



Original Article

Application of Delayed Phase Contrast-enhanced Chest Computed Tomography in the Evaluation of Solid Solitary Pulmonary Nodules at the National Lung Hospital

Hoang Van Luong^{1,*}, Dang Quy Loi²

National Lung Hospital, 463 Hoang Hoa Tham, Ngoc Ha, Hanoi, Vietnam.

VNU University of Medical and Pharmacy, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Received 14th November 2025

Revised 4th December 2025; Accepted 25th December 2025

Abstract: Objective: To evaluate the diagnostic value of delayed-phase contrast-enhanced chest computed tomography (CT) at 60 seconds after contrast injection in differentiating benign from malignant solid solitary pulmonary nodules (SPNs). Subjects and Methods: A cross-sectional study with both prospective and retrospective components was conducted on 53 patients presenting with solid SPNs detected on delayed-phase contrast-enhanced chest CT. The attenuation values (Hounsfield Units – HU) of the lesions were measured before and 60 seconds after contrast administration. The enhancement degree (Δ HU) was analyzed to distinguish between benign and malignant nodules. Histopathological results served as the diagnostic gold standard. Results: The proportion of malignant nodules was high, accounting for 79.2%. Malignant lesions were predominantly peripheral (71.4%), had spiculated or irregular margins (75.7%), and frequently exhibited pleural tags (50%). The mean nodule size was 17.1 ± 5.1 mm, with most nodules measuring 15–30 mm being malignant. Malignant nodules showed significantly higher post-contrast attenuation values than benign ones (85.9 ± 21.1 vs. 67.6 ± 14.8 HU; $p = 0.01$). The mean enhancement (Δ HU) in malignant nodules was 33.5 ± 16.0 HU-over three times greater than that of benign lesions (10.8 ± 7.0 HU; $p < 0.001$). Using a Δ HU threshold of ≥ 15 HU, delayed-phase CT achieved a sensitivity of 95.2%, specificity of 72.7%, and overall accuracy of 90.5%, demonstrating high diagnostic performance in differentiating benign from malignant SPNs. Conclusion: Delayed-phase contrast-enhanced chest CT is an effective quantitative imaging tool for differentiating benign and malignant solid solitary pulmonary nodules. However, integration with additional clinical, imaging, and histopathological parameters is recommended to further improve diagnostic accuracy.

Keywords: Solitary lung nodules, lung cancer.

* Corresponding author.

E-mail address: bshoangluong@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4865>

Ứng dụng kỹ thuật chụp cắt lớp vi tính ngực có tiêm thuốc cản quang thì muện trong đánh giá nốt đặc đơn độc phổi tại Bệnh viện Phổi Trung ương

Hoàng Văn Lương^{1,*}, Đặng Quý Lợi²

¹Bệnh viện Phổi Trung ương, 463 Hoàng Hoa Thám, Ngọc Hà, Hà Nội, Việt Nam

²Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 14 tháng 11 năm 2025

Chỉnh sửa ngày 4 tháng 12 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 12 năm 2025

Tóm tắt: Mục tiêu: đánh giá giá trị của cắt lớp vi tính (CLVT) có tiêm thuốc cản quang ở thì muện (60 giây sau tiêm thuốc cản quang) trong phân biệt nốt đặc đơn độc phổi lạnh tính hay ác tính. Đối tượng và phương pháp: nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiến cứu, với 53 bệnh nhân có nốt đặc đơn độc phổi phát hiện qua CLVT ngực có tiêm thuốc cản quang ở thì muện. Các đặc điểm tỷ trọng (Hounsfield Unit - HU) của tổn thương được phân tích ở hai thì: trước tiêm và sau tiêm 60 giây. Mức độ tăng tỷ trọng (Δ HU) được sử dụng để phân biệt tổn thương lành tính và ác tính. Kết quả giải phẫu bệnh là tiêu chuẩn vàng. Kết quả: nốt đặc đơn độc ở phổi có tỷ lệ ác tính cao, chiếm 79,2%. Tổn thương ác tính thường gặp ở vị trí ngoại vi (71,4%), có bờ tua gai hoặc bờ không đều (75,7%) và xuất hiện dấu hiệu đuôi màng phổi (50%). Kích thước trung bình của nốt là $17,1 \pm 5,1$ mm; các nốt có đường kính từ 15-30 mm đa số là ác tính. Nốt ác tính có giá trị HU sau tiêm cao hơn rõ rệt so với nốt lành tính ($85,9 \pm 21,1$ so với $67,6 \pm 14,8$ HU; $p = 0,01$). Mức tăng tỷ trọng (Δ HU) trung bình ở nhóm ác tính đạt $33,5 \pm 16,0$ HU – cao gấp hơn ba lần so với nhóm lành tính ($10,8 \pm 7,0$ HU; $p < 0,001$). Với ngưỡng Δ HU ≥ 15 HU, CLVT pha muện cho độ nhạy 95,2%, độ đặc hiệu 72,7% và độ chính xác 90,5%, chứng minh giá trị cao trong phân biệt nốt đặc đơn độc phổi lành tính hay ác tính. Kết luận: CLVT có tiêm thuốc cản quang ở thì muện là công cụ sàng lọc hiệu quả để phân biệt nốt phổi lành tính và ác tính, nhưng cần kết hợp với các yếu tố khác để đạt độ chính xác cao hơn.

