MTL) atrophy: - Case 1: Score: 0.9603; MTL atrophy; This is an MRI image... - Case 2: Score: 0.9590; MTL atrophy; ... - Case 3: ...
CASE 2: Input Image  Expected outcome: Type: MTL atrophy Description: ... mild atrophy ... left hippocampal ... volume loss ... medial temporal lobe ... early AD.	Retrieval of Reference Abnormalities  Score: 0.5745 Type: WMH Description: ... a few scattered lesions and patches of damage, ... Vascular dementia.  Score: 0.4701 Type: Normal Description: ... a normal brain without abnormalities, suggesting a healthy control.  Score: 0.4454 Type: Normal Description: ... no white matter hyperintensities (WMHs), suggesting a healthy control.	Explanation and Diagnosis Predicted Diagnosis: No dementia Probability: 53.88% Findings: The input MRI image shows mild structural changes that were not confidently classified as indicative of dementia. Supporting Evidence: The image demonstrated low similarity to reference cases with clear abnormality patterns: - Case 1: Score: 0.5745; WMH; ... scattered lesions... - Case 2: Score: 0.4701; Normal; ... - Case 3: ...

Mô hình kết hợp bộ mã hoá hình ảnh và văn bản, đạt điểm F1 92.68%

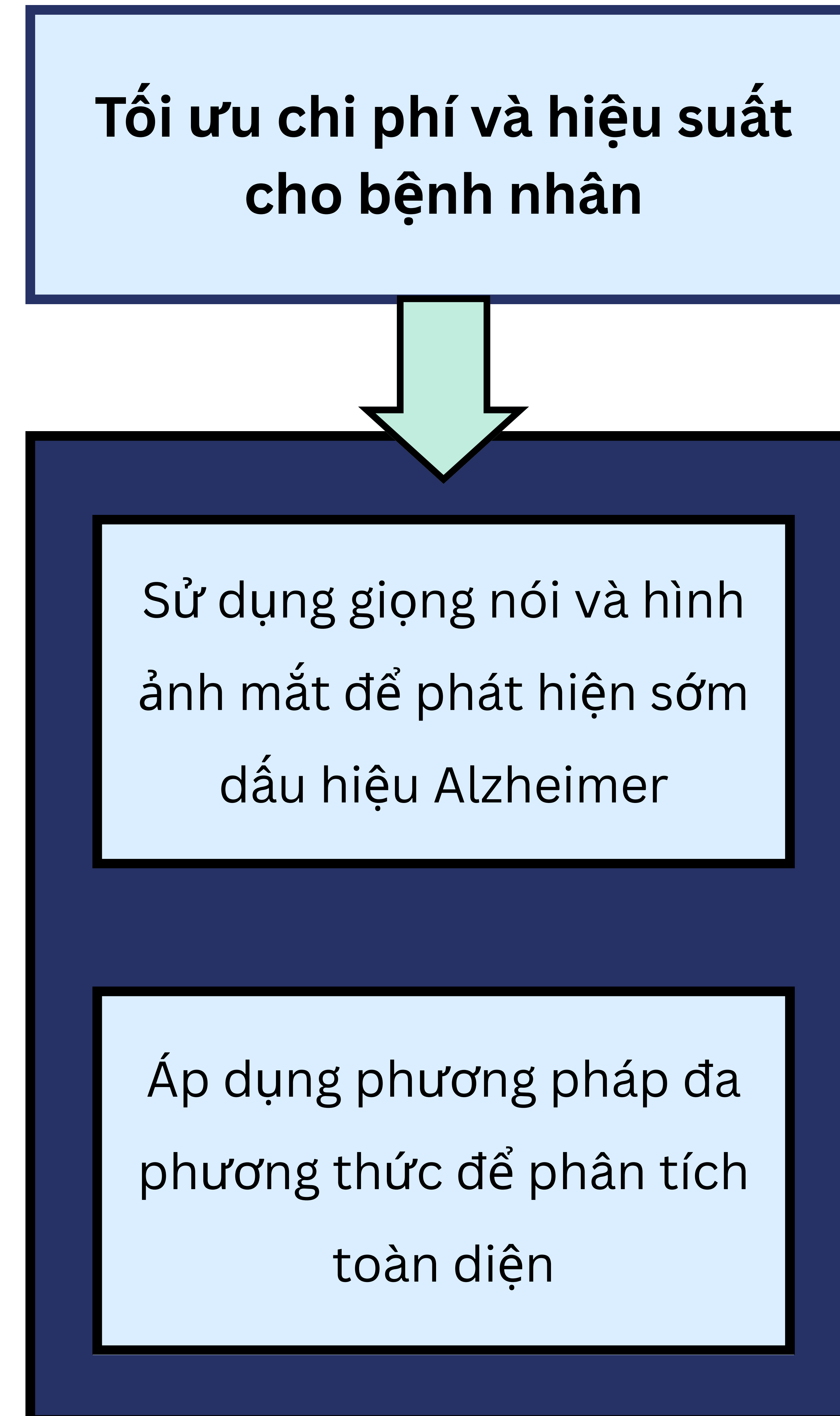
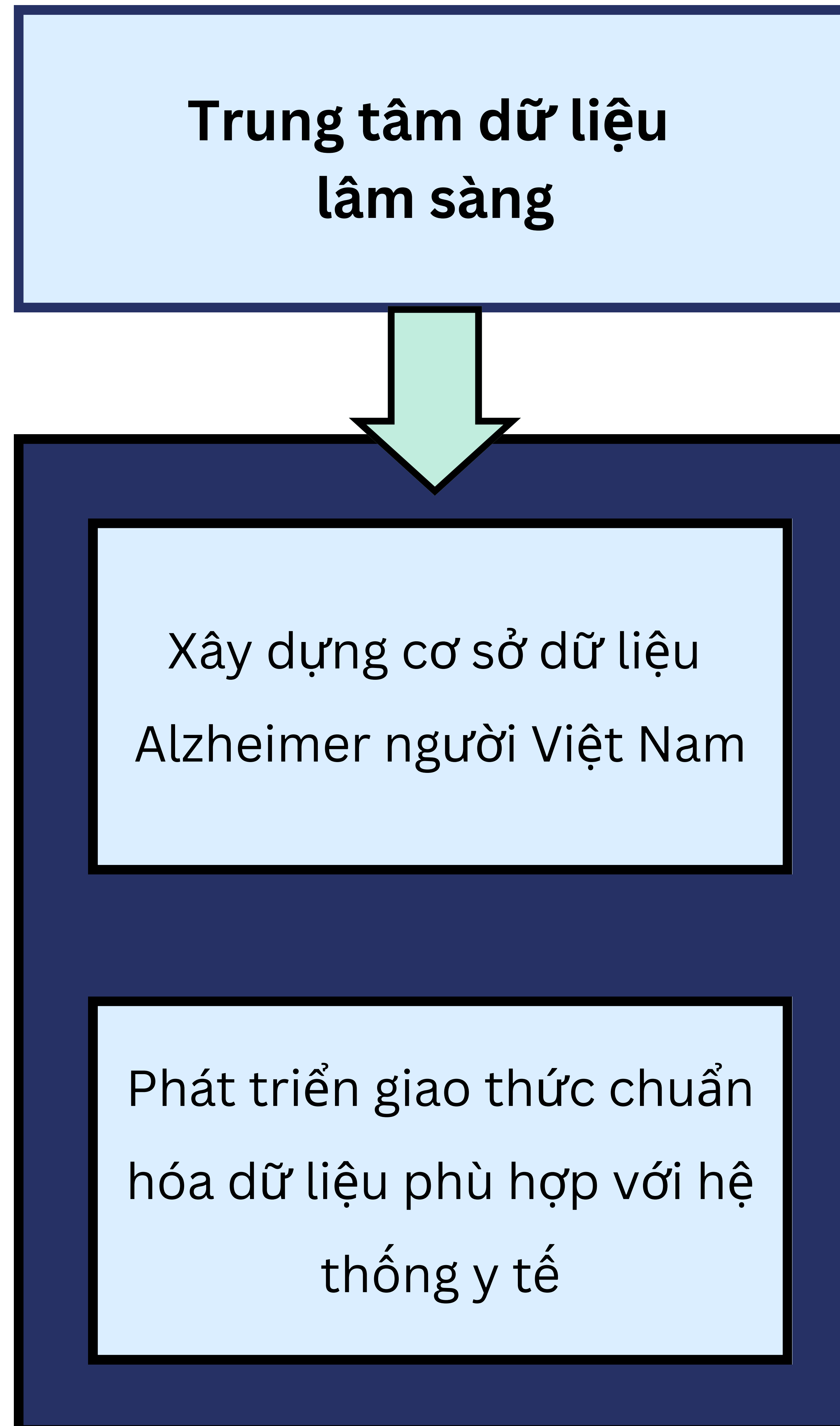
5.1 Xu hướng ứng dụng AI trong hình ảnh học thần kinh



