

**GIÁ TRỊ ĐIỆN TÂM ĐỒ, THANG ĐIỂM WELLS, D-DIMER
TRONG CHẨN ĐOÁN THUYỀN TẮC PHỔI**

Huỳnh Lê Trọng Tường¹, Phạm Thanh Phong¹, Trần Diệu Hiền¹, Ngô Hoàng Toàn^{2*}

1. Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ

2. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

*Email: nhtoan@ctump.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/02/2023

Ngày phản biện: 22/6/2023

Ngày duyệt đăng: 07/7/2023

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Điện tâm đồ là một trong những cận lâm sàng cơ bản trong tiếp cận chẩn đoán, có thể giúp phát hiện hoặc loại trừ thuyên tắc phổi. **Mục tiêu nghiên cứu:** Nghiên cứu giá trị của điện tâm đồ và phối hợp với thang điểm Wells, D-dimer trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 97 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi nhập khoa Tim mạch bệnh viện Đa khoa Trung Ương Cần Thơ từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2021. **Kết quả:** Nghiên cứu chúng tôi trên 97 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi, trong đó có 67 (64,9%) bệnh nhân được chẩn đoán thuyên tắc phổi qua chụp cắt lớp vi tính động mạch phổi có cản quang. Các yếu tố trên điện tâm đồ như SIQ3, SIQ3T3, tăng gánh thất phải có ý nghĩa trong chẩn đoán thuyên tắc phổi với $p < 0,05$ và độ nhạy khá thấp tuy nhiên độ đặc hiệu khá cao (81,825%-94,455%) trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. Khi phân tích hồi quy đa biến, các bất thường trên điện tâm đồ như SIQ3T3, thang điểm Wells ≥ 4 , điểm cắt D-dimer ≥ 500 có mối tương quan với giá trị chẩn đoán thuyên tắc phổi. **Kết luận:** Điện tâm đồ có độ nhạy và độ đặc hiệu khá cao trong chẩn đoán thuyên tắc phổi; và giá trị chẩn đoán càng cao khi phối hợp với thang điểm Wells và D-dimer. **Từ khóa:** Điện tâm đồ, thuyên tắc phổi, thang điểm Wells và D-dimer.

ABSTRACT

**VALUE OF ELECTROCARDIOGRAM, WELLS SCORE, D-DIMER IN
DIAGNOSIS OF PULMONARY EMBOLISM**

Huynh Le Trong Tuong¹, Pham Thanh Phong¹, Tran Dieu Hien¹, Ngo Hoang Toan^{2*}

1. Can Tho Central General Hospital

2. Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Background: Electrocardiogram is one of the preliminary laboratory tests in the diagnostic approach, which can help detect or exclude pulmonary embolism. **Objectives:** To elevate the value of electrocardiogram and coordinate with Wells score, D-dimer in diagnosing pulmonary embolism. **Materials and methods:** A cross-sectional descriptive study on 97 patients with suspected pulmonary embolisms admitted to the Cardiology Department of Can Tho Central General Hospital from January 2020 to December 2021. **Results:** In our study on 97 patients with suspected pulmonary embolism, 67 (64.9%) patients were diagnosed with pulmonary embolism through computed tomography of the pulmonary artery with contrast. Electrocardiogram factors such as SIQ3, SIQ3T3, and right ventricular hypertrophy were significant in diagnosing pulmonary embolism with $p < 0.05$. The sensitivity was relatively low, but the specificity was quite high (81.825%-94.455%) in interpreting pulmonary embolism. When analyzing multivariable regression, SIQ3T3 in echocardiogram, Wells score ≥ 4 , and D-dimer cut-off point ≥ 500 correlated with pulmonary embolism's diagnostic significance. **Conclusion:** Electrocardiogram had high sensitivity and specificity in diagnosing pulmonary embolism and higher diagnostic value when combined with the Wells score and D-dimer.

