

POST-EXTUBATION HIGH-FLOW NASAL CANNULA THERAPY IN SEVERE POSTOPERATIVE NEUROSURGICAL PATIENTS

Vu Van Kham¹, Ho Sy Hai¹, Nguyen Toan Thang^{1,2}

¹Anesthesia and Resuscitation Center, Bach Mai Hospital - 78 Giai Phong Street, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam

²Department of Anesthesia and Resuscitation, Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung Street, Kim Lien Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 22/12/2025

Revised: 16/01/2026; Accepted: 04/06/2026

ABSTRACT

Objective: To evaluate the outcomes of high-flow nasal cannula (HFNC) therapy immediately after extubation and to identify factors associated with HFNC failure in severe postoperative neurosurgical patients.

Methods: A prospective observational study was conducted in 60 severe postoperative neurosurgical patients who received HFNC immediately after extubation. Clinical variables, arterial blood gas values, Airway Care Score (ACS), and chest radiography findings were recorded before extubation. Patients were followed for 72 hours after extubation to detect respiratory failure and HFNC failure. HFNC failure was defined as the need for reintubation or rescue noninvasive ventilation (NIV) because of respiratory deterioration.

Results: HFNC failure occurred in 14 of 60 patients (23.3%); all eventually required reintubation. The failure group had a significantly higher rate of pulmonary infiltrates on chest radiographs than the success group (57.1% vs. 15.2%) and significantly higher ACS values ($p < 0.001$). No significant between-group differences were observed in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio, PaCO_2 , respiratory rate, Glasgow Coma Scale score, or duration of mechanical ventilation before extubation. Rescue NIV was attempted in four patients in the failure group, but all failed because of poor cooperation and impaired airway protection.

Conclusion: In severe postoperative neurosurgical patients receiving HFNC immediately after extubation, the failure rate was 23.3%. Pulmonary infiltrates on chest radiography and higher ACS values were associated with HFNC failure in univariable analysis. HFNC may be considered a feasible post-extubation respiratory support strategy in this population; comparative studies with multivariable analyses are needed to better define its effectiveness and independent prognostic factors.

Keywords: High-flow nasal cannula; neurosurgery; post-extubation respiratory failure; airway care

*Corresponding author

Email: haigmhshmu@gmail.com Phone: (+84) 962604788 DOI: 10.52163/ych.v67iCD6.5314

KẾT QUẢ ÁP DỤNG LIỆU PHÁP OXY DÒNG CAO SAU RÚT ỐNG Ở BỆNH NHÂN SAU PHẪU THUẬT SỌ NÃO NẶNG

Vũ Văn Khâm¹, Hồ Sỹ Hải¹, Nguyễn Toàn Thắng^{1,2}

¹ Trung tâm Gây mê Hồi sức, Bệnh viện Bạch Mai - Số 78 Giải Phóng, phường Kim Liên, thành phố Hà Nội, Việt Nam

² Bộ môn Gây mê Hồi sức, Đại học Y Hà Nội - Số 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, thành phố Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 22/12/2025

Ngày chỉnh sửa: 16/01/2026; Ngày duyệt đăng: 04/06/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá kết quả áp dụng liệu pháp oxy dòng cao qua cannula mũi (HFNC) ngay sau rút ống nội khí quản và xác định các yếu tố liên quan đến thất bại HFNC ở bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu quan sát tiến cứu thực hiện trên 60 bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng được hỗ trợ HFNC ngay sau rút ống nội khí quản. Các thông số lâm sàng, khí máu động mạch, điểm chăm sóc đường thở (Airway Care Score – ACS) và hình ảnh X-quang phổi được ghi nhận trước rút ống. Bệnh nhân được theo dõi trong 72 giờ đầu sau rút ống để ghi nhận suy hô hấp và thất bại HFNC. Thất bại HFNC được xác định khi bệnh nhân cần đặt lại nội khí quản hoặc cần sử dụng thông khí không xâm nhập (NIV) cứu vãn do suy hô hấp.

