

NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CỦA HỆ THỐNG ĐỌC PHIM X QUANG NGỰC TỰ ĐỘNG “AXIR - CX” HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN LAO PHỔI

TS. CUNG VĂN CÔNG - *Bệnh viện Phổi Trung ương*
KS. NGUYỄN HỒNG TOÀN - *Công ty Thiết bị y tế Tất Thành*
KS. JONGHO LEE - *Công ty Radisen Hàn Quốc*
ThS. LA NGỌC TUẤN - *Trường Cao đẳng Công nghiệp Thanh Hóa*
Phản biện khoa học: (1) PGS.TS. NGUYỄN BÌNH HÒA
(2) TS. VÕ TRỌNG THÀNH

TÓM TẮT: Nghiên cứu hồi cứu, mô tả cắt ngang giá trị của hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) hỗ trợ chẩn đoán lao phổi dựa trên phim X quang ngực của 787 bệnh nhân người Việt Nam, có chẩn đoán xác định (tiêu chuẩn vàng) lao và một số bệnh phổi thường gặp, khám và điều trị tại Bệnh viện Phổi Trung ương, từ tháng 10/2020-02/2021.

Kết quả: Điểm cut-off của hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) hỗ trợ chẩn đoán lao phổi trong thang điểm chẩn đoán lao phổi ở người Việt Nam là 0.5. Với điểm cut-off 0.5, hệ thống đọc phim X quang tự động “AXIR - CX” hỗ trợ chẩn đoán lao phổi có độ nhạy: 0.995; độ đặc hiệu: 0,916; độ chính xác: 0,977. Kết quả này cho thấy, hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) có giá trị cao trong hỗ trợ chẩn đoán lao phổi trên người Việt Nam.

Từ khóa: Phim X quang ngực, lao phổi, hệ thống đọc phim tự động, AXIR - CX.

ABSTRACT: Retrospective, cross-sectional study of the value of the automatic chest X-ray film reading system “AXIR - CX” (Radisen, Korea) to support the diagnosis of pulmonary tuberculosis based on chest radiographs of 787 Vietnamese patients, with a confirmed diagnosis (gold standard) of tuberculosis and some common lung diseases, examined and treated at the Central Lung Hospital, from October 2020 to February 2021.

Results: The cut-off score of the automatic chest X-ray film reading system “AXIR - CX” (Radisen, Korea) supporting the diagnosis of pulmonary tuberculosis in the Vietnamese TB diagnostic scale was 0.5. With a cut-off point of 0.5, the automatic system “AXIR - CX” supports the diagnosis of pulmonary tuberculosis with a sensitivity of: 0.995; specificity: 0.916; Accuracy: 0.977. This results show that the automatic chest X-ray film reading system “AXIR - CX” (Radisen, Korea) has high value in supporting the diagnosis of pulmonary tuberculosis in Vietnamese people.

Keywords: Chest X-ray film, pulmonary tuberculosis, automatic film reading system, AXIR - CX.

Chịu trách nhiệm nội dung: TS. Cung Văn Công, Email: vancong13071964@gmail.com

Ngày nhận bài: 19/12/2021; mời phản biện khoa học: 01/2022; chấp nhận đăng: 24/02/2022.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Việt Nam là một trong 30 nước có gánh nặng bệnh lao cao nhất thế giới. Tại Việt Nam, bệnh lao vẫn đang là nguyên nhân gây tử vong phổ biến (đứng thứ 10 ở tất cả các độ tuổi với khoảng 13.000 ca tử vong mỗi năm [1, 8]. Tuy nhiên, theo ước tính hiện nay, tỉ lệ phát hiện các ca bệnh lao mới chỉ đạt 57%; 43% số người mắc lao còn lại trong cộng đồng chưa được phát hiện [8]. Từng bước tiến tới mục tiêu thanh toán bệnh lao vào năm 2030, Chương trình chống lao quốc gia đang triển khai mạnh mẽ các hoạt động phát hiện lao chủ động nhằm phát hiện các ca bệnh lao trong cộng đồng nhằm ngăn chặn và tiêu diệt nguồn lây. Chiến lược 2X (X quang phát hiện nhanh những

