

Giá trị thang điểm Hacor trong tiên lượng thất bại của thông khí nhân tạo không xâm nhập ở bệnh nhân cao tuổi suy hô hấp

Nguyễn Quang Vũ¹, Nguyễn Tất Dũng², Phan Thắng^{1*}

¹Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

²Bệnh viện Trung ương Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Thông khí nhân tạo (TKNT) không xâm nhập được ứng dụng rộng rãi giúp hỗ trợ điều trị các bệnh suy hô hấp cấp và tránh được các biến chứng của TKNT xâm nhập như giảm tỷ lệ viêm phổi liên quan đến thở máy, giảm số ngày nằm viện và chi phí điều trị. Tuy nhiên, TKNT không xâm nhập có tỷ lệ thất bại còn cao lên đến 25 - 59% tùy thuộc vào bệnh nền, mức độ nặng của bệnh nhân. **Mục tiêu:** Đánh giá giá trị thang điểm HACOR trong tiên lượng thất bại của TKNT không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi.

Phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 55 bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi được chỉ định TKNT không xâm nhập tại khoa hồi sức tích cực từ tháng 08/2024 đến tháng 03/2025. Thang điểm HACOR được thu thập tại thời điểm 1 - 3 giờ, 12 giờ, 24 giờ sau TKNT không xâm nhập. **Kết quả:** Tỷ lệ thất bại TKNT không xâm nhập trên bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi là 36,4%. Điểm HACOR tại thời điểm 1 - 3 giờ, 12 giờ, 24 giờ sau TKNT không xâm nhập của nhóm bệnh nhân thất bại cao hơn và tăng dần có ý nghĩa thống kê theo thời gian TKNT không xâm nhập so với nhóm thành công ($p < 0,05$). Điểm HACOR ở điểm cắt 4,5 sau 1 - 3 giờ TKNT không xâm nhập có giá trị tiên lượng thất bại tốt với AUROC 0,811, độ nhạy 80% và độ đặc hiệu 88,5%. Điểm HACOR ở điểm cắt 5,5 sau 12 giờ TKNT không xâm nhập có giá trị tiên lượng thất bại tốt với AUROC 0,878, độ nhạy 63,6% và độ đặc hiệu 91,2%. Điểm HACOR thời điểm 24 giờ ít có giá trị tiên lượng. **Kết luận:** Thang điểm HACOR giúp tiên lượng tốt tỷ lệ thất bại trong chiến lược TKNT không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi.

Từ khóa: thang điểm HACOR, TKNT không xâm nhập, suy hô hấp cấp, cao tuổi.

The value of the Hacor score in predicting failure of non-invasive ventilation in elderly patients with respiratory failure

Nguyen Quang Vu¹, Nguyen Tat Dung², Phan Thang^{1*}

¹Hue University of Medicine and Pharmacy

²Hue Central Hospital

Abstract

Background: Non-invasive ventilation (NIV) has been widely applied in the management of acute respiratory failure, helping to avoid complications associated with invasive mechanical ventilation such as ventilator-associated pneumonia, prolonged hospital stay, and increased treatment costs. However, the failure rate of NIV remains high, ranging from 25% to 59%, depending on underlying conditions and disease severity. **Objective:** To evaluate the predictive value of the HACOR score for NIV failure in elderly patients with acute respiratory failure. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted on 55 elderly patients diagnosed with acute respiratory failure who received NIV at the Intensive Care Unit from August 2024 to March 2025. The HACOR score was assessed at 1 - 3 hours, 12 hours, and 24 hours after NIV. **Results:** The failure rate of elderly patients with acute respiratory failure was 36.4%. The HACOR score at 1 - 3 hours, 12 hours, 24 hours after NIV in the group of patients who failed was higher and tended to increase over time with statistical significance compared to the group that succeeded with NIV. At a cutoff value of 4.5 at 1 - 3 hours, the HACOR score predicted NIV failure with an AUROC of 0.811, sensitivity of 80%, and specificity of 88.5%. At 12 hours, a cutoff value of 5.5 yielded an AUROC of 0.878, with 63.6% sensitivity and 91.2% specificity. The HACOR score at 24 hours had limited predictive value. **Conclusion:** The HACOR score is a useful tool in predicting NIV failure in elderly patients with acute respiratory failure.