Từ khóa: Nốt phổi đơn độc, ung thư phổi.

1. Mở đầu

Nốt phổi đơn độc được định nghĩa là hình mờ tròn hoặc bầu dục, đường kính ≤ 3 cm, có ranh giới rõ trên CLVT, bao quanh hoàn toàn hoặc một phần bởi nhu mô phổi, không kèm xẹp phổi, thâm nhiễm hay tràn dịch màng phổi [1]. Trong thực hành, nốt phổi thường được phát hiện tình cờ qua các khảo sát hình ảnh ngực, đặc biệt trên chụp CLVT. Trong các loại nốt phổi, nốt đặc đơn

độc chiếm tỷ lệ cao nhất. Đây là những nốt có độ đồng nhất cao về tỷ trọng, không có thành phần kính mờ hay khí bên trong [2]. Dù đa số là lành tính, một tỷ lệ đáng kể lại là biểu hiện sớm của ung thư phổi không tế bào nhỏ giai đoạn đầu. Vì vậy, đánh giá chính xác đặc điểm của nốt đặc đơn độc có ý nghĩa quan trọng, giúp lựa chọn hướng xử trí hợp lý, tránh bỏ sót tổn thương ác tính hoặc can thiệp không cần thiết với tổn thương lành. Việc sử dụng thuốc cản quang tĩnh mạch với

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: bshoangluong@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4865>

chụp ở các thời điểm khác nhau giúp đánh giá mức độ tăng sinh mạch máu, yếu tố quan trọng trong phân biệt u ác tính. Trong đó, thì muộn (60 giây sau tiêm thuốc cản quang) được xem là thời điểm thích hợp để đánh giá bắt thuốc tối đa của nốt đặc [3]. Tổn thương ác tính thường bắt thuốc mạnh, trong khi tổn thương lành tính bắt thuốc ít hoặc không rõ. Kỹ thuật này có thời gian thăm khám nhanh, giảm nhiễm xạ, hình ảnh rõ nét giúp nâng cao độ chính xác chẩn đoán và giảm nhu cầu sinh thiết hay phẫu thuật chẩn đoán. Các nghiên cứu trong nước về giá trị của thì muộn (60 giây sau tiêm thuốc cản quang) trong đánh giá nốt đặc đơn độc phổi còn hạn chế. Do đó chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: Đánh giá giá trị của chụp CLVT pha muộn trong chẩn đoán phân biệt lành hay ác tính đối với nốt đặc đơn độc ở phổi.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu gồm 53 bệnh nhân có nốt đặc đơn độc phổi (solid solitary pulmonary nodule - SSPN) được chẩn đoán xác định bằng sinh thiết hoặc phẫu thuật tại Bệnh viện Phổi Trung ương từ 6/2025 đến 10/2025.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế: nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiền cứu.

Cỡ mẫu: chọn mẫu thuận tiện.

2.3. Quy trình chụp cắt lớp vi tính có tiêm thuốc cản quang thì muộn

Thiết bị:

Máy CLVT 64 dãy đầu thu Siemens (Đức), có phần mềm phân giải cao, tái tạo đa mặt phẳng (MPR), dựng hình thể tích (VRT), tối đa hóa cường độ (MIP), và loại bỏ xương tự động.

Bước 1: tuyển chọn bệnh nhân

Bệnh nhân có nốt đặc đơn độc phát hiện trên X-quang hoặc CLVT trước đó được thăm khám, đánh giá lâm sàng. Những trường hợp đạt tiêu chí chọn mẫu được đưa vào nghiên cứu.

Bước 2: quy trình chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang

Tất cả bệnh nhân được chụp CLVT ngực bằng máy Siemens Somatom Emotion 64 theo quy trình tiêu chuẩn:

Phạm vi chụp: từ ngang tuyến giáp (cách đỉnh phổi ~2 cm) đến hết nhu mô gan.

Thông số chụp: lớp cắt đồng trục: $16 \times 1,5$ mm. Độ dịch chuyển bàn: 1,2 mm. Thời gian quay: 0,6 giây/vòng. Thông số tia: 110 kVp, 170 mAs. Tái tạo ảnh: lớp mỏng 0,6–1,25 mm. Cửa sổ phổi: mức -700 HU, rộng 1500 HU; cửa sổ trung thất: mức 50 HU, rộng 400 HU. Thuốc cản quang: Xenetis 350 (Iobitridol, 35 g Iod/100 ml); liều 1,5 ml/kg; tốc độ tiêm 3,5 ml/s qua kim luôn 20G.