bất thường nghi lao trên phim; X pert phát hiện nhanh vi khuẩn lao trong đờm) đang được áp dụng rộng rãi để chủ động tìm kiếm với hiệu quả cao trong phát hiện sớm bệnh lao ở giai đoạn chưa có triệu chứng lâm sàng [1, 2]. Phương pháp chụp X quang kĩ thuật số đang nhanh chóng phát triển tại Việt Nam với chất lượng phim chụp ngày càng được cải thiện, đặc biệt, khi phần lớn hệ thống máy X quang đều có thể cho phép chụp ở chế độ cao áp. Bên cạnh đó, trong bối cảnh tỉ lệ mắc lao còn cao và nguồn lực cho các hoạt động phát hiện lao còn hạn chế, nhất là tại các địa bàn vùng sâu, vùng xa, biên giới, hải đảo, thì Việt Nam rất cần các công cụ hỗ trợ sàng lọc và chẩn đoán bệnh lao, trong đó có X quang.

Hệ thống hỗ trợ đọc phim X quang ngực tự động có những phần mềm trí tuệ nhân tạo (AI) đã và đang được áp dụng rộng rãi để tăng cường hoạt động sàng lọc chủ động phát hiện ca bệnh lao [7]. X quang ngực là căn cứ quan trọng giúp bác sĩ sàng lọc và chẩn đoán lao. Một số điều tra dịch tễ lao trên toàn thế giới đã chứng minh, X quang ngực là công cụ có độ nhạy cao trong sàng lọc bệnh nhân (BN) lao phổi, trong khi có một tỉ lệ không nhỏ người mắc lao phổi không có triệu chứng trên lâm sàng, đặc biệt giai đoạn đầu của bệnh. Tổ chức Y tế thế giới cũng đã khuyến cáo X quang ngực là công cụ quan trọng trong sàng lọc và chẩn đoán lao phổi; hình ảnh X quang ngực là công cụ hỗ trợ cần thiết khi chẩn đoán lao phổi không có bằng chứng vi khuẩn. Hiện đã có một số phần mềm sử dụng trí tuệ nhân tạo của nước ngoài đọc phim X quang ngực tự động, hỗ trợ chẩn đoán lao phổi đang được sử dụng tại Việt Nam với công nghệ lõi và học sâu (deep learning) không phải từ dữ liệu của người Việt.

Chúng tôi thực hiện đề tài này nhằm: (1) Xác định điểm cut-off hỗ trợ chẩn đoán lao phổi trong thang điểm chẩn đoán của hệ thống AI “AXIR-CX” Radisen trên BN lao phổi người Việt; (2) Xác định giá trị của hệ thống này trong hỗ trợ chẩn đoán X quang lao phổi dựa trên điểm cut-off đã xác định ở mục tiêu 1.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

787 BN đến khám hoặc điều trị tại Bệnh viện Phổi Trung ương, có chỉ định chụp phim X quang ngực tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh bằng máy X quang kĩ thuật số có kết nối với hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR-CX” (Radisen, Hàn Quốc), từ tháng 10/2020 đến tháng 02/2021.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: BN ≥ 16 tuổi, có đủ các thông tin nghiên cứu được lưu trữ trong hệ thống phần mềm quản lí tại Bệnh viện Phổi Trung ương.

- Tiêu chuẩn loại trừ: BN gù, vẹo cột sống ngực; BN nữ đang mang thai; BN không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: hồi cứu, cắt ngang, mô tả, thống kê, thành lập các bảng 2 x 2 với các điểm cut-off khác nhau để tính độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác tương ứng của phương pháp. Từ đó, thiết trình đường cong AUC với trục tung là tỉ lệ dương tính thật và trục hoành là tỉ lệ dương tính giả. Mỗi điểm trên đường cong AUC là tọa độ tương ứng với tần suất dương tính thật (độ nhạy) trên trục tung và tần suất dương tính giả (1 - độ đặc hiệu) trên trục hoành. Đường biểu diễn càng lệch về phía bên trên và bên trái thì sự phân biệt giữa hai trạng thái (ví dụ có bệnh hoặc không bệnh) càng rõ.

