

# Cumulative illness rating scale (CIRS) in prognosis of elderly patients with acute pulmonary embolism

Tran Van Cuong<sup>1</sup>, Hoang Bui Hai<sup>2</sup>, Do Kim Bang<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup> Hanoi Medical University

<sup>2</sup> Hanoi Medical University Hospital

<sup>3</sup> Vietnam National Heart Institute, Bach Mai Hospital

► **Correspondence to**

Dr. Do Kim Bang  
Vietnam National Heart Institute,  
Bach Mai Hospital  
Email: bsbangvtm1@gmail.com

► Received 06 March 2023

Accepted 28 March 2024

Published online 31 March 2024

**To cite:** Tran VC, Hoang BH,  
Do KB. *J Vietnam Cardiol*  
2024;**108**:46-52

## ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study was to indicate the value of score CIRS in predicting mortality on the 30th day in elderly patients with pulmonary embolism (PE).

**Methods:** 72 patients were diagnosed with pulmonary embolism by multislice computed tomography (MSCT) pulmonary artery with contrast-enhanced with 14 mortality (19.4%) in 30 days.

**Results:** The prognostic value of CIRS was good with AUC 0.88 was not worse than sPESI with AUC 0.75. The CIRS index was also the independent prognostic factor in predicting mortality on the 30th day in elderly patients with pulmonary embolism.

**Keywords:** acute pulmonary embolism, sPESI index, CIRS index, mortality in 30 days, Vietnam.

# Thang điểm tích lũy bệnh tật (CIRS) trong tiên lượng người bệnh cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp

Trần Văn Cường<sup>1</sup>, Hoàng Bùi Hải<sup>2</sup>, Đỗ Kim Bằng<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup> Trường Đại học Y Hà Nội

<sup>2</sup> Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

<sup>3</sup> Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai

► **Tác giả liên hệ**

TS.BS. Đỗ Kim Bằng  
Viện Tim mạch Việt Nam,  
Bệnh viện Bạch Mai  
Email: bsbangvtm1@gmail.com

► Nhận ngày 06 tháng 03 năm 2023

Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 03 năm 2024

Xuất bản online ngày 31 tháng 03 năm 2024

**Mẫu trích dẫn:** Tran VC, Hoang BH,  
Do KB. *J Vietnam Cardiol*  
2024;**108**:46-52

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là tìm hiểu giá trị thang điểm CIRS trong tiên lượng tử vong ở ngày thứ 30 ở bệnh nhân trên 60 tuổi tắc động mạch phổi cấp. Đây là nghiên cứu mô tả cắt ngang. Bệnh nhân tắc động mạch phổi cấp xác định bằng cắt lớp vi tính đa dãy động mạch phổi có tiêm thuốc cản quang. Nghiên cứu thu thập được 72 bệnh nhân, tuổi trung bình  $71,5 \pm 8,7$ , có 41 bệnh nhân (56,9%) nữ giới. Có 14 (19,4%) ca tử vong trong 30 ngày. Giá trị tiên lượng độc lập thang điểm CIRS khá tốt với AUC là 0,88 không thua kém so với thang điểm sPESI là 0,75. Thang điểm CIRS cũng có giá trị tiên lượng độc lập tử vong sau 30 ngày ở bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp.

