

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ SINH THIẾT CHẨN ĐOÁN NGUYÊN NHÂN NỐT PHỔI BẰNG ROBOT MAXIO DƯỚI HƯỚNG DẪN CỦA CẮT LỚP VI TÍNH

Phạm Thị Hoan¹, Phạm Thị Mai¹, Lâm Khánh², Nguyễn Văn Ba³

¹Trung tâm ung bướu, Bệnh viện Quân Y 103, Thành phố Hà Nội

²Bệnh viện Trung ương quân đội 108, Thành phố Hà Nội

³Phòng Khoa học quân sự, Học viện Quân Y, Thành phố Hà Nội

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Nốt phổi là tổn thương dạng nốt khu trú trong nhu mô phổi với kích thước dưới 30mm, xung quanh là nhu mô phổi lành. Việc Xác định bản chất các nốt phổi cần dựa vào xét nghiệm mô bệnh học. Robot Maxio đã và đang được sử dụng nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả của việc sinh thiết chẩn đoán trong bệnh lý u phổi. Nghiên cứu nhằm đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio dưới hướng dẫn của CLVT (Cắt lớp vi tính).

Đối tượng, phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang, lấy mẫu thuận tiện trên 92 bệnh nhân có tổn thương dạng nốt phổi xác định trên CLVT lồng ngực, điều trị tại bệnh viện trung ương Quân đội 108 từ 12/2022 tới 12/2023.

Kết quả: Tuổi trung bình 62.8; nhóm tuổi thường gặp ≥ 60 ; nam chiếm 77.2%, nữ chiếm 22.8%; 43.5% có tiền sử hút thuốc lá, ho kéo dài 28.3%. Vị trí nốt chủ yếu ở phổi phải 64.1% và thùy trên phổi 2 bên 57.6%; LUNG-RADS 4B gặp 48.9%, 4X tương ứng với 35.9%. Nốt đơn độc ở phổi 68.5%; kích thước nốt 15-30mm chiếm tỷ lệ 71.1%; kích thước nốt nhỏ nhất 7.7mm; độ sâu sinh thiết trung bình 61,8mm, xa nhất 111.19mm; Biểu chứng tràn khí màng phổi 8.7%, ho máu 4.3%; Kết quả giải phẫu bệnh u lành 21.6%, ác tính 73.9%.

Kết luận: Kỹ thuật sinh thiết bằng robot Maxio xác định nguyên nhân nốt phổi là phương pháp hiệu quả và an toàn.

Từ khóa: Sinh thiết chẩn đoán, nốt phổi, robot maxio, cắt lớp vi tính.

ABSTRACT

EVALUATION OF BIOPSY RESULTS AND DIAGNOSIS OF CAUSES OF LUNG NODES USING MAXIO ROBOT UNDER THE GUIDANCE OF CT SCANNER

Pham Thi Hoan¹, Pham Thi Mai¹, Lam Khanh², Nguyen Van Ba³

Background: Lung nodules are nodular lesions localized in the lung parenchyma with a size of less than 30mm, surrounded by healthy lung parenchyma. Determining the nature of lung nodules needs to be based on histopathological testing. Maxio robots have been used to further improve the efficiency of diagnostic biopsies in lung tumors. The study aims to evaluate the results of biopsy to diagnose the cause of lung opacities using the Maxio robot under the guidance of CT (Computed Tomography).

Methods: Cross-sectional descriptive study with convenience sampling on 92 patients with opacified nodular lesions in the lungs identified on chest CT, treated at Military Central Hospital 108 from December 2022 to December 2023.

Results: Average age 62.8; Common age group ≥ 60 ; Men account for 77.2%, women account for 22.8%; 43.5% had a history of smoking, 28.3% had a prolonged cough. The location of the opaque nodules is mainly in the right lung 64.1% and the upper lobes of both lungs 57.6%; LUNG-RADS 4B meets 48.9%, 4X corresponds to 35.9%. Solitary

Ngày nhận bài: 29/6/2024. Ngày chỉnh sửa: 19/7/2024. Chấp thuận đăng: 05/8/2024

Tác giả liên hệ: Phạm Thị Hoan. Email: phamhoanhvqy@gmail.com. ĐT: 0984645754

Đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio...

opacities in the lungs 68.5%; Faint nodule size 15-30mm accounts for 71.1%; smallest nodule size 7.7mm; Average biopsy depth 61.8mm, furthest 111.19mm; Complications of pneumothorax 8.7%, hemoptysis 4.3%; Surgical results of 21.6% benign tumors, 73.9% malignant tumors.

