

VAI TRÒ CỦA ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VINDR TRONG DỰ BÁO NGUY CƠ ÁC TÍNH CỦA NỐT PHỔI ĐƠN ĐỘC

Lê Hoàn, Lê Tuấn Linh, Đinh Thị Thanh Hồng
Nguyễn Thị Như Quỳnh và Lê Minh Hằng✉

Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

Nốt phổi đơn độc là dạng tổn thương khá thường gặp do nhiều nguyên nhân gây nên. Các nguyên nhân lành tính bao gồm u lao, hamatoma, hạch lympho tại phổi, sarcoidosis, u nấm. Các nguyên nhân ác tính gồm: ung thư phổi, ung thư di căn phổi, u lympho... Trí tuệ nhân tạo trong chẩn đoán nốt phổi đơn độc nhằm mục đích phát hiện sớm tổn thương, chẩn đoán chính xác và tiên lượng tình trạng bệnh. Chúng tôi nhằm đánh giá vai trò của Trí tuệ nhân tạo (AI) VinDr trong dự đoán nguy cơ của SPN và so sánh hiệu suất của nó với các phương pháp truyền thống trong chẩn đoán. Nghiên cứu mô tả với 23 bệnh nhân nốt phổi đơn độc được sinh thiết phổi xuyên thành ngực chẩn đoán và so sánh giữa kết quả mô bệnh học với phân tích AI cho kết quả tính đồng thuận ở mức tốt giữa 2 phương pháp, độ nhạy của AI là 83,3%, độ đặc hiệu là 100%, giá trị dự đoán âm tính 62,5%. Hơn nữa, có sự đồng thuận tốt giữa phân tích AI và kết quả mô bệnh học. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy rằng AI có tiềm năng trở thành một công cụ cần thiết trong việc dự đoán nguy cơ ác tính của nốt phổi đơn độc (Solitary Pulmonary Nodule-SPN).

Từ khóa: Nốt phổi đơn độc, ung thư phổi, AI- Artificial Intelligence.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nốt đơn độc ở phổi được định nghĩa là tổn thương đơn độc trên Xquang hoặc cắt lớp vi tính lồng ngực với kích thước $\leq 3\text{cm}$, xung quanh là nhu mô phổi lành không gây xẹp phổi, không kèm hạch trung thất hay tràn dịch màng phổi. Đây là dạng tổn thương phổi khá thường gặp trong thực hành lâm sàng, quyết định điều trị khó khăn bởi các phương pháp chẩn đoán tiếp theo đều là các thủ thuật xâm lấn nguy cơ cao như nội soi phế quản, sinh thiết phổi xuyên thành ngực, sinh thiết phổi mở.

Trí tuệ nhân tạo (AI- Artificial Intelligence) là một khái niệm bao quát được hiểu là xây dựng hệ thống máy móc hoàn hảo, có giác quan, có suy nghĩ và có suy luận, nghĩa là có trí thông minh như con người. Trí tuệ nhân tạo

trong chẩn đoán ung thư phổi nhằm mục đích phát hiện sớm, chẩn đoán chính xác và tiên lượng tình trạng bệnh.¹ Mô hình học sâu (Deep Learning) giúp chẩn đoán khối u và đưa ra dự báo định lượng khá chính xác cho nguy cơ ung thư phổi trong vòng 3 năm.² Các mô hình học sâu cũng có thể được kết hợp với các mô hình học máy phân lớp truyền thống để đưa ra chẩn đoán chính xác.³ Nhìn chung, việc áp dụng trí tuệ nhân tạo để giúp giải quyết nhiều nhiệm vụ liên quan đến chẩn đoán hình ảnh tổn thương ung thư phổi đang ở giai đoạn sớm và những công nghệ đột phá mới, trí tuệ nhân tạo sẽ sớm trở thành một công cụ không thể thiếu cho chẩn đoán và điều trị ung thư phổi hiện nay.⁴

