

COMPARING THE DIAGNOSTIC SUPPORT VALUE OF DERMOSCOPY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BASAL CELL CARCINOMA

Phan Nu Thuc Hien^{1,2}, Nguyen Huu Sau³, Nguyen Long Giang⁴

¹Hanoi Medical University - No. 1 Ton That Tung Street, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam

²Bach Mai Hospital - No. 78 Giai Phong Street, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam

³National Dermatology Hospital - No. 15A Phuong Mai Street, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam

⁴Institute of Information Technology, Vietnam Academy of Science and Technology - 18 Hoang Quoc Viet Street, Cau Giay Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 14/12/2025

Revised: 22/12/2025; Accepted: 23/02/2026

ABSTRACT

Objective: To compare the diagnostic support value of dermoscopy and artificial intelligence (AI) using a convolutional neural network (StackNet model) in the diagnosis of basal cell carcinoma (BCC).

Materials and Methods: A prospective cross-sectional descriptive study was conducted on 110 patients presenting with clinically suspected BCC lesions at the National Hospital of Dermatology and Venereology.

Results: Dermoscopy demonstrated a sensitivity of 91.4% and a specificity of 73.7% for the diagnosis of BCC, improving diagnostic accuracy compared with clinical examination alone. Among 124 clinically suspected lesions, dermoscopy correctly identified 96 of 105 histopathologically confirmed BCC lesions. The AI model (StackNet) achieved a sensitivity of 94.3% and a specificity of 78.9%, correctly identifying 99 of 105 true BCC lesions, indicating superior diagnostic support compared with visual clinical assessment. The diagnostic performance of dermoscopy (AUROC = 0.826) and AI (AUROC = 0.866) was rated as good. The mean difference in AUROC between the two methods was 0.04; DeLong's test showed no statistically significant difference between the methods ($p > 0.05$).

Conclusion: Both dermoscopy and artificial intelligence significantly enhance the diagnostic accuracy of basal cell carcinoma compared with naked-eye clinical examination. The sensitivity and specificity of AI in diagnosing BCC were high. The diagnostic support value of dermoscopy and AI was comparable and rated as good, with no statistically significant difference between the two approaches.

Keywords: dermoscopy, artificial intelligence, basal cell carcinoma.

*Corresponding author

Email: pnth@bachmai.edu.vn Phone: (+84) 395535357 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD2.4433>



SO SÁNH GIÁ TRỊ HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN BỆNH UNG THƯ BIỂU MÔ TẾ BÀO ĐÁY CỦA DERMOSCOPY VỚI TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Phan Nữ Thục Hiền^{1,2}, Nguyễn Hữu Sáu³, Nguyễn Long Giang⁴

¹Trường Đại học Y Hà Nội - Số 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, thành phố Hà Nội, Việt Nam

²Bệnh viện Bạch Mai - Số 78 Giải Phóng, phường Kim Liên, thành phố Hà Nội, Việt Nam

³Bệnh viện Da liễu Trung ương - Số 15A đường Phương Mai, phường Kim Liên, thành phố Hà Nội, Việt Nam

⁴Viện Công nghệ thông tin, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam - 18 Hoàng Quốc Việt, phường Cầu Giấy, thành phố Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 14/12/2025

Ngày chỉnh sửa: 22/12/2025; Ngày duyệt đăng: 23/02/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: So sánh giá trị hỗ trợ chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy (BCC) của dermoscopy và trí tuệ nhân tạo (AI – mạng nơ-ron tích chập, mô hình StackNet).

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang tiến cứu trên 110 bệnh nhân có tổn thương nghi ngờ BCC trên lâm sàng tại Bệnh viện Da liễu Trung ương.

