

Oxy liệu pháp & Hỗ trợ hô hấp không xâm nhập ở bệnh nhân COVID-19 nặng

BS Huỳnh Quang Đại

BM Hồi sức Cấp cứu Chống độc - ĐHYD TPHCM

Khoa Hồi sức Cấp cứu - BV Chợ Rẫy



Ca lâm sàng

- Bệnh nhân nữ, 66 tuổi, tiền căn ĐTĐ type 2, THA.
- Dịch tễ: Con trai bệnh nhân (sống cùng nhà với bệnh nhân) phát hiện PCR (+) với SARS CoV-2 đã được nhập viện điều trị.
- Bệnh sử: 3 ngày trước nhập viện, bệnh nhân thuộc đối tượng F1, không có triệu chứng, cách ly tập trung tại cơ sở cách ly, PCR SARS CoV-2 (-). Sau 3 ngày, bệnh nhân có triệu chứng sốt, ho, đau họng, đau mỏi cơ.
- Xét nghiệm PCR SARS CoV-2 (+).
- Bệnh nhân được chuyển đến bệnh viện huyện, được thiết lập điều trị COVID-19.



Ca lâm sàng

- **Tình trạng nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh, ho khan
 - Nhiệt độ 38,5°C
 - M 85, HA 140/90
 - Thở 18 l/phút, SpO2 97%/khí trời, không khó thở
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi trong
- XQ ngực: bình thường

- **Phân mức độ nặng?**
- **Kế hoạch điều trị?**

Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Severe

$SpO_2 < 90\%$ on room air

Respiratory rate > 30 in adults

Raised respiratory rate in children ⁱ

Signs of severe respiratory distress

Critical

Requires life sustaining treatment

Acute respiratory distress syndrome

Sepsis

Septic shock



Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Mild Illness

Mild symptoms (e.g., fever, cough, or change in taste or smell); no dyspnea

Moderate Illness

Clinical or radiographic evidence of lower respiratory tract disease; oxygen saturation $\geq 94\%$



Ca lâm sàng

- **Tình trạng nhập viện:**

- BN tỉnh, ho khan, đau cơ
- Nhiệt độ 38,5°C
- M 85, HA 140/90
- Thở 18 l/phút, SpO2 97%/khí trời, không khó thở
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi trong
- XQ ngực: bình thường