-Xác định cỡ mẫu: phương pháp chẩn đoán đáng tin cậy để sử dụng trong thực hành lâm sàng cần phải đạt độ nhạy (Sensitivity - Se) và độ đặc hiệu (Specificity - Sp) tối thiểu là 0,75 (tốt hơn nữa là 0,80). Việc phát hiện bệnh qua chẩn đoán còn tùy thuộc vào tỉ lệ lưu hành (prevalence) của bệnh trong một quần thể. Vì vậy, ước tính cỡ mẫu phải dựa vào các chỉ số này. Cụ thể, để xác định cỡ mẫu cần và đủ cho nghiên cứu, phải ước định được giá trị tối thiểu của xác suất dương tính thật (hay độ nhạy - Se) và xác suất âm tính thật (hay độ đặc hiệu - Sp); đồng thời ước định sai số của 2 giá trị đã nêu và tỉ lệ lưu hành của bệnh trong quần thể (Pdis). Với các thông số này, việc xác định cỡ mẫu (tương tự với số lượng cỡ mẫu để ước tính độ đặc hiệu) thực hiện qua các bước:

+ Ước tính số dương tính thật (true positive - TP) và âm tính giả (false negative - FN):

$$CT1 = TP + FN = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p_{se} \times (1 - p_{se})}{w^2}$$

Trong đó, Z_{α}^2 là hằng số của phân phối chuẩn (với $\alpha = 0,05$, hằng số $Z_{\alpha}^2 = 1,96$).

+ Ước tính số lượng cỡ mẫu cho độ nhạy (n_{se}):

$$CT2 = n_{se} = \frac{TP + FN}{P_{dis}}$$

+ Ước tính số dương tính giả (false positive - FP) và âm tính thật (true negative - TN):

$$CT3 = FP + TN = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p_{sp} \times (1 - p_{sp})}{w^2}$$

+ Ước tính số lượng cỡ mẫu cho độ nhạy (n_{sp}):

$$CT4 = n_{sp} = \frac{FP + TN}{1 - P_{dis}}$$

Theo CTCLQG, tỉ lệ lưu hành bệnh lao trong cộng đồng dân cư tại Việt Nam khoảng 174/100.000 dân [6]. Căn cứ công bố của các phần mềm AI trên thế giới, kì vọng hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” tối thiểu đạt độ nhạy 90% và độ đặc hiệu 95%. Nghiên cứu này thiên về đánh giá giá trị chẩn đoán, nên chúng tôi áp dụng công thức tính cỡ mẫu theo tiêu chí độ đặc hiệu. Từ đó, tính ra CT3 = 73. Như vậy, cỡ mẫu tối thiểu cần cho nghiên cứu là CT4 = 419. Thực tế, nghiên cứu này sử dụng cỡ mẫu là 787 BN.

- Các bước tiến hành nghiên cứu:

+ Bước 1: BN đến khám, điều trị (lần đầu hoặc tái khám) tại Bệnh viện Phổi Trung ương, có chỉ định chụp X quang ngực.

+ Bước 2: Khoa Chẩn đoán hình ảnh thực hiện y lệnh chụp phim X quang ngực.

+ Bước 3: phim X quang sau chụp được lưu tự động lưu trong hệ thống PACS, đồng thời chuyển sang hệ thống đọc phim X quang ngực tự động

“AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) đọc và lưu giữ cùng mã số phim (cấp tự động khi chụp).

+ Bước 4: BN sẽ được thực hiện các kĩ thuật chẩn đoán xác định (bằng các tiêu chuẩn vàng: vi sinh vật, giải phẫu bệnh, miễn dịch...).

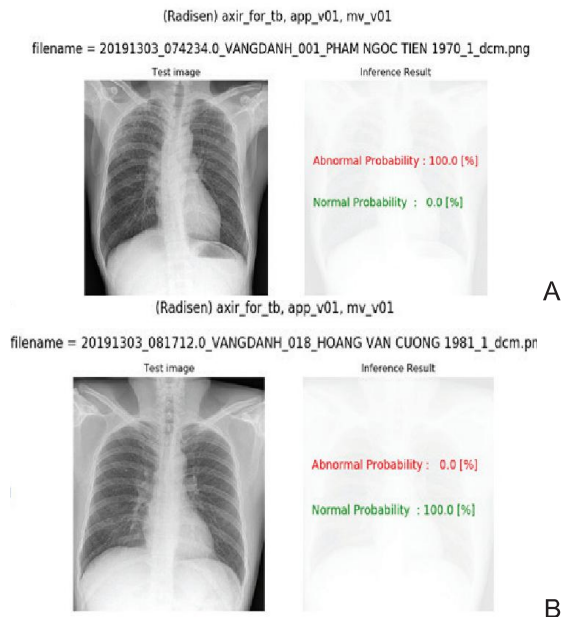
+ Bước 5: thu thập số liệu nghiên cứu (file excel danh sách BN nghiên cứu, gồm số thứ tự, họ tên, tuổi, giới tính, ngày chụp và kết quả đọc của hệ thống “AXIR - CX”; phần mềm hệ thống tự động tạo file). Truy cập phần mềm HIS tìm các kết quả đáp ứng chẩn đoán tiêu chuẩn vàng.