Kết quả: Dermoscopy có độ nhạy 91,4% và độ đặc hiệu 73,7% trong chẩn đoán BCC, giúp nâng cao độ chính xác so với thăm khám lâm sàng đơn thuần; trong 124 tổn thương nghi ngờ trên lâm sàng, dermoscopy xác định đúng 96/105 tổn thương BCC thực sự. Trí tuệ nhân tạo (StackNet) cho độ nhạy 94,3% và độ đặc hiệu 78,9%, xác định đúng 99/105 tổn thương BCC, cho thấy hiệu quả hỗ trợ chẩn đoán cao hơn so với đánh giá lâm sàng bằng mắt thường. Giá trị hỗ trợ chẩn đoán của dermoscopy (AUROC = 0,826) và AI (AUROC = 0,866) đều ở mức tốt. Sự khác biệt trung bình về AUROC giữa hai phương pháp là 0,04; phép kiểm DeLong cho thấy sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết luận: Dermoscopy và trí tuệ nhân tạo (AI) đều nâng cao khả năng chẩn đoán của ung thư biểu mô tế bào đáy so với khám lâm sàng bằng mắt thường đơn thuần. Độ nhạy, độ đặc hiệu của AI trong chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy có giá trị cao. Giá trị hỗ trợ chẩn đoán BCC của dermoscopy và AI tương đương nhau và đều ở mức tốt, sự khác biệt giữa hai phương pháp không có ý nghĩa thống kê.

Từ khóa: dermoscopy, trí tuệ nhân tạo, ung thư biểu mô tế bào đáy.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư da bao gồm ung thư da hắc tố và ung thư da không hắc tố (BCC, SCC, Paget, ...). Trong số đó thì BCC là thường gặp nhất, chiếm khoảng 80%.¹ Bệnh nhân sẽ có tiên lượng tốt nếu được chẩn đoán và điều trị sớm.²

Chẩn đoán BCC dựa vào tổn thương điển hình trên lâm sàng, cộng thêm sinh thiết và đọc kết quả mô bệnh học là tiêu chuẩn vàng để chẩn đoán xác định.³ Tuy nhiên, để định hướng chẩn đoán sơ bộ, nhất là thương tổn không điển hình thì những phương tiện hỗ trợ chẩn đoán khác đóng vai trò rất lớn, đặc biệt là các biện pháp không xâm lấn và cho kết quả nhanh chóng, như dermoscopy, ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI)...^{4,5} Mặt khác, với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc cách mạng 4.0, trí tuệ nhân tạo (AI) đã được ứng dụng rất có hiệu quả trong y tế trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Do đó, việc nghiên cứu ứng dụng các thành quả của công nghệ AI nhằm nâng cao khả năng chẩn đoán bệnh da là yêu cầu cấp thiết đặt ra, giải quyết được nhiều hạn chế về nhân lực, khó khăn về địa lý kinh tế, xã hội.^{5,6}

Hiện nay tại Việt Nam, chưa có nghiên cứu nào đánh giá giá trị của phương pháp ứng dụng AI trong chẩn đoán BCC tại Việt Nam, cũng như so sánh với các công cụ hỗ trợ chẩn đoán không xâm lấn khác đã được áp dụng, chẳng hạn như dermoscopy. Vì vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: So sánh giá trị hỗ trợ chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy của dermoscopy với trí tuệ nhân tạo (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet).

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 110 bệnh nhân có tổn thương nghi ngờ ung thư biểu mô tế bào đáy trên lâm sàng tại Bệnh viện Da liễu Trung ương thỏa mãn các tiêu chuẩn:

Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Có các tổn thương da được chẩn đoán sơ bộ là BCC trên lâm sàng với các đặc điểm: tổn thương dạng u, mật độ

*Tác giả liên hệ

Email: pnth@bachmai.edu.vn Điện thoại: (+84) 395535357 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD2.4433>

chắc, nhẵn bóng, có viền tổn thương nổi cao hoặc hình ảnh hạt ngọc trai, hoặc các tổn thương xơ hóa, tăng sắc tố, hoặc khối u phát triển chậm, đồng thời xuất hiện loét ở giữa, có giãn mạch thường thấy ở vùng giáp biên và rõ dần khi khối u phát triển,...

- Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.
- Được sự đồng ý của bố, mẹ hoặc người giám hộ nếu bệnh nhân dưới 16 tuổi.

Tiêu chuẩn loại trừ:

- Các tổn thương đã được sinh thiết trước khi chụp ảnh và chụp dermoscopy.
- Các tổn thương đã được điều trị hoặc tổn thương tái phát.
- Bệnh nhân có chống chỉ định với thủ thuật sinh thiết như: dị ứng thuốc gây tê, bệnh lý toàn thân nặng, rối loạn đông máu dưới ngưỡng cho phép làm thủ thuật..

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu mô tả cắt ngang tiến cứu

Cỡ mẫu và cách chọn mẫu: chọn mẫu thuận tiện. Chọn tất cả bệnh nhân có đủ tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu. Tổng cộng có 110 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu: tại Bệnh viện Da liễu Trung ương từ tháng 8/2022 đến tháng 7/2023.

Vật liệu nghiên cứu: bệnh án nghiên cứu.

Các bước tiến hành nghiên cứu

Các bệnh nhân đến khám chẩn đoán BCC từ phòng khám Bệnh viện Da liễu Trung ương được xét theo tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ các bệnh nhân theo tiêu chuẩn loại trừ, sau đó tư vấn, giải thích các xét nghiệm cần làm, ký giấy vào phiếu đồng ý tham gia nghiên cứu.

Khai thác thông tin cá nhân: tuổi, giới

Khai thác các thông tin về diễn biến của bệnh.

Đánh giá triệu chứng trên lâm sàng: Triệu chứng cơ năng, vị trí tổn thương, số lượng tổn thương trên 1 bệnh nhân, các đặc điểm lâm sàng của tổn thương.

Chụp ảnh tổn thương trước khi chụp dermoscopy và sinh thiết.

Chụp Dermoscopy tại khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Da liễu Trung ương.

Bệnh phẩm được cắt sinh thiết tại phòng sinh thiết – khoa Phẫu thuật tạo hình thẩm mỹ và Phục hồi chức năng, mỗi tổn thương sinh thiết 1 vị trí.

Gửi mảnh sinh thiết đến khoa Giải phẫu bệnh, xử lý bệnh phẩm, đọc kết quả tiêu bản và kết luận kết quả trên mô bệnh học tại khoa Giải phẫu bệnh.

Tổng kết kết quả, lập bảng và đánh giá khả năng chẩn đoán BCC bằng dermoscopy so với tiêu chuẩn vàng là mô bệnh học.

Tiến hành chẩn đoán bằng AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet) (tính xác thực của phần mềm ở Phụ lục).

Tổng kết kết quả, lập bảng và đánh giá khả năng chẩn đoán BCC bằng AI (mạng nơ-ron tích chập) so với tiêu chuẩn vàng là mô bệnh học.

So sánh giá trị hỗ trợ chẩn đoán BCC của dermoscopy và AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet).

Xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$. Sử dụng phép kiểm Delong để so sánh giá trị AUROC của 2 phương pháp dermoscopy và AI.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu viên đảm bảo thực hiện quy trình phù hợp với tuyên ngôn Helsinki về đạo đức trong nghiên cứu. Nghiên cứu được thực hiện theo Quyết định về việc Giao đề tài và cử cán bộ hướng dẫn khoa học luận văn Thạc sĩ – Đại học Y Hà Nội (số 198/QĐ-ĐHYHN), đề cương nghiên cứu đã được thông qua tại bộ môn Da liễu - Đại học Y Hà Nội (Quyết định số 2611/QĐ-ĐHYHN), Hội đồng đạo đức trong Nghiên cứu Y sinh học, Bệnh viện Da liễu Trung ương (Quyết định số 83/HĐĐĐ-BVDLTW).

