Vietnam Journal of Community Medicine, Vol. 67, Special Issue 13, 102-106

MACHINE LEARNING MODEL FOR DEPRESSION SCREENING IN PATIENTS WITH NASOPHARYNGEAL CARCINOMA

Nguyen Thi Anh Dao[1*], Pham Thi Bich Dao[2], Pham Huy Tan[1], Khong Van Dong[3], Tran Van Tam[1], Nguyen Dieu My[2], Tong Xuan Thang[2], Pham Tran Anh[2], Nguyen Xuan Hoa[1], Nguyen Thi Quynh Trang[4], Phan Xuan Nam[5], Hoang Huu Truong[6], Nguyen Thi Ngoc Anh[7]

[1]*Hanoi Medical University Hospital - 1 Ton That Tung, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam*
[2]*Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam*
[3]*Viettel Business Solutions Corporation, Viettel Military Industry and Telecoms Group - No. 1 Tran Huu Duc, Tu Liem Ward, Hanoi City, Vietnam*
[4]*University of Medicine and Pharmacy, Vietnam National University, Hanoi - 144 Xuan Thuy, Cau Giay Ward, Hanoi City, Vietnam*
[5]*Quang Tri Provincial General Hospital - 266 Hung Vuong, Nam Dong Ha Ward, Quang Tri Province, Vietnam*
[6]*Thanh Hoa Provincial General Hospital - 181 Hai Thuong Lan Ong, Hac Thanh Ward, Thanh Hoa Province, Vietnam*
[7]*Thai Nguyen University of Medicine And Pharmacy - 284 Luong Ngoc Quyen, Phan Dinh Phung Ward, Thai Nguyen Province, Vietnam*

Received: 17/07/2026
Revised: 19/08/2026; Accepted: 03/09/2026

ABSTRACT

Objective: To develop and internally validate a one-dimensional convolutional neural network (1D-CNN) model for depression screening among newly diagnosed patients with nasopharyngeal carcinoma.

Methods: This prediction-model development study was conducted at Hanoi Medical University Hospital from January 2025 to March 2026 among 812 newly diagnosed, treatment-naïve patients with nasopharyngeal carcinoma. Depression risk was screened using the Patient Health Questionnaire-9 with a cutoff score of ≥ 10. The dataset was divided into training, validation and test sets. Model performance was assessed using AUC, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, F1-score and Brier score.

Results: The prevalence of depression was 25.1% (204/812). The 1D-CNN model achieved an AUC of 0.902, sensitivity of 84.4%, specificity of 81.3%, positive predictive value of 60.1%, negative predictive value of 93.8%, F1-score of 0.701 and Brier score of 0.124.

Conclusion: The 1D-CNN model may support early screening of patients at high risk of depression in nasopharyngeal carcinoma, although external validation is required before routine clinical implementation.

Keywords: Nasopharyngeal carcinoma; depression; machine learning; 1D-CNN; PHQ-9.

*Corresponding author
Email: nguyenanhdao9991@gmail.com **Phone**: (+84) 975167076 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD13.6412

MÔ HÌNH HỌC MÁY HỖ TRỢ SÀNG LỌC TRẦM CẢM Ở BỆNH NHÂN UNG THƯ VÒM MŨI HỌNG

Nguyễn Thị Anh Đào[1*], Phạm Thị Bích Đào[2], Phạm Huy Tần[1], Khổng Văn Đông[3], Trần Văn Tâm[1], Nguyễn Diệu My[2], Tống Xuân Thắng[2], Phạm Trần Anh[2], Nguyễn Xuân Hòa[1], Nguyễn Thị Quỳnh Trang[4], Phan Xuân Nam[5], Hoàng Hữu Trường[6], Nguyễn Thị Ngọc Anh[7]

[1]Bệnh viện Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, P. Kim Liên, Tp. Hà Nội, Việt Nam
[2]Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, P. Kim Liên, Tp. Hà Nội, Việt Nam
[3]Tổng công ty Giải pháp doanh nghiệp Viettel, Tập đoàn Công nghiệp Viễn thông Quân đội - Số 1 Trần Hữu Dực, P. Từ Liêm, Tp. Hà Nội, Việt Nam
[4]Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội - 144 Xuân Thủy, P. Cầu Giấy, Tp. Hà Nội, Việt Nam
[5]Bệnh viện Đa khoa Tỉnh Quảng Trị - 266 Hùng Vương, P. Nam Đông Hà, Tỉnh Quảng Trị, Việt Nam
[6]Bệnh viện Đa khoa Tỉnh Thanh Hóa - 181 Hải Thượng Lãn Ông, P. Hạc Thành, Tỉnh Thanh Hóa, Việt Nam
[7]Trường Đại học Y Dược Thái Nguyên, Đại học Thái Nguyên - 284 Lương Ngọc Quyến, P. Phan Đình Phùng, Tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam