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo VinDr được phát triển bởi Viện Nghiên cứu dữ liệu lớn VinBigData thuộc VinGroup từ đầu năm 2020. Hiện nay, ứng dụng này đã được đưa vào hệ thống PACS của Bệnh viện Đại học Y Hà Nội với các tính năng phân tích hình ảnh XQ và cắt lớp vi tính lồng ngực để đưa ra dự báo nguy cơ

Tác giả liên hệ: Lê Minh Hằng

Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

Email: hangle.hmu@gmail.com

Ngày nhận: 21/02/2023

Ngày được chấp nhận: 27/03/2023

ung thư phổi với các tổn thương dạng u (nốt, khối). Chính vì vậy, chúng tôi thực hiện đề tài này với mục tiêu:

Nhận xét vai trò của ứng dụng trí tuệ nhân tạo VinDr trong dự báo nguy cơ ác tính của nốt phổi đơn độc.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

23 bệnh nhân nốt phổi đơn độc được chẩn đoán xác định nguyên nhân bằng sinh thiết phổi xuyên thành ngực dưới cắt lớp vi tính ngực tại Khoa Nội tiết - Hô hấp, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội từ tháng 6/2020 đến tháng 6/2021.

Tiêu chuẩn lựa chọn

- Bệnh nhân có tổn thương nốt phổi đơn độc (8mm < đường kính lớn nhất ≤ 3cm) trên phim chụp cắt lớp vi tính lồng ngực.

- Được phân tích hình ảnh với ứng dụng trí tuệ nhân tạo VinDr trên hệ thống PACS của Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

- Được làm các thăm dò chẩn đoán xác định nguyên nhân tổn thương phổi, bao gồm:

+ Các xét nghiệm vi sinh: AFB, GeneXpert, MGIT-Bactec bệnh phẩm đờm và/hoặc dịch phế quản.

+ Sinh thiết phổi xuyên thành ngực dưới hướng dẫn của cắt lớp vi tính hoặc sinh thiết phổi qua nội soi lồng ngực có hỗ trợ video (VATS).

Tiêu chuẩn loại trừ

- Bệnh nhân có nốt dạng vôi hoá hoàn toàn, nốt tỉ trọng dịch.

- Bệnh nhân không được làm đầy đủ các thăm dò để chẩn đoán nguyên nhân tổn thương phổi (xét nghiệm vi sinh, sinh thiết phổi).

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả.

Các tiêu chuẩn chẩn đoán căn nguyên nốt phổi

- Bệnh nhân được chẩn đoán căn nguyên nốt phổi đơn độc do lao khi có một trong các tiêu chuẩn sau:

+ Có bằng chứng xác định về vi sinh như: AFB đờm/ dịch phế quản dương tính hoặc PCR-MTB đờm/ dịch phế quản dương tính hoặc MGIT đờm/ dịch phế quản dương tính. Hoặc

+ Có bằng chứng về mô bệnh học qua sinh thiết phổi/ phế quản là nang lao điển hình.

- Bệnh nhân được chẩn đoán căn nguyên nốt phổi đơn độc do ung thư phổi/ ung thư di căn phổi khi có bằng chứng chẩn đoán dựa trên mô bệnh học sinh thiết phổi.

- Bệnh nhân được chẩn đoán căn nguyên nốt phổi đơn độc do nấm phổi dựa trên bằng chứng về nấm phát hiện trên mô phổi lấy từ bệnh phẩm sinh thiết phổi xuyên thành ngực.

- Bệnh nhân được chẩn đoán căn nguyên nốt phổi đơn độc do viêm phổi tăng bạch cầu ái toan dựa trên bằng chứng về mô bệnh học sinh thiết nốt phổi có hình ảnh thâm nhiễm của bạch cầu ái toan hoặc số lượng bạch cầu ái toan trong dịch rửa phế quản phế nang > 40%.