Keywords: Electrocardiogram, pulmonary embolism, the Wells score and D-dimer.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Hoa kỳ, thuyên tắc phổi (TTP) là nguyên nhân gây tử vong 100.000 trường hợp hàng năm. Hầu hết (94%) bệnh nhân tử vong do thuyên tắc phổi không được điều trị vì không được chẩn đoán kịp thời. Tại Việt Nam, thuyên tắc phổi chỉ mới được báo cáo lẻ tẻ và hiện vẫn được coi là hiếm gặp [1], [2]. Các nghiên cứu tại Việt Nam ghi nhận thuyên tắc phổi thường được chẩn đoán trễ [1], [3]. Là một trong những cận lâm sàng cơ bản trong tiếp cận chẩn đoán các bệnh nhân khó thở hoặc đau ngực có nghi ngờ thuyên tắc phổi, điện tâm đồ (ĐTĐ) có thể giúp ích phát hiện hoặc loại trừ thuyên tắc phổi [1]. Vì vậy, nghiên cứu được tiến hành với mục tiêu: Nghiên cứu giá trị của điện tâm đồ và phối hợp với thang điểm Wells, D-dimer trong chẩn đoán thuyên tắc phổi.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- **Tiêu chuẩn chọn:** Các bệnh nhân trên 15 tuổi khi có đau ngực và/hoặc khó thở, được các bác sĩ lâm sàng nghi ngờ thuyên tắc phổi và được chụp cắt lớp vi tính động mạch phổi cản quang.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Dùng kháng đông 3 ngày trước đó, có chống chỉ định đối với chụp cắt lớp vi tính động mạch phổi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- **Cỡ mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện thỏa tiêu chuẩn chọn và tiêu chuẩn loại trừ trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi thu thập được 97 bệnh nhân.

- **Nội dung nghiên cứu:** Các bất thường điện tâm đồ ở bệnh nhân thuyên tắc phổi (nhánh xoang, P phê, trục lệch phải, S1Q3T3, S1Q3, S1S2S3, block nhánh phải, điện thế thấp, T đảo từ V1-V4), thang điểm Wells và giá trị ngưỡng cắt D-dimer ≤ 500 và > 500 mg/dL.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Bệnh nhân được chụp cắt lớp vi tính động mạch phổi có cản quang và khảo sát các cận lâm sàng như D-dimer.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Sử dụng phần mềm thống kê SPSS 22.0.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trên 97 bệnh nhân nghiên cứu có 63 bệnh nhân chụp cắt lớp vi tính động mạch phổi ghi nhận thuyên tắc động mạch phổi (64,9%).

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Các đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm	Giá trị
Nam (n, %)	47 (45,61%)
Nữ (n, %)	50 (54,39%)
Tuổi (năm)	63,55±17
Bệnh tim phổi trước (n, %)	58 (56,14%)
Tỷ lệ bệnh nhân có yếu tố nguy cơ (n,%)	61 (59,65%)
Triệu chứng cơ năng	
Khó thở (n, %)	63 (61,40%)
Đau ngực (n, %)	63 (61,40%)

Đặc điểm	Giá trị
Ho máu (n, %)	4 (3,51%)
Triệu chứng thực thể	
Phù 1 bên chi (n, %)	18 (17,54%)
Mạch (lần/phút)	106 ±12,4
Nhịp thở (lần/phút)	22 ±4,6
Huyết áp tâm thu (mmHg)	134 ± 8,4
Huyết áp tâm trương (mmHg)	86 ± 11,44
Nhiệt độ (°C)	37,6 ± 4,45
Sốc (n, %)	4 (3,51%)
SpO ₂ (%)	92,4 ± 4,35

Nhận xét: Đau ngực và khó thở là hai triệu chứng cơ năng thường gặp nhất ở đối tượng nghiên cứu.

3.2. Giá trị của điện tâm đồ và phối hợp với thang điểm Wells, D-dimer trong chẩn đoán thuyên tắc phổi

Bảng 2. Các bất thường điện tâm đồ ở bệnh nhân không và có thuyên tắc phổi

Bất thường điện tâm đồ	Có thuyên tắc phổi (n=63)	Không thuyên tắc phổi (n=34)	p*
Nhanh xoang	61,40%	38,66%	>0,05
P phệ	3,46%	4,24%	>0,05
Trục lệch phải	12,00%	11,56%	>0,05
S1S2S3	1,76%	1,42%	>0,05
Block nhánh (P) hoàn toàn	6,66%	4,48%	>0,05
Block nhánh (P) không hoàn toàn	8,68%	5,44%	>0,05
Điện thế thấp	2,62%	1,87%	>0,05
T đảo V1-V4	11,26%	9,72%	>0,05
S1Q3	38,66%	1,44%	<0,05
S1Q3T3	31,57%	1,44%	<0,05

*Chi-square

Nhận xét: Các dấu hiệu bất thường điện tâm đồ như S1Q3, S1Q3T3, tăng gánh thất phải có ý nghĩa trong thuyên tắc phổi với $p < 0,05$.