Ngày nhận: 17/07/2026
Ngày sửa: 19/08/2026; Ngày đăng: 03/09/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xây dựng và kiểm định mô hình học máy sử dụng mạng nơ-ron tích chập một chiều (1D-CNN) sàng lọc trầm cảm ở bệnh nhân ung thư vòm mũi họng (UTVMH).

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu phát triển mô hình dự báo được thực hiện tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội từ tháng 01/2025 đến tháng 03/2026 trên 812 bệnh nhân UTVMH. Nguy cơ trầm cảm được sàng lọc bằng thang Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) với ngưỡng ≥ 10 điểm. Dữ liệu được chia thành các tập huấn luyện, hiệu chỉnh và kiểm định; hiệu năng mô hình được đánh giá bằng AUC, độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo dương, giá trị dự báo âm, F1-score và Brier score.

Kết quả: Tỷ lệ trầm cảm theo PHQ-9 là 25,1% (204/812). Mô hình 1D-CNN đạt AUC 0,902; độ nhạy 84,4%; độ đặc hiệu 81,3%; giá trị dự báo dương 60,1%; giá trị dự báo âm 93,8%; F1-score 0,701 và Brier score 0,124.

Kết luận: Mô hình 1D-CNN có tiềm năng hỗ trợ sàng lọc sớm nhóm nguy cơ trầm cảm cao ở bệnh nhân ung thư vòm mũi họng, nhưng cần được kiểm định ngoài trước khi triển khai rộng rãi.

Từ khóa: Ung thư vòm mũi họng; trầm cảm; học máy; 1D-CNN; PHQ-9.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư vòm mũi họng (UTVMH) là bệnh lý ác tính thường gặp tại khu vực Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam. Bệnh có thể tiến triển âm thầm, nhiều trường hợp được phát hiện khi triệu chứng đã kéo dài hoặc bệnh ở giai đoạn tiến triển, làm gia tăng gánh nặng điều trị và ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng sống của người bệnh. Trong những năm gần đây, trí tuệ nhân tạo và học máy được ứng dụng ngày càng nhiều trong chẩn đoán, tiên lượng và cá thể hóa quản lý UTVMH, bao gồm phát hiện sớm, dự báo nguy cơ và hỗ trợ quyết định lâm sàng [1,2].

Bên cạnh gánh nặng ung thư, rối loạn cảm xúc là vấn đề thường gặp nhưng dễ bị bỏ sót ở người bệnh UTVMH. Trầm cảm có thể xuất hiện ngay từ thời điểm chẩn đoán, liên quan với đau, mất ngủ, mệt mỏi, lo âu, gánh nặng tài chính và tiên lượng bệnh. Các nghiên cứu trên bệnh nhân UTVMH cho thấy tình trạng tâm lý bất lợi là vấn đề cần được quan tâm trong quá trình chăm sóc, đặc biệt ở các thời điểm chẩn đoán và điều trị [3,4].

Trong thực hành, việc sàng lọc trầm cảm thường quy bằng PHQ-9 còn gặp khó khăn do áp lực thời gian, hạn chế nhân lực tâm lý và sự chồng lấp triệu chứng với biểu hiện của ung thư, đặt ra nhu cầu có công cụ hỗ trợ nhận diện sớm nguy cơ ngay từ thời điểm tiếp nhận ban đầu [5].

Học máy đã được sử dụng trong dự báo triệu chứng, phát hiện trầm cảm và phân tầng nguy cơ sức khỏe tâm thần ở bệnh nhân ung thư [6-9]. Tuy vậy, các nghiên cứu tập trung riêng vào sàng lọc sớm trầm cảm ở bệnh nhân UTVMH còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng và kiểm định nội bộ mô hình học máy sử dụng mạng nơ-ron tích chập một chiều (one-dimensional convolutional neural network - 1D-CNN) để sàng lọc sớm nguy cơ trầm cảm ở bệnh nhân UTVMH mới chẩn đoán.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, kết hợp xây dựng và kiểm định nội bộ mô hình dự báo.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội từ tháng 01/2025 đến tháng 03/2026.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là bệnh nhân được chẩn đoán xác định UTVMH bằng mô bệnh học tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội trong thời gian nghiên cứu.

