

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO ĐA PHƯƠNG THỨC ĐỐI VỚI QUY TRÌNH CHẨN ĐOÁN UNG THƯ VÒM MŨI HỌNG TẠI VIỆT NAM

Phạm Thị Bích Đào¹, Phạm Huy Tàn², Khổng Văn Đông³, Trần Văn Tâm², Lê Minh Đạt²,
Bùi Thị Mai², Nguyễn Diệu My¹, Nguyễn Minh Đức¹, Nguyễn Thị Hằng², Tống Xuân Thắng¹,
Phạm Trần Anh¹, Phạm Thị Bích Thủy⁴, Nguyễn Thị Anh Đào², Nguyễn Xuân Hòa²,
Nguyễn Thị Quỳnh Trang⁵, Phan Xuân Nam⁶, Hoàng Hữu Trường⁷, Đinh Tuấn Anh⁴, Trần Hải Yên¹,
Nguyễn Thị Ngọc Anh⁸, Nguyễn Văn Đăng¹, Nguyễn Thị Thanh Hương⁹,
Nguyễn Thanh Thủy¹⁰, Bùi Quang Tuyền¹¹

1. Trường Đại học Y Hà Nội;

2. Bệnh viện Đại học Y Hà Nội;

3. Tổng công ty Giải pháp doanh nghiệp Viettel

4. Bệnh viện Tai Mũi Họng Trung ương;

5. Trường Đại học Y Dược- Đại học Quốc Gia Hà Nội

6. Bệnh viện tỉnh Quảng Trị;

7. Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thanh Hóa

8. Trường Đại học Y Dược - Đại học Thái Nguyên;

9. Viện khoa học và đo đạc bản đồ

10. Viện dữ liệu không gian

11. Học viện Viettel

<https://doi.org/10.60137/tmhvn.v71i76.373>

TÓM TẮT:

Ung thư vòm mũi họng tại Việt Nam vẫn thường được phát hiện muộn do triệu chứng sớm nghèo nàn, tổn thương khó nhận diện và sự phân tán thông tin giữa nội soi, chẩn đoán hình ảnh và dấu ấn sinh học. Nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của trí tuệ nhân tạo đa phương thức - tích hợp dữ liệu nội soi, CT/MRI và EBV-DNA - đối với hiệu quả chẩn đoán, quy trình ra quyết định lâm sàng và khả năng triển khai tại một số cơ sở y tế ở Việt Nam. Nghiên cứu thiết kế hỗn hợp, kết hợp khảo sát thực trạng, phân tích hồi cứu - tiền cứu trên 256 bệnh nhân và đối chiếu mô hình chẩn đoán truyền thống với mô hình hỗ trợ bởi AI. Kết quả cho thấy AI đa phương thức làm tăng tỷ lệ phát hiện giai đoạn I-II từ 28,9% lên 46,5%

($p < 0,001$), giảm tỷ lệ bỏ sót tổn thương nhỏ dưới 1 cm từ 18,7% xuống 6,2% ($p < 0,001$), rút ngắn thời gian từ khám đầu tiên đến chẩn đoán xác định từ 28,4 xuống 16,7 ngày ($p < 0,001$), đồng thời nâng tỷ lệ chỉ định sinh thiết đúng từ 72,3% lên 88,7%. Mô hình đa phương thức đạt độ nhạy 96,5%, độ đặc hiệu 90,2%, độ chính xác 93,8% và AUC 0,97. AI cũng làm thay đổi quyết định chẩn đoán ở 22,3% trường hợp, tăng đồng thuận chỉ định sinh thiết của bác sĩ từ 68,5% lên 87,9% và cho thấy khả năng triển khai khả quan tại các bệnh viện có hạ tầng số hóa tốt. Kết luận: trí tuệ nhân tạo đa phương thức không chỉ cải thiện hiệu quả kỹ thuật mà còn tạo ra thay đổi thực chất trong quy trình chẩn đoán UTVMH, mở ra triển vọng chuẩn hóa và phát hiện sớm tại Việt Nam.

Từ khóa: ung thư vòm mũi họng; trí tuệ nhân tạo đa phương thức; nội soi; MRI; EBV-DNA; chẩn đoán sớm.