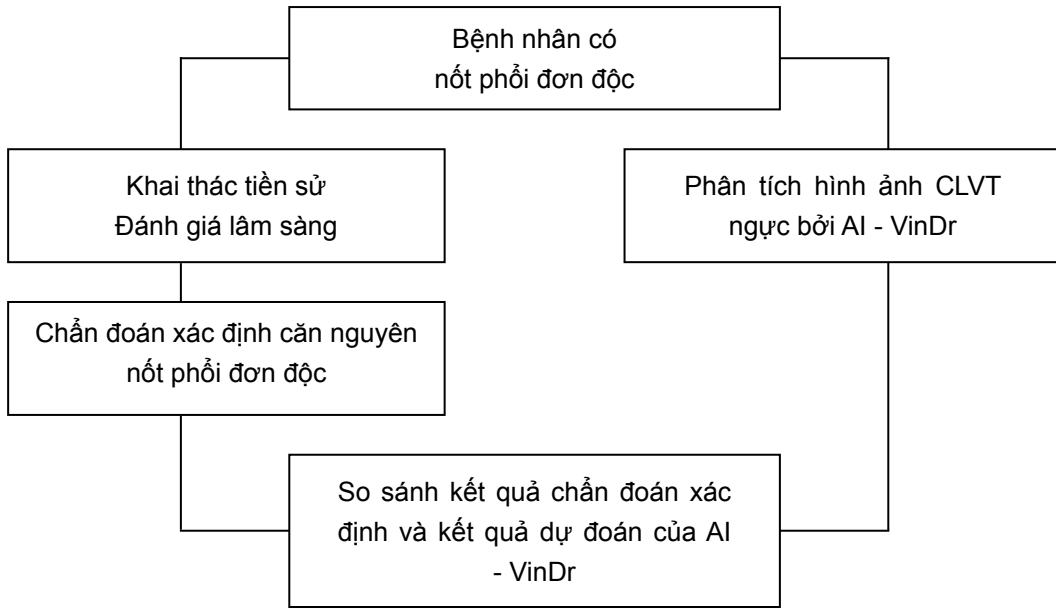
- Bệnh nhân được chẩn đoán căn nguyên nốt phổi đơn độc do viêm mạn tính dựa trên bằng chứng về mô bệnh học sinh thiết phổi kết luận là tổn thương viêm mạn sau 2 lần sinh thiết phổi cho cùng kết quả hoặc có 1 sinh thiết phổi cho kết quả mô bệnh học là viêm mạn tính và tổn thương trên phim chụp cắt lớp vi tính ngực lần 2 có sự thoái triển của tổn thương nốt phổi.

Các biến số nghiên cứu

Độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự đoán âm tính, giá trị dự đoán dương tính.

Quy trình tiến hành nghiên cứu

Hệ thống đọc phim AI thuộc phần mềm AI-VinDr dựa trên mô hình học sâu.



Hình 1. Tóm tắt quy trình nghiên cứu

Xử lý số liệu

Thu thập, nhập, làm sạch số liệu theo phần mềm SPSS 22.0.

Các thuật toán min, max, trung bình, độ lệch chuẩn, tính tỉ lệ phần trăm, giá trị dự đoán âm tính, giá trị dự đoán dương tính.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tuân thủ đầy đủ các nguyên tắc của nghiên cứu y học. Các thông tin liên quan đến bệnh nhân được bảo mật.