Kết quả: Có 14/60 bệnh nhân (23,3%) thất bại HFNC; tất cả các trường hợp này cuối cùng đều phải đặt lại nội khí quản. Nhóm thất bại có tỷ lệ thâm nhiễm phổi trên X-quang cao hơn đáng kể so với nhóm thành công (57,1% so với 15,2%) và điểm ACS cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Không ghi nhận sự khác biệt giữa hai nhóm về $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, PaCO_2 , nhịp thở, điểm Glasgow và thời gian thở máy trước rút ống. NIV cứu vãn được áp dụng ở 4 bệnh nhân thuộc nhóm thất bại nhưng đều không thành công do không hợp tác và suy giảm khả năng bảo vệ đường thở.

Kết luận: Trong nhóm bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng được hỗ trợ HFNC ngay sau rút ống nội khí quản, tỷ lệ thất bại là 23,3%. Thâm nhiễm phổi trên X-quang và điểm ACS cao có liên quan với thất bại HFNC ở phân tích đơn biến. HFNC có thể được xem là một chiến lược hỗ trợ hô hấp sau rút ống khả thi trong quần thể nghiên cứu; cần nghiên cứu có nhóm so sánh và mô hình đa biến để đánh giá rõ hơn hiệu quả cũng như các yếu tố tiên lượng độc lập.

Từ khóa: HFNC; phẫu thuật sọ não; suy hô hấp sau rút ống; chăm sóc đường thở.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Suy hô hấp sau rút ống nội khí quản vẫn là một trong những biến cố nghiêm trọng tại các đơn vị hồi sức, đặc biệt ở nhóm bệnh nhân có tổn thương nội sọ nặng cần phẫu thuật. Ở nhóm bệnh nhân này, thất bại rút ống không chỉ liên quan đến rối loạn trao đổi khí mà còn gắn chặt với suy giảm khả năng bảo vệ đường thở, rối loạn ý thức, rối loạn nuốt và ứ đọng đờm dãi.

Liệu pháp oxy dòng cao qua cannula mũi (HFNC) được quan tâm trong giai đoạn sau rút ống vì có khả năng cải thiện oxy hóa, làm giảm khoảng chết, giảm công thở và tăng sự thoải mái so với một số phương thức hỗ trợ hô hấp không xâm nhập khác. Tuy nhiên, ở bệnh nhân thần kinh nặng sau mổ sọ não, hiệu quả lâm sàng của HFNC còn chưa đồng nhất do cơ chế thất bại rút ống ở nhóm này mang tính đa yếu tố và không đơn thuần phụ thuộc vào oxy hóa.

Trong bối cảnh bằng chứng hiện có còn hạn chế và thực hành lâm sàng tại Việt Nam chủ yếu dựa trên kinh nghiệm của từng đơn vị, việc mô tả kết quả áp dụng HFNC sau rút ống và nhận diện các yếu tố liên quan đến thất bại HFNC ở bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng là cần thiết, qua đó góp phần tối ưu hóa chiến lược hỗ trợ hô hấp sau rút ống ở quần thể nguy cơ cao này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu quan sát tiến cứu được thực hiện tại Trung tâm Gây mê Hồi sức, Bệnh viện Bạch Mai trong thời gian 12 tháng. Đối tượng nghiên cứu là các bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng do các bệnh lý nội sọ cấp tính, bao gồm chấn thương sọ não, xuất huyết não, xuất huyết dưới nhện, nhồi máu não diện rộng, u não lớn và một số bệnh lý nội sọ nặng khác có chỉ định phẫu thuật, được thở máy xâm nhập và hỗ trợ bằng HFNC ngay sau rút ống nội khí quản.

2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn

- Tuổi ≥ 16 .
- Là bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng.
- Được thở máy xâm nhập ≥ 24 giờ.
- Đáp ứng đầy đủ tiêu chuẩn rút ống nội khí quản của khoa hồi sức: huyết động ổn định, không cần hoặc chỉ cần liều thấp thuốc vận mạch; $\text{SpO}_2 \geq 94\%$ với $\text{FiO}_2 \leq 40\%$ và $\text{PEEP} \leq 5$.