Conclusion: Diagnostic biopsy technique using Maxio robot to determine the cause of lung nodules is effective and safe.

Keywords: Diagnostic biopsy, lung nodules, maxio robot, computerized tomography scanner.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nốt phổi là tổn thương dạng nốt khu trú trong nhu mô phổi với kích thước dưới 30mm, xung quanh là nhu mô phổi lành. Tỷ lệ ác tính ở tổn thương nốt phổi dao động từ 10 tới 70% tùy theo từng nghiên cứu [1-3]. Việc chẩn đoán bản chất của các nốt phổi góp phần quan trọng trong tiên lượng và điều trị bệnh [4]. Để chẩn đoán xác định bản chất các nốt phổi cần dựa vào xét nghiệm mô bệnh học.

Có nhiều phương pháp tiến hành lấy mẫu bệnh phẩm để chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi gồm kỹ thuật không xâm nhập và kỹ thuật xâm nhập. Mỗi kỹ thuật đều có ưu và nhược điểm riêng, bên cạnh đó còn tùy thuộc vào vị trí, kích thước của tổn thương, bệnh lý đi kèm của bệnh nhân, điều kiện của cơ sở y tế, mà có sự chọn lựa khác nhau. Đầu thế kỷ XX, kỹ thuật sinh thiết phổi cắt dưới hướng dẫn của chụp cắt lớp vi tính bằng kim steri-cut đã mang lại những tiến bộ nhất định trong chẩn đoán bệnh lý u phổi vị trí ngoại vi [5-7].

Ngày nay Robot Maxio đã và đang được sử dụng nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả của việc sinh thiết chẩn đoán trong bệnh lý u phổi [8, 9]. Ở Việt Nam, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 là cơ sở đầu tiên sử dụng robot Maxio trong sinh thiết nốt mờ ở phổi. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục tiêu xác định kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio dưới hướng dẫn của cắt lớp vi tính.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

92 bệnh nhân có tổn thương dạng nốt phổi xác định trên CLVT lồng ngực có tiêm thuốc cản quang, điều trị tại bệnh viện trung ương Quân đội 108, từ 12/2022 tới 12/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang, cỡ mẫu thuận tiện.

Tiêu chuẩn lựa chọn bệnh nhân: Nốt phổi xác định bằng xq ngực và CLVT lồng ngực; Nốt phổi

nguy cơ cao có chỉ định sinh thiết xuyên thành ngực chẩn đoán nguyên nhân và đủ điều kiện thực hiện kỹ thuật; Soi phế quản không thấy u trong lòng phế quản; Có đủ thông tin, hồ sơ bệnh án có đủ các chỉ tiêu nghiên cứu, đủ khối nền chứa bệnh phẩm để thực hiện xét nghiệm giải phẫu bệnh.

Tiêu chuẩn lựa chọn nốt mờ: Các nốt phổi có nguy cơ ác tính cao được chỉ định xét nghiệm sinh thiết chẩn đoán mô bệnh học các bao gồm:

- Nốt rất nghi ngờ ung thư thuộc nhóm Lung-RADS 4X: Nốt đặc hoặc bán đặc ≥ 6 mm kèm đặc điểm hình ảnh nghi ngờ (bờ tua gai +/- hạch trung thất nghi ngờ hạch bệnh lý).

- Nốt rất nghi ngờ ung thư thuộc nhóm Lung-RADS 4B: Nốt đặc ≥ 15 mm hoặc nốt bán đặc có phần đặc ≥ 8 mm.

