

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (AI) HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH X-QUANG PHỔI TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA THÀNH PHỐ VINH

Nguyễn Hồng Trường¹, Nguyễn Thanh Hải¹, Phùng Ngọc Đức¹,
Nguyễn Đình Huỳnh¹, La Thị Thương¹, Hồ Thị Hằng¹,
Phan Văn Nhật¹, Võ Đức Tài¹, Phạm Nhất Sinh^{1*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá bước đầu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh X-Quang phổi tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu cắt ngang trên 100 dữ liệu hình ảnh phim X-Quang phổi được hỗ trợ phân tích bởi trí tuệ nhân tạo từ tháng 6 đến tháng 8/2024 tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An.

Kết quả: AI X-Quang phổi phát hiện ra có 91 ca (91,0%) có tổn thương với độ nhạy là 95,7%, độ đặc hiệu là 83,3%. Tùy từng bệnh lý, tổn thương mà kết quả chẩn đoán từ AI-Xquang phổi có sự khác nhau, dao động trong khoảng 80-100% đối với loại phim có 1 tổn thương và từ khoảng 70-94% đối với phim có từ 2 tổn thương trở lên.

Kết luận: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo rất có giá trị trong việc hỗ trợ phân tích kết quả phim X-Quang phổi phát hiện tổn thương với độ nhạy là 95,7% và độ đặc hiệu là 83,3%.

Từ khóa: Trí tuệ nhân tạo, phân tích hình ảnh, X-Quang phổi.

RESEARCH ON THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TO SUPPORT CHEST X-RAY DIAGNOSIS AT VINH CITY GENERAL HOSPITAL

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the initial application of artificial intelligence (AI) in supporting chest X-ray diagnosis at Vinh City General Hospital.

Subjects and Methods: A cross-sectional study was conducted among 100 chest X-ray images, analyzed with the assistance of artificial intelligence from June to August 2024 at Vinh City General Hospital, Nghe An Province.

Results: The AI-assisted chest X-ray analysis detected 91 cases (91.0%) with lesions, with a sensitivity of 95.7% and a specificity of 83.3%.

1. Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh

*Chịu trách nhiệm: Phạm Nhất Sinh

Email: nsinhydtb@gmail.com

Ngày nhận bài: 26/8/2024

Ngày phản biện: 9/12/2024

Ngày duyệt bài: 11/12/2024

Depending on the specific pathology and type of lesion, the diagnostic results from AI-based chest X-rays can vary, ranging from 80% to 100% accuracy for films with a single lesion, and from approximately 70% to 94% accuracy for films with two or more lesions.

Conclusion: The application of artificial intelligence is highly valuable in supporting the analysis of chest X-ray images to detect lesions, with a sensitivity of 95.7% and a specificity of 83.3%.

Keywords: Artificial intelligence, image analysis, chest X-ray.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

X quang phổi là phương tiện hình ảnh học được sử dụng nhiều nhất trên toàn thế giới, với ứng dụng rộng rãi trong tầm soát, chẩn đoán và theo dõi sau điều trị các bệnh lý về phổi [1]. Tuy nhiên, trong thực hành, phân tích kết quả X quang phổi gặp không ít khó khăn do các nguyên nhân khách quan như chồng ảnh trên hình 2D, tương phản mô mềm kém cũng như các nguyên nhân chủ quan như sai sót chuyên môn do khối lượng, áp lực công việc lớn, bác sĩ chẩn đoán hình ảnh chưa nhiều kinh nghiệm [2],[3]. Trên thế giới, trí tuệ nhân tạo (AI) đã được ứng dụng trong phân tích kết quả X quang ngực thẳng, và đem lại nhiều kết quả khả quan [4]. Hiện nay nhu cầu triển khai AI nhằm phục vụ công tác khám chữa bệnh thay phim và chẩn đoán từ xa là rất cấp thiết và phù hợp với mong muốn của ngành y tế Việt Nam, đặc biệt là định hướng Chính phủ điện tử và Y tế điện tử. Xuất phát từ những lý do cấp thiết đó mà chúng tôi tiến hành nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh X-Quang phổi tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng: Dữ liệu hình ảnh của 100 bệnh nhân chụp phim Xquang phổi được ứng dụng phần mềm trí tuệ nhân tạo AI để phân tích kết quả từ tháng 6 đến tháng 8/2024 tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân đến khám và được chỉ định chụp Xquang phổi, có dữ liệu hình ảnh trên hệ thống PACS với AI tích hợp để phân tích kết quả. Đồng thời, bệnh nhân phải được thực hiện chụp CT-Scanner phổi để kiểm chứng (tiêu chuẩn vàng) xác định có bệnh lý/tổn thương tại phổi.