Các thì chụp: trước tiêm và thì muộn (60 giây sau tiêm).

Xử lý hình ảnh: dữ liệu được xử lý hậu kỳ trên phần mềm Efilm 3.4 và RadiAnt DICOM Viewer, tái tạo MPR, MIP, VRT và lưu trữ định dạng DICOM.

Bước 3: phân tích hình ảnh.

Phim được đọc trực tiếp bởi tác giả. Các đặc điểm được phân tích bao gồm:

Vị trí, kích thước, đường bờ, mật độ và cấu trúc bên trong nốt.

Giá trị tỷ trọng trung bình (HU) của nốt ở hai thì: không tiêm và sau tiêm 60 giây.

Mức độ tăng tỷ trọng ($\Delta HU = HU$ sau tiêm – HU trước tiêm) để đánh giá khả năng tăng sinh mạch máu.

Bước 4: xác định bản chất tổn thương.

Tất cả các trường hợp đều được chỉ định sinh thiết xuyên thành ngực dưới hướng dẫn CLVT. Việc chỉ định được hội chẩn liên khoa giữa các chuyên khoa: Hô hấp, Chẩn đoán hình ảnh, Phẫu thuật lồng ngực và Giải phẫu bệnh.

Mẫu bệnh phẩm được gửi xét nghiệm mô bệnh học (MBH) hoặc giải phẫu bệnh (GPB). Kết quả này được coi là tiêu chuẩn vàng để xác định bản chất lành hay ác tính của nốt đặc đơn độc phổi.

2.4. Xử lý và phân tích số liệu

Các dữ liệu hình ảnh và lâm sàng được nhập và xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 26.0. Các biến định lượng được mô tả bằng giá trị

trung bình \pm độ lệch chuẩn; biến định tính bằng tần suất và tỷ lệ phần trăm. Mối liên quan giữa đặc điểm hình ảnh và bản chất tổn thương được đánh giá bằng kiểm định Chi-square hoặc t-test, với ngưỡng ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

3. Kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu bao gồm 53 bệnh nhân, trong đó có 31 nam (58,5%) và 22 nữ (41,5%), với độ tuổi trung bình $58,3 \pm 12,7$ tuổi; từ 27-75 tuổi.

Bảng 1. Độ tuổi trung bình (n = 53)

Giới Tuổi	Nam	Nữ	Tổng	p
Nhỏ nhất	43	27	27	t-test 0,105
Lớn nhất	75	75	75	
Trung bình	$61,68 \pm 9,7$	$55,97 \pm 14,1$	$58,34 \pm 12,7$	
Nhóm tuổi	Lành tính (%)	Ác tính (%)	Tổng (%)	p
≤ 30	0 (0)	2 (4,8)	2 (3,8)	Chi-square test 0,773
30 - ≤ 39	1 (9,1)	2 (4,8)	3 (5,7)	
40 - ≤ 49	2 (18,2)	3 (7,1)	5 (9,4)	
50 - ≤ 59	3 (27,3)	14 (33,3)	17 (32,1)	
60 - ≤ 69	2 (18,2)	12 (28,6)	14 (26,4)	
> 70	3 (27,3)	9 (21,4)	12 (22,6)	
Tổng	11 (100)	42 (100)	53 (100,0)	

Tuổi trung bình của nhóm tổn thương ác tính cao hơn nhóm lành tính nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,105$). Phân bố các nhóm tuổi giữa hai nhóm cũng không khác biệt có ý nghĩa ($p = 0,773$), trong đó nhóm 50-69 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất (Bảng 1).

Kích thước tổn thương dao động 8-27 mm, trung bình $17,09 \pm 5,1$ mm. Kích thước trung bình nhóm ác tính ($17,52 \pm 5,1$ mm) lớn hơn nhóm lành tính ($15,45 \pm 5,4$ mm) nhưng không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,242$) (Bảng 2).

Bảng 2. Đường kính trung bình của tổn thương theo GPB (n = 53)

Kích thước GPB	Nhỏ nhất (mm)	Lớn nhất (mm)	Trung bình (mm)	p
Lành tính (n = 11)	8	24	$15,45 \pm 5,4$	Anova test 0,242
Ác tính (n = 42)	8	27	$17,52 \pm 5,1$	
Tổng (n = 53)	8	27	$17,09 \pm 5,1$	
ĐKTB (mm)	Lành tính (%)	Ác tính (%)	Tổng (%)	p
8 - ≤ 10	3 (27,3)	3 (7,1)	6 (11,3)	Chi-square 0,36
10 - ≤ 15	3 (27,3)	15 (35,7)	18 (34,0)	
15 - ≤ 20	3 (27,3)	9 (21,4)	12 (22,6)	
20 - ≤ 25	2 (18,2)	14 (33,3)	16 (30,2)	
25 - ≤ 30	0 (0)	1 (2,4)	1 (1,9)	
Tổng	11 (100)	42 (100)	53 (100)	