- Tiêu chuẩn chẩn đoán: theo hướng dẫn của Chương trình chống lao quốc gia và Tổ chức Y tế thế giới, chẩn đoán xác định ca lao phổi khi có bất thường nghi lao trên phim và có ít nhất một trong các tiêu chí: (1) Soi đờm trực tiếp có AFB (+); (2) Xét nghiệm sinh học phân tử vi khuẩn lao phát hiện gen Xpert MTB/RIF, PCR, LPA, TRC, LAM; (3) Nuôi cấy vi khuẩn MTB (+); (4) Có bằng chứng mô bệnh học tổn thương lao; (5) Có bằng chứng xác định lao ở 1 cơ quan khác (vi khuẩn, sinh học phân tử, mô bệnh học) và có tổn thương phổi kèm theo; (6) Có đáp ứng tốt với điều trị đặc hiệu lao dựa trên phim X quang: trường hợp không có bằng chứng vi khuẩn, song lâm sàng và X quang định hướng lao; điều trị đặc hiệu lao cho kết quả hình ảnh tổn thương cải biến tốt (improving).

- Xử lí số liệu: bằng phần mềm SPSS 20.0 và STATA 13.1 (Statacorp, TX, USA).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

- Minh họa phim X quang lồng ngực được đọc bằng hệ thống “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc):



Hình 1: A. Hình ảnh bất thường nghi lao (100%);
B. Hình ảnh bình thường.

Bảng 1. Các ca bệnh có tổn thương trên phim X quang ngực được chấp nhận chẩn đoán lao phổi (dương tính thật).

1	TB, Xpert (+)	TB
2	TB, AFB (+)	TB
3	TB, Histopathology (+)	TB
4	TB, Culture (+)	TB
5	TB, Bacteria - Histopathology (+)	TB
6	TB, MBH (+)TB, Histopathology (+)	TB
9	TB, MBH (+)	TB
10	Bladder TB	TB
11	Lymphonode TB	TB
12	Bone TB	TB
14	Colum TB - TB lung	TB
15	Colum TB- TB lung	TB
17	Lympho TB - TB lung	TB
18	TB Lung- Colum TB	TB
19	TB lung - Meningitis TB	TB
20	fungus ball in TB cavity	TB
21	Lymphonode TB - TB lung	TB
22	TB Bone	TB

Bảng 2. Các ca bệnh có tổn thương trên X quang ngực, có chẩn đoán xác định khác, không được chấp nhận chẩn đoán lao phổi (âm tính thật).

23	TB, AFB (-)	Non-TB
24	Lung cancer	Non-TB
26	COPD	Non-TB
27	Asbestosis	Non-TB
28	Pneumonia	Non-TB
29	TB, AFP (-)	Non-TB
31	COPD/Fulgal lung	Non-TB
32	Fulgal lung	Non-TB
33	Pleural effusion	Non-TB
34	Pulmonary Cyst	Non-TB
35	Pneumothorax	Non-TB
36	Bronchiectasis	Non-TB
37	Pneumonia/COPD	Non-TB
38	Interstitial pneumonia	Non-TB
39	Asthma	Non-TB
40	Normal	Non-TB
41	Cardiomegaly/pleural effusion	Non-TB
42	Lung cancer/COPD	Non-TB
46	Pneural effusion	Non-TB
48	COPD/TKMP	Non-TB
49	Viêm phổi	Non-TB
50	Fulgal lung /COPD	Non-TB
51	NTM Pneumonia	Non-TB
52	Lymphonode cancer	Non-TB
54	Fulgal lung/ Sequelae TB	Non-TB
55	Pneumonia - Sequelae TB	Non-TB
57	TB, AFB (-)/Fulgal lung	Non-TB
58	UTP/Sequelae TB	Non-TB
59	TB, AFB (-)/Fulgal lung	Non-TB
60	Lung cancer	Non-TB
61	Pneumonia - Fulgal lung	Non-TB
65	Lymphonode cancer	Non-TB
66	COPD/ Sequelae TB	Non-TB

Bảng 3. Tổng hợp tỉ lệ % chẩn đoán lao và tiêu chuẩn chẩn đoán xác định.