Tiêu chuẩn loại trừ: Những bệnh nhân chỉ được chụp một trong hai loại phim sau: Xquang Phổi; Cắt lớp vi tính lồng ngực.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu cắt ngang

- **Cỡ mẫu:** Lựa chọn thuận tiện đủ 100 dữ liệu hình ảnh của bệnh nhân đạt tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu

- **Các biến số nghiên cứu:**

+ Tình trạng chung về kết quả phát hiện bệnh lý của AI Xquang phổi

+ Tỷ lệ và vị trí tổn thương/bệnh mà AI Xquang phổi phát hiện chính xác như: lao, u/nốt phổi, viêm phổi, xơ phổi, đông đặc phổi, mờ phổi, thâm nhiễm phổi, tràn dịch màng phổi, tim to/cơ tim phì đại.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Số liệu được nhập, xử lý, phân tích bằng phần mềm SPSS 25.0, sử dụng các thuật toán thống kê y học: tính tần số, tính tỷ lệ %, tính độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo âm tính, giá trị dự báo dương tính.

2.3. Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu tuân thủ đầy đủ các nguyên tắc của nghiên cứu y học. Không thực hiện bất kì can thiệp gì thêm trên người bệnh. Toàn bộ thông tin của người bệnh đều được bảo mật.

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Kết quả ứng dụng AI trong chẩn đoán bệnh trên Xquang phổi (n=100)

Nội dung	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
AI phát hiện ra tổn thương	91	91,0
Thực tế bệnh nhân có bệnh	94	94,0
Số lượng AI phát hiện ra tổn thương/ thực tế (91/94)		96,8

Trong 100 phim chụp Xquang phổi thì AI phát hiện ra có 91 ca (91,0%) có tổn thương. Trên thực tế có 94 ca có tổn thương thực sự (kiểm chứng bằng phim CT Scanner phổi). Số lượng AI phát hiện ra tổn thương/thực tế là 91/94 (chiếm tỷ lệ 96,8%).

Bảng 2. Giá trị chẩn đoán bệnh của AI Xquang phổi (n=100)

Chẩn đoán của AI Xquang phổi	Thực tế bệnh của bệnh nhân	
	Có bệnh (+)	Không bệnh (-)
Có tổn thương (+)	90	1
Không có tổn thương (-)	4	5
Độ nhạy (Se)	95,7%	
Độ đặc hiệu (Sp)	83,3%	
Giá trị dự báo dương tính (PPV)	98,9%	
Giá trị dự báo âm tính (NPV)	55,6%	

Độ nhạy (Se) là 95,7%. Độ đặc hiệu (Sp) là 83,3%. Giá trị dự báo dương tính (PPV) là 98,9%. Giá trị dự báo âm tính (NPV) là 55,6%

Bảng 3. Kết quả chẩn đoán một số bệnh lý trên film Xquang có 1 loại bệnh lý/ tổn thương

Bệnh lý/ Tổn thương (n=94)	Phát hiện đúng bệnh/ tổn thương	Phát hiện đúng vị trí
Lao (n=3)	3/3 (100,0%)	3/3 (100%)
U/nốt phổi (n=9)	9/9 (100%)	9/9 (100%)
Viêm phổi (n=11)	10/11 (90,9%)	10/10 (100%)
Xơ phổi (n=15)	14/15 (93,3%)	13/14 (92,9%)
Đông đặc phổi (n=13)	12/13 (92,3%)	11/12 (91,7%)
Mờ phổi (n=16)	14/16 (87,5%)	13/14 (92,9%)