**Từ khóa:** tắc động mạch phổi, người cao tuổi, thang điểm CIRS, tử vong trong 30 ngày.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Tắc động mạch phổi cấp là bệnh lý có một hay nhiều nhánh động mạch phổi bị tắc bởi huyết khối, tế bào ung thư, khí. Trong nghiên cứu chỉ để cập đến tắc động mạch phổi do huyết khối với tỷ lệ tử vong cao đứng hàng thứ 3 sau nhồi máu cơ tim và tai biến mạch não.<sup>1,2</sup> Tỷ lệ tử vong trong tắc động mạch phổi tại Việt Nam theo Hoàng Bùi Hải và cộng sự là 9,4%.<sup>3</sup> Tiên lượng là vấn đề mấu chốt để đưa ra thái độ và quyết định phương pháp điều trị kịp thời. Hiện nay, thông số tiên lượng đã được nghiên cứu thường xuyên được sử dụng bao gồm thang điểm sPESI, NT- proBNP, chức năng thất phải, Troponin. Tuy nhiên chưa có một thang điểm nào được sử dụng để tiên lượng tắc động mạch phổi trên đối tượng đặc biệt như người cao tuổi. Thang điểm thường được sử dụng nhất là thang điểm sPESI lại luôn xem người từ 80 tuổi trở lên là nguy cơ cao. Trong khi đó thang điểm đánh giá tích lũy bệnh tật (CIRS) đang được sử dụng rất phổ biến để tiên lượng, đánh giá mức độ tích lũy bệnh tật ở người cao tuổi và đã được chứng minh có giá trị tiên lượng trong rất nhiều bệnh lý khác nhau. Nghiên cứu của Gentile và cộng sự đã chỉ ra thang điểm CIRS có vai trò trong tiên lượng bệnh nhân nhập viện khoa cấp cứu, nghiên cứu của Daniella và cộng sự cũng chỉ ra rằng thang điểm CIRS có vai trò trong tiên lượng bệnh nhân suy tim.<sup>4,5</sup> Đặc biệt Roberto Castelle và cộng sự đã tìm thấy mối liên quan chặt chẽ giữa thang điểm CIRS và sPESI trong vai trò tiên lượng bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi không có rối loạn huyết động.<sup>6</sup> Tuy nhiên hiện nay số lượng nghiên cứu, đánh giá thang điểm CIRS trên bệnh nhân tắc động mạch phổi còn hạn chế do vậy chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mục tiêu tìm hiểu giá trị thang điểm CIRS trong tiên lượng tử vong 30 ngày trên bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp.

## ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### Đối tượng

**Tiêu chuẩn lựa chọn:** (1) Bệnh nhân được chẩn đoán tắc động mạch phổi cấp dựa vào các triệu chứng lâm sàng, (2) khẳng định bằng chụp cắt lớp vi tính đa dãy động mạch phổi có tiêm thuốc cản quang, (3) từ 60 tuổi trở lên, (4) được điều trị theo phác đồ của

hội tim mạch Việt nam và theo dõi được tình trạng tử vong sau 30 ngày.

**Tiêu chuẩn loại trừ:** Bệnh nhân sẽ bị loại khỏi nghiên cứu nếu: (1) bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu, (2) triệu chứng khởi phát trên 14 ngày

### Thang điểm CIRS

Thang điểm đánh giá tích lũy bệnh tật được Linn và cộng sự đưa ra lần đầu vào năm 1968, được sửa đổi bởi Miller và cộng sự vào năm 1991 là thang điểm đánh giá mức độ, gánh nặng của sự tích lũy bệnh tật ở một người cao tuổi dựa trên sự đánh giá 14 cơ quan trong cơ thể bao gồm: Tim, mạch máu, hô hấp, huyết học, tai mũi họng, đường tiêu hóa trên, đường tiêu hóa dưới, gan mật, tiết niệu, sinh dục, cơ, thần kinh, nội tiết và tâm thần.<sup>7,8</sup>

Mỗi cơ quan sẽ được đánh giá trên thang điểm gồm 5 mức điểm là 0- không vấn đề gì, 1- tổn thương nhẹ, không gây ảnh hưởng đến bệnh nhân, 2- tổn thương mức độ trung bình, 3- tổn thương nặng, mạn tính, 4- Suy cơ quan hoặc tàn tật nặng.

Tổng số điểm CIRS là tổng số cơ quan có điểm từ 3 trở lên.

### Phương pháp

#### Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

#### Cỡ mẫu

Theo công thức ước tính cỡ mẫu cho một tỷ lệ trong cộng đồng

Theo nghiên cứu của Friz và các cộng sự tỷ lệ tử vong do tắc động mạch phổi nhóm bệnh nhân cao tuổi rơi vào khoảng 18,9%, với  $Z=1.96$ ,  $d$  là độ chính xác tuyệt đối là 0.1, cỡ mẫu tính toán được 58 bệnh nhân.