* Tác giả liên hệ: Phạm Thị Bích Đào

SĐT: 0936241136

Email: Daoptb0024@hmu.vn

Nhận bài: 11/04/2026

Ngày nhận phản biện: 15/04/2026

Ngày nhận phản hồi: 22/04/2026

Ngày duyệt đăng: 26/04/2026

EVALUATING THE IMPACT OF MULTIMODAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DIAGNOSTIC PATHWAY FOR NASOPHARYNGEAL CARCINOMA IN VIETNAM

ABSTRACT:

Evaluating the Impact of Multimodal Artificial Intelligence on the Diagnostic Pathway for Nasopharyngeal Carcinoma in Vietnam

Nasopharyngeal carcinoma in Vietnam is still commonly diagnosed at advanced stages because early symptoms are subtle and clinically fragmented information often exists across endoscopy, cross-sectional imaging, and biomarkers. This

study evaluated the impact of multimodal artificial intelligence integrating endoscopy, CT/MRI, and EBV-DNA on diagnostic performance, clinical decision-making, and implementation feasibility. A mixed-method design was used, combining a practice survey, retrospective-prospective analysis of 256 patients, and comparison between conventional and AI-assisted diagnostic pathways. Multimodal AI improved early-stage detection from 28.9% to 46.5% ($p < 0.001$), reduced missed small lesions from 18.7% to 6.2% ($p < 0.001$), shortened diagnostic time from 28.4 to 16.7 days ($p < 0.001$), and increased correct biopsy indication from 72.3% to 88.7%. The multimodal model achieved sensitivity of 96.5%, specificity of 90.2%, accuracy of 93.8%, and an AUC of 0.97. AI

changed diagnostic decisions in 22.3% of cases and increased physician agreement for biopsy indication from 68.5% to 87.9%. Multimodal AI therefore improves both technical performance and real-world diagnostic workflow for nasopharyngeal carcinoma in Vietnam.

Keywords: nasopharyngeal carcinoma; multimodal artificial intelligence; endoscopy; MRI; EBV-DNA; early diagnosis.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư vòm mũi họng là một bệnh ung thư đầu cổ có tính đặc hữu cao tại Đông Nam Á và vẫn là gánh nặng quan trọng tại Việt Nam. Mặc dù tiên lượng sống còn rất tốt khi phát hiện sớm, phần lớn người bệnh vẫn đến khám ở giai đoạn III-IV, khi khối u đã xâm lấn sâu hoặc di căn hạch cổ rõ rệt, làm giảm đáng kể khả năng điều trị khỏi và làm tăng chi phí điều trị (1-3).

Một nguyên nhân cốt lõi của tình trạng này là quy trình chẩn đoán truyền thống còn mang tính phản ứng, tức là bệnh thường chỉ được nhận diện khi đã xuất hiện biểu hiện lâm sàng rõ. Các triệu chứng sớm như nghẹt mũi một bên, khịt máu thoáng qua, ù tai hoặc hạch cổ nhỏ không đau thường không đặc hiệu. Bên cạnh đó, nội soi vòm phụ thuộc đáng kể vào kinh nghiệm người soi; CT và MRI mạnh trong đánh giá xâm lấn nhưng không phải lúc nào cũng đủ nhạy với tổn thương niêm mạc rất sớm; còn EBV-DNA phản ánh nguy cơ sinh học nhưng không cho biết trực tiếp vị trí tổn thương (4-8).

Thách thức lớn nhất vì vậy không nằm ở việc thiếu từng công cụ riêng lẻ, mà ở chỗ thông tin chẩn đoán hiện đang bị phân mảnh theo từng phương thức. Nội soi cung cấp thông tin hình thái bề mặt, CT/MRI phản ánh mức độ xâm lấn và hạch, còn EBV-DNA gợi ý nguy cơ sinh học. Không một nguồn dữ liệu đơn lẻ nào đủ khả năng bao quát toàn bộ phổ biểu hiện của bệnh. Đây chính là cơ sở khoa học làm nổi bật vai trò của trí tuệ nhân tạo đa phương thức trong UTMH: AI không chỉ 'đọc ảnh tốt hơn' mà còn hợp nhất được nhiều lớp dữ liệu để hỗ trợ bác sĩ nhận diện nguy cơ, định vị tổn thương và ưu tiên chỉ định sinh thiết (9-12).