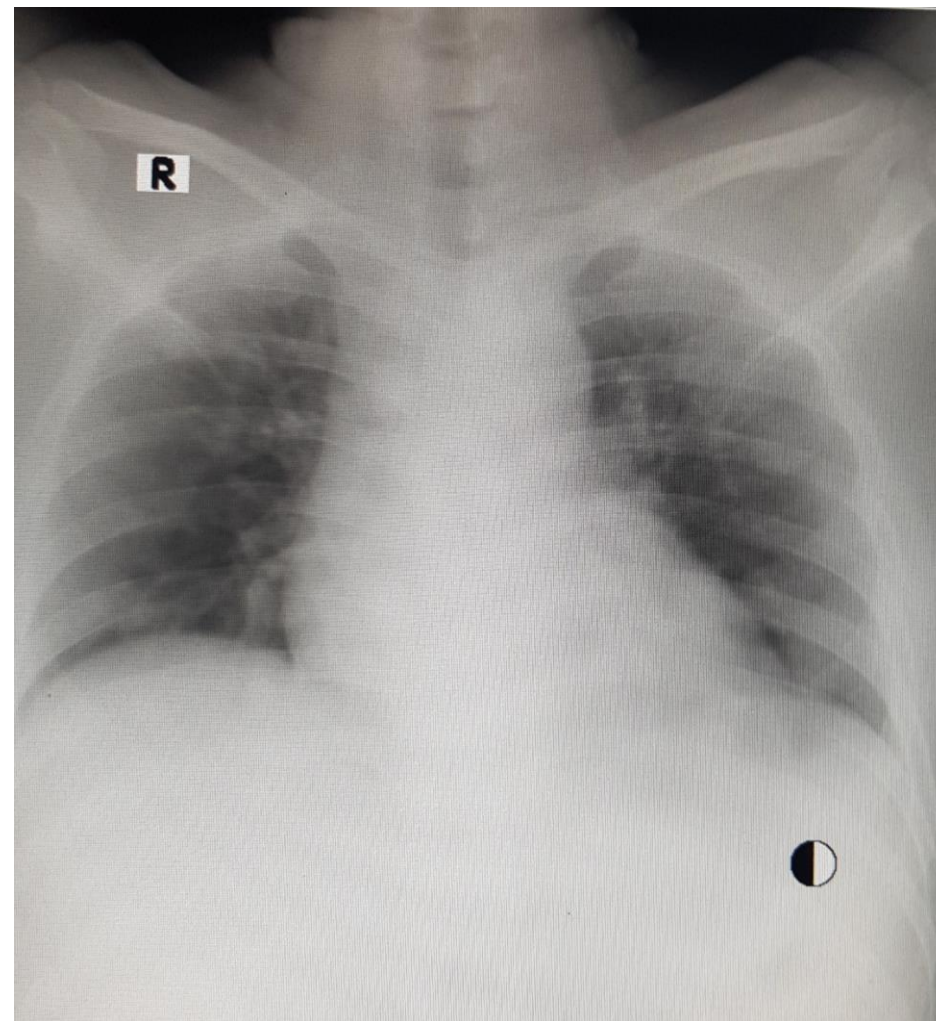
- **Điều trị triệu chứng:**

- Hạ sốt, giảm đau cơ: Celecoxib
- Giảm ho: Terpin codein
- Sử dụng các biện pháp tránh lây nhiễm
- Theo dõi sinh hiệu, tình trạng hô hấp, SpO2 mỗi 12 giờ



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 3 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh, ho đàm trắng
 - Nhiệt độ 39⁰C
 - M 95, HA 130/90
 - Thở 22 l/phút, SpO2 95%/khí trời
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi ít rale nổ
- XQ ngực



Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Severe

$SpO_2 < 90\%$ on room air

Respiratory rate > 30 in adults

Raised respiratory rate in children ⁱ

Signs of severe respiratory distress

Critical

Requires life sustaining treatment

Acute respiratory distress syndrome

Sepsis

Septic shock



Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Patients with confirmed covid-19

Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Mild Illness

Mild symptoms (e.g., fever, cough, or change in taste or smell); no dyspnea

Moderate Illness

Clinical or radiographic evidence of lower respiratory tract disease; oxygen saturation $\geq 94\%$



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 3 sau nhập viện:**

- Bệnh nhân tỉnh, ho đàm trắng
- Nhiệt độ 39⁰C
- M 95, HA 130/90
- Thở 22 l/phút, SpO2 95%/khí trời
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi ít rale nhỏ
- XQ ngực

- Điều trị triệu chứng:

- Hạ sốt, giảm đau cơ:
paracetamol, Celecoxib
- Sử dụng các biện pháp tránh lây nhiễm
- Kháng sinh: Levo/Azi/Amox+Cla
- Theo dõi sinh hiệu, tình trạng hô hấp, SpO2 mỗi 6h
- Đánh giá bilan nhiễm trùng, cấy đàm

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ BỆNH NẶNG



Yếu tố nguy cơ bị bệnh nặng theo EUA

- BMI ≥ 35
- Đái tháo đường
- Bệnh thận mạn
- Tình trạng suy giảm miễn dịch
- Sử dụng thuốc ức chế miễn dịch
- Người già (≥ 65)
- Tuổi ≥ 55 kèm theo các bệnh sau:
 - Bệnh tim mạch
 - COPD hay bệnh hô hấp khác
- Tuổi từ 12-17 kèm các bệnh sau
 - BMI $\geq$ bách phân vị 85
 - Bệnh hồng cầu hình liềm
 - Bệnh tim bẩm sinh
 - Rối loạn phát triển thần kinh
 - Hen hoặc các bệnh hô hấp khác cần sử dụng thuốc hàng ngày
 - Có các bệnh đi kèm khác cần hỗ trợ của dụng cụ y khoa (mở khí quản, mở dạ dày...)