Keywords: HACOR score, non-invasive ventilation, acute respiratory failure, elderly patients.

* Tác giả liên hệ: Phan Thắng. Email: pthang@huemed-univ.edu.vn

Ngày nhận bài: 29/05/2025; Ngày đồng ý đăng: 15/10/2025; Ngày xuất bản: 25/12/2025

DOI: 10.34071/jmp.2025.7.6

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Suy hô hấp cấp là hội chứng gây ra bởi tình trạng giảm cấp tính chức năng thông khí của bộ máy hô hấp và/hoặc chức năng trao đổi khí của phổi. Suy hô hấp cấp là nguyên nhân hàng đầu khiến nhiều bệnh nhân (BN) cao tuổi phải nằm điều trị tại các khoa hồi sức cấp cứu [1]. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh TKNT không xâm nhập có hiệu quả trong điều trị các bệnh nhân suy hô hấp. Theo khuyến cáo của Hội hô hấp Châu Âu/Hội lồng ngực Hoa Kỳ năm 2016, chỉ định chính của TKNT không xâm nhập bao gồm đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính, phù phổi cấp huyết động, viêm phổi cộng đồng.... TKNT không xâm nhập cho thấy nhiều ưu điểm trong cải thiện công hô hấp cho bệnh nhân, giúp giảm tỷ lệ phải đặt nội khí quản, giảm tỷ lệ viêm phổi thở máy, chi phí điều trị và giảm số ngày nằm viện. Mặc dù TKNT không xâm nhập mang nhiều ưu điểm, nhưng tỷ lệ thất bại vẫn còn cao lên đến 25 - 59% tùy thuộc vào bệnh nền, mức độ nặng của suy hô hấp, quy trình thực hành thông TKNT không xâm nhập [2, 3]. Những biến chứng do TKNT không xâm nhập gây ra có thể dẫn tới nhiều hậu quả nghiêm trọng và có thể dẫn tới tử vong. Vì vậy, việc tiên lượng sớm tình trạng thất bại trong quá trình TKNT không xâm nhập sẽ làm giảm đáng kể tỷ lệ các biến chứng cũng như hạn chế tối đa nguy cơ tuần hoàn hô hấp xảy ra trong quá trình TKNT không xâm nhập [4]. Thang điểm HACOR dựa trên 5 chỉ số: nhịp tim, tình trạng kiểm toan, ý thức, oxy hóa máu và nhịp thở đã được phát triển và cho thấy có hiệu quả dự đoán tình trạng thất bại TKNT không xâm nhập ở những bệnh nhân bị suy hô hấp cấp, từ đó giúp bác sĩ có quyết định sớm chuyển sang phương thức thông khí xâm nhập. Trên thế giới cũng như ở Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về thang điểm HACOR ở bệnh nhân suy hô hấp cấp ở người lớn tuổi. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu với mục tiêu đánh giá giá trị thang điểm HACOR trong dự đoán thất bại TKNT không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân cao tuổi suy hô hấp có chỉ định TKNT không xâm nhập tại khoa Hồi sức tích cực, Bệnh viện Trung ương Huế từ 8/2024 đến tháng 3/2025.

2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn

- Bệnh nhân ≥ 60 tuổi suy hô hấp cấp hoặc đợt cấp suy hô hấp mạn, có chỉ định thở máy không xâm nhập.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Huyết động không ổn định

- Tắc nghẽn đường thở do dị vật, đàm
- Xuất huyết tiêu hóa cao
- Bệnh lý thần kinh cơ
- Tràn khí màng phổi
- Chấn thương lồng ngực gây suy hô hấp nặng
- Mới phẫu thuật vùng đầu mặt, bồng hoặc chấn

thương vùng đầu, mặt

- Không dung nạp TKNT không xâm nhập hoặc từ chối tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu mô tả cắt ngang.