- Nhóm các nốt không thuộc nhóm Lung-RADS 4B, 4X nhưng có ít nhất một yếu tố nguy cơ cao ung thư phổi theo David Ost: Kích thước nốt ≥ 23 mm hoặc nốt phổi bờ không đều, tua gai hoặc các nốt ở bệnh nhân > 60 tuổi; có tiền sử ung thư; hút thuốc lá ≥ 1 gói/ngày; có hút thuốc lá và không bỏ thuốc; có phơi nhiễm bụi phổi [3, 10, 11]

Tiêu chuẩn loại trừ: Bệnh nhân có chống chỉ định với sinh thiết phổi. Các nốt, khối mờ đã được can thiệp chẩn đoán hoặc điều trị. Hồ sơ bệnh án thiếu thông tin nghiên cứu, bệnh phẩm không đảm bảo số lượng, chất lượng để thực hiện xét nghiệm giải phẫu bệnh hoặc bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

Kỹ thuật sinh thiết nốt mờ ở phổi bằng robot Maxio: Bước 1: Chuẩn bị bệnh nhân. Bước 2: Xác định vị trí chọc kim: Chụp 1 phim Topogram chụp cắt lớp vi tính liều thấp. Sử dụng robot Maxio dẫn đường. Xác định điểm vào trên da và đích tại u, hệ thống tự động lập kế hoạch. Bước 3: Tiến hành sinh thiết: Chọc kim dẫn đường theo chỉ dẫn của robot Maxio, theo hướng đã xác định trên kế hoạch. Chụp CLVT kiểm tra chính độ chính xác. Nếu kim

Đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio...

dẫn đường đã vào đúng vị trí tiến hành cắt để lấy bệnh phẩm. Lấy đủ số mảnh bệnh phẩm cần thiết (3 mảnh)- giữ nguyên kim, xoay nòng cắt theo các hướng khác nhau. Rút kim, sát trùng rồi băng ép. Bước 4: Theo dõi các biến chứng sớm qua chụp CLVT lồng ngực.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu

Bảng 1: Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		Tần số (n)	Tỷ lệ %
Tuổi	18 - < 40	2	2.2
	40 - < 60	28	30.4
	≥ 60	62	67.4
	Trung bình	62.8	
	Min	32	
	Max	83	
Giới	Nam	71	77.2%
	Nữ	21	22.8%
Tiền sử hút thuốc	Có	40	43.5
	Không	52	56.5
	Thời gian hút trung bình (Năm)	10.7	
Triệu chứng lâm sàng	Ho kéo dài	26	28.3%
	Ho máu	2	2.2%
	Khó thở	18	19.6%
	Đau ngực	21	22.8%
	Sút cân	25	27.2%

Trong 92 trường hợp nghiên cứu gặp tuổi cao nhất 83, thấp nhất 32, tuổi trung bình gặp 62, trong đó nhóm tuổi thường gặp nhất là ≥ 60 tuổi với 62 trường hợp chiếm 67.4%. Nam giới gặp nhiều hơn chiếm 77.2%, tỷ lệ nam/ nữ: 3.4/1. Trong nhóm nghiên cứu gặp 40 trường hợp hút thuốc chiếm tỷ lệ 43.5%, thời gian hút trung bình 10.7 năm. Triệu chứng lâm sàng thường gặp nhất là ho kéo dài với 26 trường hợp chiếm 28.3%.

3.2. Đặc điểm nốt phổi trên cắt lớp vi tính

2.3. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0.

2.4. Vấn đề y đức

Kỹ thuật đã được thông qua hội đồng y đức và thực hiện thường quy tại Bệnh viện Trung ương quân đội 108.

Đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio...

Bảng 2: Vị trí nốt phổi trên CLVT lồng ngực

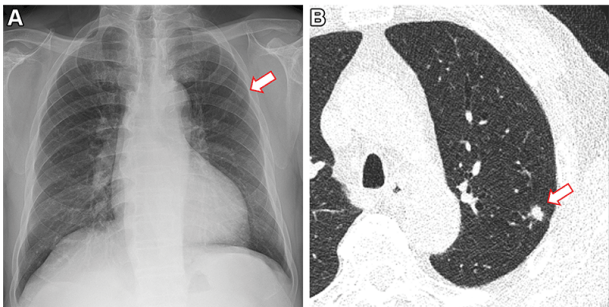
Phân thùy phổi	Tần số (n) (tỷ lệ %)	Phổi phải		Phổi trái	
		Thùy phổi		Thùy phổi	
S1	26 28,3%	Trên	29 31.5%	Trên	24 26.1%
S2	15 16,3%				
S3	10 10,9%				
S4	7 7,6%	Giữa	8 8.7%		
S5	3 3,3%				
S6	13 14,1%	Dưới	22 23.9%	Dưới	9 9.8%
S7	0				
S8	12 13%				
S9	3 3,3%				
S10	3 3,3%				
Tổng	100	59 64.1%		33 35.9%	