Bảng 3. Mối liên quan giữa đường bờ và tính chất giải phẫu bệnh (n = 53)

Đường bờ	Ác tính n(%)	Lành tính n(%)	p
Bờ đều	3 (7,1)	5 (45,4)	Chi-square test 0,005
Không đều	15 (35,7)	0 (0)	
Đa cung	1 (2,4)	4 (36,4)	
Thùy mũi	5 (11,9)	2 (18,2)	
Tua gai	22 (52,4)	0 (0)	
Tổng	42 (100)	11 (100)	

Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về đặc điểm đường bờ giữa hai nhóm ($p = 0,005$). Bờ đều gặp chủ yếu ở tổn thương lành tính, trong khi bờ tua gai và không đều thường gặp ở tổn thương ác tính (Bảng 3).

Dấu hiệu đuôi màng phổi xuất hiện ở 50% tổn thương ác tính và không gặp ở nhóm lành tính; sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,003$) (Bảng 4).

Bảng 4. Mối liên quan giữa dấu hiệu đuôi màng phổi và tính chất giải phẫu bệnh ($n = 53$)

Đuôi màng phổi	Ác tính n(%)	Lành tính n(%)	P
Có	21(50%)	0(0)	Chi-square test 0,003
Không	21(50%)	11(100)	
Tổng	42(100)	11(100)	

Bảng 5. Đặc điểm về vị trí ($n = 53$)

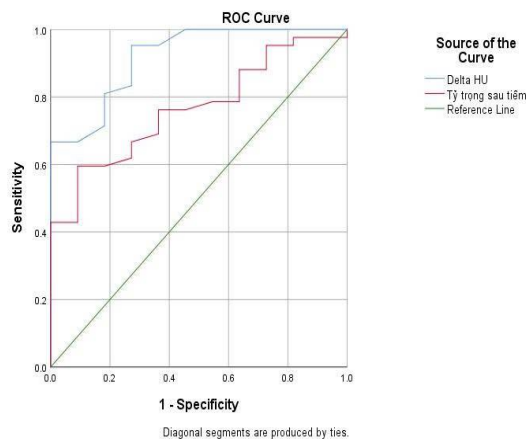
Vị trí	Ác tính n(%)	Lành tính n(%)	p
Trung tâm	12(28,6)	7(63,6)	Chi-square test 0,031
Ngoại vi	30(71,4)	4(36,4)	
Tổng	42(100)	11(100)	

Tổn thương ác tính chủ yếu ở vùng ngoại vi (71,4%), trong khi tổn thương lành tính gặp nhiều hơn ở vùng trung tâm (63,6%); sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,031$) (Bảng 5).

Tỷ trọng trước tiêm không khác biệt giữa hai nhóm ($p = 0,36$). Tỷ trọng sau tiêm và ΔHU tăng rõ ở tổn thương ác tính ($p = 0,01$ và $p < 0,001$). Với ngưỡng $\Delta HU \geq 15HU$, độ nhạy đạt 95,2%, độ đặc hiệu 72,7% và độ chính xác 90,5% cho thấy đây là chỉ số có giá trị cao trong phân biệt tổn thương ác và lành tính (Bảng 6).

Bảng 6. Đặc điểm tỷ trọng HU và mức độ ngấm thuốc cản quang của tổn thương ($n=53$)

Thông số	Ác tính ($n=42$)	Lành tính ($n=11$)	p	
Tỷ trọng trước tiêm (HU)	$52,3 \pm 14,5$	$56,7 \pm 11,4$	0,36	
Tỷ trọng sau tiêm (HU)	$85,88 \pm 21,1$	$67,55 \pm 14,8$	0,01	
ΔHU (Sau - Trước)	$33,52 \pm 16,0$	$10,82 \pm 7,0$	< 0,001	
Mức tăng tỷ trọng $\geq 15HU$ (n, %)	40 (95,2%)	4 (36,4%)	< 0,001	
Mức tăng tỷ trọng $< 15HU$ (n, %)	2 (4,8%)	7 (63,6%)		
Cut-off, độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác của giá trị tỷ trọng sau tiêm và ΔHU				
	Điểm cut-off	Độ nhạy	Độ đặc hiệu	Độ chính xác
Tỷ trọng sau tiêm	85	59,5%	90,9%	66%
ΔHU	15	95,2%	72,7%	90,5%



Biểu đồ 1. Đường cong ROC biểu diễn khả năng tiên lượng của tỷ trọng sau tiêm và Delta HU với tính chất ác tính.

Đường cong ROC biểu diễn khả năng phân biệt tổn thương ác tính của chỉ số tỷ trọng sau tiêm và Delta HU. Giá trị AUC của tỷ trọng sau tiêm là 0,765 ($p = 0,007$), thể hiện khả năng phân loại chấp nhận được. Giá trị AUC của Delta HU là 0,919 ($p < 0,001$), cho thấy khả năng phân loại rất tốt đối với tính chất ác tính của tổn thương (Biểu đồ 1).