Bệnh lý/ Tổn thương (n=94)	Phát hiện đúng bệnh/ tổn thương	Phát hiện đúng vị trí
Sự thâm nhiễm phổi (n=12)	11/12 (91,7%)	10/11 (90,9%)
Tràn dịch màng phổi (n= 6)	5/6 (83,3%)	5/5 (100%)
Tim to/cơ tim phì đại (n=8)	7/8 (87,5%)	7/7 (100%)

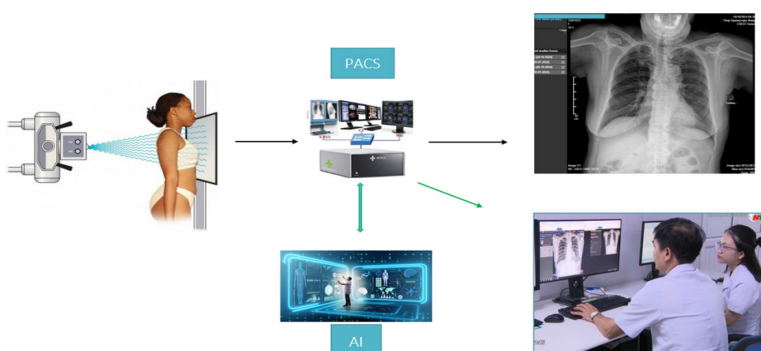
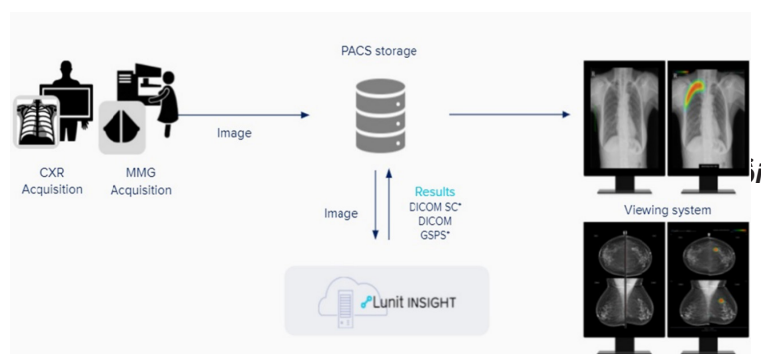
Đối với các phim có 1 bệnh lý/tổn thương thì AI phát hiện ra đúng có tỉ lệ dao động từ 80-100%, trong đó cao nhất là lao và u/nốt phổi với 100%, thấp nhất là tràn dịch màng phổi với 83,3%. Vị trí phát hiện đúng tổn thương/bệnh lý của AI Xquang phổi có tỉ lệ cao từ 90-100%.

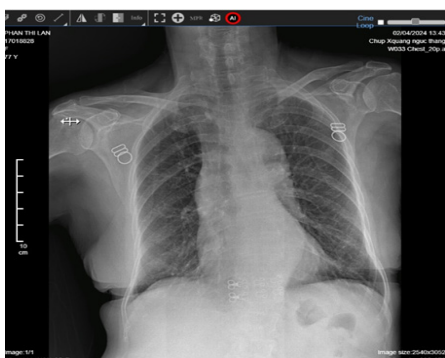
Bảng 4. Kết quả chẩn đoán một số bệnh lý từ AI trên film Xquang có từ 2 loại tổn thương trở lên