III. KẾT QUẢ

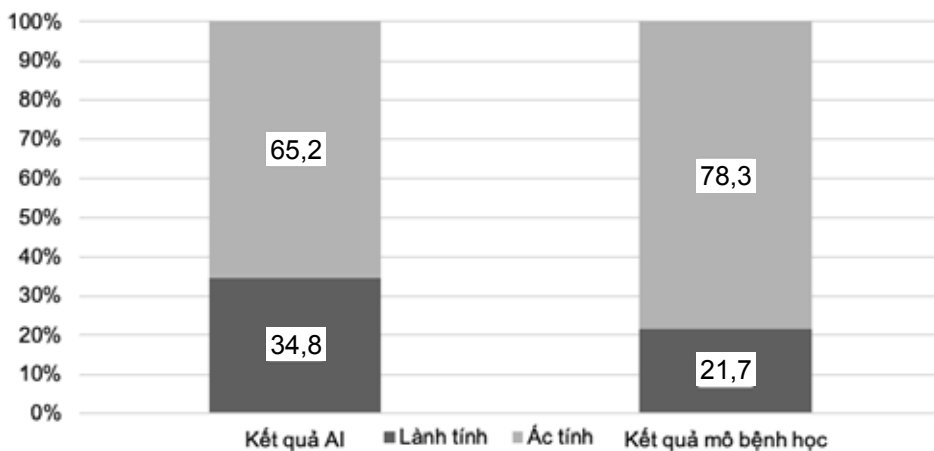
1. Đặc điểm chung của nhóm nghiên cứu

Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là $66,5 \pm 8,5$ tuổi (bệnh nhân lớn tuổi nhất là 86 tuổi, bệnh nhân nhỏ tuổi nhất là 50 tuổi).

Nam giới chiếm 82,6% nhóm bệnh nhân nghiên cứu.

Các căn nguyên của nốt phổi đơn độc: 78,3% ung thư, 8,7% lao, 13% viêm mạn tính.

2. Kết quả phân tích AI



Biểu đồ 1. Kết quả AI và mô bệnh học (n = 23)

Đánh giá tính đồng thuận trong chẩn đoán mô bệnh học và kết luận của AI: Kappa = 0,65. Tỷ lệ chẩn đoán ung thư của AI thấp hơn so với tỉ lệ ác tính của kết quả mô bệnh học. Tính

tương đồng trong chẩn đoán căn nguyên nốt phổi dựa trên mô bệnh học và kết luận của AI ở mức tốt với Kappa = 0,65.

Bảng 2. Độ nhạy, độ đặc hiệu (n = 23)

	Mô bệnh học		
	Ác tính (ung thư)	Lành tính	
Kết quả AI	Dương tính (ngghi ngờ ác tính)	15	0
	Âm tính (hướng đến lành tính)	3	5

Độ nhạy của AI đạt 83,3%, độ đặc hiệu đạt 100%, giá trị dự đoán âm tính là 62,5%.

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, căn nguyên nốt phổi được xác định thông qua bằng chứng về mô bệnh học từ bệnh phẩm sinh thiết phổi xuyên thành ngực. Do số lượng cỡ mẫu nhỏ nên chúng tôi chỉ có 3 căn nguyên chẩn đoán được: ung thư phổi chiếm tỉ lệ chính (78,3%), lao phổi (8,3%), viêm mạn tính (13%), và một số các căn nguyên nốt phổi lành tính theo y văn có thể gặp như hamartoma, u sụn... chúng tôi không ghi nhận được. Lao phổi là bệnh lý phổi thường gặp ở Việt Nam tuy nhiên tổn thương phổi do lao thường đa hình thái, phổi hợp nhiều tổn thương cùng lúc và có thể được chẩn đoán bằng nhiều phương pháp vi sinh khác. 8,3% bệnh nhân nốt phổi trong nghiên cứu của chúng tôi là nốt đơn độc không có tổn thương khác kèm theo (nhóm chiếm tỉ lệ thấp trong lao phổi) đồng thời do là tổn thương ở ngoại vi nên các bằng chứng về vi sinh trong đó có xét nghiệm về đờm và cả dịch rửa phế quản đều khó có thể tiếp cận gần sát đến vị trí tổn thương nên tỉ lệ dương tính thường thấp. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu của chúng tôi và Trịnh Thị Hương cho thấy, căn nguyên lao phổi chiếm 1 tỉ lệ không nhỏ so với nghiên cứu nước