Các nhóm nguy cơ cao nên được theo dõi sát nhằm phát hiện tình trạng bệnh xấu đi và điều trị kịp thời



Yếu tố nguy cơ bị bệnh nặng

Hospitalizations were **6** times higher and deaths **12** times higher for COVID-19 patients with reported underlying conditions*

MOST FREQUENTLY REPORTED UNDERLYING CONDITIONS

CARDIOVASCULAR
DISEASE



DIABETES



CHRONIC LUNG
DISEASE



*compared to those with no reported underlying health conditions



Ca lâm sàng

- Bệnh nhân nữ, 66 tuổi, tiền căn ĐTĐ type 2, THA.
- Dịch tễ: Con trai bệnh nhân (sống cùng nhà với bệnh nhân) phát hiện PCR (+) với SARS CoV-2 đã được nhập viện điều trị.
- Bệnh sử: 3 ngày trước nhập viện, bệnh nhân thuộc đối tượng F1, không có triệu chứng, cách ly tập trung tại cơ sở cách ly, PCR SARS CoV-2 (-). Sau 3 ngày, bệnh nhân có triệu chứng sốt, ho, đau họng, đau mỏi cơ.
- Xét nghiệm PCR SARS CoV-2 (+).
- Bệnh nhân được chuyển đến bệnh viện huyện, được thiết lập điều trị COVID-19.



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 4 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh, hỏi đáp đúng
 - M 105, HA 140/90
 - Thở 28 l/phút, SpO2 89%/khí trời
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi rale nổ 2 đáy
- Tim đều nhanh



Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Severe

SpO₂ < 90% on room air

Respiratory rate > 30 in adults

Raised respiratory rate in children ⁱ

Signs of severe respiratory distress

Critical

Requires life sustaining treatment

Acute respiratory distress syndrome

Sepsis

Septic shock

Oxy liệu pháp & Hỗ trợ hô hấp không xâm nhập ở bệnh nhân COVID-19 nặng

BS Huỳnh Quang Đại

BM Hồi sức Cấp cứu Chống độc - ĐHYD TPHCM

Khoa Hồi sức Cấp cứu - BV Chợ Rẫy



Mục tiêu

- Trình bày được chỉ định và mục tiêu của oxy liệu pháp ở bệnh nhân COVID-19
- Phân tích được chỉ định và hiệu quả của HFNC ở bệnh nhân COVID-19
- Cài đặt thông số, theo dõi và đánh giá đáp ứng HFNC ở bệnh nhân COVID-19
- Phân tích các vấn đề còn quan ngại trong hỗ trợ hô hấp không xâm nhập ở bệnh nhân COVID-19

Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Severe

SpO₂ < 90% on room air

Respiratory rate > 30 in adults

Raised respiratory rate in children ⁱ

Signs of severe respiratory distress

Critical

Requires life sustaining treatment

Acute respiratory distress syndrome

Sepsis

Septic shock



Liệu pháp oxy: chỉ định

- Cung cấp oxy ngay lập tức cho những bệnh nhân (người lớn và trẻ em) có nhiễm khuẩn hô hấp cấp có các dấu hiệu bệnh nặng:
 - Dấu hiệu suy hô hấp nặng: thở nhanh, co kéo cơ hô hấp phụ, tím môi, thay đổi tri giác
 - Giảm oxy máu
 - $\text{SpO}_2 < 90\%$ (nếu bệnh nhân có huyết động ổn định)
 - $\text{SpO}_2 < 94\%$ (nếu bệnh nhân có bất cứ dấu hiệu cấp nào về đường thở, hô hấp hoặc tuần hoàn).
 - $\text{SpO}_2 < 92\text{--}95\%$ (nếu phụ nữ có thai).
 - Nhiễm khuẩn huyết có giảm tưới máu hoặc sốc

KHÔNG trì hoãn việc cung cấp oxy



Các dụng cụ cung cấp oxy



Cannula mũi

O₂ liều 1–5 L/min

FiO₂ ước tính 0.3-0.4



Mặt nạ đơn giản

O₂ liều 6–10L/phút

FiO₂ ước tính 0.4–0.6



Mặt nạ có túi dự trữ

O₂ liều 10–15 L/min

FiO₂ ước tính 0.6–0.9



Theo dõi mức độ oxy máu

- Dấu hiệu lâm sàng không phải là chỉ số tin cậy của thiếu oxy máu.
- Máy đo bão hòa oxy (Pulse oximetry) nên có sẵn tại tất cả nơi có chăm sóc những bệnh nhân nhiễm khuẩn hô hấp cấp và được sử dụng để đo SpO₂ trước viện, khu vực cấp cứu, khoa nhiễm, và ICU.