*Tác giả liên hệ

Email: haigmhshmu@gmail.com Điện thoại: (+84) 962604788 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD6.5314

cmH₂O; nhịp thở 12–28 lần/phút; điểm Glasgow với mở mắt 4 điểm và vận động ≥ 4 điểm; chức năng bảo vệ đường thở chấp nhận được (ACS ≤ 8); vượt qua thử nghiệm thở tự nhiên (SBT).

• Gia đình hoặc người đại diện hợp pháp đồng ý cho bệnh nhân tham gia nghiên cứu.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

- Có mở khí quản từ trước hoặc hẹp khí – thanh quản.
- Nghi ngờ rò dịch não tủy hoặc vỡ nền sọ phức tạp.
- Cần sử dụng NIV hoặc đặt lại nội khí quản trước khi bắt đầu HFNC.
- Gia đình không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.1.3. Tiêu chuẩn rút khỏi nghiên cứu

- Xuất hiện biến cố nặng không liên quan đến suy hô hấp sau rút ống.
- Tử vong hoặc chuyển viện trong thời gian theo dõi.
- Thiếu dữ liệu quan trọng không thể phân tích.

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu quan sát tiến cứu, đơn trung tâm.

Quyết định rút ống nội khí quản do bác sĩ điều trị của khoa hồi sức đưa ra độc lập với nhóm nghiên cứu, sau khi bệnh nhân đạt các tiêu chuẩn cai máy và vượt qua thử nghiệm thở tự nhiên. Điểm ACS được chấm theo bảng tiêu chuẩn thống nhất của khoa bởi bác sĩ điều trị hoặc bác sĩ nghiên cứu đã được tập huấn trước khi triển khai nghiên cứu.

2.3. Cỡ mẫu

Cỡ mẫu được tính theo công thức ước lượng một tỷ lệ:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2}$$

Trong đó: $\alpha = 0,05$ nên $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$; $p = 0,194$ là tỷ lệ thất bại rút ống được ghi nhận ở bệnh nhân neuro-ICU trong nghiên cứu ENIO; $d = 0,10$ là sai số mong muốn. Cỡ mẫu tối thiểu tính được xấp xỉ 60 bệnh nhân.

2.4. Quy trình áp dụng HFNC

- Ngay sau rút ống nội khí quản, tất cả bệnh nhân được hỗ trợ bằng HFNC.
- Lưu lượng ban đầu: 60 L/phút.
- FiO₂: 30–60%, điều chỉnh để duy trì SpO₂ từ 95–100%.
- Nhiệt độ khí: 34–37°C.
- Sau 24 giờ, nếu bệnh nhân ổn định, lưu lượng được giảm dần 10 L/phút mỗi 6 giờ.
- HFNC được ngừng sau 48 giờ hoặc khi bệnh nhân đủ điều kiện chuyển sang oxy thông thường.

2.5. Chỉ tiêu đánh giá

Kết cục chính là thất bại HFNC, được xác định khi bệnh nhân phải đặt lại nội khí quản trong vòng 72 giờ sau rút ống hoặc cần sử dụng NIV cứu vãn do suy hô hấp.

Kết cục phụ gồm viêm phổi sau rút ống, thời gian nằm ICU và tử vong tại ICU.

Suy hô hấp sau rút ống được xác định khi xuất hiện một hoặc nhiều tiêu chí sau: SpO₂ < 92% với FiO₂ ≥ 50%; nhịp thở > 30 lần/phút kéo dài; PaCO₂ tăng kèm toan hô hấp (pH < 7,30); tăng công thở hoặc rối loạn ý thức liên quan suy hô hấp.

Viêm phổi sau rút ống được chẩn đoán khi xuất hiện thâm nhiễm mới hoặc tiến triển trên X-quang phổi kèm ít nhất hai dấu hiệu lâm sàng/cận lâm sàng sau: sốt > 38°C hoặc hạ thân nhiệt < 36°C; bạch cầu tăng hoặc giảm; đờm mủ hoặc tăng tiết đờm; tình trạng hô hấp xấu đi cần tăng hỗ trợ hô hấp.