4. Bàn luận

4.1. Về đặc điểm chung

Trong nghiên cứu này, tuổi trung bình của bệnh nhân là $58,3 \pm 12,7$ tuổi, dao động từ 27 đến 75 tuổi. Theo Gould MK và MacMahon H, tuổi ≥ 60 được xem là một tiêu chí quan trọng để phân loại bệnh nhân vào nhóm nguy cơ cao về ác tính [2, 3].

Phân tích nhóm tuổi trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy hai nhóm tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất là 50-59 tuổi (32,1%) và 60-69 tuổi (26,4%). Kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trong nước: Lê Thị Phương ghi nhận tuổi trung bình khoảng 57,5 tuổi và Hoàng Văn Lương cũng ghi nhận hai nhóm tuổi 50-59 và 60-69 chiếm tỷ lệ cao nhất, lần lượt là 36,3% và 34,1%. Điểm đáng chú ý hơn nữa là trong nghiên cứu của Hoàng Văn Lương, phần lớn các trường hợp ác tính tập trung rất rõ trong hai khoảng tuổi này (28/33 trường hợp ác tính ở tuổi 50-59 và 26/31 trường hợp ác tính ở tuổi 60-69) [6]. Điều này cho thấy mặc dù tuổi là yếu tố nền quan trọng, nhưng bản thân yếu tố này không đủ mạnh để phân biệt rõ ràng bản chất tổn thương, đặc biệt trong nhóm bệnh nhân đã được chọn lọc chỉ định chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang.

Sự tương đồng về độ tuổi trung bình (dao động từ 56-58 tuổi) giữa các nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy rằng các bệnh nhân được chỉ định chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang, đặc biệt là CLVT thì muộn, thường thuộc nhóm có nguy cơ ác tính. Kết quả này củng cố tính thực tiễn và hợp lý của việc áp dụng các kỹ thuật hình ảnh nâng cao trong chẩn đoán phân biệt SPN, giúp nâng cao độ chính xác trong đánh giá tổn thương ở nhóm bệnh nhân có nguy cơ cao về mặt dịch tễ học.

4.2. Đặc điểm hình thái nốt phổi

4.2.1. Kích thước

Bảng 2 cho thấy các nốt đặc đơn độc (SPN) được nghiên cứu có kích thước trung bình chung là $17,09 \pm 5,1$ mm, với đường kính dao động từ 8 mm đến 27 mm. Phân tích chi tiết theo từng mức đường kính cho thấy phần lớn nốt tập trung trong các khoảng $10 \leq 15$ mm (34,0%) và $20 \leq 25$ mm (30,2%). Trong nhóm ác tính, tỷ lệ cao nhất nằm ở mức $20 \leq 25$ mm (33,3%) và $10 \leq 15$ mm (35,7%). Ngược lại, ở nhóm lành tính, các nốt có kích thước ≤ 20 mm chiếm đa số. Tuy nhiên, sự khác biệt phân bố kích thước giữa hai nhóm không đạt ý nghĩa thống kê ($p = 0,36$). Khi so sánh với các nghiên cứu khác, kết quả của chúng tôi nhìn chung phù hợp với các nghiên cứu trong nước trên nhóm bệnh nhân có chỉ định can thiệp. Hoàng Văn Lương ghi nhận kích thước trung bình của nốt phổi là $20,4 \pm 5,1$ mm và tỷ lệ ác tính tập trung nhiều nhất ở nhóm kích thước trên 15 mm, đặc biệt tăng cao ở khoảng 15-20 mm (28,6%) và cũng không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự phân bố kích thước giữa 2 nhóm [6]. Nghiên cứu của Swensen sử dụng CLVT có tiêm thuốc cản quang cũng tập trung vào các nốt có kích thước trung bình trên 15 mm [1].

4.2.2. Đường bờ

Kết quả từ Bảng 3 cho thấy đa số các nốt phổi trong nghiên cứu có bờ bất thường, trong đó bờ tua gai chiếm tỷ lệ cao nhất: 22 trường hợp (41,5%), tiếp theo là bờ không đều 15 trường hợp (28,3%) và bờ thùy múi: 7 trường hợp (13,2%), trong khi bờ đều chỉ có 8 trường hợp chiếm 15,1%. Như vậy, gần 70% các nốt phổi có đặc điểm bờ gợi ý ác tính, phản ánh rằng mẫu nghiên cứu chủ yếu bao gồm các trường hợp nghi ngờ cao về mặt hình ảnh học. Có mối liên hệ có ý nghĩa thống kê giữa đặc điểm đường bờ và tính chất giải phẫu bệnh, với $p = 0,005$. Đáng chú ý, toàn bộ các nốt có bờ tua gai (22 nốt) và bờ không đều (15 nốt) đều là tổn thương ác tính, trong khi bờ đều chủ yếu liên quan đến tổn thương lành tính (5 lành tính so với 3 ác tính). Điều này cho thấy đặc điểm bờ tua gai và bờ không đều có giá trị tiên lượng dương tính rất cao.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng Hoàng Văn Lương và cộng sự nghiên cứu trên 91 bệnh nhân có nốt phổi đơn độc tại Bệnh viện Phổi Trung ương, ghi nhận rằng tỷ lệ tổn thương ác tính rất cao ở nhóm có bờ không đều kết hợp tua gai (72,6%), và đạt 100% ác tính ở nhóm nốt có kết hợp nhiều đặc điểm gợi ý ác tính (tua gai, không đều, thùy múi) [6].