Theo dõi mức độ oxy máu

- Máy phân tích khí máu nên có sẵn tại ICU, cấp cứu, đo pH, PO₂, và PCO₂... cho những bệnh nhân:
 - Thở máy
 - Thiếu oxy máu nặng
 - Nguy cơ tăng CO₂
 - Sốc





Điều chỉnh oxy để đạt mục tiêu

- **Điều chỉnh oxy để đạt mục tiêu:**
 - $SpO_2 \geq 92-94\%$ ở người lớn và trẻ em
 - $SpO_2 > 94\%-98\%$ bệnh nhân có thai
 - $SpO_2 > 94\%-98\%$ nếu trẻ em hoặc người lớn có dấu hiệu suy đa tạng, bao gồm: sốc, suy giảm ý thức, thiếu máu nặng cho đến khi hồi sức ổn định, sau đó tiếp tục mục tiêu $\geq 90\%$.
 - $SpO_2 88-92\%$ ở bệnh nhân có bệnh phổi mạn tính
- Điều chỉnh FiO_2 tăng lên và giảm xuống để đạt mục tiêu
- Cai oxy khi bệnh nhân ổn định



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 4 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh
 - M 105, HA 140/90
 - Thở 28 l/phút, SpO2 89%/khí trời
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi rale nổ 2 đáy
- Tim đều nhanh





Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 4 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh
 - M 105, HA 140/90
 - Thở 28 l/phút, SpO2 89%/khí trời
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi rale nổ 2 đáy
- Tim đều nhanh

- Cung cấp oxy: oxy cannula 5 l/ph
- Điều trị đặc hiệu?



Ca lâm sàng

- Ngày thứ 4 sau nhập viện:
 - Bệnh nhân tỉnh, hồi đáp đúng
 - M 105, HA 140/90
 - Thở 25 l/phút, SpO2 95%/oxy cannula 5l/ph
 - Nhiệt độ 39°C
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi rale nổ 2 đáy
- Thở co kéo nhẹ

DISEASE SEVERITY

PANEL'S RECOMMENDATIONS

Not Hospitalized,
Mild to Moderate COVID-19

For patients who are not at high risk for disease progression, provide supportive care and symptomatic management (AIII).

For patients who are at high risk of disease progression (as defined by the FDA EUA criteria for treatment with anti-SARS-CoV-2 monoclonal antibodies), use one of the following combinations:

- Bamlanivimab plus etesevimab (AIIa)
- Casirivimab plus imdevimab (AIIa)

Hospitalized but Does Not Require
Supplemental Oxygen

There are insufficient data to recommend either for or against the routine use of remdesivir. For patients at high risk of disease progression, the use of remdesivir may be appropriate.

Hospitalized and Requires
Supplemental Oxygen

Use one of the following options:

- Remdesivir^{a,b} (e.g., for patients who require minimal supplemental oxygen) (BIIa)
- Dexamethasone^c plus remdesivir^{a,b} (e.g., for patients who require increasing amounts of supplemental oxygen) (BIII)^{d,e}
- Dexamethasone^c (e.g., when combination therapy with remdesivir cannot be used or is not available) (BI)

Hospitalized and Requires Oxygen
Delivery Through a High-Flow Device
or Noninvasive Ventilation

Use one of the following options:

- Dexamethasone^c (AI)^e
- Dexamethasone^c plus remdesivir^{a,b} (BIII)^{d,e}

For patients who were recently hospitalized^f with rapidly increasing oxygen needs and systemic inflammation:

- Add tocilizumab^g to one of the two options above (BIIa)