2.6. Thu thập số liệu

Các biến số được thu thập tập trung vào những nội dung có sử dụng trong phân tích, bao gồm: tuổi, giới, chẩn đoán, bệnh lý nền; điểm Glasgow, thời gian thở máy trước rút ống, nhịp thở, PaO₂/FiO₂, PaCO₂, lactate, bạch cầu, CRP, procalcitonin trước rút ống; hình ảnh X-quang phổi; thang điểm ACS; thất bại HFNC; viêm phổi sau rút ống; thời gian nằm ICU và tử vong ICU.

ACS gồm 5 thành phần: tần suất hút đờm, lượng đờm, tính chất đờm, phản xạ ho và khả năng tự làm sạch đường thở; mỗi thành phần được chấm từ 0 đến 2 điểm, tổng điểm từ 0 đến 10.

2.7. Phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm R. Biến liên tục được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn hoặc trung vị (IQR), tùy phân bố. So sánh giữa hai nhóm sử dụng t-test hoặc Mann–Whitney đối với biến liên tục, và Chi-squared hoặc Fisher exact test đối với biến phân loại. Do cỡ mẫu nhỏ và số biến cố thất bại HFNC chỉ gồm 14 trường hợp, nghiên cứu chủ yếu thực hiện phân tích đơn biến nhằm nhận diện các yếu tố liên quan thô; không diễn giải các mối liên quan này như các yếu tố tiên lượng độc lập.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức Bệnh viện Bạch Mai phê duyệt. Tất cả bệnh nhân hoặc người đại diện hợp pháp đều ký văn bản đồng thuận tham gia nghiên cứu; thông tin cá nhân được bảo mật và nghiên cứu không can thiệp ngoài thực hành điều trị thường quy.

3. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng của bệnh nhân trong nghiên cứu (n = 60)

Biến số	Giá trị
Tuổi	57,3 ± 13,8
Giới nam	41 (68,3%)
Giới nữ	19 (31,7%)
BMI	21,5 ± 4,9
Xuất huyết dưới nhện	23 (38,3%)
Xuất huyết não	17 (28,3%)
Chấn thương sọ não	8 (13,3%)
Nhồi máu não	7 (11,7%)
Sau mổ u não/khác	5 (8,3%)
Tăng huyết áp	32 (53,3%)
Đái tháo đường	11 (18,3%)
COPD/bệnh phổi mạn	5 (8,3%)

Giá trị được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn hoặc số lượng (tỷ lệ %). Nghiên cứu tuyển chọn được 60 bệnh nhân; tuổi trung bình là 57,3 ± 13,8, nam giới chiếm 68,3%. Các chẩn đoán chủ yếu là xuất huyết dưới nhện, xuất huyết não và chấn thương sọ não.

Bảng 2. Đặc điểm lâm sàng bệnh nhân trước rút ống

Đặc điểm	Giá trị
Glasgow trước rút ống	10 (9–11)
Thời gian thở máy (ngày)	4 (2–8)
Nhịp thở trước rút ống (lần/phút)	20,7 ± 3,9
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	258 ± 63

Đặc điểm	Giá trị
PaCO ₂ (mmHg)	38,6 ± 6,1
Lactate (mmol/L)	1,46 (1,08–2,11)
Bạch cầu (G/L)	10,8 (8,5–13,7)
CRP (mg/L)	47,2 (22,4–79,8)
Procalcitonin (ng/mL)	0,47 (0,21–1,26)
X-quang phổi có tổn thương	17 (28,3%)
ACS (điểm)	5 (3–8)

Trước rút ống, điểm Glasgow trung vị là 10 (9–11), thời gian thở máy trung vị là 4 (2–8) ngày. Có 28,3% bệnh nhân có tổn thương phổi trên X-quang và điểm ACS trung vị là 5 (3–8).