3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Kết quả chẩn đoán bằng dermoscopy và mô bệnh học

| Dermoscopy \ MBH | BCC (n = 105) | Không phải BCC (n = 19) | Tổng |
|------------------|---------------------------|-------------------------|------|
| BCC | A (dương tính đúng) 96 | B (dương tính sai) 5 | 101 |
| Không phải BCC | C (âm tính sai) 9 | D (âm tính đúng) 14 | 23 |
| Tổng | 105 | 19 | 124 |

Nhận xét: Theo bảng công thức tính được độ nhạy, độ đặc hiệu của dermoscopy trong chẩn đoán BCC:

Độ nhạy: 91,4%

Độ đặc hiệu: 73,7%

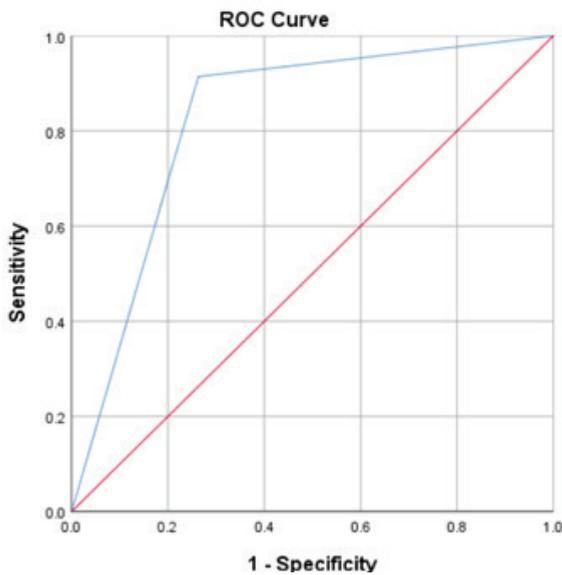
Bảng 2. Kết quả chẩn đoán bằng AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet) và mô bệnh học

| AI \ MBH | BCC (n = 105) | Không phải BCC (n = 19) | Tổng |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------|
| BCC | A (dương tính đúng) 99 | B (dương tính sai) 4 | 103 |
| Không phải BCC | C (âm tính sai) 6 | D (âm tính đúng) 15 | 21 |
| Tổng | 105 | 19 | 124 |

Nhận xét: Theo bảng công thức tính được độ nhạy, độ đặc hiệu của AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet) trong chẩn đoán BCC:

Độ nhạy: 94,3 %

Độ đặc hiệu: 78,9 %.

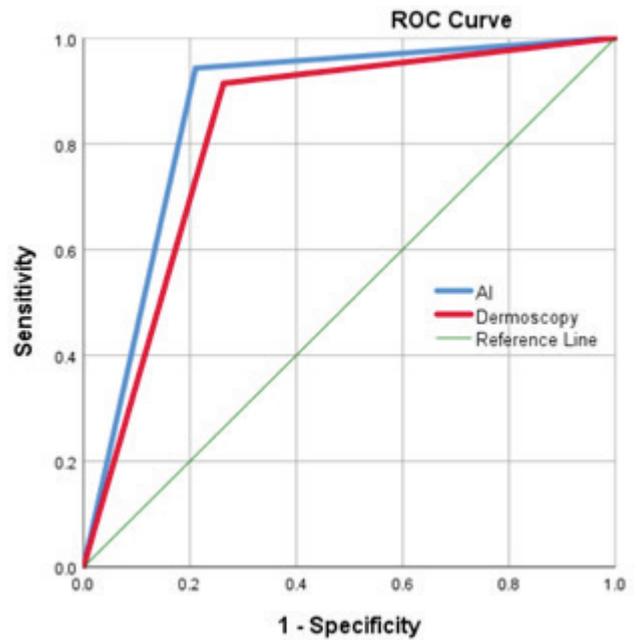


Biểu đồ 1. Đánh giá giá trị chẩn đoán của phương pháp dermoscopy

Bảng 2. Đánh giá giá trị chẩn đoán của phương pháp dermoscopy

| AUROC (\pm XD) | P | 95%CI |
|-------------------|--------|-------------|
| 0,826 \pm 0,062 | <0,001 | 0,704-0,947 |