- *Tiêu chuẩn lựa chọn:*

+ Tuổi từ 18 trở lên

+ Có khả năng giao tiếp, trả lời phỏng vấn và hoàn thành bộ câu hỏi nghiên cứu

*Tác giả liên hệ
Email: nguyenanhdao9991@gmail.com **Điện thoại**: (+84) 975167076 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD13.6412

+ Đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

+ Có tiền sử rối loạn trầm cảm hoặc bệnh lý tâm thần đã được chẩn đoán trước đó

+ Có suy giảm nhận thức, tình trạng suy kiệt nặng hoặc cấp cứu không thể hoàn thành khảo sát

+ Hồ sơ thiếu trên 20% dữ liệu của các biến đầu vào phục vụ xây dựng mô hình học máy.

2.4. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện, lấy toàn bộ bệnh nhân đủ tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu. Tổng số bệnh nhân được đưa vào phân tích là 812.

2.5. Biến số, công cụ và quy trình thu thập số liệu

Biến phụ thuộc là tình trạng sàng lọc dương tính với triệu chứng trầm cảm, được xác định bằng thang PHQ-9 với ngưỡng ≥ 10 điểm. Đây là ngưỡng sàng lọc triệu chứng theo thang tự đánh giá. Các biến đầu vào được thu thập tại thời điểm chẩn đoán ban đầu, gồm 24 biến thuộc các nhóm: nhân khẩu học, kinh tế - xã hội, lâm sàng, bệnh học - giai đoạn, gánh nặng triệu chứng và yếu tố tâm lý. Các biến đầu vào được thu thập độc lập với PHQ-9 và không bao gồm các mục thành phần của PHQ-9 nhằm hạn chế rò rỉ nhãn. Thông tin được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp bằng bộ câu hỏi nghiên cứu kết hợp khai thác hồ sơ bệnh án.

2.6. Xử lý và phân tích số liệu

Dữ liệu được làm sạch, kiểm tra giá trị thiếu, giá trị ngoại lai và mã hóa trước khi phân tích. Các biến phân loại được mã hóa phù hợp; các biến liên tục được chuẩn hóa theo z-score trước khi đưa vào mô hình học máy. Số liệu mô tả được xử lý bằng SPSS 20.0; phân tích mô hình học máy được thực hiện bằng Python 3.10. Biến định tính được trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm; biến định lượng được trình bày bằng trung bình ± độ lệch chuẩn hoặc trung vị và khoảng tứ phân vị tùy theo phân bố. So sánh giữa nhóm có và không có trầm cảm được thực hiện bằng kiểm định Chi-square đối với biến định tính và t-test đối với biến định lượng. Mức ý nghĩa thống kê được xác định khi $p < 0,05$.