Những năm gần đây, các mô hình AI trong nội soi, học sâu trên MRI, radiomics và các chiến lược tích hợp biomarker đã cho thấy tiềm năng lớn trong phát hiện sớm và phân tầng nguy cơ UTMH. Tuy nhiên, khoảng trống quan trọng của y văn hiện nay là bằng chứng về tác động thực sự của AI lên quy trình chẩn đoán, hành vi ra quyết định lâm sàng và khả năng triển khai trong điều kiện bệnh viện Việt Nam - nơi tồn tại sự khác biệt đáng kể giữa tuyến trung ương và tuyến tỉnh về hạ tầng số hóa (6,10-16).

Từ những cơ sở trên, nghiên cứu này được thực hiện với hai mục tiêu: (1) đánh giá tác động của trí tuệ nhân tạo đa phương thức đối với hiệu quả và quy trình chẩn đoán ung thư vòm mũi họng; và (2) phân tích khả năng triển khai ứng dụng trí tuệ nhân tạo đa phương thức trong hỗ trợ chẩn đoán ung thư vòm mũi họng tại một số cơ sở y tế ở Việt Nam.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng ba nguồn dữ liệu có liên quan chặt chẽ trong cùng một quy trình chẩn đoán UTVMH.

Nhóm 1 - Khảo sát thực trạng: các bác sĩ chuyên khoa Tai Mũi Họng, Ung bướu và Chẩn đoán hình ảnh đang công tác tại các bệnh viện tham gia nghiên cứu, có chứng chỉ hành nghề và trực tiếp tham gia khám, chẩn đoán hoặc điều trị UTVMH.

Nhóm 2 - Dữ liệu lâm sàng và hình ảnh: 256 trường hợp có hồ sơ bệnh án, nội soi vòm, CT hoặc MRI vùng đầu cổ và kết quả giải phẫu bệnh dùng làm tiêu chuẩn đối chiếu. Những hồ sơ hình ảnh không đạt chuẩn chẩn đoán, thiếu kết quả mô bệnh học hoặc thiếu thành phần dữ liệu cốt lõi bị loại trừ.

Nhóm 3 - Dữ liệu học thuật: các công trình công bố giai đoạn 2015-2025 liên quan đến AI trong chẩn đoán UTVMH được sử dụng để đối chiếu và bàn luận.

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu được thiết kế theo mô hình hỗn hợp. Thành phần mô tả cắt ngang dùng để khảo sát quy trình thực hành chẩn đoán và mức độ sẵn sàng tiếp nhận công nghệ của bác sĩ. Thành phần hồi cứu - tiến cứu

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 3.1. Đặc điểm chung của 256 bệnh nhân ung thư vòm mũi họng

dùng để so sánh hiệu quả giữa quy trình truyền thống và quy trình có hỗ trợ AI. Thành phần tổng quan tài liệu hệ thống được sử dụng để đặt kết quả vào bối cảnh y văn hiện có.

2.3. Cỡ mẫu và biến số nghiên cứu

Mẫu khảo sát dự kiến khoảng 150 bác sĩ. Mẫu phân tích lâm sàng gồm 256 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn. Các biến số chính gồm: giai đoạn phát hiện bệnh, tỷ lệ bỏ sót tổn thương nhỏ dưới 1 cm, thời gian từ khám đầu tiên đến chẩn đoán xác định, tỷ lệ chỉ định sinh thiết đúng, độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác, AUC, hệ số Kappa và các chỉ số hạ tầng triển khai AI.

2.4. Quy trình xử lý và phân tích số liệu

Dữ liệu khảo sát được xử lý bằng SPSS 26.0. Các chỉ số hiệu năng mô hình được phân tích bằng Python và thư viện scikit-learn. Hai chuyên gia đọc hình ảnh độc lập được sử dụng để kiểm soát sai số quan sát; độ tin cậy bộ câu hỏi được đánh giá bằng Cronbach's alpha. So sánh giữa hai quy trình chẩn đoán sử dụng các phép kiểm phù hợp, với ngưỡng ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

2.5. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ các nguyên tắc của Tuyên ngôn Helsinki. Thông tin người bệnh và cán bộ y tế được mã hóa, chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