Bảng 3. Giá trị chẩn đoán của các dấu hiệu điện tâm đồ trong thuyên tắc phổi

Bất thường ĐTĐ	Độ nhạy	Độ đặc hiệu
S1Q3	42,86%	95,45%
S1Q3T3	34,28%	95,45%
Tăng gánh thất phải	62,86%	81,82%

Nhận xét: Các dấu hiệu bất thường trên điện tâm đồ như S1Q3, S1Q3T3, tăng gánh thất phải có độ nhạy khá thấp trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. Tuy nhiên độ đặc hiệu khá cao (81,825%-95,455%).

Bảng 4. Giá trị chẩn đoán của thang điểm Wells

Thang điểm dự đoán	Độ nhạy	Độ đặc hiệu
Wells < 4	14,28%	95,45%
Wells ≥ 4	85,71%	95,45%

Nhận xét: Thang điểm Wells ≥ 4 có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong chẩn đoán thuyên tắc phổi (85,71% và 95,45%).

Bảng 5. Giá trị chẩn đoán của D-dimer

Điểm cắt D-dimer (mg/dL)	Độ nhạy	Độ đặc hiệu
>500	100%	100%
>1000	91,43%	90,9%
>2000	80,0%	72,72%

Nhận xét: Giá trị các điểm cắt D-dimer > 500 mg/dL, > 1000 mg/dL, >2000 mg/dL có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong chẩn đoán thuyên tắc phổi.

Bảng 6. Tương quan đa biến giữa thuyên tắc phổi và các yếu tố nguy cơ

Yếu tố nguy cơ	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số chuẩn hóa	t	p
	B	Sai số chuẩn	Beta		
Hằng số	34,231	24,726		1,384	0,169
Q1S3	0,218	0,149	0,081	1,461	0,147
Q1S3T3	2,265	0,444	0,352	5,098	0,000
Tăng gánh thất (P)	-0,183	0,147	-0,163	-1,245	0,216
Wells \geq 4	0,003	0,001	0,326	3,716	0,000
D-dimer \geq 500	-,992	0,423	-0,200	-2,345	0,021

Nhận xét: Các bất thường điện tâm đồ S1Q3T3, thang điểm Wells \geq 4, điểm cắt D-dimer \geq 500 có mối tương quan với thuyên tắc phổi. Phương trình đa biến hồi quy thuyên tắc phổi và các yếu tố nguy cơ: $Y(TTP)=34,231 + 0,352*Q1S3T3 + 0,326*Wells\geq 4 + 0,20*D-dimer\geq 500$.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi tiến hành trên 97 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi nhập viện tại bệnh viện Đa khoa trung ương Cần Thơ trong năm 2018. Có 63 bệnh nhân trong số này bị thuyên tắc phổi thật sự, chiếm tỷ lệ 64,9%. Đây là con số rất cao so với tỷ lệ nghiên cứu được tại Việt Nam. Như đã đề cập, do được chẩn đoán muộn và bỏ sót nên tỷ lệ thuyên tắc phổi ghi nhận trong y văn khá thấp [1], [4]. Tác giả Lê Thượng Vũ ghi nhận tỷ lệ bệnh nhân thuyên tắc phổi thật sự trong 2 năm tại bệnh viện Chợ Rẫy là 34,5% [5]. Có thể do tỷ lệ bệnh nhân có yếu tố nguy cơ thuyên tắc phổi trong dân số mẫu của chúng tôi cao hơn (59,65%) nên số đối tượng bị thuyên tắc phổi thật sự cũng cao hơn.