ngoài, do Việt Nam là một trong những nước có dịch tễ lao cao.⁵ Triệu chứng lâm sàng và chẩn đoán hình ảnh không đặc hiệu cho lao hay ung thư, do đó việc chậm trễ trong quá trình chẩn đoán có thể làm lâm sàng tồi đi hoặc tăng tỉ lệ kháng thuốc, do đó với những bệnh nhân có nốt mờ phổi ở nước có dịch tễ lao cao việc chẩn đoán loại trừ lao là một điều quan trọng và cần thiết. Kết quả của chúng tôi cũng tương đồng với nghiên cứu của một số tác giả khác trong nước và trên thế giới. Theo F Laurent và cộng sự, thực hiện chẩn đoán căn nguyên nốt phổi < 20mm, tỉ lệ ác tính là 71,2%.⁶ Theo Trịnh Thị Hương, nghiên cứu trên 136 bệnh nhân nốt mờ phổi, tỉ lệ ung thư 44,9%, chẩn đoán lao 27,2%, sarcoidosis, hamartoma, u nấm.⁵

Sau khi phát hiện nốt phổi, việc phân loại nốt lành tính hay ác tính rất quan trọng vì nó hướng dẫn xử trí và quản lí bệnh nhân. Việc phân biệt nốt ung thư hay không phải ung thư đặc biệt quan trọng trong giai đoạn đầu của bệnh, nó ảnh hưởng lớn đến kết quả điều trị và tiên lượng. Tỉ lệ sống sau 5 năm của ung thư phổi không tế bào nhỏ giai đoạn khu trú là 63% so với giai đoạn di căn là 7%.⁷ Tuy nhiên, sự phân

biệt nốt lành tính, ác tính trên chẩn đoán hình ảnh còn nhiều sự chông chéo lẫn nhau, dẫn đến có sự khác nhau đáng kể giữa các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh với nhau. Trí tuệ nhân tạo (AI) ra đời với nhiều thuật toán khác nhau đã bước đầu chứng minh được hiệu quả, sự tiến bộ trong cả việc chẩn đoán nốt phổi và dự đoán nguy cơ ác tính của nốt phổi.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, 15/23 bệnh nhân (65,2%) bệnh nhân tổn thương nghi ngờ ác tính, 8/23 bệnh nhân (34,8%) tổn thương nghi ngờ lành tính. Tất cả các bệnh nhân đã được thực hiện sinh thiết xuyên thành ngực làm giải phẫu bệnh. Trong số 23 bệnh nhân, có 18/23 bệnh nhân (78,3%) ung thư, 5/23 bệnh nhân (21,7%) tổn thương lành tính (viêm lao, viêm mạn tính). So sánh chẩn đoán định hướng của AI trên phim chụp cắt lớp vi tính ngực có nốt phổi đơn độc với tiêu chuẩn vàng là mô bệnh học sinh thiết phổi chúng tôi ghi nhận có sự đồng thuận ở mức độ tốt giữa đánh giá tính chất ác tính của nốt phổi trên phim chụp cắt lớp vi tính ngực bằng AI và kết quả mô bệnh học với $Kappa = 0,47$.

Độ nhạy của AI là 83,3%, độ đặc hiệu 100%. Do hạn chế về cỡ mẫu nghiên cứu của chúng tôi chưa thể đưa ra được độ nhạy cũng như độ đặc hiệu ở mức tin cậy cho phương pháp AI mà chỉ đánh giá được mức độ đồng thuận trong dự đoán của AI về tổn thương phổi và tiêu chuẩn vàng để chẩn đoán căn nguyên nốt phổi là kết quả mô bệnh học. Tuy nhiên, đây là bước đầu để thấy được vai trò của AI trong việc hỗ trợ chẩn đoán căn nguyên nốt phổi, dự đoán nguy cơ ác tính của các nốt phổi đơn độc, cũng là bước đệm để nhóm nghiên cứu có thể tiến hành nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn để đạt được các kết quả đáng tin cậy và nhiều ý nghĩa hơn. Tham khảo một số các nghiên cứu đã thực hiện trên thế giới, chúng tôi cũng nhận thấy vai trò đáng tin cậy của AI trong dự đoán