Ca lâm sàng

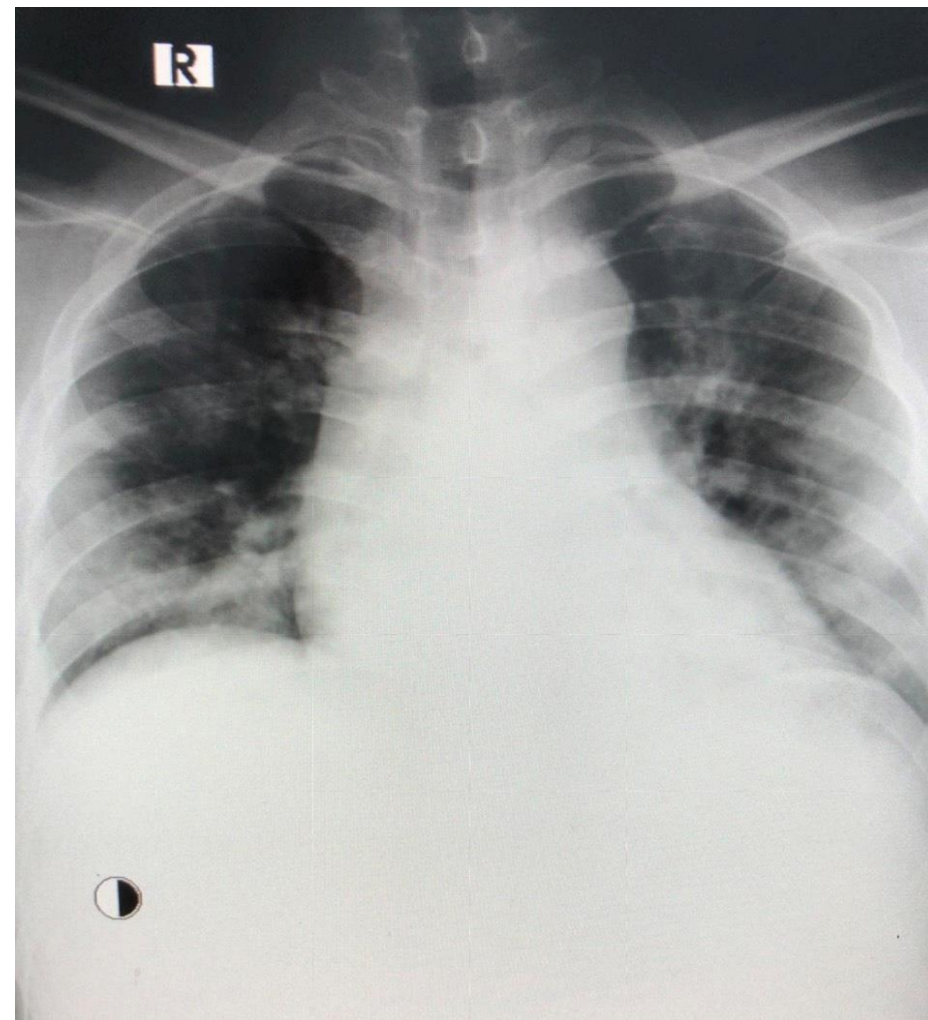
- **Ngày thứ 4 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh, hồi đáp đúng
 - M 105, HA 140/90
 - **Thở 25 l/phút, SpO2 95%/oxy cannula 5l/ph**
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Da niêm hồng
- CC 155 cm, CN 68kg, BMI 28
- Phổi rale nổ 2 đáy
- Thở co kéo nhẹ

- Oxy cannula 5 l/ph
- Dexamethasone 8mg/d TM
- *Remdesivir (nếu có)*
- Kháng đông
 - Lovenox 40mg TDD
- Kháng sinh: Augmentin 1g x 2
- Điều trị triệu chứng
 - Hạ sốt: Paracetamol, celecoxib
 - Bù nước, điện giải
- Điều trị bệnh nền: Insulin



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh
 - Than mệt, khó thở nhiều hơn
 - M 115, HA 130/80
 - Thở 30 l/phút, SpO₂ 88%/oxy cannula 6 l/ph
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Phổi rale nổ 2 bên
- Tim nhanh
- Thở co kéo cơ hô hấp phụ





Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh
 - Than mệt, khó thở nhiều hơn
 - M 115, HA 130/80
 - **Thở 30 l/phút, SpO2 92%/oxy mask 8 l/ph**
 - Nhiệt độ 39⁰C
- Phổi rale nổ 2 bên
- Tim nhanh
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ

- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃: 7.45/29/61/22
- P/F: 122
- Lac 1.69
- WBC/Neu/Lym/PLT: 8.5/6.2/0.9/127
- D-dimer: 626 → 2133
- Fib 4.09 → 4.46 g/dL
- LDH 619 U/L
- PCT 0.46 ng/ml

Phân mức độ nặng của COVID-19

Population

This recommendation applies only to people with these characteristics:



Disease severity

Non-severe

Absence of signs of severe or critical disease

Severe

SpO₂ < 90% on room air

Respiratory rate > 30 in adults

Raised respiratory rate in children ⁱ

Signs of severe respiratory distress

Critical

Requires life sustaining treatment

Acute respiratory distress syndrome

Sepsis

Septic shock



Ca lâm sàng

- **Bạn sẽ xử trí gì trong tình huống này?**
 - A. Thở oxy qua mask 10-15 l/ph
 - B. Thở oxy lưu lượng cao qua cannula mũi (HFNC)
 - C. Thở không xâm lấn BIPAP
 - D. Đặt NKQ, thở máy



Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

Wendel Garcia *et al. Crit Care* (2021) 25:175
<https://doi.org/10.1186/s13054-021-03580-y>

Critical Care

RESEARCH

Open Access

Implications of early respiratory support strategies on disease progression in critical COVID-19: a matched subanalysis of the prospective RISC-19-ICU cohort



Pedro D. Wendel Garcia^{1,2}, Hernán Aguirre-Bermeo³, Philipp K. Buehler¹, Mario Alfaro-Farias⁴, Bernd Yuen⁵,



Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

- Phương pháp: phân tích dữ liệu quan sát tiến cứu
- Bệnh nhân chi thành 4 nhóm theo phương pháp hỗ trợ hô hấp lúc nhập ICU:
 - Standard oxygen therapy ≥ 10 L/min (SOT),
 - High-flow oxygen therapy (HFNC),
 - Noninvasive positive-pressure ventilation (NIV)
 - Early IMV
- “Propensity score matching” được sử dụng để đảm bảo khả năng so sánh giữa các nhóm