Tương tự nghiên cứu của Annette McWilliams và cộng sự đã cho thấy bờ thùy múi và bờ tua gai là hai đặc điểm hình thái có liên quan mạnh đến ung thư phổi nguyên phát [7]. Wahidi và cộng sự nhận xét rằng nốt có bờ không đều, thùy múi hoặc tua gai có tỉ lệ ác tính cao hơn so với nốt có bờ nhẵn; tỷ lệ ác tính được ghi nhận dao động từ 33 % đến 100 % tùy từng nghiên cứu. Năm 2022, Eren Erdogan và cộng sự đã phân tích 223 bệnh nhân có nốt phổi và xác định rằng khi xét đa biến, tua gai là một trong những yếu tố độc lập dự báo ác tính ($p = 0,009$) bên cạnh tuổi [8].

Song song với đó, các yếu tố vi mạch cũng góp phần quan trọng trong cơ chế hình thành bờ tua gai. Chinn và cộng sự khi nghiên cứu mối liên hệ giữa độ tăng quang của nốt phổi và đặc tính vi mạch đã chứng minh rằng mức tăng quang của nốt phổi trên CT có tương quan chặt chẽ với mật độ vi mạch của tổn thương ($r = 0,369$; $p = 0,006$). Điều này cho thấy các nốt phổi ác tính - đặc biệt là những nốt có bờ tua gai - thường có hệ thống mạch máu phong phú hơn, tạo điều kiện cho sự phát triển lan tỏa và phản ứng xơ hóa quanh u [9].

Như vậy, đặc điểm bờ tua gai trên phim CT không chỉ mang ý nghĩa hình thái học đơn thuần, mà còn phản ánh bản chất mô bệnh học của sự xâm nhập và tăng sinh mô đệm quanh khối u. Đây là một dấu hiệu có giá trị dự báo ác tính mạnh, giúp bác sĩ chẩn đoán hình ảnh phân biệt sớm tổn thương ác tính với nốt lành tính, và hỗ trợ ra quyết định lâm sàng trong quản lý bệnh nhân có nốt phổi đơn độc.

4.2.3. Tỷ trọng

Kết quả từ Bảng 6 cho thấy tổn thương ác tính có tỷ trọng trung bình sau tiêm $85,88 \pm 21,1$ HU, cao hơn so với tổn thương lành tính $67,55 \pm 14,8$ HU ($p = 0,01$). Đặc biệt, delta HU thể hiện sự phân tách rất mạnh: tổn thương ác tính tăng

trung bình $33,52 \pm 16,0$ HU, cao gấp hơn 3 lần so với tổn thương lành tính chỉ $10,82 \pm 7,0$ HU ($p < 0,001$). Khi áp dụng ngưỡng 15 HU, 40/42 (95,2%) tổn thương ác tính có tăng HU > 15 , trong khi đa số nốt lành tính 7/11 (63,6%) < 15 HU ($p < 0,001$).

Kết quả này phù hợp với các tác giả quốc tế. Swensen (2000) đề xuất ngưỡng 15 HU với độ nhạy tới 98% trong phân biệt nốt đặc ác tính [6]. Nghiên cứu của Zhang và Kono cũng cho kết quả tương tự với nốt ác tính có tăng đậm độ trung bình 31 ± 12 HU, trong khi nốt lành tính chỉ tăng 4 ± 8 HU [4]. Tại Việt Nam, Hoàng Văn Lương ghi nhận kết quả tương đồng, với độ nhạy 92,6%, độ đặc hiệu 86,9%, và độ chính xác 91,2% khi áp dụng CLVT thì muộn trong chẩn đoán SPN [6].

Như vậy, delta HU có thể được xem là chỉ số định lượng đáng tin cậy, phản ánh trực tiếp mức độ tân tạo mạch của mô u ác tính. Tiêu chí $\Delta HU \geq 15$ HU là một mốc hữu ích để định hướng chỉ định sinh thiết hoặc theo dõi, đặc biệt trong bối cảnh lâm sàng Việt Nam khi PET/CT chưa phổ biến rộng rãi.

4.2.4. Vị trí

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, nốt phổi có xu hướng xuất hiện chủ yếu ở vị trí ngoại vi với tỷ lệ 64,2%, cao hơn rõ rệt so với nhóm nốt ở trung tâm (35,8%), mối liên quan có ý nghĩa thống kê giữa vị trí tổn thương và tính chất ác/lành tính ($p=0,031$).