Nhận xét: Giá trị chẩn đoán của phương pháp dermoscopy ở mức tốt với AUROC = 0,826

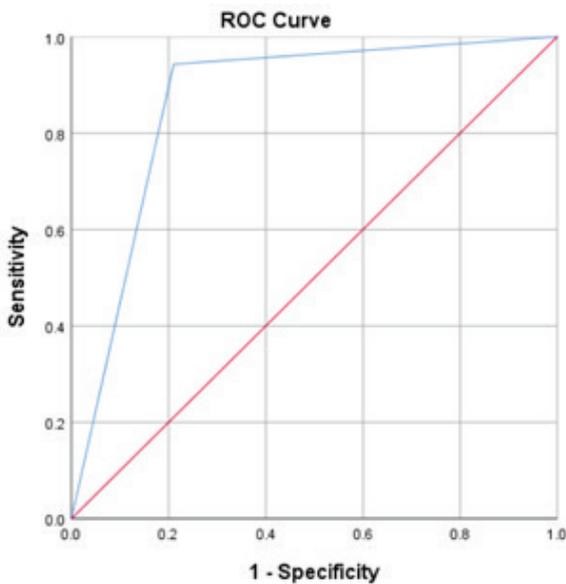


Biểu đồ 3. So sánh giá trị hỗ trợ chẩn đoán BCC của dermoscopy và AI

Bảng 3. So sánh giá trị hỗ trợ chẩn đoán BCC của dermoscopy và AI

| Tiêu chuẩn | AUROC (\pm XD) | Khác biệt trung bình | 95%CI | p |
|------------|-------------------|----------------------|----------------|-------|
| Dermoscopy | 0,826 \pm 0,062 | (-0,040) \pm 0,058 | (-0,009)-0,115 | >0,05 |
| AI | 0,866 \pm 0,057 | | | |

Nhận xét: phép kiểm Delong so sánh giá trị AUROC của 2 phương pháp cho thấy, trung bình sự khác biệt về AUROC là 0,04; sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.



Biểu đồ 2. Đánh giá giá trị chẩn đoán của phương pháp sử dụng AI

Bảng 2. Đánh giá giá trị chẩn đoán của phương pháp sử dụng AI

| AUROC (\pm XD) | P | 95%CI |
|-------------------|--------|-------------|
| 0,866 \pm 0,057 | <0,001 | 0,755-0,978 |

Nhận xét: Giá trị chẩn đoán của phương pháp sử dụng AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet) ở mức tốt với giá trị AUROC = 0,866

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, độ nhạy của dermoscopy trong chẩn đoán BCC là 91,4% và độ đặc hiệu là 73,7%. Nghiên cứu của GJ Chan và cộng sự trên các tổn thương BCC sắc tố cho kết quả độ nhạy 97,0% và độ đặc hiệu 93,4% đều cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi.7 Nghiên cứu Ofer Reiter và cộng sự cũng cho kết quả về độ nhạy tương đương nhưng độ đặc hiệu cao hơn (89% và 95%).8 Chúng tôi cho rằng nghiên cứu của mình tiến hành trên các tổn thương đã được chẩn đoán hoặc nghi ngờ BCC trên lâm sàng, do đó có những biểu hiện lâm sàng giống nhau giữa thương tổn BCC và không phải BCC thật sự. Kết quả là độ nhạy, độ đặc hiệu thấp hơn so với các nghiên cứu khác. Tuy nhiên kết quả này vẫn chứng minh đây là phương pháp có độ nhạy và độ đặc hiệu cao, có thể thấy dermoscopy là phương tiện đem lại hiệu quả cao trong hỗ trợ chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy.