Qua phân tích chúng tôi ghi nhận trong các dấu hiệu bất thường trên điện tâm đồ gợi ý chẩn đoán thuyên tắc phổi, dấu hiệu S1Q3, S1Q3T3 và tăng gánh thất phải có ý nghĩa với $p < 0,05$. Đây là các dấu hiệu gợi ý hậu quả ảnh hưởng của thất phải gây ra bởi tình trạng thuyên tắc phổi. Mặc dù độ nhạy trong chẩn đoán của các dấu hiệu này không cao: độ nhạy của S1Q3, S1Q3T3 và tăng gánh thất phải lần lượt là 42,86%, 34,28% và 62,86%. Tuy nhiên độ đặc hiệu của những dấu hiệu này rất cao lần lượt là 95,45%, 95,45% và 81,82%. Tương tự với kết quả của chúng tôi, tác giả Lê Thượng Vũ trong nghiên cứu của mình cũng đã ghi nhận độ nhạy chẩn đoán thuyên tắc phổi của các dấu hiệu S1Q3, S1Q3T3 và tăng gánh thất phải thấp lần lượt là 20,60%, 17,60% và 54,40%. Trong khi đó độ đặc hiệu trong chẩn đoán thuyên tắc phổi của các dấu hiệu này rất cao lần lượt là 93,80%, 96,90% và 77,50% [5]. Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy giá trị chẩn đoán cũng như tiên lượng của điện tâm đồ trong thuyên tắc phổi: Amro Q và cộng sự phân tích 728 bệnh nhân thuyên tắc phổi ghi nhận giá trị tiên đoán của các dấu hiệu bất thường trên điện tâm đồ như S1Q3T3 (OR: 3,38, 95% CI: 2,46-4,66, $p < 0,001$), block nhánh phải hoàn toàn (OR: 3,90, 95% CI: 2,46-6,20, $p < 0,001$), T đảo (OR: 1,62, 95% CI: 1,19-2,21, $p = 0,002$), trục lệch phải (OR: 3,24, 95% CI: 1,86-5,64, $p < 0,001$) [6]. Tương tự, tác giả Piotr Kukla và cộng sự tiến hành nghiên cứu 358 bệnh nhân đã kết luận

các dấu hiệu bất thường điện tâm đồ có ý nghĩa trong chẩn đoán thuyên tắc phổi: trục lệch phải ($p = 0,004$), S1Q3T3 ($p < 0,001$), block nhánh phải hoàn toàn ($p = 0,006$), ST chênh xuống ở V4-V6 ($p < 0,001$), ST chênh xuống ở DI ($p = 0,01$), T âm ở V1-V3 ($p < 0,001$), T âm ở V4-V6 ($p = 0,005$), T âm ở DII, DIII and aVF ($p = 0,005$) [7].

Như chúng ta đã biết, thang điểm Wells là thang điểm đánh giá nguy cơ lâm sàng của bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi. Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ bệnh nhân có các yếu tố nguy cơ thuyên tắc phổi tương đối cao (59,65%). Và qua phân tích chúng tôi nhận thấy độ nhạy, độ đặc hiệu chẩn đoán thuyên tắc phổi ở những trường hợp có Wells ≥ 4 rất cao lần lượt là 85,71% và 95,45%. Kết quả này tương tự kết quả nghiên cứu của tác giả Lê Thượng Vũ: độ nhạy và độ đặc hiệu của thang điểm Wells ≥ 4 trong chẩn đoán thuyên tắc phổi lần lượt là 72,1% và 84,5% [5]. Nadine S Gibson đã sử dụng dữ liệu được thu thập ở 3.300 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi trên lâm sàng tính tỷ lệ mắc thuyên tắc phổi và tỷ lệ mắc bệnh huyết khối tĩnh mạch. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc bệnh huyết khối tĩnh mạch ở ba tháng trong nhóm bệnh nhân có điểm Wells ≥ 4 và D-dimer bình thường là 50%. Và tỷ lệ bệnh nhân được loại trừ một cách an toàn cho thuyên tắc phổi với thang điểm Wells < 4 là 32% [8]. Andrea Penaloza và cộng sự thu thập dữ liệu từ 339 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi trên lâm sàng. Nguy cơ thuyên tắc phổi được đánh giá bằng thang điểm Wells. Thang điểm Geneva sửa đổi được tính toán hồi cứu. Độ chính xác dự đoán của cả hai điểm được so sánh theo khu vực dưới đường cong (AUC) của các đường cong (ROC). Kết quả tỷ lệ thuyên tắc phổi trong các nhóm nguy cơ thấp, trung bình và cao được đánh giá bằng điểm Wells và bằng điểm Geneva sửa đổi lần lượt là 2% (95% CI (CI) 1-6) và 4% (CI 2-10), 28% (CI 22-35) và 25% (CI 20-32), 93% (CI 70-99) và 56% (CI 27-81). Thang điểm Wells dự đoán tốt hơn so với thang điểm Geneva sửa đổi ở những bệnh nhân có nguy cơ cao thuyên tắc phổi ($p < 0,05$). Diện tích dưới đường cong AUC cho thang điểm Wells và thang điểm Geneva sửa đổi lần lượt là 0,85 (CI: 0,81 đến 0,89) và 0,76 (CI: 0,71 đến 0,80). Sự khác biệt giữa các diện tích dưới đường cong AUC có ý nghĩa thống kê ($p = 0,005$) [9].