Bảng 3. Kết quả lâm sàng sau rút ống

Kết cục	Giá trị
Thất bại HFNC	14 (23,3%)
Đặt lại nội khí quản ≤ 72 giờ	14 (23,3%)
NIV cứu vãn	4 (6,7%)
Viêm phổi sau rút ống	9 (15,0%)
Thời gian nằm ICU (ngày)	7,4 (4,6–11,2)
Tử vong ICU	3 (5,0%)
Nguyên nhân thất bại HFNC do tại phổi (n = 14)	5 (35,7%)
Do suy giảm phản xạ bảo vệ đường thở (n = 14)	6 (42,9%)
Do nguyên nhân thần kinh (n = 14)	3 (21,4%)

Tỷ lệ thất bại HFNC là 23,3%. Bốn bệnh nhân được thử NIV cứu vãn; tất cả đều thuộc nhóm thất bại HFNC và sau đó phải đặt lại nội khí quản do không hợp tác, tăng tiết đờm hoặc suy giảm khả năng bảo vệ đường thở. Viêm phổi sau rút ống ghi nhận ở 15,0% trường hợp, thời gian nằm ICU trung vị là 7,4 ngày và tỷ lệ tử vong ICU là 5,0%.

Bảng 4. So sánh các đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng giữa nhóm HFNC thành công và thất bại

Biến số	Thành công (n = 46)	Thất bại (n = 14)	p
Tuổi (năm)	56,9 ± 13,6	58,7 ± 13,1	0,62
GCS trước rút ống	10 (9–11)	10 (9–11)	0,88
Thời gian thở máy (ngày)	3,0 (2,0–4,0)	3,6 (2,5–4,5)	0,21
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	261 ± 58	249 ± 67	0,41
PaCO ₂ (mmHg)	38,3 ± 5,7	39,4 ± 6,5	0,54
Tần số thở sau 2 giờ	20,3 ± 3,4	21,6 ± 4,1	0,29
XQ phổi có thâm nhiễm	7 (15,2%)	8 (57,1%)	0,003
ACS	5 (3–6)	7 (5–8)	<0,001

Không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm về tuổi, điểm Glasgow, thời gian thở máy và các thông số trao đổi khí. Ngược lại, tỷ lệ thâm nhiễm phổi trên X-quang và điểm ACS cao hơn rõ rệt ở nhóm thất bại so với nhóm thành công.

4. BÀN LUẬN

Quần thể nghiên cứu có tuổi trung bình 57,3 ± 13,8, đa số là nam giới, với các chẩn đoán chủ yếu là xuất huyết dưới nhện, xuất huyết não và chấn thương sọ não. Đây là nhóm bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng có nguy cơ suy hô hấp sau rút ống cao do đồng thời chịu ảnh hưởng của tổn thương nội sọ, rối loạn ý thức và giảm khả năng bảo vệ đường thở. Điểm Glasgow trước rút ống trung vị là 10 (9–11), thời gian thở máy trung vị là 4 (2–8) ngày, cho thấy phần lớn bệnh nhân đã đạt ngưỡng lâm sàng chấp nhận được để thử rút ống. Tuy nhiên, vẫn có 28,3% bệnh nhân có tổn thương phổi trên X-quang và điểm ACS trung vị là 5

(3–8), phản ánh gánh nặng bệnh lý đường hô hấp và chăm sóc đường thở còn đáng kể ngay trước thời điểm rút ống.

Trong nghiên cứu này, HFNC được áp dụng cho toàn bộ 60 bệnh nhân ngay sau rút ống, và tỷ lệ thất bại ghi nhận là 23,3%. Tỷ lệ này nằm trong khoảng thất bại rút ống đã được mô tả ở quần thể bệnh nhân thần kinh nặng và cho thấy rằng, ngay cả khi được hỗ trợ HFNC thường quy, nguy cơ suy hô hấp sau rút ống ở nhóm bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng vẫn còn đáng kể. Do nghiên cứu không có nhóm oxy thường hoặc NIV để đối chiếu, chúng tôi không diễn giải kết quả này theo hướng khẳng định HFNC vượt trội hay ‘hiệu quả’ hơn các chiến lược hỗ trợ hô hấp khác. Dữ liệu hiện tại phù hợp hơn với nhận định rằng HFNC là một chiến lược hỗ trợ hô hấp sau rút ống khả thi trong quần thể nghiên cứu, với tỷ lệ thất bại 23,3%.