Điều này phù hợp với đặc điểm phân bố nốt phổi ác tính trong nhiều công trình nghiên cứu trước đây. Báo cáo của Hoàng Thị Ngọc Hà trong luận án tiến sĩ “Giá trị của chụp cắt lớp vi tính liều thấp trong chẩn đoán nốt phổi”, cho thấy đa số các nốt phổi được phát hiện có vị trí ngoại vi, đặc biệt là những nốt không vôi hóa, trong đó nhóm nốt ác tính chiếm tỷ lệ cao hơn đáng kể. Nghiên cứu của Nanda Horeweg và cộng sự cho kết quả tương tự với tỷ lệ số nốt ác tính ở ngoại vi là 72,7% [11].

4.2.5. Dấu hiệu đuôi màng phổi

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận dấu hiệu đuôi màng phổi xuất hiện ở 39,6% (21/53) các nốt phổi đặc đơn độc (SPN). Khi đối chiếu với

mô bệnh học, tất cả 21 trường hợp có đuôi màng phổi đều là tổn thương ác tính (100%), với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p = 0,003$).

Meng và cộng sự phân tích 294 bệnh nhân ung thư biểu mô tuyến phổi ngoại vi có đuôi màng phổi và nhận thấy sự hiện diện của đuôi màng phổi (đặc biệt loại dày và nhiều nhánh) không chỉ liên quan đến xâm lấn màng phổi tạng mà còn liên quan tiên lượng xấu hơn sau phẫu thuật [5]. Chen và cộng sự tiếp tục khẳng định giá trị định lượng của dấu hiệu này, khi chứng minh rằng độ dài của đuôi màng phổi là chỉ số độc lập dự đoán xâm lấn màng phổi trong ung thư biểu mô tuyến phổi ngoại vi [10].

4.3. Khả năng tiên lượng, độ nhạy và độ đặc hiệu của tỷ trọng sau tiêm và Delta HU

Kết quả phân tích ROC trong nghiên cứu này cho thấy diện tích dưới đường cong ROC (AUC) của tỷ trọng sau tiêm đạt 0,765 ($p=0,007$). ΔHU đạt AUC = 0,919 ($p<0,001$), phản ánh khả năng phân loại rất tốt. Sự khác biệt rõ rệt này cho thấy mức độ tăng đậm độ (ΔHU) sau tiêm thuốc cản quang - chứ không phải giá trị tỷ trọng tuyệt đối - mới là yếu tố có ý nghĩa chẩn đoán quyết định bản chất nốt phổi.

Phân tích sâu hơn các chỉ số chẩn đoán cho thấy ΔHU có ngưỡng cắt tối ưu (cut-off) là 15 HU, cho độ nhạy rất cao (95,2%) - gần như không bỏ sót trường hợp ác tính (rất ít âm tính giả). Độ đặc hiệu đạt 72,7% và độ chính xác đạt 90,5%, cho thấy đây là thông số có giá trị cao trong phân biệt tổn thương ác tính và lành tính. Những kết quả trên tương đồng với nghiên cứu của Swensen và Zhang & Kono, xác lập ngưỡng $\Delta HU > 15$ là tiêu chí mạnh nhất dự đoán ác tính, với độ nhạy 98% và độ đặc hiệu 58%, và khẳng định CLVT có tiêm thuốc cản quang là lựa chọn thay thế hợp lý cho PET/CT trong đánh giá nốt phổi đơn độc [4, 6]. Kết quả nghiên cứu hiện tại cũng tương đồng với công trình của Hoàng Văn Lương báo cáo độ nhạy 92,6%, độ đặc hiệu 86,9%, độ chính xác 91,2% khi sử dụng CLVT thì muộn để phân biệt nốt phổi đơn độc [6].

5. Kết luận

Qua nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy nốt đặc đơn độc ở phổi có tỷ lệ ác tính cao, chiếm 79,2%. Tổn thương ác tính thường gặp ở vị trí ngoại vi (71,4%), có bờ tua gai hoặc bờ không đều (75,7%) và xuất hiện dấu hiệu đuôi màng phổi (50%). Kích thước trung bình của nốt là $17,1 \pm 5,1$ mm; các nốt có đường kính từ 15-30 mm đa số là ác tính.

Về đặc điểm tỷ trọng, nốt ác tính có giá trị HU sau tiêm cao hơn rõ rệt so với nốt lành tính ($85,9 \pm 21,1$ so với $67,6 \pm 14,8$ HU; $p = 0,01$). Mức tăng tỷ trọng (ΔHU) trung bình ở nhóm ác tính đạt $33,5 \pm 16,0$ HU – cao gấp hơn ba lần so với nhóm lành tính ($10,8 \pm 7,0$ HU; $p < 0,001$). Với ngưỡng $\Delta HU \geq 15$ HU, CLVT pha muộn cho độ nhạy 95,2%, độ đặc hiệu 72,7% và độ chính xác 90,5%, chứng minh giá trị cao trong phân biệt nốt đặc đơn độc phổi lành hay ác tính.