Độ nhạy của AI (mạng nơ-ron tích chập – mô hình StackNet) trong chẩn đoán BCC ở nghiên cứu của chúng tôi là 94,3% và độ đặc hiệu là 78,9%. Phương pháp của Esteva và nhóm nghiên cứu năm 2017 sử dụng mạng CNN cải tiến với tên gọi Google Inception V3 đạt độ chính xác 72,1% trong khi chẩn đoán của 21 bác sĩ da liễu đạt độ chính xác lần lượt là 65,56 và 66%.9 Hekler và các cộng sự năm 2019 cho thấy 157 bác sĩ da liễu đạt độ nhạy trung bình là

74,1% và độ đặc hiệu là 60%, trong khi đó mô hình CNN đạt được độ đặc hiệu trung bình là 86,5%.⁵ Các nghiên cứu trên thế giới về AI chủ yếu tiến hành trên ảnh chụp dermoscopy, do đó kết quả cũng có một số khác biệt nhỏ so với nghiên cứu của chúng tôi là sử dụng ảnh chụp từ máy ảnh kỹ thuật số hoặc điện thoại thông minh. Một số ít nghiên cứu sử dụng ảnh chụp bằng điện thoại thông minh hoặc máy ảnh kỹ thuật số thì lại nghiên cứu trên tập ảnh người da trắng, vốn có đặc trưng về da và các bệnh ung thư da khác với người Việt Nam.

Dựa vào biểu đồ đường cong ROC, ghi nhận giá trị phương pháp dermoscopy ở mức tốt với AUROC = 0,826. Giá trị chẩn đoán theo AI cho nhóm đối tượng nghiên cứu cũng ở mức tốt với giá trị AUROC = 0,866. Sử dụng phép kiểm Delong so sánh giá trị AUROC của 2 phương pháp cho thấy, trung bình sự khác biệt về AUROC là 0,04; sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Điều này cho thấy so với phương pháp hỗ trợ chẩn đoán BCC đã được chứng minh tính hiệu quả và hữu ích là dermoscopy, thì hỗ trợ chẩn đoán BCC bằng AI cũng mang lại giá trị tương đương.

Tuy nhiên, giá trị hỗ trợ chẩn đoán của AI có thể sẽ tăng dần lên do AI có khả năng học tập và phát triển còn dermoscopy thì không. Dermoscopy cần bác sĩ da liễu hoặc chẩn đoán hình ảnh đã được đào tạo về kỹ năng đọc kết quả, trong khi đó sử dụng AI rất dễ theo tác, không cần qua đào tạo. Ngoài bác sĩ da liễu, bác sĩ thuộc các chuyên ngành khác hoặc bác sĩ gia đình, bác sĩ đa khoa hay chính bản thân bệnh nhân đều có thể sử dụng nhằm mục đích định hướng chẩn đoán.

Kết quả này khá tương đồng so với những nghiên cứu khác của nước ngoài, mặc dù một số nghiên cứu cho kết quả có giá trị cao hơn, chẳng hạn như trong nghiên cứu của Esteva và cộng sự (2017) sử dụng phương pháp học sâu và huấn luyện mô hình bằng cách sử dụng 129.450 hình ảnh dermoscopy, CNN đạt được AUROC > 91%, tương tự độ chính xác trung bình của 21 bác sĩ da liễu.⁹ Về các nghiên cứu ứng dụng, dự án ERM (Ensemble for Recognition of Malignancy) được phát triển bởi công ty Skin Analytics Ltd. (London, UK) được xây dựng nhằm xác định khối u ác tính trong hình ảnh soi da của các tổn thương được chụp bằng điện thoại thông minh và máy ảnh kỹ thuật số.¹⁰ Mô hình đạt được kết quả AUROC đáng mong đợi khi phân loại các tổn thương được sinh thiết và các tổn thương được chụp bằng hình ảnh Apple iPhone 6 (90,1% cho các tổn thương được sinh thiết và 95,8% cho tất cả các tổn thương chụp bằng điện thoại), Samsung Galaxy S6 (85,8% cho các tổn thương được sinh thiết và 86,9% cho tất cả các tổn thương), và hình ảnh máy ảnh DSLR (86,9% đối với các tổn thương được sinh thiết và 91,8% đối với tất cả các tổn thương). Các bác sĩ chuyên khoa đã đạt được AUROC là 77,8% cho tất cả các tổn thương.