Table with columns A-L containing patient data, classification, patient name, patient ID, patient age, tb-ntb, and Gold Diagnostic results. Includes rows for patients like NGUYEN VAN TUAN, NGUYEN QUANG HUNG, etc.

(Ghi chú: 432 + 355 = 787 BN; tb-ntb: tỉ lệ bất thường nghi lao do phần mềm tự động đọc; Gold Diagnostic: chẩn đoán xác định có tiêu chuẩn vàng).

- Thiết lập bảng tổng hợp với việc quy đồng:

Do các ca bệnh lao được phần mềm đưa ra mức tỉ lệ khác nhau; sau khi quy đồng các ca bệnh lao (True = T), không lao (False = F), thực hiện lệnh phần mềm thiết lập bảng quy đồng T or F với các mức cut-off khác nhau của phần mềm với các định nghĩa được thống nhất khi thiết lập bảng bên.

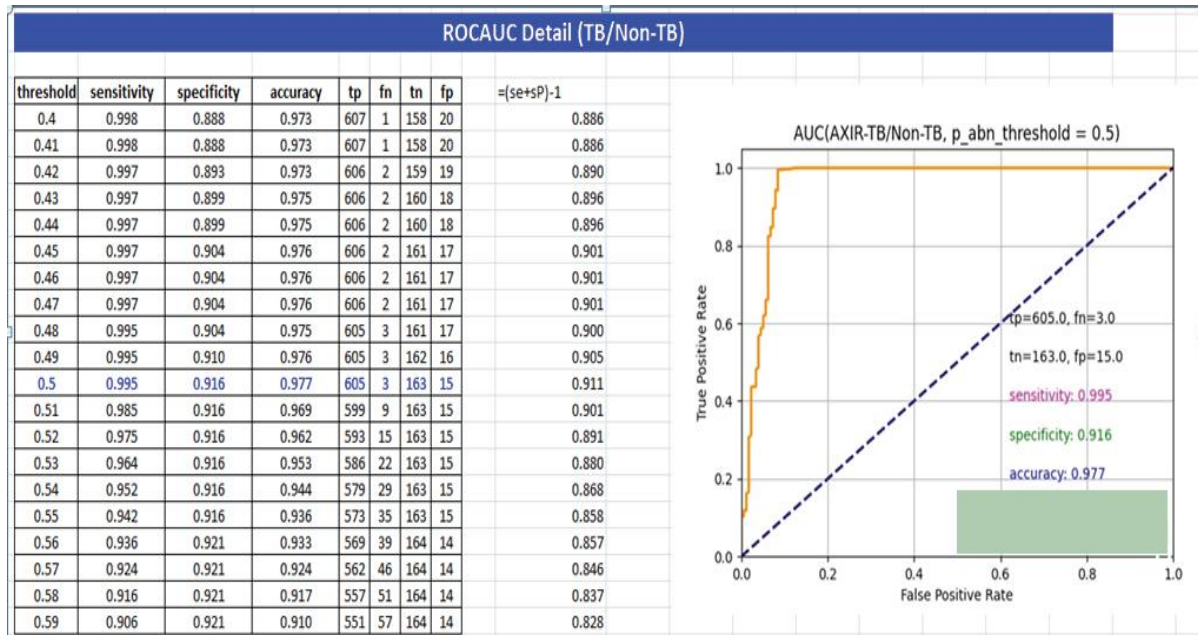
Table showing classification of test results (Kết quả đọc của AI) into True Positive, True Negative, False Positive, and False Negative categories.

Bảng 4. Lao phổi (True) hoặc không lao phổi (False) với các mức cut-off khác nhau.

Large table showing sensitivity and specificity values for various cut-off points (0.05 to 1.00) for TB diagnosis, with rows for True Positive Rate and False Positive Rate.

- Thiết trình đường cong AUC và tìm điểm cut-off của phần mềm:

Bảng 5. Tổng hợp các bảng 2 x 2 và thiết lập đường cong AUC (threshold = cut-off).



Sau khi có bảng tổng hợp 2 x 2, chúng tôi tiến hành xác định điểm cut-off mà ở đó có mức độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác cao nhất, với thuật toán:

Diện tích dưới AUC = (độ nhạy + độ đặc hiệu) - 1.