tính chất ác tính của nốt phổi đơn độc. Rendon-Gonzalez và cộng sự, đã sử dụng trí tuệ nhân tạo để phân loại nốt phổi, báo cáo độ chính xác 78,08%, độ nhạy 84,93% và độ đặc hiệu 80,92%.⁸ Onishi và cộng sự đã thực hiện một nghiên cứu phân tích để phân loại các nốt phổi dựa trên công nghệ AI, 60 bệnh nhân được chẩn đoán xác định dựa trên sinh thiết đã được phân tích và đánh giá lại bằng CT có sử dụng AI, cho thấy độ nhạy và độ đặc hiệu lần lượt là 77,8% và 93,9%.⁹

Trên thế giới trong những năm gần đây AI được sử dụng rất nhiều trong việc phát hiện nốt phổi và dự đoán nguy cơ ác tính của nốt phổi trên cắt lớp vi tính lồng ngực. Kezhong Chen và cộng sự đã xây dựng một thuật toán, mô hình PKU-M sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để dự đoán nguy cơ ác tính của 1739 nốt từ 520 bệnh nhân tại một trung tâm ở Trung Quốc. Mô hình này được so sánh với kết quả dự đoán của bác sĩ chẩn đoán hình ảnh, hệ thống chẩn đoán có sự hỗ trợ của máy tính (CADx). Mô hình này cho thấy sự vượt trội hơn bác sĩ chẩn đoán hình ảnh với mức tăng 14,3% về độ nhạy và 7,8% về độ đặc hiệu.¹⁰ Pierre P Massion và cộng sự, sử dụng AI để cải thiện việc quản lý các nốt mờ phổi, kết quả cho thấy độ nhạy, độ đặc hiệu của AI so với mô hình lâm sàng thường sử dụng tương ứng là 83,5% và 91,9% so với 78,15 và 81,9%.¹¹ Nghiên cứu cũng đã chứng minh rằng thuật toán sử dụng AI này có thể phân loại chính xác nốt mờ phổi thành nhóm nguy cơ thấp hoặc nguy cơ cao ở hơn 1/3 các bệnh nhân ung thư và nốt lành tính khi so sánh với các mô hình nguy cơ thông thường.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, có 3 bệnh nhân AI nghi ngờ tổn thương lành tính nhưng kết quả sinh thiết xuyên thành ngực là tổn thương ung thư. Bệnh nhân thứ 1 là bệnh nhân nữ 72 tuổi, cắt lớp vi tính có nốt tổ chức ngấm thuốc thùy dưới phổi phải, kích thước 18x19mm, trong

có vôi hóa, nghi ngờ tổn thương lành tính. Kết quả mô bệnh học bệnh phẩm sinh thiết xuyên thành ngực là ung thư biểu mô tuyến. Đánh giá giai đoạn cT1N0M0, bệnh nhân đã được nội soi cắt thùy dưới phổi phải. Hậu phẫu bệnh nhân ổn định. Bệnh nhân thứ 2 là bệnh nhân nam 70 tuổi, cắt lớp vi tính ngực phát hiện nốt tăng tỉ trọng thùy trên phổi phải, kích thước 28x16mm, trong có nốt vôi hóa nhỏ, xung quanh có các tổn thương dạng xơ co kéo xung quanh, lân cận có vài nốt vôi hóa thô, không có hạch to trung thất, nghi ngờ tổn thương lành tính. Kết quả mô bệnh học bệnh phẩm sinh thiết là ung thư biểu mô tuyến. Bệnh nhân sau đó chuyển chuyên khoa Ung bướu điều trị tiếp. Bệnh nhân thứ 3 là bệnh nhân nam 67 tuổi, cắt lớp vi tính ngực có nốt thùy giữa phổi phải, 20x11mm, nghi ngờ tổn thương lành tính. STXTN 2 lần ra ung thư biểu mô tuyến. Một số nghiên cứu đã cho kết quả độ đặc hiệu chẩn đoán của hệ thống chẩn đoán AI thấp hơn so với các bác sĩ X quang vì các mạch máu, phế quản và hạch bạch huyết của mô phổi có thể bị AI chẩn đoán nhầm là nốt phổi.