5.2 Thách thức trong việc ứng dụng AI

- **Thiếu dữ liệu về các yếu tố môi trường và lối sống** làm **hạn chế khả năng của các mô hình AI trong việc dự đoán chính xác quá trình phát triển** và diễn tiến của bệnh Alzheimer ở từng cá nhân
- Các mô hình thường **hoạt động tốt trong môi trường nghiên cứu** nhưng **chưa được kiểm chứng đầy đủ trong thực tế lâm sàng**
- Các mô hình học sâu yêu cầu **lượng dữ liệu huấn luyện lớn** để đạt hiệu quả cao
- Vấn đề **đồng bộ hóa và chuẩn hóa dữ liệu** từ nhiều nguồn khác nhau
- Các mô hình hiện tại thường **không duy trì được hiệu suất** khi áp dụng lên dữ liệu từ **các khu vực địa lý hoặc chủng tộc khác biệt**
- **Mô hình báo cáo hình ảnh y khoa còn thiếu chính xác** trong việc phân tích và mô tả các phát hiện phức tạp của não bộ

5.3 Cơ hội triển khai



6. Tổng kết

Chẩn đoán Alzheimer và sa sút trí tuệ là một **quá trình phức tạp**, trong đó **bác sĩ chẩn đoán hình ảnh đóng vai trò then chốt**.

Chẩn đoán hình ảnh **cung cấp nền tảng vững chắc** với thông tin chi tiết về cấu trúc não, tuy nhiên:

- Có những **hạn chế về thời gian, chi phí và khả năng phát hiện sớm**.
- **Việc tiên lượng vẫn còn nhiều thách thức**.

Trí tuệ nhân tạo mở ra **tiềm năng lớn để hỗ trợ bác sĩ chẩn đoán hình ảnh**:

- Nâng cao khả năng **phát hiện sớm và chính xác**.
- **Tối ưu hóa** quy trình làm việc, hỗ trợ tạo báo cáo.

Đồng thời, AI cũng giúp **xóa bỏ rào cản tiếp cận y tế** cho người bệnh:

- **Mở rộng phương thức chẩn đoán** như ảnh đáy mắt giúp **cung cấp lựa chọn chi phí thấp**
- Hỗ trợ **chẩn đoán đa phương thức** cho kết quả chính xác hơn
- Tự động hóa phân tích giúp **rút ngắn thời gian chờ kết quả**

HỘI NGHỊ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH
TP.HCM MỞ RỘNG
LẦN THỨ XII, 2025



Cảm ơn sự lắng nghe của Quý đại biểu

TS. Hà Thị Thanh Hương
Khoa Kỹ thuật Y Sinh, trường Đại học Quốc Tế,
Đại học Quốc gia, TP. HCM
Email: htthuong@hcmiu.edu.vn