D-dimer là một sản phẩm thoái giáng fibrine. D-dimer càng cao càng đặc hiệu cho chẩn đoán thuyên tắc phổi. D-dimer $< 500\text{mg/dL}$ giúp loại trừ thuyên tắc phổi ở những bệnh nhân có nguy cơ lâm sàng thấp (điểm Wells < 4 điểm). Trong nghiên cứu của chúng tôi, độ nhạy và độ đặc hiệu chẩn đoán thuyên tắc phổi của các điểm cắt D-dimer $> 500\text{mg/dL}$, $> 1000\text{mg/dL}$, $> 2000\text{mg/dL}$ lần lượt là 100%-100%, 91,43%-90,90%, 80,0%-72,72%. Tương tự, trong nghiên cứu của mình tác giả Lê Thượng Vũ đã ghi nhận độ nhạy và độ đặc hiệu trong thuyên tắc phổi của các điểm cắt D-dimer lần lượt là $> 90\%$ và $> 50\%$ [5]. Một nghiên cứu đa quốc gia khảo sát 3346 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi ở 19 trung tâm ở 3 quốc gia Pháp, Đức và Hà Lan đã ghi nhận tỷ lệ mắc thuyên tắc phổi thật sự cao hơn ở những bệnh nhân có điểm cắt D-dimer $> 500\text{mg/dL}$. Và tỷ lệ loại trừ được thuyên tắc phổi sẽ cao hơn ở nhóm bệnh nhân có D-dimer $< 500\text{mg/dL}$ [7]. Arnaud Perrier và cộng sự phân tích 965 bệnh nhân nghi ngờ thuyên tắc phổi nhập viện ở 3 bệnh viện của 3 trường đại học cho thấy: Mức D-dimer bình thường ($< 500\text{mg/dL}$ bằng xét nghiệm hấp thụ miễn dịch liên kết với enzyme nhanh) đã loại trừ huyết khối tĩnh mạch ở 280 bệnh nhân (29%) và loại trừ ở 450 bệnh nhân (46,6%) thuyên tắc phổi [10]. Như chúng ta đã biết, thuyên tắc phổi rất khó chẩn đoán và dễ bị bỏ sót do các triệu chứng thường không đặc hiệu. Vì vậy rất cần sự phối hợp các yếu tố lâm sàng và cận lâm sàng để giúp xác định bệnh. Trong nghiên cứu của mình, qua phân tích đa biến chúng tôi nhận thấy các bất thường điện tâm đồ S1Q3T3, thang điểm Wells ≥ 4 , điểm cắt D-dimer $\geq 500\text{mg/dL}$ có mối tương quan với thuyên tắc phổi với ý nghĩa thống kê lần lượt là $p < 0,0001$, $p < 0,0001$ và $p = 0,021$. Kết quả nghiên cứu của Lê Thượng Vũ cho thấy: D-dimer

theo latex định lượng <500mg/dL và nguy cơ lâm sàng thấp/ít khả năng thuyên tắc phổi theo Wells đơn giản, giúp loại trừ thuyên tắc phổi với tỉ lệ bỏ sót thấp 0,0% (giới hạn trên độ tin cậy dao động 15-19%). Khi dùng kết hợp nguy cơ lâm sàng thấp+trung bình và D-dimer âm tính (thậm chí với điểm cắt 1200ng/mL) loại trừ TTP, Gupta có thể loại thuyên tắc phổi cho 172 bệnh nhân, với tỷ lệ bỏ sót 0%. Kết quả này tốt hơn kết quả của Lê Thượng Vũ chỉ loại thuyên tắc phổi được cho 22 bệnh nhân (khi sử dụng thang Wells đơn giản), với cùng tỷ lệ bỏ sót 0%. Khác biệt này do tần suất thuyên tắc phổi trong nhóm nghiên cứu của Gupta là 26/627= 4,1% thấp hơn hẳn tần suất thuyên tắc phổi của Lê Thượng Vũ (34,5%) [7].