2.7. Xây dựng và đánh giá mô hình học máy

Bộ dữ liệu được chia ngẫu nhiên theo bệnh nhân thành tập huấn luyện (568 bệnh nhân), tập hiệu chỉnh (122 bệnh nhân) và tập kiểm định (122 bệnh nhân), tương ứng tỷ lệ 70% - 15% - 15%; mỗi bệnh nhân chỉ xuất hiện trong đúng một tập nhằm tránh rò rỉ dữ liệu giữa các tập. Do tỷ lệ trầm cảm theo PHQ-9 trong mẫu nghiên cứu thấp hơn tỷ lệ không trầm cảm (25,1% so với 74,9%), hiện tượng mất cân bằng lớp được kiểm soát bằng kỹ thuật gán trọng số lớp (class weighting) trong hàm mất mát khi huấn luyện mô hình. Mô hình chính là 1D-CNN cho bài toán phân loại nhị phân, với đầu ra là có hoặc không có trầm cảm theo ngưỡng PHQ-9 ≥ 10 điểm. Dữ liệu đầu vào gồm 24 biến được chuẩn hóa và đưa vào mô hình dưới dạng vector đặc trưng. Mô hình 1D-CNN sử dụng các lớp tích chập một chiều, lớp gộp cực đại, dropout và các lớp kết nối đầy đủ; hàm ReLU được sử dụng ở các lớp ẩn và sigmoid ở lớp đầu ra. Mô hình được huấn luyện bằng thuật toán Adam, hàm mất mát binary cross-entropy và cơ chế dừng sớm trên tập hiệu chỉnh. Ba mô hình hồi quy logistic, support vector machine (SVM) và random forest được xây dựng trên cùng bộ dữ liệu để so sánh hiệu năng. Các mô hình được đánh giá trên tập kiểm định độc lập bằng AUC, độ chính xác, độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo dương, giá trị dự báo âm, F1-score và Brier score. Ngưỡng phân loại được xác định theo chỉ số Youden trên tập hiệu chỉnh. Mức độ đóng góp tương đối của các biến trong mô hình 1D-CNN được ước tính sau huấn luyện và chuẩn hóa về tỷ lệ phần trăm.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Người bệnh được giải thích đầy đủ về mục tiêu, nội dung nghiên cứu, quyền lợi và quyền từ chối hoặc rút lui khỏi nghiên cứu mà không ảnh hưởng đến quá trình điều trị. Tất cả người tham gia đồng ý tham gia nghiên cứu và ký cam kết tự nguyện. Thông tin cá nhân được bảo mật, dữ liệu được mã hóa và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu. Mô hình học máy trong nghiên cứu chỉ nhằm hỗ trợ sàng lọc nguy cơ trầm cảm, không thay thế chẩn đoán của bác sĩ chuyên khoa.

3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu (N = 812)

Nhóm biến	Đặc điểm	Số lượng/ giá trị	Tỷ lệ (%)
Nhân khẩu học	Tuổi, trung bình ± SD	48,6 ± 11,8	
	Nam giới	522	64,3
	Đã kết hôn	648	79,8
	Trình độ học vấn từ THPT trở lên	496	61,1
Kinh tế - xã hội	Có khó khăn kinh tế	281	34,6
	Có gánh nặng chi phí dự kiến	318	39,2
	Khoảng cách đến bệnh viện ≥ 50 km	287	35,3
	Có người chăm sóc thường xuyên	612	75,4
Lâm sàng	Thời gian khởi phát triệu chứng ≥ 6 tháng	392	48,3
	Nghẹt mũi	476	58,6
	Chảy máu mũi	286	35,2
	Ù tai/nghe kém	338	41,6
	Đau đầu	302	37,2
	Hạch cổ lớn	402	49,5
	Sụt cân ≥ 5%	214	26,4
	Đau VAS ≥ 4	326	40,1
	ECOG ≥ 2	138	17,0
	BMI, trung bình ± SD	21,4 ± 2,7	
Bệnh học - giai đoạn	Type mô bệnh học không biệt hóa	681	83,9
	Giai đoạn III-IV	564	69,5
Gánh nặng triệu chứng	Mất ngủ	298	36,7
	Mệt mỏi đáng kể	347	42,7
	Chán ăn	264	32,5
Yếu tố tâm lý	Lo âu đi kèm	236	29,1
Kết cục	Trầm cảm theo PHQ-9 ≥ 10	204	25,1

Nhận xét: Tuổi trung bình 48,6 ± 11,8; nam giới chiếm 64,3%; 69,5% ở giai đoạn III–IV; tỷ lệ trầm cảm theo PHQ-9 là 25,1%.

Bảng 2. So sánh đặc điểm giữa nhóm có và không có trầm cảm theo PHQQ=-9 (N = 812)