2.2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 8/2024 đến tháng 3/2025.

- Địa điểm nghiên cứu: Khoa Hồi sức tích cực Bệnh viện Trung ương Huế.

2.2.3. Cỡ mẫu nghiên cứu: cỡ mẫu thuận tiện gồm 55 bệnh nhân trên 60 tuổi suy hô hấp có chỉ định TKNT không xâm nhập

2.3. Quá trình thu thập số liệu

2.3.1. Biến số trong nghiên cứu

- Biến số nghiên cứu chính là điểm HACOR tại các thời điểm 1 - 3 giờ, 12 giờ, 24 giờ sau TKNT không xâm nhập. Bảng điểm HACOR tối thiểu là 0 điểm và tối đa là 25 điểm [2] bao gồm các chỉ số:

+ Nhịp tim (chu kỳ/phút): < 120 : 0 điểm; ≥ 120 : 1 điểm.

+ pH máu: $\geq 7,35$: 0 điểm; $7,30 - 7,34$: 2 điểm; $7,25 - 7,29$: 3 điểm; $< 7,25$: 4 điểm.

+ Điểm glasgow: 15: 0 điểm; 13 - 14: 2 điểm; 11 - 12: 5 điểm; ≤ 10 : 10 điểm.

+ Tỷ P/F: ≥ 201 : 0 điểm; 176 - 200: 2 điểm; 151 - 175: 3 điểm; 126 - 150: 4 điểm; 101 - 125: 5 điểm; ≤ 100 : 6 điểm.

+ Tần số thở (lần/phút): ≤ 30 : 0 điểm; 31 - 35: 1 điểm; 36 - 40: 2 điểm; 41 - 45: 3 điểm; ≥ 46 : 4 điểm

- Các biến số khác: Đặc điểm lâm sàng gồm mạch, huyết áp, SpO_2 , nhịp thở, ý thức tại thời điểm vào viện và thời điểm nghiên cứu; Đặc điểm cận lâm sàng gồm công thức máu, khí máu động mạch, ure, creatinin, SGOT, SGPT, điện giải đồ, Hs-troponin T, NT-proBNP; Kết quả điều trị gồm tỷ lệ thành công, thất bại; thời gian thở máy và các thông số về đặc điểm TKNT không xâm nhập.

2.3.2. Tiêu chuẩn đánh giá kết quả điều trị

- Thành công: Đáp ứng lâm sàng tốt, khí máu cải thiện, không cần đặt nội khí quản.

- Thất bại: Bệnh nhân cần phải đặt nội khí quản thở máy. Chỉ định đặt ống nội khí quản khi có 1 tiêu chuẩn chính hoặc 2 tiêu chuẩn phụ.

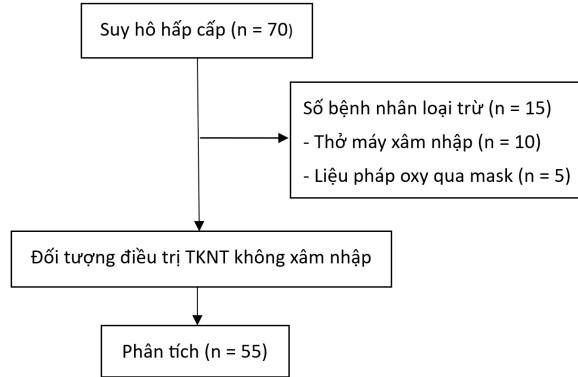
+ Tiêu chuẩn chính: Ngừng tim, cơn ngừng thở

kèm mất ý thức, huyết động không ổn định mà không đáp ứng với truyền dịch và thuốc vận mạch, tình trạng cần phải đặt nội khí quản để bảo vệ đường thở (hôn mê hoặc rối loạn co giật), bệnh nhân tăng tiết đờm dãi quá nhiều trong quá trình TKNT không xâm nhập.