Căn cứ vào kết quả phần mềm đọc, với điểm cut-off 0,5 sẽ tương ứng độ nhạy 0,995; độ đặc hiệu 0,916; độ chính xác 0,977; số dương tính thật 605 trường hợp; số âm tính giả 3 trường hợp; số âm tính thật 163 trường hợp; số dương tính giả 15 trường hợp. Đây là kết quả chấp nhận được với phần diện tích dưới đường cong AUC là 0,911 x 100% = 91,1% (đạt giá trị lớn nhất).

4. BÀN LUẬN.

Trên thế giới đã có không ít các nhà sản xuất cho ra đời các phần mềm trí tuệ nhân tạo đọc phim X quang ngực tự động ứng dụng trong lâm sàng. Các nghiên cứu xác định giá trị mỗi phần mềm cũng đã được nhiều quốc gia tiến hành. Phần mềm sử dụng ở quốc gia nào thường được xây dựng phù hợp với đặc điểm nhân chủng học và dựa trên nền tảng công nghệ lõi quốc gia đó. Máy học sâu (deep learning) khởi đầu để tạo ra phần mềm AI đọc phim X quang ngực tự động chính là hình thức cung cấp số lượng lớn hình ảnh X quang ngực đã được gán nhãn (bác sĩ chẩn đoán hình ảnh đọc phim, khoanh vùng tổn thương theo các định nghĩa về tiêu chí hình ảnh) cho máy nhìn nhận, ghi nhớ, thống kê bằng các thuật toán mà các chuyên gia phần mềm đã lập trình. Khi số mẫu học càng lớn thì thuật toán sẽ càng trở nên hoàn chỉnh, càng “thông minh” hơn. Khi đó, nếu nhìn nhận các hình ảnh tương tự đã xuất hiện nhiều lần trong quá khứ, máy sẽ “đọc” với độ chính xác cao.

Bảng 6. Giá trị chẩn đoán của một số hệ thống phần mềm đọc phim X quang ngực tự động ứng dụng học sâu (deep learning) trên thế giới [9, 16].

Tác giả, năm (số BN)	Quốc gia	Tên hệ thống, phiên bản	Giá trị tham chiếu	Đo lường mức độ chính xác
Keelin Murphy, 2020 (5.565 BN)	Pakistan	CAD4TB-v6	Xpert MTB/Rif	Se = 90% Sp = 76%
Zhi Zhen Qin, 2019 (1.196 BN)	Nepal, Cameroon	CAD4TB-v6	Xpert MTB/Rif	AUC = 0,92 (95%CI: 0,90-0,95)
Madlen Nash, 2020 (929 BN)	Ấn Độ	qXR-v2	Xpert MTB/Rif Nuôi cấy, soi đờm	AUC = 0,81 (95%CI: 0,78-0,84)
Zhi Zhen Qin, 2019 (1.196 BN)	Nepal, Cameroon	qXR-v2	Xpert MTB/Rif	AUC = 0,94 (95%CI: 0,92-0,97)

Thống kê trên cho thấy, phần lớn các phần mềm hỗ trợ đọc phim X quang ngực tự động trong chẩn đoán lao phổi đều đã có các nghiên cứu đánh giá với diện tích dưới đường cong AUC thấp nhất 81% và cao nhất 94%. Như vậy, phần mềm đọc phim X quang ngực tự động “AXIR-CX” (Radisen, Hàn Quốc) với diện tích dưới đường cong AUC là 91,1% trong nghiên cứu này cũng khá tương đồng với các phần mềm khác trên thế giới (thuộc топ trên). Tuy nhiên, điểm khác biệt là nghiên cứu này được chúng tôi thực hiện đánh giá bằng phim X quang ngực của bệnh nhân người Việt Nam. Điều này giúp các nhà lâm sàng trong nước có thêm căn cứ khoa học khi lựa chọn, sử dụng phần mềm đọc phim X quang ngực tự động “AXIR-CX” (Radisen, Hàn Quốc) trong thời gian tới nếu được triển khai trên thị trường Việt Nam.