Nhóm biến	Đặc điểm	Không trầm cảm (n = 608)	Trầm cảm (n = 204)	p
Nhân khẩu học	Tuổi, trung bình ± SD	47,9 ± 11,5	50,7 ± 12,4	0,006
	Nữ giới, n (%)	192 (31,6)	98 (48,0)	<0,001
	Đã kết hôn, n (%)	496 (81,6)	152 (74,5)	0,030
	Học vấn từ THPT trở lên, n (%)	386 (63,5)	110 (53,9)	0,015
Kinh tế - xã hội	Có khó khăn kinh tế, n (%)	164 (27,0)	117 (57,4)	<0,001
	Có gánh nặng chi phí, n (%)	194 (31,9)	124 (60,8)	<0,001
	Cách viện ≥ 50 km, n (%)	198 (32,6)	89 (43,6)	0,004
	Có người chăm sóc, n (%)	466 (76,6)	146 (71,6)	0,145
Lâm sàng	Thời gian khởi phát triệu chứng ≥ 6 tháng, n (%)	274 (45,1)	118 (57,8)	0,002
	Nghẹt mũi, n (%)	347 (57,1)	129 (63,2)	0,122
	Chảy máu mũi, n (%)	198 (32,6)	88 (43,1)	0,006
	Ù tai/nghe kém, n (%)	237 (39,0)	101 (49,5)	0,008
	Đau đầu, n (%)	207 (34,0)	95 (46,6)	0,001
	Hạch cổ lớn, n (%)	276 (45,4)	126 (61,8)	<0,001
	Sụt cân ≥ 5%, n (%)	125 (20,6)	89 (43,6)	<0,001
	Đau VAS ≥ 4, n (%)	202 (33,2)	124 (60,8)	<0,001
	ECOG ≥ 2, n (%)	82 (13,5)	56 (27,5)	<0,001
	BMI, trung bình ± SD	21,5 ± 2,7	21,1 ± 2,8	0,076
Bệnh học - giai đoạn	Type mô bệnh học không biệt hóa, n (%)	508 (83,6)	173 (84,8)	0,674
	Giai đoạn III-IV, n (%)	396 (65,1)	168 (82,4)	<0,001
Gánh nặng triệu chứng	Mất ngủ, n (%)	170 (28,0)	128 (62,7)	<0,001
	Mệt mỏi đáng kể, n (%)	208 (34,2)	139 (68,1)	<0,001
	Chán ăn, n (%)	162 (26,6)	102 (50,0)	<0,001
Tâm lý	Lo âu đi kèm, n (%)	120 (19,7)	116 (56,9)	<0,001

Nhận xét: Trầm cảm theo PHQ-9 liên quan đến tuổi, giới tính, khó khăn kinh tế, gánh nặng chi phí, giai đoạn bệnh và gánh nặng triệu chứng; không liên quan đến BMI, nghẹt mũi và type mô bệnh học.

Bảng 3. So sánh hiệu năng các mô hình học máy trong sàng lọc trầm cảm trên tập kiểm định

Mô hình	AUC	Độ chính xác	Độ nhạy	Độ đặc hiệu	F1-score	Brier score
Hồi quy logistic	0,821	0,781	0,738	0,796	0,612	0,164
SVM	0,846	0,794	0,770	0,802	0,641	0,151
Random forest	0,873	0,819	0,803	0,824	0,676	0,139
1D-CNN	0,902	0,820	0,844	0,813	0,701	0,124

AUC: diện tích dưới đường cong ROC; SVM: support vector machine; 1D-CNN: one-dimensional convolutional neural network

Nhận xét: Mô hình 1D-CNN cho hiệu năng tốt nhất: AUC, độ nhạy, F1-score cao nhất và Brier score thấp nhất. Random forest có độ đặc hiệu cao nhất. Giá trị dự báo dương và giá trị dự báo âm của mô hình 1D-CNN lần lượt là 60,1% và 93,8%.

Bảng 4. Các biến đóng góp mạnh nhất trong mô hình 1D-CNN

Thứ hạng	Biến	Mức độ đóng góp tương đối (%)
1	Khó khăn kinh tế	12,8
2	Mất ngủ	11,6
3	Mệt mỏi đáng kể	10,9
4	Đau VAS ≥ 4	9,8
5	Giai đoạn III-IV	8,9
6	Sụt cân ≥ 5%	8,1
7	Lo âu đi kèm	7,4

Nhận xét: Khó khăn kinh tế có mức đóng góp cao nhất, tiếp theo là mất ngủ, mệt mỏi đáng kể, đau VAS ≥ 4, giai đoạn III–IV, sụt cân ≥ 5% và lo âu đi kèm.

4. BÀN LUẬN

Tỷ lệ trầm cảm theo PHQ-9 là 25,1%, thấp hơn nghiên cứu của Đỗ Tuyết Mai và cộng sự (45,2% ở bệnh nhân ung thư đường tiêu hóa) và Wang WX và cộng sự (32,4% ở bệnh nhân UTVMH) [3,10]. Sự khác biệt có thể do thời điểm đánh giá (mới chẩn đoán, chưa điều trị), bối cảnh và đặc điểm quần thể nghiên cứu.