+ Tiêu chuẩn phụ: Nhịp thở > 35 lần/phút hoặc

cao hơn giá trị lúc ban đầu đưa vào nghiên cứu; $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ hoặc $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg hoặc $\text{SpO}_2 < 90\%$, PaCO_2 tăng thêm > 20% so với khí máu trước đó khi đã can thiệp TKNT không xâm nhập; pH không cải thiện và $\text{pH} < 7,25$; thở ngực hoặc bụng nghịch thường, không cải thiện các dấu hiệu lâm sàng của suy hô hấp và khí máu (pH , PaCO_2 , PaO_2) sau 1 - 2 giờ.

2.3.3. Sơ đồ nghiên cứu



2.4. Xử lý số liệu: Phần mềm SPSS 20.0.

2.5. Đạo đức nghiên cứu: Nghiên cứu đã được thông qua hội đồng y đức của Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế số H2024/428 ngày 15 tháng 8 năm 2024.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung đối tượng nghiên cứu

Nhóm	Thành công (n = 35)	Thất bại (n = 20)	p
Đặc điểm			
Tuổi (năm)	75,6 ± 9,2	73,7 ± 9,5	> 0,05
Nam/nữ (%)	62,9/37,1	65,0/35,0	

Không có sự khác biệt giữa tuổi và giới ở hai nhóm bệnh nhân TKNT không xâm nhập thành công hay thất bại.

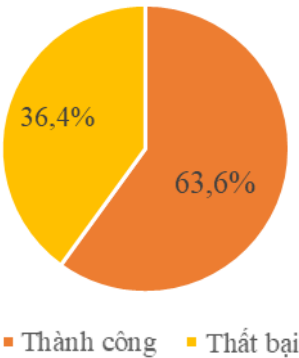
Bảng 2. Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của bệnh nhân mới vào khoa hồi sức tích cực

Nhóm	Thất bại (n = 35)	Thành công (n = 20)	p
Đặc điểm			
Điểm glasgow	14,2 ± 1,4	14,9 ± 0,5	p < 0,05
Nhịp thở (lần/phút)	30,3 ± 4,6	29,9 ± 4,1	p > 0,05
Mạch (lần/phút)	111,5 ± 13,5	107,5 ± 15,6	p > 0,05
HATB (mmHg)	93,4 ± 18,3	100,2 ± 23	p > 0,05
SpO_2 (%)	86,7 ± 13,1	91,9 ± 5,06	p < 0,05
FiO_2	60,5 ± 13,1	52,8 ± 12,7	p < 0,05
IPAP	10,1 ± 1,75	10,6 ± 1,73	p > 0,05
EPAP	5,15 ± 1,2	5,05 ± 0,76	p > 0,05
Hồng cầu (T/L)	4,45 ± 0,79	4,12 ± 0,73	p > 0,05
Bạch cầu (G/L)	13,9 (2,4 - 34,1)	11,7 (5,4 - 52)	p > 0,05

Ure (mmol/L)	7,95 (4,28 - 29,5)	7,74 (3,1 - 38,2)	p > 0,05
Creatinin (μmol/L)	71,5 (46,9 - 445)	98,7 (40 - 780)	p > 0,05
Na (mmol/L)	138,3 ± 4,3	136,3 ± 6,4	p > 0,05
K (mmol/L)	3,78 (2,63 - 5,01)	3,78 (2,76 - 7,24)	p > 0,05
NT-proBNP (pmol/L)	1033 (200 - 15110)	1063 (41,8 - 35000)	p > 0,05
APACHE II	12,55 ± 3,4	12,69 ± 3,9	p > 0,05

Bệnh nhân thất bại với TKNT không xâm nhập có ý thức, SpO₂ thấp hơn và FiO₂ cao hơn so với các bệnh nhân thành công với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3.2. Thang điểm HACOR trong tiên lượng thông khí nhân tạo không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi



Biểu đồ 1. Kết quả TKNT không xâm nhập (n = 55)

Tỷ lệ thành công của TKNT không xâm nhập trong nghiên cứu chiếm 63,6%, tỷ lệ thất bại của TKNT không xâm nhập trong nghiên cứu chiếm 36,4%.