Đáng chú ý, các trường hợp thất bại HFNC trong nghiên cứu không chủ yếu do suy oxy hóa đơn thuần, mà liên quan nhiều đến suy giảm phản xạ bảo vệ đường thở và tổn thương phổi. Việc NIV cứu vãn không thành công ở 4 bệnh nhân cũng gợi ý hạn chế của các biện pháp hỗ trợ hô hấp không xâm nhập ở bệnh nhân có rối loạn ý thức hoặc không hợp tác sau mổ thần kinh nặng.

So sánh giữa hai nhóm cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tuổi, điểm Glasgow trước rút ống, thời gian thở máy cũng như các chỉ số trao đổi khí, gợi ý rằng mức độ oxy hóa và thông khí trước rút ống chưa đủ để phân tầng nguy cơ thất bại HFNC trong quần thể này. Ngược lại, thâm nhiễm phổi trên X-quang trước rút ống và điểm ACS cao hơn có liên quan rõ rệt với thất bại HFNC ở phân tích đơn biến. Điều này nhấn mạnh rằng ở bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng, gánh nặng tổn thương phổi và tình trạng chăm sóc đường thở có thể đóng vai trò quan trọng hơn các chỉ số khí máu đơn thuần trong diễn tiến sau rút ống.

Tuy vậy, do cỡ mẫu còn nhỏ và số biến cố thất bại chỉ có 14 trường hợp, các kết quả này nên được hiểu là các mối liên quan thô thay vì các yếu tố tiên lượng độc lập. Cần nghiên cứu có cỡ mẫu lớn hơn, có nhóm so sánh và mô hình đa biến để đánh giá rõ hơn vai trò tiên lượng của ACS, tổn thương phổi trên X-quang và các biến lâm sàng khác.

5. KẾT LUẬN

Trong nhóm bệnh nhân sau phẫu thuật sọ não nặng được hỗ trợ HFNC ngay sau rút ống nội khí quản, tỷ lệ thất bại là 23,3%. Thâm nhiễm phổi trên X-quang và điểm ACS cao có liên quan với thất bại HFNC ở phân tích đơn biến. HFNC có thể được xem là một chiến lược hỗ trợ hô hấp sau rút ống khả thi trong quần thể nghiên cứu; cần nghiên cứu có nhóm so sánh và mô hình đa biến để đánh giá rõ hơn hiệu quả cũng như các yếu tố tiên lượng độc lập.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cinotti R, et al. Intensive Care Med. 2022;48(11):1539–1550. doi:10.1007/s00134-022-06825-8.
- [2] Al Nufaei ZF, et al. PLoS One. 2024;19(4):e0299693. doi:10.1371/journal.pone.0299693.
- [3] Boscolo A, et al. BMC Pulm Med. 2024;24(1):21. doi:10.1186/s12890-023-02820-x.
- [4] Basoalto R, et al. Ann Intensive Care. 2023;13(1):104. doi:10.1186/s13613-023-01203-z.
- [5] Taran S, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2023;208(3):270–279. doi:10.1164/rccm.202212-2249OC.
- [6] Trần Hữu Đạt. Luận văn thạc sĩ y học. Trường Đại học Y Hà Nội; 2023
- [7] Tanwar G, et al. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2019;35(1):85–91. doi:10.4103/joacp.JOACP_362_17.
- [8] Hernández G, et al. JAMA. 2016;315(13):1354–1361. doi:10.1001/jama.2016.2711.
- [9] Robba C, et al. Intensive Care Med. 2020;46(12):2397–2410. doi:10.1007/s00134-020-06283-0.