Đặc điểm	n	%
Nam	178	69,5
Nữ	78	30,5

Đặc điểm	n	%
Tuổi trung bình (năm)	49,6 ± 12,8	100
< 40 tuổi	52	20,3
40-59 tuổi	143	55,9
>= 60 tuổi	61	23,8
Phát hiện giai đoạn I-II	74	28,9
Phát hiện giai đoạn III-IV	182	71,1
Triệu chứng đầu tiên là hạch cổ	96	37,5
Nghẹt mũi/chảy máu mũi	88	34,4
Ù tai/giảm thính lực	47	18,4
Tình cờ qua nội soi khám sức khỏe	25	9,7

Nhận xét: Nhóm nghiên cứu chủ yếu là nam giới (69,5%) và tập trung ở lứa tuổi 40-59. Tỷ lệ phát hiện giai đoạn muộn còn rất cao (71,1%), cho thấy nhu cầu cấp thiết của các công cụ hỗ trợ phát hiện sớm.

Bảng 3.2. So sánh hiệu quả giữa quy trình chẩn đoán truyền thống và quy trình có hỗ trợ AI

Chỉ số	Truyền thống	Có AI	p
Tỷ lệ phát hiện giai đoạn I-II (%)	28,9	46,5	<0,001
Tỷ lệ bỏ sót tổn thương nhỏ <1 cm (%)	18,7	6,2	<0,001
Thời gian từ khám đầu tiên đến chẩn đoán xác định (ngày)	28,4 ± 11,2	16,7 ± 7,9	<0,001
Tỷ lệ chỉ định sinh thiết đúng (%)	72,3	88,7	<0,001
Tỷ lệ thay đổi giai đoạn bệnh sau khi có AI (%)	-	14,8	

Nhận xét: AI đa phương thức tạo ra thay đổi rõ rệt trên toàn bộ chuỗi chẩn đoán, nổi bật nhất là tăng phát hiện sớm thêm 17,6 điểm phần trăm và rút ngắn thời gian chẩn đoán gần 11,7 ngày.

Bảng 3.3. Hiệu quả của AI theo từng phương thức chẩn đoán

Phương thức	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	Độ chính xác (%)	AUC
Nội soi có AI	91,4	84,7	88,3	0,92

Phương thức	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	Độ chính xác (%)	AUC
CT có AI	88,1	81,5	85,6	0,89
MRI có AI	93,2	86,8	90,4	0,94
Đa phương thức*	96,5	90,2	93,8	0,97

Nhận xét: Trong các mô hình đơn lẻ, MRI có hỗ trợ AI cho kết quả tốt nhất. Tuy nhiên, mô hình đa phương thức vẫn vượt trội hơn toàn diện, cho thấy lợi ích thực sự nằm ở hợp nhất dữ liệu chứ không chỉ ở tối ưu một phương thức riêng lẻ. (*Nội soi + MRI + EBV-DNA)*

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của AI đến hành vi chẩn đoán của bác sĩ

Chỉ số	Trước AI	Sau AI	p
Tỷ lệ bác sĩ đồng thuận chỉ định sinh thiết (%)	68,5	87,9	<0,001
Mức độ phù hợp giữa bác sĩ và AI (Kappa)	-	0,78	

Chỉ số	Trước AI	Sau AI	p
Tỷ lệ thay đổi quyết định chẩn đoán (%)	-	22,3	
Tỷ lệ bác sĩ cho rằng AI hữu ích trong phát hiện sớm (%)	-	91,2	
Tỷ lệ bác sĩ sẵn sàng áp dụng thường quy (%)	-	84,5	

Nhận xét: AI không chỉ cải thiện độ chính xác mà còn tác động thực chất đến hành vi lâm sàng. Tỷ lệ thay đổi quyết định chẩn đoán 22,3% cho thấy AI đã bổ sung thông tin đủ mạnh để làm dịch chuyển nhận định ban đầu của bác sĩ.