Vị trí gặp tổn thương phổi phải gặp tỷ lệ cao hơn phổi trái 64.1% so với 35.9%, tổn thương nốt phổi ở thùy trên 2 phổi 53 bệnh nhân chiếm 56.6%. Riêng phân thùy S1 gặp tỷ lệ cao nhất với 26 trường hợp chiếm 28.3%.

Bảng 3: Số lượng nốt mờ ở phổi

Số lượng nốt	Tần số (n)	Tỷ lệ %
1	63	68,5
2	11	12
3	5	5,4
≥ 4	13	14,1
Tổng	92	100

Trong 92 trường hợp nghiên cứu, đa số gặp nốt đơn độc ở phổi với 63 trường hợp (68.5%), trong khi tổn thương nhiều nốt ≥4 gặp 13 trường hợp (14.1%)



Hình 1: Hình ảnh nốt phổi trên XQ ngực và CT ngực [12]

Đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio...

Bảng 4: Nốt phổi phân loại theo LUNG-RADS

LUNG-RADS	Tần số (n)	Tỷ lệ %
3	2	2,2
4A	12	13
4B	45	48,9
4X	33	35,9
Tổng	92	100

Phân nhóm LUNG-RADS 4B gặp nhiều nhất với 45 trường hợp chiếm 48.9%, tiếp đến nhóm 4X chiếm 35.9% tương ứng 33 trường hợp.

Bảng 5: Kích thước nốt phổi trên cắt lớp vi tính

Kích thước (mm)	Tần số (n)	Tỷ lệ %
≤ 8	2	2.2
8 - ≤ 15	24	26.1
15 - 30	66	71.1
Min	7.7	
Max	30	

Các nốt phổi có kích thước từ 15-30 mm chiếm đa số trong mẫu nghiên cứu. Kích thước nhỏ nhất 7.7mm, lớn nhất 30mm.

3.3. Kết quả kỹ thuật sinh thiết nốt phổi

Bảng 6: Khoảng cách sinh thiết trên cắt lớp vi tính

Khoảng cách (mm)	
Min	30,8
Max	111.19
Trung bình	61.8

Khoảng cách sinh thiết trung bình 61.8mm, xa nhất là 111.19mm

Bảng 7: Tai biến, biến chứng trong và sau sinh thiết

Tai biến, biến chứng	Tần số (n)	Tỷ lệ %
Tràn khí màng phổi	8	8.7
Tràn máu màng phổi	0	0
Ho máu	4	4.3

Nhận xét: Loại biến chứng thường gặp nhất là tràn khí màng phổi chiếm 8.7%, tiếp đến là ho máu có 4 trường hợp chiếm 4.3%.

Bảng 8: Giải phẫu bệnh sau sinh thiết

Giải phẫu bệnh		Tần số (n)	Tỷ lệ %
Lành tính	Lao phổi	7	7.6
	Nấm	1	1.1
	Viêm xơ tổn thương lành tính	16	17.4
	Tổng	24	21.6
Ác tính	Ung thư phổi	59	64.1
	Di căn đến phổi	9	9.8
	Tổng	68	73.9

Trong nghiên cứu gặp 68 trường hợp tỷ lệ ác tính chiếm 73.9%, trong đó ung thư phổi nguyên phát chiếm 59 trường hợp, 9 trường hợp khác là tổn thương ác tính thứ phát di căn đến phổi.