Điều này có thể do kho cơ sở dữ liệu ảnh huấn luyện phần mềm của chúng tôi còn hạn chế về số lượng và chất lượng ảnh, cũng như số lượng và chất lượng ảnh chụp có thể chênh lệch nhiều giữa các loại bệnh dẫn đến độ đặc hiệu của phương pháp chưa được cao, từ đó giá trị hỗ trợ chẩn đoán của phương pháp thấp hơn một số ít nghiên cứu khác. Bên cạnh đó, sử dụng ảnh chụp từ máy ảnh kỹ thuật số và điện thoại thông minh thì cũng có tỉ lệ sai lệch và

giảm chất lượng kho dữ liệu huấn luyện do kỹ năng chụp ảnh tổn thương hạn chế hoặc trong trường hợp có nhiều vùng tổn thương không phải là da bệnh, nhiều hình ảnh nhiễu gây khó khăn cho việc học máy.

Tuy nhiên bản chất của trí tuệ nhân tạo là khả năng tự học và cải thiện, cho nên chỉ cần bổ sung lượng cơ sở dữ liệu hình ảnh huấn luyện phần mềm đủ số lượng và chất lượng, giá trị hỗ trợ chẩn đoán của phương pháp sẽ ngày càng được cải thiện hơn.

5. KẾT LUẬN

Dermoscopy và trí tuệ nhân tạo (AI) đều nâng cao khả năng chẩn đoán của ung thư biểu mô tế bào đáy so với khám lâm sàng bằng mắt thường đơn thuần. Độ nhạy, độ đặc hiệu của AI trong chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy có giá trị cao. Giá trị hỗ trợ chẩn đoán BCC của dermoscopy và AI tương đương nhau và đều ở mức tốt, sự khác biệt giữa hai phương pháp không có ý nghĩa thống kê.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Geller AC, Annas GD. Epidemiology of melanoma and nonmelanoma skin cancer. *Seminars in Oncology Nursing*. 2003;19(1):2-11. doi:10.1053/sonu.2003.50000
- [2] Rubin AI, Chen EH, Ratner D. Basal-Cell Carcinoma. *New England Journal of Medicine*. 2005; 353(21):2262-2269. doi:10.1056/NEJMra044151
- [3] Nguyễn Văn Thường. Ung thư biểu mô tế bào đáy. In: *Hình Ảnh Lâm Sàng, Chẩn Đoán và Điều Trị Trong Chuyên Ngành Da Liễu*. Vol 2. ; 2019:241-250
- [4] Phạm Thị Minh Phương, Đặng Thị Lương, Nguyễn Văn Thường. Độ nhạy, độ đặc hiệu của Dermoscopy trong chẩn đoán ung thư biểu mô tế bào đáy tại bệnh viện Da liễu Trung ương. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2020:250-253
- [5] Hekler A, Utikal JS, Enk AH, et al. Deep learning outperformed 11 pathologists in the classification of histopathological melanoma images. *European Journal of Cancer*. 2019; 118:91-96. doi:10.1016/j.ejca.2019.06.012
- [6] Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol*. 2017;2(4):230-243. doi:10.1136/svn-2017-000101
- [7] Chan G, Ho H. A study of dermoscopic features of pigmented basal cell carcinoma in Hong Kong Chinese. *Hong Kong Journal of Dermatology and Venereology*. 2008; 16(4):189-196
- [8] Reiter O, Mimouni I, Gdalevich M, et al. The diagnostic accuracy of dermoscopy for basal cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2019;80(5):1380-1388. doi:10.1016/j.jaad.2018.12.026
- [9] Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017;542(7639):115-118. doi:10.1038/nature21056
- [10] Assessment of Accuracy of an Artificial Intelligence Algorithm to Detect Melanoma in Images of Skin Lesions | *Dermatology | JAMA Network Open | JAMA Network*. Accessed July 11, 2022. <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2752995>