Bệnh lý/ Tổn thương	Phát hiện đúng bệnh/ tổn thương	Phát hiện đúng vị trí
Lao (n=4)	3/4 (75,0%)	3/3 (100%)
U/nốt phổi (n=44)	41/44 (93,2%)	39/41 (95,1%)
Viêm phổi (n=39)	37/39 (94,9%)	34/37 (91,9%)
Xơ phổi (n=47)	42/47 (89,4%)	39/42 (92,9%)
Đông đặc phổi (n=36)	32/36 (88,9%)	28/32 (87,5%)
Mờ phổi (n=58)	51/58 (87,9%)	48/51 (94,1%)
Sự thâm nhiễm phổi (n=50)	43/50 (86,0%)	40/43 (93,0%)
Tràn dịch màng phổi (n= 10)	7/10 (70,0%)	7/7 (100%)
Tim to/cơ tim phì đại (n=15)	11/15 (73,3%)	11/11 (100%)

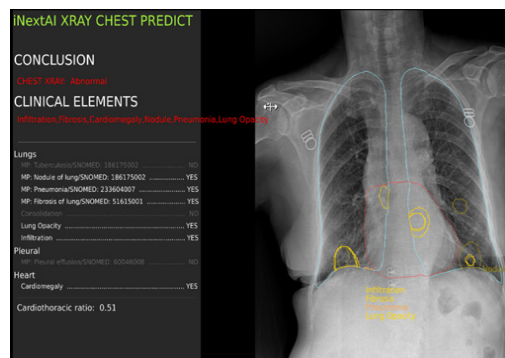
Tỉ lệ AI Xquang phổi phát hiện ra đúng bệnh/tổn thương dạng phổi hợp từ 2 loại trở lên dao động từ khoảng 70-94%. Viêm phổi có tỷ lệ phát hiện đúng cao nhất với 94,9% và đúng vị trí là 91,9%. Tràn dịch màng phổi có tỉ lệ phát hiện thấp nhất là 70,0% và đúng vị trí là 100%.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH MINH HOẠ CỦA NGHIÊN CỨU