#### Địa điểm

Bệnh viện Đại Học Y Hà Nội và Bệnh viện Bạch Mai

#### Quy trình nghiên cứu

Bệnh nhân sau khi được chẩn đoán tắc động mạch phổi bằng phim chụp cắt lớp vi tính đa dãy động mạch mãn tiêu chuẩn nghiên cứu nếu tử vong tại viện sẽ được ghi nhận vào nghiên cứu, nếu sống sót ra viện sẽ được gửi thư, gọi điện thoại người nhà xác nhận tình trạng tử vong 30 ngày. Các bệnh nhân tham gia nghiên cứu sẽ được lấy thông số thời điểm nhập viện và khi có diễn biến nặng lên, được tính thang điểm

sPESI và CIRS. Số liệu được thu thập theo hình thức hồi cứu và tiến cứu.

### Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 20. Các số liệu được diễn tả dưới dạng các phân bố về tần số hoặc các tham số thống kê mô tả và được thể hiện dưới dạng tỷ lệ phần trăm, hoặc trị số trung bình  $\pm$  SD. Các kết quả định tính thể hiện dưới dạng tỷ lệ phần trăm, các kết quả định lượng được thể hiện dưới dạng trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn hoặc trung vị và khoảng tứ phân vị tùy đặc điểm phân bố. Kiểm định các giá trị trung bình bằng t-test trong trường hợp phân bố chuẩn và Mann-Whitney U test nếu phân bố không chuẩn; kiểm định các tỉ lệ bằng  $\chi^2$ -test hoặc Fisher's exact test; các khác biệt được coi là có ý nghĩa thống kê khi  $p < 0,05$ . Kiểm định phân bố chuẩn bằng Shapiro-Wilk test, phân bố được coi là chuẩn khi  $p > 0,05$ . Phân tích đường cong ROC để xác định các giá trị có ý nghĩa phân biệt hai nhóm tử vong và sống sót.

Tìm hiểu vai trò tiên lượng của thang điểm sPESI, CIRS và một số chỉ số xét nghiệm máu, chúng tôi sử dụng biểu đồ đường cong ROC (Receiver Operating Curve) và tính diện tích dưới đường cong ROC (AUC - Area under curve). Theo qui ước thì một phương pháp thăm dò với AUC trên 0,8 được xem là tốt; còn AUC dưới 0,6 được xem là không tốt và không thể áp dụng vào lâm sàng. So sánh giá trị tiên lượng của sPESI so

với thang điểm CIRS và một số yếu tố khác, chúng tôi sử dụng mô hình hồi quy logistic đơn biến cho từng yếu tố có liên quan. Các yếu tố có giá trị sau đó được đưa vào một mô hình hồi quy đa biến nhằm tìm hiểu vai trò tiên lượng độc lập khi có ảnh hưởng từ các yếu tố khác trong mô hình. Yếu tố tiên lượng có vai trò độc lập khi vẫn thể hiện mối tương quan với tử vong 30 ngày trong sự tương tác của các yếu tố khác. Khi so sánh mối tương quan giữa sPESI và CIRS trong đánh giá tiên lượng tử vong trên bệnh nhân cao tuổi tắc động mạch phổi cấp chúng tôi đánh giá hệ số tương quan spearman ( $\rho$ ) cho biến phân bố không chuẩn, tương quan giữa 2 thang điểm là mạnh khi  $|\rho| > 0,5$ .

### Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành với sự tuân thủ về mặt y đức, được sự đồng ý của đối tượng nghiên cứu.

## KẾT QUẢ

### Đặc điểm chung đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu thu thập được 72 bệnh nhân trong đó có 14 bệnh nhân (19,4%) tử vong sau 30 ngày. Tuổi trung bình  $71,5 \pm 8,7$ , có 41 bệnh nhân (56,9%) nữ giới.