Bảng 3. Điểm HACOR trung bình theo thời gian

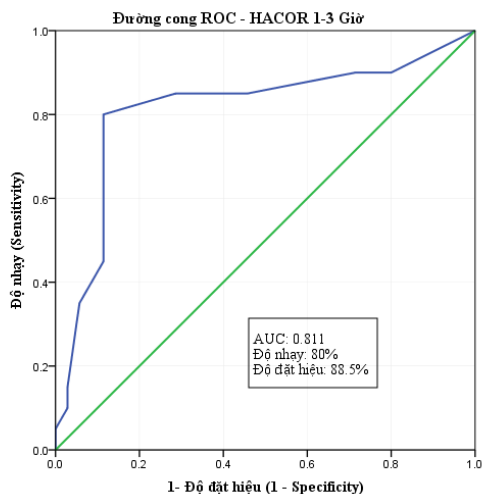
Kết quả	Thất bại	Thành công	p
Điểm HACOR			
1 - 3 giờ	5,4 ± 2,6	2,6 ± 2,1	p < 0,05
12 giờ	5,9 ± 2,1	2,4 ± 1,9	p < 0,05
24 giờ	6,0 ± 2,9	2,7 ± 2,3	p < 0,05

Điểm HACOR tại thời điểm 1-3 giờ, 12 giờ, 24 giờ TKNT không xâm nhập của nhóm bệnh nhân thất bại cao hơn có ý nghĩa so với nhóm thành công và có xu hướng tăng theo thời gian p < 0,05.

Bảng 4. Giá trị tiên lượng thất bại của điểm HACOR tại các thời điểm sau TKNT không xâm nhập

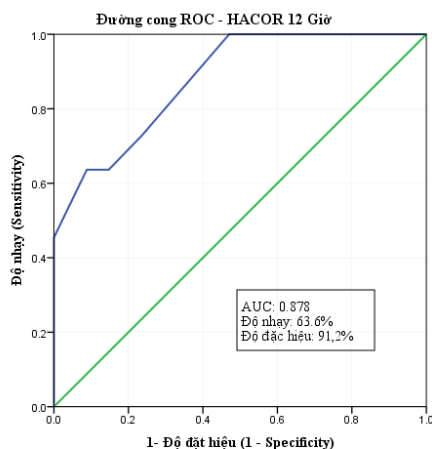
Đặc điểm	AUROC	Điểm cắt	Độ nhạy (%)	Độ đặc hiệu (%)	p
Điểm					
HACOR 1 - 3 giờ	0,811	4,5	80	88,5	p < 0,05
HACOR 12 giờ	0,878	5,5	63,6	91,2	p < 0,05
HACOR 24 giờ	0,717	5,5	50	91,3	p > 0,05

Điểm HACOR ở điểm cắt 4,5 sau 1 - 3 giờ TKNT không xâm nhập có giá trị tiên lượng thất bại tốt với AUROC 0,811, độ nhạy 80% và độ đặc hiệu 88,5%. Điểm HACOR ở điểm cắt 5,5 sau 12 giờ TKNT không xâm nhập có giá trị tiên lượng thất bại tốt với AUROC 0,878, độ nhạy 63,6% và độ đặc hiệu 91,2%. Điểm HACOR thời điểm 24 giờ ít có giá trị tiên lượng.



Biểu đồ 2. Diện tích dưới đường cong tại thời điểm 1 - 3 giờ TKNT không xâm nhập ở nhóm bệnh nhân thất bại (n = 55)

Giá trị điểm HACOR tại thời điểm 1-3 giờ sau TKNT không xâm nhập có giá trị dự đoán tốt thất bại của TKNT không xâm nhập với diện tích dưới đường cong AUC là 0,811.