V. KẾT LUẬN

Các dấu hiệu bất thường điện tâm đồ như S1Q3, S1Q3T3, tăng gánh thất phải có ý nghĩa trong thuyên tắc phổi với $p < 0,05$. Các dấu hiệu bất thường trên điện tâm đồ như S1Q3, S1Q3T3, tăng gánh thất phải có độ nhạy khá thấp trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. Tuy nhiên độ đặc hiệu khá cao (81,825%-95,455%). Thang điểm Wells ≥ 4 có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong chẩn đoán thuyên tắc phổi (85,71% và 95,45%), giá trị các điểm cắt D-dimer >500 mg/dL, >1000 mg/dL, >2000 mg/dL có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. Các bất thường điện tâm đồ S1Q3T3, thang điểm Wells ≥ 4 , điểm cắt D-dimer ≥ 500 có mối tương quan với thuyên tắc phổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thị Thu Hương. Báo cáo loạt ca lâm sàng thuyên tắc phổi được chẩn đoán tại bệnh viện nhân Dân Gia Định. *Tạp chí Y học Thành Phố Hồ Chí Minh*. 2009. 3(1).
2. Amro Qaddoura , Geneviève C Digby , Conrad Kabali et al. The value of electrocardiography in prognosticating clinical deterioration and mortality in acute pulmonary embolism: A systematic review and meta-analysis. *Clinical cardiology*. 2017. 40(10), 814-824, doi: 10.1002/clc.22742.
3. Lê Thượng Vũ. Giá trị của điện tâm đồ trong chẩn đoán thuyên tắc phổi. *Tạp chí Y học Thành Phố Hồ Chí Minh*. 2011. 15, 342-347.
4. Claudia Stöllerberger , J Finsterer, W Lutz, C Stöberl, A Kroiss, A Valentin, J Slany. Multivariate analysis-based prediction rule for pulmonary embolism. *Thromb Res*. 2000. 97(5), 267-73, doi: 10.1016/s0049-3848(99)00180-2.
5. Lê Thượng Vũ. Đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng của 26 trường hợp thuyên tắc phổi chẩn đoán tại bệnh viện Chợ Rẫy. *Tạp chí Y học Thành Phố Hồ Chí Minh*. 2006. 10(1).
6. Gopikrishna Pudukollu , Ramesh M Gowda, Balendu C Vasavada. Role of electrocardiography in identifying right ventricular dysfunction in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol*. 2005. 96(3), 450-452, doi: 10.1016/j.amjcard.2005.03.099.
7. Rajan T Gupta , Rajesh K Kakarla, Kevin J Kirshenbaum. D-dimers and efficacy of clinical risk estimation algorithms: sensitivity in evaluation of acute pulmonary embolism. *American Journal of Roentgenology*. 2009. 193(2), 425-430, doi: 10.2214/AJR.08.2186.
8. Nadine S Gibson , Maaike Sohne, Marieke J H A Krui. Further validation and simplification of the Wells clinical decision rule in pulmonary embolism. *Thrombosis and haemostasis*. 2008. 99(01), 229-234, doi: 10.1160/TH07-05-0321.
9. Andrea Penalzoza , Christian Melot, Serge Motte. Comparison of the Wells score with the simplified revised Geneva score for assessing pretest probability of pulmonary embolism. *Thrombosis research*. 2011. 127(2), 81-84, doi: 10.1016/j.thromres.2010.10.026.
10. Arnaud Perrier , Pierre-Marie Roy, Drahomir Aujesky et al. Diagnosing pulmonary embolism in outpatients with clinical assessment, D-dimer measurement, venous ultrasound, and helical computed tomography: a multicenter management study. *The American journal of medicine*. 2004. 116(5), 291-299, DOI: 10.1016/j.amjmed.2003.09.041.