### Đặc điểm thang điểm CIRS trên đối tượng nghiên cứu

Điểm CIRS trung bình thu được ở nghiên cứu là 1,03 trong đó ở nhóm tử vong trung bình là  $2,5 \pm 1,5$  cao hơn ở nhóm sống ( $0,7 \pm 0,7$ ), sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với  $p=0,000$

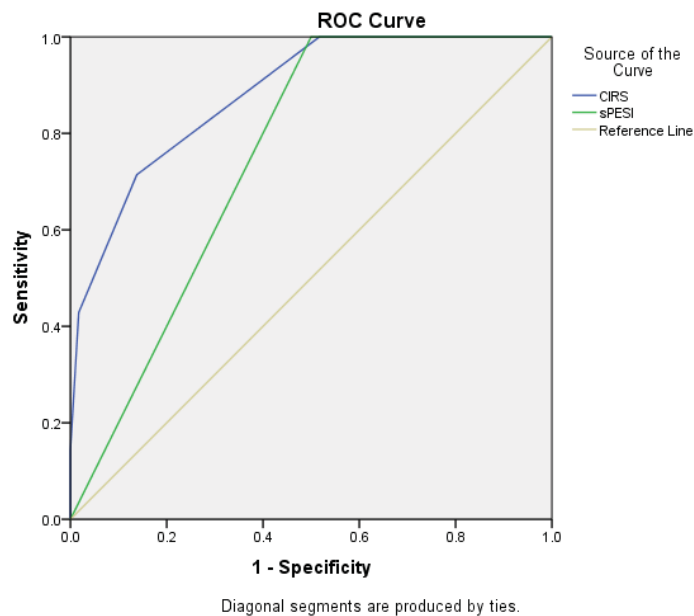
**Bảng 1.** So sánh tỷ lệ tử vong theo cơ quan tổn thương

Cơ quan tổn thương	Nhóm sống (n=58)	Nhóm tử vong (n=14)	Chung (n=72)	P
Tim	9	1	10 (13,8%)	0,416*
Mạch	28	7	35 (48,61%)	0,908*
Huyết học	6	6	12 (16,67%)	0,327*
Hô Hấp	17	8	25 (34,72%)	0,05*
Tai Mũi Họng	3	1	4 (5,56%)	0,773*
Tiêu hóa trên	5	1	6 (8,33%)	0,857*
Tiêu hóa dưới	3	1	4 (5,56%)	0,773*
Gan Tụy	3	2	5 (6,94%)	0,229*
Thận tiết niệu	7	1	8 (11,11%)	0,599*
Sinh dục	1	0	1 (1,34%)	0,621*

Cơ quan tổn thương	Nhóm sống (n=58)	Nhóm tử vong (n=14)	Chung (n=72)	P
Cơ xương khớp	10	8	18 (25,00%)	0,002*
Thần kinh	3	3	6 (8,33%)	0,048*
Nội tiết – Chuyển hóa	8	3	11 (15,28%)	0,876*
Tâm Thần	10	5	15	0,127*

Các cơ quan thường gặp tổn thương nhất trên nhóm bệnh nhân nghiên cứu là mạch máu, hô hấp. Hầu hết các bệnh lý các cơ quan ít ảnh hưởng đến tiên lượng tử vong. Có 3 cơ quan liên quan trực tiếp đến tiên lượng tử vong có ý nghĩa thống kê là hô hấp và cơ xương khớp, thần kinh.