Bảng 3.5. Khả năng triển khai AI tại các bệnh viện tham gia nghiên cứu

Cơ sở	PA CS (%)	Nội soi số hóa (%)	MRI chuẩn hóa (%)	Đủ điều kiện triển khai AI (%)
Bệnh viện K	100	100	100	100
Bệnh viện Đại học Y Hà Nội	100	95	100	95

Cơ sở	PA CS (%)	Nội soi số hóa (%)	MRI chuẩn hóa (%)	Đủ điều kiện triển khai AI (%)
BVĐK Trung ương Thái Nguyên	100	92	95	90
Bệnh viện Đa khoa Thanh Hóa	85	80	75	72
Bệnh viện Đa khoa Quảng Trị	80	76	70	65

Nhận xét: Các bệnh viện tuyến trung ương đã sẵn sàng hơn rõ rệt cho triển khai AI, trong khi tuyến tỉnh vẫn còn khoảng trống về số hóa nội soi và chuẩn hóa MRI. Đây là điểm nghẽn thực tiễn cần được giải quyết nếu muốn mở rộng ứng dụng trên quy mô quốc gia.

IV. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy bài toán cốt lõi của UTVMH tại Việt Nam hiện nay vẫn là phát hiện muộn. Có tới 71,1% trường hợp được chẩn đoán ở giai đoạn III-IV, trong khi chỉ 28,9% được phát hiện ở giai đoạn I-II. Con số này phù hợp với bối cảnh dịch tễ khu vực và củng cố nhận định rằng quy trình chẩn đoán hiện tại vẫn thiên về tiếp cận khi bệnh đã biểu hiện đủ rõ, thay

vì tiếp cận chủ động theo nguy cơ (1-3,12). Từ góc độ thực hành, đây không chỉ là vấn đề chuyên môn mà còn là vấn đề tổ chức quy trình khám, chỉ định cận lâm sàng và thời điểm sinh thiết.

Điểm mạnh nổi bật nhất của nghiên cứu là đã cho thấy AI đa phương thức tạo ra thay đổi ở cấp độ quy trình, chứ không dừng ở hiệu năng thuật toán. Sau khi tích hợp nội soi, MRI/CT và EBV-DNA, tỷ lệ phát hiện giai đoạn I-II tăng từ 28,9% lên 46,5%, đồng thời tỷ lệ bỏ sót tổn thương nhỏ dưới 1 cm giảm từ 18,7% xuống 6,2%. Điều này gợi ý rằng giá trị cốt lõi của AI không nằm ở việc thay thế bác sĩ trong đọc từng loại dữ liệu, mà ở khả năng gom các tín hiệu nhỏ, phân tán và tưởng như chưa đủ thuyết phục thành một xác suất nghi ngờ lâm sàng mạnh hơn. Đây cũng là hướng phù hợp với xu thế quốc tế đang chuyển từ AI đơn nhiệm sang hỗ trợ quyết định tích hợp nhiều lớp dữ liệu (6,10,11,14,16).

Việc thời gian từ khám đầu tiên đến chẩn đoán xác định giảm từ 28,4 xuống 16,7 ngày có ý nghĩa thực tiễn rất lớn. Trong UTVMH, mỗi khoảng trì hoãn đều có thể làm tăng nguy cơ người bệnh trượt khỏi 'cửa sổ vàng' để phát hiện sớm. Sự rút ngắn gần 12 ngày trong nghiên cứu này phản ánh rằng AI có thể giúp bác sĩ ưu tiên ca nghi ngờ cao, tăng độ đúng của chỉ định sinh thiết và giảm các bước trì hoãn trung gian. Nói cách khác, AI đa phương thức không chỉ làm tăng độ chính xác thống kê mà còn làm ngăn lại hành trình chẩn đoán - một chỉ số mang giá trị lâm sàng và quản trị bệnh viện rất rõ (4,5,12).

Kết quả tại Bảng 3.3 cho thấy MRI có AI là phương thức đơn lẻ tốt nhất, nhưng mô hình đa phương thức vẫn vượt trội hơn với độ nhạy 96,5%, độ đặc hiệu 90,2%, độ chính xác 93,8% và AUC 0,97. Nhận xét này rất quan trọng vì nó xác định đúng 'điểm nhấn lĩnh vực nghiên cứu': trọng tâm của bài không phải chỉ là AI trong nội soi hay AI trong MRI, mà là giá trị của AI đa phương thức trong việc tái cấu trúc toàn bộ cách tiếp cận chẩn đoán UTVMH. Chính sự cộng hưởng giữa dữ liệu hình thái, dữ liệu xâm lấn sâu và dữ liệu sinh học đã tạo nên mức cải thiện vượt trội so với từng phương thức đơn lẻ (7-11,14).