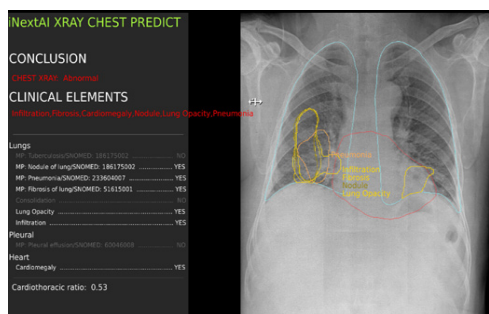


Hình 3.1. X-quang phổi thường BN số 1

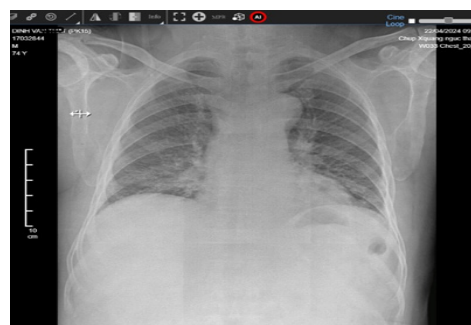


Hình 3.2. Sau khi tham khảo ứng dụng AI của BN số 1

BN số 1: Phan Thị L 77 tuổi, Mã Y tế: 17018828



Hình 4.1: X-quang phổi thường của BN số 2

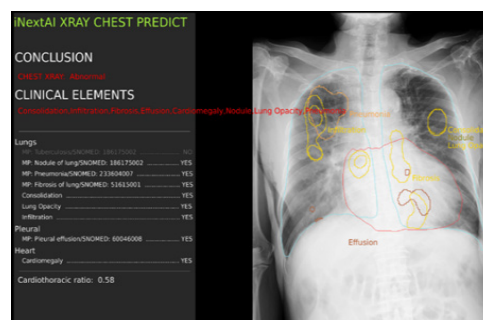


Hình 4.2: Sau khi tham khảo ứng dụng AI của BN số 2

BN số 2: Đinh Văn TH 77 tuổi, Mã Y tế: 17032644



Hình 5.1: X-quang phổi thường của BN số 3



Hình 5.2: Sau khi tham khảo ứng dụng AI của BN số 3

BN số 3: Lê Đăng H 84 tuổi, Mã Y tế: 17039471

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này, ca bệnh chọn vào đều là những trường hợp khi vào khám bệnh trên lâm sàng kết hợp bác sĩ đọc kết quả trên phim X-quang phổi thường nghi ngờ có tổn thương/bệnh lý tại phổi. Sau đó sẽ ứng dụng AI hỗ trợ đọc kết quả trên phim X-quang để nhận định lại kết quả. Từ đó sẽ đối chiếu với kết quả cho chụp CT-Scanner lồng ngực để kiểm chứng giá trị hỗ trợ đọc phim X-quang phổi của AI.

Kết quả trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận độ nhạy (Se: 95,7%) và độ đặc hiệu (Sp: 83,3%) có tỉ lệ cao thể hiện giá trị hỗ trợ chẩn đoán của AI X-quang phổi là rất tốt. Kết quả này gần tương đồng với nghiên cứu của Trần Đức Hải và cộng sự

(2023) cho thấy độ nhạy là 97,51%, tuy nhiên độ đặc hiệu là 94,9% cao hơn của chúng tôi [5].

Phổi là cơ quan quan trọng nhất của hệ hô hấp, có rất nhiều cơ quan khác tác động đến như hệ tuần hoàn, hệ thần kinh, hệ vận động... cho nên thực tế lâm sàng cho thấy, một bệnh nhân bị 01 bệnh lý có thể có nhiều tổn thương phổi hợp, ví dụ như tổn thương lao phổi có thể có viêm phổi, xơ phổi và mờ phổi kèm theo. Hay tổn thương đông đặc phổi cũng có mờ phổi, xơ phổi và tràn dịch màng phổi. Hoặc như bệnh tim to có thể có mờ phổi, tràn dịch màng phổi... Do vậy, Khi đánh giá cụ thể một số bệnh lý/tổn thương tại trên dữ liệu hình ảnh X-quang phổi ghi nhận kết quả chẩn đoán từ

AI hỗ trợ có sự khác nhau, dao động trong khoảng 80-100% đối với các loại phim chẩn đoán xác định trên CT-Scanner có 1 loại tổn thương/bệnh lý; tỉ lệ này ở phim có từ 2 loại tổn thương là 70-95%. Tỉ lệ này phụ thuộc nhiều yếu tố như tần suất xuất hiện, mức độ phức tạp của tổn thương,... Từ đó cho thấy, khả năng phân tích kết quả X-quang lồng ngực của ứng dụng AI là khá tốt.

Trong nghiên cứu chúng tôi cho ghi nhận AI phát hiện ra đúng được 5/6 trường hợp (83,3%) có cả 5 bệnh lý/tổn thương phổi hợp trong đó có 2 ca đã được chẩn đoán u phổi giai đoạn muộn, 3 ca suy tim độ IV và 1 ca viêm phổi.

Trong các bệnh lý/tổn thương trong nghiên cứu thì lao phổi đã có nhiều đánh giá trong và ngoài nước khẳng định vai trò của AI Xquang phổi trong chẩn đoán, sàng lọc. Chúng tôi ghi nhận trong 7 trường hợp xác định mắc lao phổi thì AI Xquang phát hiện được 6 ca (chiếm 85,7%) và tất cả đều đúng vị trí ở cả phim có 1 tổn thương cũng như có từ 2 tổn thương/bệnh lý trở lên. Nghiên cứu của Lê Hoàn và cộng sự (2023) cho thấy trên 126 phim Xquang lồng ngực được AI đọc hướng đến tổn thương lao chiếm 75,4% [6]. 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 chẩn đoán lao phổi như nghiên cứu của Madlen Nash và cộng sự cho thấy độ nhạy và độ đặc hiệu của phần mềm Qure.AI trong chẩn đoán lao phổi lần lượt là 71% (95% CI: 66%, 76%) và 80% (95% CI: 77%, 83%) [7]. Nghiên cứu của Zhi Zhen Qin và các cộng sự cũng cho thấy phần mềm trí tuệ nhân tạo Qure.AI trong chẩn đoán lao phổi có độ nhạy $\geq 95\%$ và độ đặc hiệu $> 80\%$ [8].