**Giá trị dự đoán tử vong của CIRS trên bệnh nhân cao tuổi TĐMP cấp**



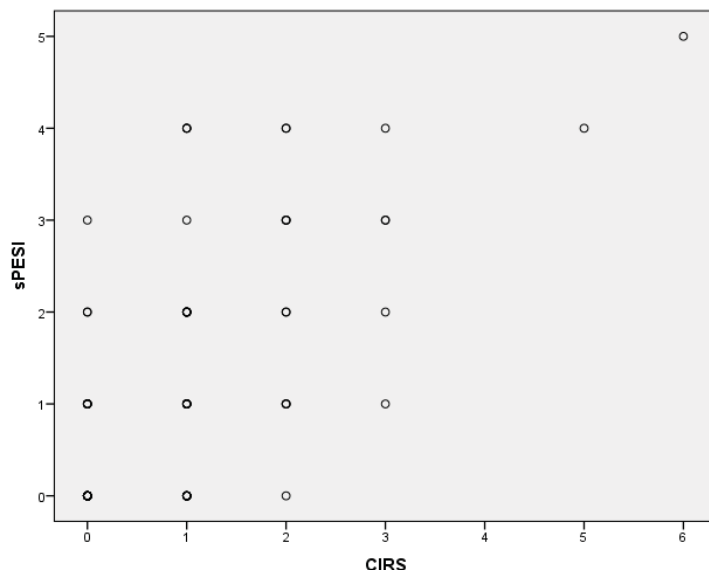
**Biểu đồ 1.** So sánh AUC của thang điểm sPESI và CIRS

Diện tích dưới đường cong thang điểm sPESI là 0,75 thấp hơn so với thang điểm CIRS là 0,88. Và giá trị cut-off tối ưu là 2 ta thu được bảng dưới đây

**Bảng 2.** Tiên lượng tử vong theo điểm CIRS

CIRS	Tử vong	Sống	Tổng
Cao	10 (71,5%)	8 (29,5%)	18 (100%)
Thấp	4 (5,6%)	50 (94,44%)	54 (100%)
Tổng	14	58	72

Điểm CIRS  $\geq 2$  có giá trị dự đoán tử vong trên bệnh nhân tắc động mạch phổi cấp (OR: 15.6 với  $p=0.000$ ) với độ nhạy và độ đặc hiệu tương ứng là 71,5% và 86,2%.



**Biểu đồ 2.** Mối tương quan giữa thang điểm CIRS và sPESI

Khi so sánh mối tương quan giữa thang điểm sPESI và thang điểm CIRS ta thu được hệ số tương quan Spearman rho: 0,59>0,5.

**Bảng 4.** So sánh các yếu tố tiên lượng bệnh nhân cao tuổi tắc động mạch phổi trong mô hình hồi quy đơn biến và đa biến

Yếu tố	Hồi quy logistic đơn biến		Hồi quy logistic đa biến	
	Tỷ số OR	Giá trị p	Tỷ số OR	Giá trị p
sPESI	2,829	<b>0,000</b>	1,151	0,770
NT-proBNP	1,002	<b>0,008</b>	1,000	0,146
Troponin T	1,007	<b>0,006</b>	1,001	0,720
CIRS	5,798	<b>0,000</b>	3,704	<b>0,036</b>

Khi đứng độc lập các biến CIRS, Sốc, troponin T-hs, NT-proBNP và sPESI đều có khả năng tiên lượng tử vong ở bệnh nhân tắc động mạch phổi. Khi sử dụng mô hình hồi quy logistic đơn biến tất cả các yếu tố đều có khả năng tiên lượng bệnh nhân tắc động mạch phổi. Khi đưa vào mô hình hồi quy logistic đa biến chỉ có CIRS có khả năng liên lượng độc lập với mỗi điểm tăng CIRS tỷ lệ tử vong tăng lên 3,7 lần.

**BÀN LUẬN**

Trong nghiên cứu thu thập thông tin 72 bệnh

nhân, trong đó 14 bệnh nhân (19,4%) tử vong trong vòng 30 ngày kể từ ngày nhập viện. Tỷ lệ tử vong trong vòng 30 ngày có sự khác biệt giữa kết quả nghiên cứu quốc tế. Talat nghiên cứu trên 50 bệnh nhân tỷ lệ tử vong là 14%, Mehmet và cộng sự với 203 bệnh nhân tỷ lệ tử vong là 7%, ở Việt Nam theo Hoàng Bùi Hải và cộng sự tỷ lệ tử vong là 16,7%.<sup>9-11</sup> Trên đối tượng người cao tuổi, nghiên cứu của Roberto Castelle và cộng sự trên 129 bệnh nhân trên 65 tuổi có huyết động ổn định tỷ lệ tử vong là 11,6%, Friz và cộng sự nghiên cứu 37 bệnh nhân trên 80 tuổi tỷ lệ tử vong lên đến 18,9%.<sup>6,12</sup> Tỷ lệ tử vong trong nghiên