Như vậy, chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang ở thì muộn (60 giây sau tiêm) là phương pháp định lượng đáng tin cậy, có khả năng phản ánh mức độ tăng sinh mạch và bản chất của tổn thương. Kỹ thuật này giúp phát hiện sớm các trường hợp nghi ngờ ác tính, góp phần nâng cao hiệu quả chẩn đoán và lựa chọn hướng xử trí phù hợp cho bệnh nhân.

6. Kiến nghị

Cần áp dụng kỹ thuật chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang thì muộn (60 giây sau tiêm) như một bước đánh giá bổ sung trong quy trình khảo sát nốt đặc đơn độc ở phổi, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân có nguy cơ ác tính trung bình đến cao. Nên kết hợp đánh giá định lượng ΔHU với các đặc điểm hình thái như bờ tua gai, bờ không đều, dấu hiệu đuôi màng phổi và vị trí ngoại vi để nâng cao độ chính xác chẩn đoán. Các nghiên cứu tiếp theo nên được thực hiện trên cỡ mẫu lớn hơn, đa trung tâm và có so sánh với PET/CT nhằm khẳng định hơn nữa giá trị của kỹ thuật CLVT pha muộn trong phân biệt nốt phổi lành và ác tính.

Tài liệu tham khảo

- [1] S. J. Swensen, R. W. Viggiano, D. E. Midthun et al., Lung Nodule Enhancement at CT: Multicenter Study, *Radiology*, Vol. 214, No. 1, 2000, pp. 73-80, <https://doi.org/10.1148/radiology.214.1.r00ja1473>.
- [2] M. K. Gould, J. Donington, W. R. Lynch et al., Evaluation of Individuals With Pulmonary Nodules: When Is It Lung Cancer? Diagnosis and Management of Lung Cancer: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines, *Chest*, Vol. 143, No. 5, 2013, pp. e93S-e120S, <https://doi.org/10.1378/chest.12-2351>.
- [3] H. MacMahon, D. P. Naidich, J. M. Goo et al., Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017, *Radiology*, Vol. 284, No. 1, 2017, pp. 228-243, <https://doi.org/10.1148/radiol.2017161659>.
- [4] M. Zhang, M. Kono, Solitary Pulmonary Nodules: Evaluation of Blood Flow Patterns with Dynamic CT, *Radiology*, Vol. 205, No. 2, 1997, pp. 471-478, <https://doi.org/10.1148/radiology.205.2.9356631>.
- [5] Y. Meng, J. Gao, C. Wu et al., The Prognosis of Different Types of Pleural Tags Based on Radiologic-Pathologic Comparison, *BMC Cancer*, Vol. 22, No. 1, 2022, Art. 919, <https://doi.org/10.1186/s12885-022-099774>.
- [6] H. V. Luong, The Role of Delayed-Phase Computed Tomography in Evaluating Solitary Pulmonary Nodules in Patients Undergoing Surgical Treatment, *Journal of 108 – Clinical Medicine and Pharmacy*, Vol. 18, No. 7, 2023, <https://doi.org/10.52389/ydls.v18i7.2065> (in Vietnamese).
- [7] A. McWilliams, M. C. Tammemägi, J. R. Mayo et al., Probability of Cancer in Pulmonary Nodules Detected on First Screening CT, *New England Journal of Medicine*, Vol. 369, No. 10, 2013, pp. 910-919, <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1214726>.
- [8] E. Erdogdu, B. Ozkan, S. Duman et al., Predictors of Malignancy in Patients With Solitary Pulmonary Nodules Undergoing Pulmonary Resection, *Clinical Respiratory Journal*, Vol. 16, No. 4, 2022, pp. 320-328, <https://doi.org/10.1111/crj.13489>.
- [9] A. Y. Chin, F. Gao, X. Zhang et al., Solitary Pulmonary Nodules: Dynamic Enhanced Multi-Detector Row CT, *Radiology*, Vol. 232, No. 2, 2004, pp. 555-563, <https://doi.org/10.1148/radiol.2322030568>.
- [10] Y. Chen, Q. Huang, Z. Lin et al., Using the Length of Pleural Tag to Predetermine Pleural Invasion by Lung Adenocarcinomas, *Frontiers in Oncology*, Vol. 14, 2024, Art. 1463568, <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1463568>.
- [11] N. Horeweg, C. M. V. D. Aalst, R. Vliegthart et al., Volumetric Computed Tomography Screening for Lung Cancer: Three Rounds of the Nelson Trial, *European Respiratory Journal*, Vol. 42, No. 6, 2013, pp. 1659-1667, <https://doi.org/10.1183/09031936.00197712>.