Hiện nay lao phổi vẫn là bệnh phổi truyền nhiễm khá phổ biến tại Việt Nam và trên thế giới, với khoảng 10 triệu người nhiễm vi khuẩn lao toàn cầu. Tầm soát và chẩn đoán sớm bệnh lao góp phần giúp tăng hiệu quả điều trị, giảm tỉ lệ kháng thuốc và giảm tỉ lệ lây lan trong cộng đồng, từ đó giảm gánh nặng cho hệ thống y tế. X quang ngực thẳng là phương tiện tầm soát lao phổi đầu tay, đơn giản, không xâm lấn và hiệu quả [9].

Nghiên cứu của chúng tôi còn nhiều hạn chế như cỡ mẫu nhỏ, dữ liệu tham chiếu đơn giản, chưa đánh giá hiệu quả cải thiện thời gian phân tích của bác sĩ đọc phim, cần được đánh giá thêm ở các nghiên cứu về sau.

V. KẾT LUẬN

Ứng dụng thành công phần mềm trí tuệ nhân tạo (AI) hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh X-Quang phổi góp phần nâng cao tỷ lệ đọc chính xác phim chụp X-quang phổi nâng cao hiệu quả điều trị cho bệnh nhân tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Vinh. Bước

đầu cơ bản bệnh viện đã làm chủ được công nghệ và tiến tới áp dụng thường quy vào công việc chuyên môn của các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh.

Ứng dụng AI rất có giá trị trong việc hỗ trợ phân tích kết quả phim X-Quang phổi với độ nhạy (Se) là 95,7% và độ đặc hiệu (Sp) là 83,3%. Tuy từng bệnh lý/tổn thương mà giá trị kết quả chẩn đoán từ AI Xquang phổi có sự khác nhau, dao động trong khoảng 75%-96%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.** Scientific Annexes E, 2008: p. 203-204.
2. **Brady, A.P.,** Error and discrepancy in radiology: inevitable or avoidable? Insights into imaging, 2017. 8: p. 171-182.
3. **Lee, C.S., et al.,** Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology. American Journal of Roentgenology, 2013. 201(3): p. 611-617.
4. **Seah, J.C., et al.,** Effect of a comprehensive deep-learning model on the accuracy of chest x-ray interpretation by radiologists: a retrospective, multireader multicase study. The Lancet Digital Health, 2021. 3(8): p. e496-e506.
5. **Trần Đức Hải, Võ Ngọc Huy Thông, Trần Anh Ngọc và cộng sự.** Nghiên cứu bước đầu đánh giá vai trò của trí tuệ nhân tạo trong phân tích kết quả X-Quang ngực thẳng tại Bệnh viện Chợ Rẫy. Tạp chí Điện quang và Y học Hạt nhân Việt Nam, số 53, tháng 12/2023;tr.55-59.
6. **Lê Hoàn, Nguyễn Thị Thu Thủy, Lê Minh Hằng.** Ứng dụng bước đầu trí tuệ nhân tạo Qure.AI X-Quang lồng ngực trong chẩn đoán Lao phổi. Tạp chí Nghiên cứu Y học, 171 (10)-2023;tr.306-312.
7. **Nash M, Kadavigere R, Andrade J, et al.** Deep learning, computer-aided radiography reading for tuberculosis: a diagnostic accuracy study from a tertiary hospital in India. Sci Rep. 2020;10:210. doi:10.1038/s41598-019-56589-3.
8. **Qin ZZ, Sander MS, Rai B, et al.** 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. 2019;9(1):15000. doi:10.1038/s41598-019-51503-3.
9. **World Health Organization.** Rapid communication on systematic screening for tuberculosis. 2020.