cứu của chúng tôi tương tự nghiên cứu của Friz và cộng sự. Tỷ lệ tử vong trong nghiên cứu này có thể lý giải do các nguyên nhân: (1) khác biệt về khu vực địa lý và chủng tộc (2) nhóm đối tượng nghiên cứu khác nhau, (2) hệ thống y tế của Việt Nam tập trung, bệnh nhân có nguy cơ cao có xu hướng được điều trị tại các bệnh viện tuyến trung ương dẫn đến hệ quả nhiều bệnh nhân chuyển đến muộn khi tình trạng đã nguy kịch.

Điểm CIRS trung bình ở nhóm tử vong là 2,5 cao hơn nhóm sống là 0,7, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,01$ . So sánh với các nghiên cứu khác trên thế giới, Castelle và cộng sự nghiên cứu trên đối tượng TĐMP không có rối loạn huyết động trên 65 tuổi cũng cho kết quả tương tự, thậm chí theo nghiên cứu của Gentile và cộng sự tỷ lệ tử vong do mọi nguyên nhân khi nhập viện cấp cứu cũng chỉ ra nhóm bệnh nhân tử vong luôn có kết quả trung bình CIRS cao hơn nhóm sống.<sup>4</sup>

Khi so sánh thang điểm CIRS và sPESI trong tiên lượng tắc động mạch phổi ta nhận thấy diện tích dưới đường cong của CIRS là 0,88 lớn hơn so với của sPESI là 0,75, khi so sánh nghiên cứu của chúng tôi so với các nghiên cứu khác trên thế giới ta nhận thấy diện tích dưới đường cong của CIRS là 0,88 so với nghiên cứu của Roberto castelle diện tích dưới đường cong của CIRS là 0,78 sự khác biệt này được giải thích do đối tượng nghiên cứu khác nhau, nghiên cứu của chúng tôi ứng dụng trên tất cả đối tượng còn nghiên cứu của Castelle áp dụng trên các bệnh nhân có huyết động ổn định.<sup>6</sup> Diện tích dưới đường cong của sPESI trong nghiên cứu của chúng tôi tương tự trong nghiên cứu của Jimenez, Jerret và cộng sự cũng tương tự nghiên cứu của Hoàng Bùi Hải và cộng sự ở Việt Nam. Điều này cho thấy giá trị tiên lượng của sPESI rất tốt và ổn định.<sup>3,13,14</sup>

Khi so sánh mối tương quan giữa thang điểm CIRS và thang điểm sPESI cho thấy 2 thang điểm có mối tương quan mạnh với  $\rho = 0,59 > 0,5$  điều này tương tự kết quả trong nghiên cứu của Roberto Castelle khi ông và cộng sự tìm được mối liên hệ giữa CIRS và thang điểm PESI với  $\rho = 0,54$ .<sup>6</sup>

Khi đưa các yếu tố tiên lượng vào mô hình hồi quy

logistic đơn biến và đa biến ta thu được tất cả các yếu tố tiên lượng đều có ý nghĩa trong mô hình hồi quy đơn biến và CIRS là một yếu tố tiên lượng độc lập trên bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp.

## KẾT LUẬN

Giá trị tiên lượng của thang điểm CIRS trên bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp tốt với AUC là 0,88. Với điểm cut-off là 2, các bệnh nhân có điểm CIRS  $\geq 2$  có tỷ lệ tử vong cao gấp 15,6 lần so với các bệnh nhân có điểm CIRS  $< 2$ .

Trên mô hình hồi quy logistic đa biến cũng cho thấy CIRS có giá trị tiên lượng tử vong độc lập đối với bệnh nhân cao tuổi thuyên tắc động mạch phổi cấp. Với mỗi điểm CIRS tăng lên thì tỷ lệ tử vong tăng lên 3,7 lần.