Một số biểu hiện lâm sàng như đau đầu, ù tai/nghe kém, hạch cổ lớn, sụt cân ≥ 5%, đau VAS ≥ 4 và giai đoạn III-IV có liên quan đến trầm cảm theo PHQ-9. Đây đều là những biểu hiện phản ánh gánh nặng triệu chứng và mức độ tiến triển bệnh. Kết quả này có sự phù hợp với nghiên cứu của Phạm Huy Tần và cộng sự (2025) về đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng ở người bệnh ung thư vòm mũi họng, trong đó các triệu chứng vùng tai mũi họng, hạch cổ và tình trạng bệnh ở thời điểm chẩn đoán là những thông tin lâm sàng quan trọng [5]. Tuy nhiên, các biểu hiện này không được diễn giải như nguyên nhân trực tiếp gây trầm cảm mà được xem là những tín hiệu hỗ trợ phân tầng nguy cơ trong bối cảnh lâm sàng cụ thể.

Trong các mô hình được so sánh, 1D-CNN cho hiệu năng tốt nhất về AUC, độ nhạy, F1-score và Brier score. Mặc dù random forest có độ đặc hiệu cao nhất, 1D-CNN phù

hợp hơn với vai trò công cụ sàng lọc ban đầu nhờ ưu thế về độ nhạy và hiệu chỉnh xác suất, phù hợp với xu hướng ứng dụng học máy trong phát hiện trầm cảm ở bệnh nhân ung thư [6-9].

Với tỷ lệ trầm cảm 25,1% theo PHQ-9 trong quần thể nghiên cứu, giá trị dự báo dương 60,1% của mô hình 1D-CNN đồng nghĩa gần 4 trong 10 trường hợp được cảnh báo dương tính là dương tính giả. Do đó, mô hình chỉ nên được sử dụng như công cụ sàng lọc bước đầu để phân tầng nguy cơ, không thay thế chẩn đoán; những trường hợp được mô hình cảnh báo nguy cơ cao cần được đánh giá xác nhận bằng phỏng vấn lâm sàng của bác sĩ chuyên khoa tâm thần trước khi can thiệp. Với giá trị dự báo âm cao (93,8%), mô hình có thế mạnh trong việc loại trừ nhóm nguy cơ thấp; vì vậy ngưỡng phân loại nên được cân nhắc theo hướng ưu tiên độ nhạy hơn độ đặc hiệu nhằm hạn chế bỏ sót ca bệnh, chấp nhận một tỷ lệ cảnh báo giả nhất định trong quy trình sàng lọc ban đầu.

Các biến đầu vào của mô hình đều có thể thu thập ngay tại thời điểm tiếp nhận qua hỏi bệnh, khám lâm sàng và hồ sơ bệnh án, do đó có tiềm năng tích hợp vào quy trình khám ban đầu mà không tăng đáng kể gánh nặng cho nhân viên y tế.

Các biến đóng góp mạnh nhất tập trung vào ba nhóm: hoàn cảnh kinh tế - xã hội (khó khăn kinh tế), gánh nặng triệu chứng (mất ngủ, mệt mỏi, đau VAS ≥ 4, sụt cân ≥ 5%, lo âu đi kèm) và mức độ tiến triển bệnh (giai đoạn III-IV). Các biến này đều có ý nghĩa lâm sàng rõ ràng, giúp bác sĩ xác định nhóm người bệnh cần được đánh giá tâm lý kỹ hơn.

Nghiên cứu còn hạn chế do thiết kế mô tả cắt ngang, chọn mẫu thuận tiện và kiểm định nội bộ tại một cơ sở duy nhất, nên các mối liên quan ghi nhận được cần hiểu là kết quả quan sát, chưa đủ cơ sở khái quát hóa hay suy diễn quan hệ nhân quả trước khi có kiểm định ngoài trên quần thể độc lập. Một số biến đầu vào như mất ngủ, mệt mỏi và chán ăn có thể chồng lấp với triệu chứng trầm cảm, cần được kiểm soát trong các nghiên cứu tiếp theo. Hướng nghiên cứu tiếp theo cần thực hiện kiểm định ngoài đa trung tâm với cỡ mẫu lớn hơn, bổ sung khoảng tin cậy 95% cho các chỉ số hiệu năng và theo dõi dọc để đánh giá giá trị tiên lượng của mô hình theo thời gian.