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi tuổi trung bình 62.8; nhóm tuổi thường gặp ≥ 60 chiếm 67.4%; Tuổi thấp nhất 32, cao nhất 83; Trong nghiên cứu của Nguyễn Quang Trung (2019) tuổi trung bình là 62.5, nam chiếm 80.1%. Nghiên cứu của Đặng Đình Phúc và cộng sự (2022) độ tuổi trung bình bệnh nhân là 61, tác giả Hoàng Thị Ngọc Hà (2022) tuổi trung bình là 62.01 [3, 13, 14]. Giới tính thường gặp nam, trong đó nam chiếm 77.2%, nữ chiếm 22.8%; Về tiền sử hút thuốc lá có 43.5% trường hợp có tiền sử hút thuốc lá; Triệu chứng lâm sàng thường gặp nhất là ho chiếm 28.3%. Trong nghiên cứu của Nguyễn Quang Trung (2019) nam chiếm 80.1%, tương tự nghiên cứu của Nguyễn Thanh Xuân (2020) nam giới chiếm 72.7%, triệu chứng ho gặp 38.2% [13, 15]. Về đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu của chúng tôi có thể thấy kết quả này phù hợp với hầu hết các kết quả nghiên cứu của các tác giả.

Vị trí nốt phổi trong nghiên cứu chủ yếu ở phổi phải 64.1% và thùy trên phổi 2 bên (57.6%); vị trí ít gặp nhất là thùy giữa phổi phải 8.7%. Kết quả nghiên cứu tương tự nghiên cứu của các tác giả Đồng Đức Hưng, Nguyễn Thanh Xuân và cộng sự [15, 16].

LUNG-RADS 4B gặp 48.9%, 4X tương ứng với 35.9%. Đa số gặp nốt đơn độc ở phổi (68.5%). Kết quả thấp hơn của Nguyễn Quang Trung tỷ lệ gặp 1 khối u là 74.6%. Kích thước nốt mờ 15-30mm chiếm tỷ lệ cao nhất 71.1%; kích thước nốt nhỏ nhất 7.7mm; Kết quả nghiên cứu của Đặng Đình Phúc gặp nhóm có đường kính >15mm chiếm 88.2%; Hoàng Thị Ngọc Hà gặp 95.2%. Có sự khác nhau này có thể giải thích do nghiên cứu có sự khác nhau về đối tượng nghiên cứu, trong nghiên cứu của chúng tôi tập chung vào nhóm nốt phổi bao gồm cả một hay nhiều nốt phổi. Các tác giả trên tập chung vào nhóm nốt đơn độc phổi [3, 6, 14].

Độ sâu sinh thiết trung bình 61,8mm, xa nhất 111.19mm; Kết quả tương tự của tác giả Chu CM (2014) gặp độ sâu trung bình là 62mm, trong nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thanh Xuân chủ yếu gặp < 50mm. Có sự khác nhau này có thể lý giải do đối tượng nghiên cứu của tác giả nghiên cứu trên nhóm đối tượng rộng hơn về các khối u phế quản nguyên phát không giới hạn kích thước trên chọn mẫu [8, 15]. Nghiên cứu của chúng tôi ứng dụng Robot MAXIO vào quá trình sinh thiết do đó tập chung vào đối tượng nốt phổi đường kính dưới 30mm, tổn thương thường nhỏ, sâu, vị trí gần mạch máu có thể khó tiếp cận bằng phương pháp sinh thiết thông thường.

Loại biến chứng thường gặp tràn khí màng phổi 8.7%, ho máu 4.3%; Kết quả giải phẫu bệnh u lành 21.6%, ác tính 73.9%. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Quang Trung 69,6%, Kết quả nghiên cứu của Takuji tỷ lệ sinh thiết có tổn thương ác tính là 74% [14, 17]. Kết quả sinh thiết lấy trúng bệnh phẩm đạt tỷ lệ cao và biến chứng gặp tỷ lệ thấp lý giải cho điều này, vì chúng tôi thực hiện kỹ thuật dưới sự hỗ trợ dẫn đường của robot Maxio, độ chính xác cao, giảm các yếu tố nguy cơ do chủ quan [8, 14].