Điều đó cho thấy mặc dù trí tuệ nhân tạo (AI) càng ngày càng có nhiều ý nghĩa và hỗ trợ trong việc dự đoán, tiên lượng nốt phổi nhưng không thể chỉ dựa hoàn toàn vào AI. Do đó, các bác sĩ lâm sàng vẫn nên luôn học hỏi, tìm tòi nâng cao kinh nghiệm để làm chủ AI chứ không phụ thuộc vào AI. Việc sử dụng trí tuệ nhân tạo cần được kết hợp với sự kinh nghiệm và kiến thức của các bác sĩ lâm sàng để đưa ra quyết định chẩn đoán và điều trị chính xác.

V. KẾT LUẬN

Kết luận của nghiên cứu trên 23 bệnh nhân nốt phổi đơn độc được chẩn đoán tại Khoa Nội tiết - Hô hấp, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội như sau:

Kết quả mô bệnh học cho thấy 78,3% trường hợp là ung thư, trong đó nam giới chiếm 83,3% và nhóm tuổi trên 60 tuổi chiếm 88,8%.

- Tỷ lệ AI nghi ngờ lành tính là 34,8%, trong khi tỷ lệ AI nghi ngờ ác tính là 65,2%.

- Độ nhạy AI là 83,3%, độ đặc hiệu 100%, giá trị dự đoán âm tính 62,5%.

- Kappa giữa đánh giá tính chất ác tính của nốt phổi trên phim chụp cắt lớp vi tính ngực bằng AI và kết quả mô bệnh học là 0,65, cho thấy sự đồng thuận ở mức độ tốt.

Vì vậy, kết luận của nghiên cứu cho thấy AI có thể đóng vai trò quan trọng trong đánh giá tính chất ác tính của nốt phổi và hỗ trợ cho kết quả mô bệnh học. Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu để cải thiện độ chính xác và ứng dụng thực tế của phương pháp AI trong chẩn đoán nốt phổi đơn độc.

VI. KIẾN NGHỊ

Dựa trên kết quả của nghiên cứu, chúng tôi kiến nghị rằng các nghiên cứu tiếp theo nên được thực hiện với cỡ mẫu lớn hơn để đánh giá độ tin cậy của phương pháp chẩn đoán bằng trí tuệ nhân tạo (AI). Bên cạnh đó, cần thực hiện các nghiên cứu liên quan đến áp dụng AI trong việc điều trị nốt phổi đơn độc, đặc biệt là trong việc đưa ra quyết định về phương pháp điều trị phù hợp dựa trên kết quả của AI. Ngoài ra, cần xem xét khả năng áp dụng AI vào các phương pháp chẩn đoán và điều trị khác trong lĩnh vực y tế để nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe của người bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. LS Seo JB, Yun J, et al. Deep Learning Applications in Chest Radiography and Computed Tomography: Current State of the ArtJ Thorac Imaging 2019; 34(2): 75 85 doi:10.1097/RTI.0000000000000387.

2. Huang P, Lin CT, Li Y, et al. Prediction of lung cancer risk at follow-up screening with low-dose CT: a training and validation study of a deep learning method. *Lancet Digit Health*.

2019; 1(7): e353-e362.

3. S.k. L, Mohanty SN, K. S, N. A, Ramirez G. Optimal deep learning model for classification of lung cancer on CT images. *Future Gener Comput Syst.* 2019; 92: 374-382. doi:10.1016/j.future.2018.10.009.