5. KẾT LUẬN

Trên 812 bệnh nhân UTVMH mới chẩn đoán, tỷ lệ sàng lọc dương tính với trầm cảm theo PHQ-9 là 25,1%. Mô hình học máy 1D-CNN đạt AUC 0,902, độ nhạy 84,4% và độ đặc hiệu 81,3% trên tập kiểm định nội bộ, với các biến đóng góp nổi bật gồm khó khăn kinh tế, mất ngủ, mệt mỏi, đau, sụt cân, lo âu đi kèm và giai đoạn bệnh muộn. Kết quả này cho thấy mô hình 1D-CNN có tiềm năng hỗ trợ sàng lọc sớm nhóm nguy cơ trầm cảm cao ở bệnh nhân UTVMH, nhưng cần được kiểm định ngoài trước khi xem xét áp dụng trong thực hành lâm sàng.

TUYÊN BỐ ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn Thị Anh Đào: hình thành ý tưởng, xây dựng đề cương, điều phối thu thập số liệu, phân tích kết quả và soạn thảo bản thảo. Phạm Thị Bích Đào: định hướng chuyên môn, giám sát thực hiện, phê duyệt bản thảo cuối cùng. Phạm Huy Tần, Trần Văn Tâm, Nguyễn Diệu My, Tống Xuân Thắng, Phạm Trần Anh, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Thị Quỳnh Trang, Phan Xuân Nam, Hoàng Hữu Trường và Nguyễn Thị Ngọc Anh: thu thập, kiểm tra và chuẩn hóa dữ liệu lâm sàng. Khổng Văn Đông: xử lý dữ liệu, phát triển, huấn luyện và kiểm định mô hình học máy. Tất cả tác giả đọc và đồng thuận với bản thảo cuối cùng.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích liên quan đến nghiên cứu này.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn các bệnh nhân đã tham gia nghiên cứu và các cán bộ y tế đã hỗ trợ quá trình thu thập số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Yang X, Wu J, Chen X. Application of Artificial Intelligence to the Diagnosis and Therapy of Nasopharyngeal Carcinoma. J Clin Med. 2023;12(9):3077. doi:10.3390/jcm12093077.

[2] Chen JW, Lin ST, Lin YC, Wang BS, Chien YN, Chiou HY. Early detection of nasopharyngeal carcinoma through machine-learning-driven prediction model in a population-based healthcare record database. Cancer Med. 2024;13(7):e7144. doi:10.1002/cam4.7144.

[3] Wang WX, Wu YS, Qi LP, Wu AMS, et al. Prevalence of mental disorders and their associations with age at diagnosis and time since diagnosis of nasopharyngeal cancer. Front Public Health. 2024;12:1469001. doi:10.3389/fpubh.2024.1469001.

[4] Wang C, Chen J, Su L, Hua Y, et al. The psychological status in patients with nasopharyngeal carcinoma during radiotherapy. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2022;279:1035-1042. doi:10.1007/s00405-021-06892-5.

[5] Phạm HT, Dương TN. Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng ở người bệnh ung thư vòm mũi họng. Tạp chí Y học Việt Nam. 2025;552(2): 12-17. doi:10.51298/vmj.v552i2.14947.

[6] Zeinali N, Youn N, Albashayreh A, Fan W, White SG. Machine Learning Approaches to Predict Symptoms in People With Cancer: Systematic Review. JMIR Cancer. 2024;10:e52322. doi:10.2196/52322.

[7] de Hond A, van Buchem M, Fanconi C, Roy M, et al. Predicting Depression Risk in Patients With Cancer Using Multimodal Data: Algorithm Development Study. JMIR Med Inform. 2024;12:e51925. doi:10.2196/51925.

[8] Park H, Kim K, Moon E, Lim HJ, Suh H, Kim KE, Kang T. Exploration of a Machine Learning Model Using Self-rating Questionnaires for Detecting Depression in Patients with Breast Cancer. Clin Psychopharmacol Neurosci. 2024;22(3):466-472. doi:10.9758/cpn.23.1147.

[9] Xiao Y, Zhao Z, Su CG, Li J, Liu J. An interpretable machine learning model for predicting depression in middle-aged and elderly cancer patients in China: a study based on the CHARLS cohort. BMC Psychiatry. 2025;25:610. doi:10.1186/s12888-025-07074-x.

[10] Đỗ Tuyết Mai, Nguyễn Tiến Quang. Đặc điểm trầm cảm trên thang điểm PHQ-9 ở bệnh nhân ung thư đường tiêu hóa tại Bệnh viện K. Tạp chí Y học Việt Nam. 2021;502(1):269-272. doi:10.51298/vmj.v502i1.607.