Biểu đồ 3. Diện tích dưới đường cong tại thời điểm 12 giờ TKNT không xâm nhập ở nhóm bệnh nhân thất bại (n = 45)

Giá trị điểm HACOR tại thời điểm 12 giờ sau TKNT không xâm nhập có giá trị dự đoán tốt thất bại của TKNT không xâm nhập với diện tích dưới đường cong AUC là 0,878.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi được tiến hành trên 55 bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi với mục tiêu đánh giá giá trị tiên lượng thất bại TKNT không xâm nhập thông qua thang điểm HACOR tại các thời điểm 1 - 3 giờ, 12 giờ, 24 giờ sau TKNT không xâm nhập. Chúng tôi nhận thấy tỷ lệ thất bại của TKNT không xâm nhập là 36,4%. Tỷ lệ này cao hơn một số nghiên cứu trước đây Carrillo và cộng sự (2020) [5] là 35%; Đỗ Ngọc Sơn và cộng sự (2021) [6] là 22,5%. Tỷ lệ thất bại cao là do đối tượng nghiên cứu ở bệnh nhân cao tuổi với tuổi trung bình cao ở nhóm thất bại ($73,7 \pm 9,5$ tuổi)

và có nhiều bệnh đồng mắc. Ở nhóm bệnh nhân thất bại các chỉ số ý thức, SpO_2 thấp hơn và chỉ số FiO_2 cao hơn so với nhóm thành công và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Nghiên cứu chúng tôi ghi nhận nhóm bệnh nhân thất bại điểm HACOR tại thời điểm 1 - 3 giờ, 12 giờ, 24 giờ sau TKNT không xâm nhập cao hơn và tăng dần theo thời gian so với nhóm thành công có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Điểm HACOR tăng dần theo thời gian phản ánh sự tiến triển của suy hô hấp nặng hơn theo thời gian, cho thấy nhóm bệnh nhân thất bại có đáp ứng kém với TKNT không xâm nhập.

Việc theo dõi HACOR theo thời gian có thể giúp nhận diện sớm bệnh nhân có nguy cơ thất bại, từ đó điều chỉnh chiến lược điều trị kịp thời

Điểm HACOR ở điểm cắt 4,5 sau 1 - 3 giờ TKNT không xâm nhập có giá trị tiên lượng thất bại tốt với AUROC 0,811, độ nhạy 80% và độ đặc hiệu 88,5%, với $p < 0,05$. Theo nghiên cứu của Duan và cộng sự (2019) [7] ghi nhận điểm cắt giá trị thang điểm HACOR là 5 sau 1 - 2 giờ sau TKNT không xâm nhập có diện tích dưới đường cong AUROC là 0,91 với độ nhạy, độ đặc hiệu tương ứng là 81,3%; 89,9%. Nghiên cứu Chong và cộng sự (2024) [8] ghi nhận điểm cắt của thang điểm HACOR là 5 sau 1 giờ TKNT không xâm nhập với AUROC thấp hơn nghiên cứu chúng tôi là 0,73; độ nhạy 53,7%; độ đặc hiệu 83,2%. Từ kết quả nghiên cứu trên, chúng tôi khuyến nghị nên đánh giá thang điểm HACOR tại thời điểm 1 - 3 giờ sau TKNT không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi để định hướng cho bác sĩ lâm sàng tiên lượng sớm được hiệu quả của TKNT không xâm nhập. Với giá trị điểm HACOR nhỏ hơn 4,5 điểm sau 3 giờ TKNT không xâm nhập thì có thể tiếp tục theo dõi đáp ứng điều trị và nếu giá trị điểm HACOR trên 4,5 điểm thì tiên lượng TKNT không xâm nhập sẽ thất bại và nên xem xét lựa chọn phương thức thở máy xâm nhập cho người bệnh để giảm nguy cơ tiến triển suy hô hấp nặng có thể dẫn đến việc chậm trễ đặt nội khí quản để TKNT xâm nhập cho bệnh nhân.