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu trên 92 bệnh nhân có tổn thương dạng nốt phổi được sinh thiết bằng robot Maxio dưới hướng dẫn của cắt lớp vi tính chúng tôi rút ra được kết luận: Bệnh thường gặp ở nhóm tuổi ≥ 60, nam giới và người có tiền sử hút thuốc lá; Triệu chứng lâm sàng thường gặp nhất là ho kéo dài. Vị trí nốt mờ chủ yếu ở phổi phải và thùy trên phổi

2 bên. Đa số gặp nốt mờ đơn độc ở phổi (68.5%); kích thước nốt phổi 15-30mm chiếm tỷ lệ cao nhất 71.1%; độ sâu sinh thiết trung bình 61,8mm; Kết quả giải phẫu bệnh sau sinh thiết ác tính chiếm tỉ lệ cao (73.9%). Loại biến chứng thường gặp tràn khí màng phổi và ho máu nhưng mức độ nhẹ không cần can thiệp thủ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bonetti A, Aubert JD. [The solitary pulmonary nodule]. Rev Med Suisse. 2008;4(180):2506-10.
2. Mazzone PJ, Lam L. Evaluating the Patient With a Pulmonary Nodule: A Review. Jama. 2022;327(3):264-273.
3. Hà HTN, Nghiên cứu giá trị cắt lớp vi tính lồng ngực liều thấp trong chẩn đoán các nốt mờ phổi in Đại Học Huế. 2020, Trường đại học y dược.
4. Bộ Y tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị ung thư phổi không tế bào nhỏ. 2020.
5. Haramati LB. CT-guided automated needle biopsy of the chest. AJR Am J Roentgenol. 1995;165(1):53-5.
6. Hưng ĐĐ, Nghiên cứu phương pháp sinh thiết xuyên thành ngực trong chẩn đoán tổn thương phổi. 2014, Đại học Y dược Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Laspas F, Roussakis A, Efthimiadou R, Papaioannou D, Papadopoulos S, Andreou J. Percutaneous CT-guided fine-needle aspiration of pulmonary lesions: Results and complications in 409 patients. J Med Imaging Radiat Oncol. 2008;52(5):458-62.
8. CM Chu SY. Robot-assisted navigation system for CT-guided percutaneous lung tumour procedures: our initial experience in Hong Kong. 2014;14.
9. Nour-Eldin NE, Alsubhi M, Naguib NN, Lehnert T, Emam A, Beeres M, et al. Risk factor analysis of pulmonary hemorrhage complicating CT-guided lung biopsy in coaxial and non-coaxial core biopsy techniques in 650 patients. Eur J Radiol. 2014;83(10):1945-52.
10. Mendoza DP, Petranovic M, Som A, Wu MY, Park EY, Zhang EW, et al. Lung-RADS Category 3 and 4 Nodules on Lung Cancer Screening in Clinical Practice. AJR Am J Roentgenol. 2022;219(1):55-65.
11. Radiology. Lung - RADS ® V2022 assessment Categories 11. 2022.
12. Nam JG, Hwang EJ, Kim J, Park N, Lee EH, Kim HJ, et al. AI Improves Nodule Detection on Chest Radiographs in a Health Screening Population: A Randomized Controlled Trial. Radiology. 2023;307(2):e221894.

Đánh giá kết quả sinh thiết chẩn đoán nguyên nhân nốt phổi bằng robot Maxio...

13. Đặng Đình Phúc NQB, Đinh Hoàng Việt , Nguyễn Quốc Đạt. Giá trị của phân loại lung-rads trong chẩn đoán ung thư phổi với nốt mờ đơn độc. Tạp chí y học việt nam 2022;520(1A):313-317.
14. Trung NQ. Đánh giá kết quả sinh thiết xuyên thành ngực dưới hướng dẫn của cắt lớp vi tính kết hợp robot Maxio dẫn đường trong chẩn đoán mô bệnh học các khối u ở phổi. Tạp chí y dược lâm sàng 108. 2019;14:161-166.
15. Nguyễn Thanh Xuân HTK. Đánh giá hiệu quả và tính an toàn của sinh thiết phổi xuyên thành ngực dưới hướng dẫn cắt lớp vi tính trong chẩn đoán ung thư phế quản nguyên phát. Tạp Chí Y Học Lâm Sàng 2020;65:3-11.
16. JohnstonEW, BassoJ, WinfieldJ, McCallJ, KhanN, Messiou C, et al. Starting CT-guided robotic interventional oncology at a UK centre. Br J Radiol. 2022;95(1134):20220217.
17. Yamagami T, Iida S, Kato T, Tanaka O, Nishimura T. Combining fine-needle aspiration and core biopsy under CT fluoroscopy guidance: a better way to treat patients with lung nodules? AJR Am J Roentgenol. 2003;180(3):811-5.