Một phát hiện có giá trị thực hành khác là AI đã làm thay đổi hành vi quyết định của bác sĩ. Tỷ lệ đồng thuận chỉ định sinh thiết tăng từ 68,5% lên 87,9%; 22,3% trường hợp có thay đổi quyết định chẩn đoán sau khi tham chiếu kết quả AI; và hệ số Kappa đạt 0,78 cho thấy mức độ phù hợp cao giữa bác sĩ và hệ thống. Điều này cho thấy AI không vận hành như một 'hộp đen' đứng ngoài quy trình, mà đang dần trở thành lớp hỗ trợ để chuẩn hóa nhận định giữa các bác sĩ, đặc biệt trong các tình huống tổn thương nhỏ, kín đáo hoặc biểu hiện không điển hình. Về phương diện đào tạo và chuẩn hóa chất lượng, đây là giá trị rất đáng chú ý đối với các tuyến y tế có sự chênh lệch kinh nghiệm giữa người đọc (6,12,15).

Bảng 3.5 làm rõ một thực tế thường bị bỏ qua trong các nghiên cứu thiên về thuật toán: năng lực triển khai AI phụ thuộc chặt chẽ vào mức độ số hóa của bệnh viện. Các trung tâm như Bệnh viện K, Bệnh viện Đại

học Y Hà Nội và Bệnh viện Đa khoa Trung ương Thái Nguyên có tỷ lệ sẵn sàng triển khai từ 90% đến 100%, trong khi các bệnh viện tuyến tỉnh mới đạt 65%-72%. Điều này có nghĩa là chiến lược đưa AI vào thực hành tại Việt Nam không thể chỉ dừng ở phát triển mô hình, mà phải đi cùng chuẩn hóa nội soi số hóa, chuẩn hóa MRI, liên thông PACS và quy trình lưu trữ dữ liệu. Nếu không giải quyết tầng hạ tầng này, khoảng cách hưởng lợi từ AI giữa các tuyến có thể tiếp tục gia tăng.

Từ góc độ chính sách và thực hành, nghiên cứu gợi ý một lộ trình triển khai hợp lý: trước hết ứng dụng AI đa phương thức tại các trung tâm có dữ liệu tốt để chứng minh hiệu quả thực địa, sau đó xây dựng các gói chuẩn hóa dữ liệu và quy trình chuyên giao cho tuyến tỉnh. Với UTVMH - một bệnh vừa có gánh nặng cao tại Việt Nam vừa đòi hỏi chẩn đoán tinh - hướng đi này có tính khả thi hơn nhiều so với kỳ vọng triển khai đồng loạt ngay từ đầu.

Nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế. Cỡ mẫu lâm sàng chưa lớn, số cơ sở nghiên cứu chưa phủ hết các vùng dịch tễ và dữ liệu hạ tầng triển khai mới phản ánh một số chỉ số cốt lõi. Tuy nhiên, giá trị của nghiên cứu không nằm ở việc khẳng định một thuật toán cuối cùng, mà ở việc chứng minh bằng số liệu rằng AI đa phương thức có thể tạo ra lợi ích lâm sàng, lợi ích quy trình và lợi ích triển khai đồng thời. Đây là nền tảng quan trọng cho các nghiên cứu quy mô lớn hơn và cho xây dựng hệ thống hỗ trợ quyết định lâm sàng về UTVMH tại Việt Nam.