Theo Chương trình chống lao quốc gia, Việt Nam đã quyết tâm kết thúc bệnh lao vào năm 2030. Để thực hiện được mục tiêu này, đòi hỏi ngành Y tế phải tăng cường mạnh mẽ hơn nữa việc phát hiện bệnh lao trong cộng đồng bằng việc đẩy mạnh chiến lược 2X (X quang phát hiện nhanh những bất thường nghi lao trên phim; X pert phát hiện nhanh vi khuẩn lao trong đờm). Trên thực tế, khi triển khai các hoạt động phát hiện lao chủ động trong các chiến dịch sàng lọc cộng đồng, khâu đọc phim X quang ngực tại thực địa là khó khăn nhất. Hai nguyên nhân cơ bản nhất dẫn đến tình trạng này, thứ nhất là do số lượng bác sĩ chẩn đoán hình ảnh còn thiếu, năng lực nghiệp vụ của các bác sĩ lại không đồng đều; thứ hai là do sự gia tăng áp lực khi lượng người đến khám sàng lọc bệnh lao thường đông, gây quá tải chuyên môn. Những yếu tố này rất dễ dẫn đến sai sót ngay từ khâu sàng lọc ban đầu. Vì vậy, để có thể hoàn thành mục tiêu kết thúc bệnh lao vào năm 2030 ở Việt Nam, chúng ta rất cần phải tăng cường nghiên cứu, triển khai ứng dụng những thành tựu khoa học công nghệ phù hợp, nâng cao năng lực của các đơn vị, cơ sở y tế trong sàng lọc, tránh bỏ sót ca bệnh lao không được phát hiện, điều trị trong cộng đồng.

Nghiên cứu của chúng tôi đã chỉ ra, với điểm cut-off 0,5, hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) có độ nhạy 0,995; độ đặc hiệu 0,916; độ chính xác 0,977 trong hỗ trợ chẩn đoán X quang lao phổi trên người bệnh Việt Nam. Kết quả này cho thấy, hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) có giá trị cao trong hỗ trợ chẩn đoán X quang lao phổi tại nước ta.

5. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu hồi cứu, mô tả cắt ngang kết quả ứng dụng phần mềm đọc phim X quang ngực tự

động “AXIR - CX” (Radisen, Hàn Quốc) hỗ trợ chẩn đoán lao phổi trên 787 bệnh nhân đến khám và điều trị tại Bệnh viện Phổi Trung ương, thời gian từ tháng 10/2020 đến tháng 02/2021 có đối chiếu với tiêu chuẩn chẩn đoán vàng, chúng tôi kết luận:

- Điểm cut-off của hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR-CX” (Radisen, Hàn Quốc) hỗ trợ chẩn đoán lao phổi trong thang điểm chẩn đoán trên BN lao phổi Việt Nam là 0,5.

- Giá trị của hệ thống đọc phim X quang ngực tự động “AXIR-CX” (Radisen, Hàn Quốc) trong hỗ trợ chẩn đoán X quang lao phổi dựa trên điểm cut-off 0,5 có độ nhạy: 0,995; độ đặc hiệu: 0,916; độ chính xác: 0,977.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. WHO (2019), Global TB report.
2. N.V Nhung et al (2018), “Measuring catastrophic costs due to tuberculosis in Viet Nam,” *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, vol. 22, no. 9, pp. 983-990.
3. World Health Organisation (2016), “Chest Radiography in Tuberculosis,” *WHO Libr. Cat. Data*, pp. 44.
4. Bộ Y tế (2020), *Hướng dẫn quản lý và điều trị bệnh lao*.
5. G.B Marks et al (2019), “Community-wide Screening for Tuberculosis in a High-Prevalence Setting,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 381, no. 14, pp. 1347-1357.
6. H.V Nguyen et al (2020), “The second national tuberculosis prevalence survey in Vietnam,” *PLoS One*, vol. 15, no. 4, pp. 1-15.
7. T. Pham, T. Tran, D. Phung, S. Venkatesh (2016), “DeepCare: A deep dynamic memory model for predictive medicine,” in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 9652 LNAI, pp. 30-41.
8. S. Liu, S. Liu, W. Cai, S. Pujol, R.K. 2014 I. 11th, and undefined (2014), “Early diagnosis of Alzheimer's disease with deep learning”, *ieeexplore.ieee.org*.
9. K. Murphy et al (2020), “Computer aided detection of tuberculosis on chest radiographs: An evaluation of the CAD4TB v6 system,” *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, pp. 5492.
10. Z.Z Qin et al (2019), “Using artificial intelligence to read chest radiographs for tuberculosis detection: A multi-site evaluation of the diagnostic accuracy of three deep learning systems,” *Sci. Rep.*, vol. 9, no. 1, pp. 1-10. □