Chúng tôi cũng nhận thấy điểm HACOR tại thời điểm 12 giờ sau TKNT không xâm nhập có giá trị

tiên lượng thất bại tốt với điểm cắt là 5,5 điểm có với diện tích dưới đường cong AUROC 0,878 với độ nhạy 63,6%, độ đặc hiệu 91,2% với $p < 0,05$. Theo nghiên cứu của Duan và cộng sự (2017) [2] ghi nhận điểm cắt của thang điểm HACOR là 5 sau 12 giờ TKNT không xâm nhập với AUROC tương tự nghiên cứu chúng tôi là 0,87; độ nhạy 66,9%; độ đặc hiệu 92,3%. Nghiên cứu của Carrillo và cộng sự (2020) [5] ghi nhận điểm cắt của thang điểm HACOR là 6 sau 12 giờ TKNT không xâm nhập với AUROC cao hơn nghiên cứu chúng tôi là 0,884; độ nhạy 71,8%; độ đặc hiệu 89,1%. Chúng tôi nhận thấy hiệu quả của chiến lược TKNT không xâm nhập trên lâm sàng cho bệnh nhân cao tuổi thường đáp ứng sớm đi kèm với các điều trị hỗ trợ, những bệnh nhân cần hỗ trợ hô hấp kéo dài thường có tỷ lệ thất bại cao hơn nhiều. Tại thời điểm 12 giờ sau TKNT không xâm nhập, điểm HACOR vẫn có giá trị tiên lượng tốt trong dự đoán thất bại của TKNT không xâm nhập với AUROC 0,878, độ nhạy 63,6%, độ đặc hiệu 91,2%.

5. KẾT LUẬN

Thang điểm HACOR giúp tiên lượng tốt tỷ lệ thất bại trong chiến lược TKNT không xâm nhập ở bệnh nhân suy hô hấp cấp cao tuổi.

6. HẠN CHẾ NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu của chúng tôi có hạn chế là quy mô cỡ mẫu còn nhỏ và đánh giá giá trị tiên lượng thang điểm HACOR chỉ trong 24 tiếng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. Chẩn đoán và xử trí suy hô hấp cấp. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị hồi sức tích cực. 2015:p. 1-7.

2. Duan Jun, Han Xiaoli, Bai Linfu, Zhou Lintong, Huang Shicong. Assessment of heart rate, acidosis, consciousness, oxygenation, and respiratory rate to predict noninvasive ventilation failure in hypoxemic patients. Intensive care medicine. 2017;43(2):192-9.

3. Duan Jun, Chen Lijuan, Liu Xiaoyi, Bozbay Suha, Liu Yuliang, Wang Ke, et al. An updated HACOR score for predicting the failure of noninvasive ventilation: a multicenter prospective observational study. Critical Care. 2022;26(1):196.

4. Avdeev Sergey N, Yaroshetskiy Andrey I, Tsareva Natalia A, Merzhoeva Zamira M, Trushenko Natalia V, Nekudova Galina V, et al. Noninvasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19. The American journal of emergency medicine. 2021;39:154-7.

5. Carrillo Andrés, Lopez Antonia, Carrillo Luna,

Caldeira Vania, Guia Miguel, Alonso Nuria, et al. Validity of a clinical scale in predicting the failure of non-invasive ventilation in hypoxemic patients. Journal of Critical Care. 2020;60:152-8.

6. Đỗ Ngọc Sơn, Đặng Thị Xuân, Phan Thị Lan Hương, Phùng Nam Lâm. Giá trị của thang điểm HACOR để dự đoán kết quả của thở máy không xâm nhập trên bệnh nhân đợt cấp COPD. Tạp chí Y học Việt Nam. 2021;501(2):119-23.

7. Duan Jun, Wang Shengyu, Liu Ping, Han Xiaoli, Tian Yao, Gao Fan, et al. Early prediction of noninvasive ventilation failure in COPD patients: derivation, internal validation, and external validation of a simple risk score. Annals of Intensive Care. 2019;9(1):108.

8. Chong Chun Yip, Bustam Aida, Azhar Muhaimin Noor, Latif Abd Kursi Abdul, Ismail Ramzuzaman, Poh Khadijah. Evaluation of HACOR scale as a predictor of non-invasive ventilation failure in acute cardiogenic pulmonary oedema patients: A prospective observational study. The American Journal of Emergency Medicine. 2024;79:19-24.