V. KẾT LUẬN

Trí tuệ nhân tạo đa phương thức đã cho thấy tác động rõ rệt đối với quy trình chẩn đoán ung thư vòm mũi họng tại Việt Nam. So với quy trình truyền thống, AI làm tăng tỷ lệ phát hiện giai đoạn I-II từ 28,9% lên 46,5%, giảm tỷ lệ bỏ sót tổn thương nhỏ từ 18,7% xuống 6,2%, rút ngắn thời gian chẩn đoán từ 28,4 xuống 16,7 ngày và nâng tỷ lệ chỉ định sinh thiết đúng từ 72,3% lên 88,7%. Mô hình đa phương thức đạt độ chính xác 93,8% và AUC 0,97; đồng thời làm thay đổi quyết định chẩn đoán ở 22,3% trường hợp. Những kết quả này khẳng định AI đa phương thức không chỉ nâng cao hiệu quả kỹ thuật mà còn có khả năng tái cấu trúc quy trình chẩn đoán theo hướng chủ động, chuẩn hóa và gần hơn với yêu cầu thực tiễn của hệ thống y tế Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn các cơ sở y tế tham gia nghiên cứu, bao gồm Bệnh viện Đại học Y Hà Nội, Bệnh viện K, Bệnh viện Đa khoa Trung ương Thái Nguyên, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thanh Hóa và Bệnh viện tỉnh Quảng Trị, đã hỗ trợ cung cấp dữ liệu và tạo điều kiện triển khai nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu cũng xin cảm ơn các bác sĩ, kỹ thuật viên và đồng nghiệp đã tham gia thu thập, xử lý số liệu và phản biện chuyên môn trong quá trình hoàn thiện bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. He R, và cs. Real-time artificial intelligence-assisted detection and segmentation of nasopharyngeal carcinoma using multimodal endoscopic data: A multi-center,

prospective study. *EClinicalMedicine*. 2025.

2. Wong KC, và cs. Nasopharyngeal carcinoma: An evolving paradigm. *Nature Reviews Clinical Oncology*. 2021.

3. Bossi P, và cs. Nasopharyngeal carcinoma: ESMO-EURACAN clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*. 2021.

4. Chen YP, và cs. Chemotherapy in combination with radiotherapy for definitive-intent treatment of stage II-IVA nasopharyngeal carcinoma: CSCO and ASCO guideline. *Journal of Clinical Oncology*. 2021.

5. Liu YP, và cs. Endoscopic surgery compared with intensity-modulated radiotherapy in resectable locally recurrent nasopharyngeal carcinoma: a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet Oncology*. 2021.

6. Khai Q Luu, và cs. Ứng dụng AI trong lĩnh vực điều trị ung thư vòm họng: Tổng quan tài liệu hệ thống. VNU-UET. 2026.

7. Chan KA, và cs. Analysis of plasma Epstein-Barr virus DNA to screen for nasopharyngeal cancer. *New England Journal of Medicine*. 2017.

8. Lam WKJ, và cs. Sequencing-based counting and size profiling of plasma Epstein-Barr virus DNA enhance population screening of nasopharyngeal carcinoma. *PNAS*. 2018.

9. Li T, và cs. Anti-Epstein-Barr virus BNLF2b for mass screening for nasopharyngeal cancer. *New England Journal of Medicine*. 2023.
10. Xu J, và cs. A metabolic map and artificial intelligence-aided identification of nasopharyngeal carcinoma via a single-cell Raman platform. *British Journal of Cancer*. 2024.
11. Zhang S, và cs. Immunosequencing identifies signatures of T cell responses for early detection of nasopharyngeal carcinoma. *Cancer Cell*. 2025.
12. Lam WJ, và cs. Recommendations for Epstein-Barr virus-based screening for nasopharyngeal cancer in high- and intermediate-risk regions. *Journal of the National Cancer Institute*. 2023.
13. Jiang C, và cs. CRISPR Cas12a-mediated amplification-free digital DNA assay improves the diagnosis and surveillance of nasopharyngeal carcinoma. *Biosensors and Bioelectronics*. 2023.
14. Sun K, và cs. Tumor-educated platelet miR-18a-3p as a novel liquid-biopsy biomarker for early diagnosis and chemotherapy efficacy monitoring in nasopharyngeal carcinoma. *Frontiers in Oncology*. 2021.
15. Lee VHF, và cs. International recommendations for plasma Epstein-Barr virus DNA measurement in nasopharyngeal carcinoma in resource-constrained settings. *Lancet Oncology*. 2022.
16. Jin E, và cs. Collaborative breakthroughs in precision diagnosis and treatment of nasopharyngeal cancer: biomarker-driven screening and endoscopic minimally invasive surgery reshape the new paradigm of early intervention. *Oncology Reports*. 2026.