Tuy nhiên nghiên cứu của chúng tôi cũng có một số hạn chế, cỡ mẫu còn nhỏ, thang điểm CIRS là đánh giá của bác sĩ tim mạch hoặc hồi sức cấp cứu trên tất cả các cơ quan của cơ thể vì vậy sẽ mang tính chủ quan. Do vậy cần có những nghiên cứu khác với cỡ mẫu lớn hơn để khẳng định giá trị thang điểm CIRS trong tiên lượng bệnh nhân cao tuổi có tắc động mạch phổi cấp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cohen A, Agnelli G, Anderson F, et al. VTE Impact Assessment Group in Europe (VITAE). Venous thromboembolism (VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality. *Thromb Haemost.* 2007;98(4):756-764.
2. Heit JA. The epidemiology of venous thromboembolism in the community. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology.* 2008;28(3):370-2. doi:10.1161/ATVBAHA.108.162545
3. Hoang BH, Do DL, Nguyen DA. Comparing the classic PESI model and simplified PESI model for predicting 30-day mortality in acute pulmonary embolism. *Journal of Medical Research.* 2014;91(5):42-46.
4. Gentile S, Lacroix O, Durand AC, et al. Malnutrition: A highly predictive risk factor of short-term mortality in

- elderly presenting to the emergency department. The journal of nutrition, health & aging. 2013;17(4):290-294. doi:10.1007/s12603-012-0398-0
5. Chiarantini D, Volpato S, Sioulis F, et al. Lower Extremity Performance Measures Predict Long-Term Prognosis in Older Patients Hospitalized for Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure*. 2010;16(5):390-395. doi:https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2010.01.004
  6. Castelli R, Bucciarelli P, Porro F, et al. Pulmonary embolism in elderly patients: Prognostic impact of the Cumulative Illness Rating Scale (CIRS) on short-term mortality. *Thrombosis Research*. 2014;134(2):326-330. doi:https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.05.042
  7. Miller MD, Paradis CF, Houck PR, et al. Rating chronic medical illness burden in geropsychiatric practice and research: application of the Cumulative Illness Rating Scale. *Psychiatry research*. 1992;41(3):237-248.
  8. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1968;16(5):622-6. doi:10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
  9. Kilic T, Gunen, Ozer A. Prognostic role of simplified Pulmonary Embolism Severity Index and the European Society of Cardiology Prognostic Model in short- and long-term risk stratification in pulmonary embolism. *Pak J Med Sci*. 2014;30(6):1259-1264. doi:10.12669/pjms.306.5737
  10. Karataş MB, İpek G, Onuk T, et al. Assessment of Prognostic Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Platelet to Lymphocyte Ratio in Patients with Pulmonary Embolism. *Acta Cardiol Sin*. 2016;32(3):313-320. doi:10.6515/acs20151013a
  11. Tran VC, Nguyen DL, Phan NDN, et al. The role of combining spesi score with hs-crp level in predicting 30-day mortality in patients with acute pulmonary embolism: a multicenter study in Vietnam. *Journal of Medical Research*. 2022;159(11):140-146. doi:10.52852/tcncyh.v159i11.1272
  12. Polo Friz H, Molteni M, Del Sorbo D, et al. Mortality at 30 and 90 days in elderly patients with pulmonary embolism: a retrospective cohort study. *Internal and emergency medicine*. 2015;10(4):431-6. doi:10.1007/s11739-014-1179-z
  13. Jiménez D, Aujesky D, Moores L, et al. Simplification of the pulmonary embolism severity index for prognostication in patients with acute symptomatic pulmonary embolism. *Archives of internal medicine*. 2010;170(15):1383-1389.
  14. Lau JK, Chow V, Brown. Predicting in-hospital death during acute presentation with pulmonary embolism to facilitate early discharge and outpatient management. *PLoS One*. 2017;12(7):e0179755-e0179755. doi:10.1371/journal.pone.0179755