4. Bi WL, Hosny A, Schabath MB, et al. Artificial intelligence in cancer imaging: Clinical challenges and applications. *CA Cancer J Clin.* 2019; 69(2): 127-157. doi:10.3322/caac.21552.

5. Trịnh Thị Hương. *Nhận Xét Kết Quả Sinh Thiết Xuyên Thành Ngực Dưới Hướng Dẫn Chụp Cắt Lốp vi Tính Tồn Thương Nốt Phôi.* Luận văn chuyên khoa cấp 2. Đại học Y Hà Nội; 2018.

6. Laurent F, Latrabe V, Vergier B, Montaudon M, Vernejoux JM, Dubrez J. CTguided transthoracic needle biopsy of pulmonary nodules smaller than 20 mm: results with an automated 20-gauge coaxial cutting needle. *Clin Radiol.* 2000; 55(4): 281-287. doi:10.1053/crad.1999.0368.

7. Lung Cancer Survival Rates | 5-Year Survival Rates for Lung Cancer. Accessed November 7, 2021. <https://www.cancer.org/cancer/lung-cancer/detection-diagnosis-staging/sur->

[vival-rates.html](https://www.cancer.org/cancer/lung-cancer/detection-diagnosis-staging/survival-rates.html).

8. Tandon YK, Bartholmai BJ, Koo CW. Putting artificial intelligence (AI) on the spot: machine learning evaluation of pulmonary nodules. *J Thorac Dis.* 2020; 12(11). doi:10.21037/jtd-2019-cptn-03.

9. Onishi Y, Teramoto A, Tsujimoto M, et al. Multiplanar analysis for pulmonary nodule classification in CT images using deep convolutional neural network and generative adversarial networks. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2020; 15(1): 173-178. doi:10.1007/s11548-019-02092-z.

10. Chen K, Nie Y, Park S, et al. Development and Validation of Machine Learning-based Model for the Prediction of Malignancy in Multiple Pulmonary Nodules: Analysis from Multicentric Cohorts. *Clin Cancer Res.* 2021; 27(8): 2255-2265. doi:10.1158/1078-0432.CCR-20-4007.

11. Massion PP, Antic S, Ather S, et al. Assessing the Accuracy of a Deep Learning Method to Risk Stratify Indeterminate Pulmonary Nodules. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020; 202(2): 241-249. doi:10.1164/rccm.201903-0505OC.

Summary

THE ROLE OF VINDR ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PROJECTING THE MALIGNANT RISK OF SOLITARY PULMONARY NODULES

Solitary pulmonary nodule was defined as well-circumscribed round lesion measuring up to 3 cm in diameter and surrounded by aerated lung without pulmonary collapse, mediastinal lymph nodes or pleural effusion. This is a common pulmonary lesion, which can have many causes. Benign causes include: tuberculoma, hamatoma, pulmonary lymph nodes, sarcoidosis, aspergilloma. Malignant etiologies include lung cancer, metastatic lung cancer, lymphoma, etc. Artificial intelligence in diagnosing isolated lung nodules aims at early detection of lesions, accurate diagnosis and prognosis of disease. Our study was conducted to evaluate the role of VinDr artificial intelligence application in predicting the individual risk of solitary pulmonary nodules in order to assist clinicians for acquiring additional means for timely diagnosis and provide appropriate treatment options for the patient. This is a descriptive study composed of 23 patients with isolated pulmonary nodules undergoing diagnostic transthoracic lung biopsy ; AI analysis results showed a sensitivity of 83.3%, a specificity of 100%, and a negative predictive value of 62.5%. Moreover, there was a good consensus between AI analysis and histopathological results. In conclusion, our study suggests that AI has the potential to become an essential tool in predicting the malignant risk of Solitary pulmonary nodule - SPN. However, more research is needed to validate the use of AI in clinical practice, and a combination of AI and traditional methods is recommended for more accurate diagnosis and management of SPN.

Keywords: Solitary pulmonary nodule, AI- Artificial Intelligence.