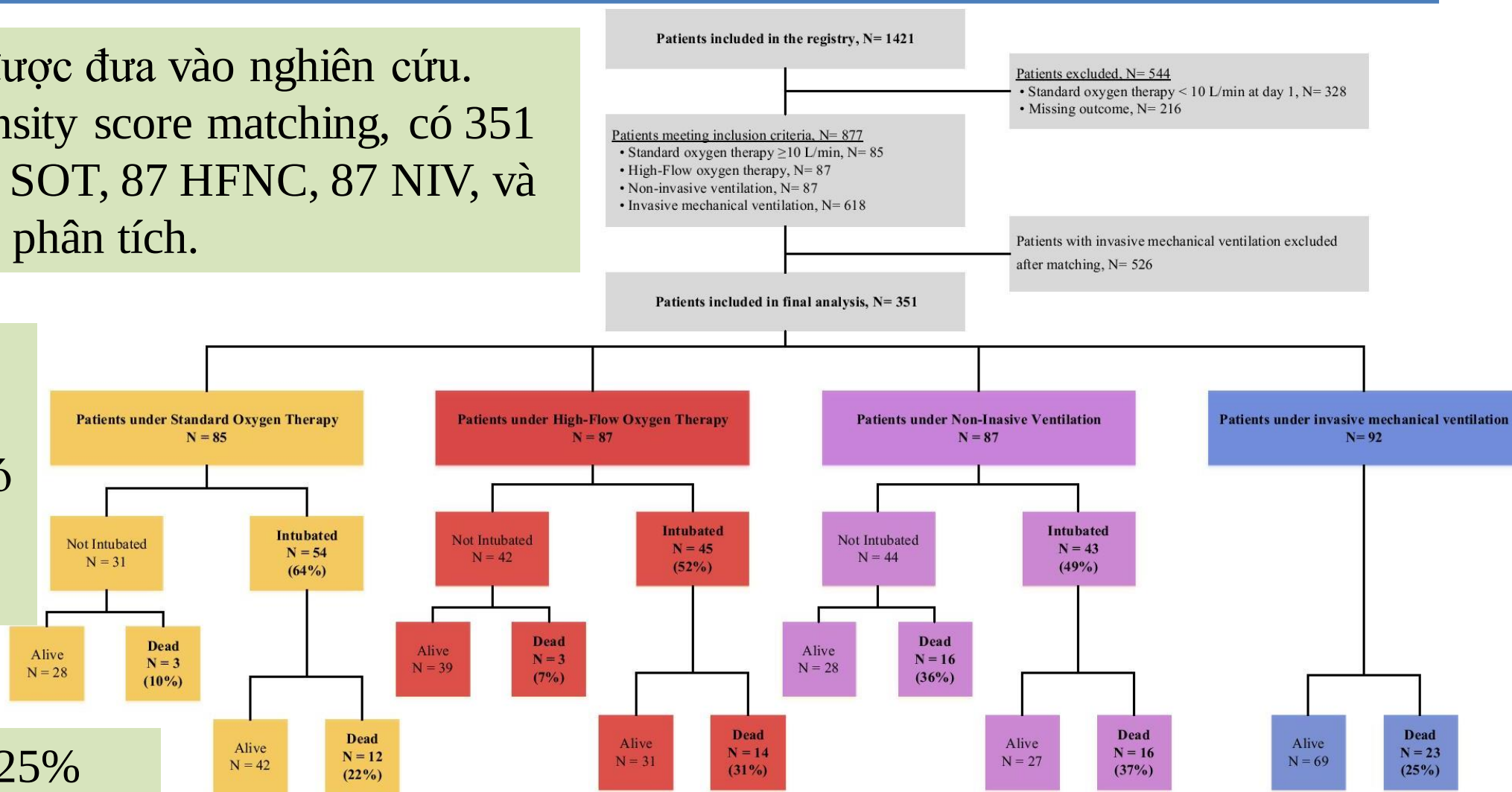


Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

- Có 1421 BN được đưa vào nghiên cứu.
- Sau khi propensity score matching, có 351 bệnh nhân (85 SOT, 87 HFNC, 87 NIV, và 92 IMV) được phân tích.

- 55% BN lúc đầu thở không xâm lấn sau đó phải đặt NKQ và IMV

- Tử vong ICU 25%





Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

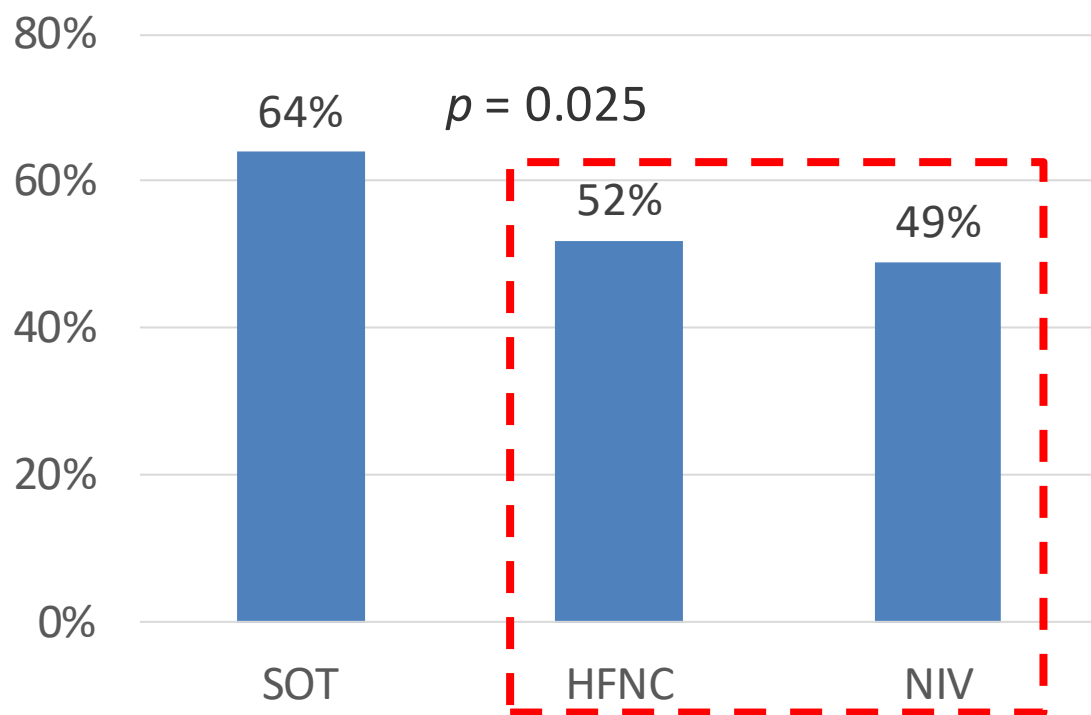
	Overall <i>N</i> = 351	SOT <i>N</i> = 85	HFNC <i>N</i> = 87	NIV <i>N</i> = 87	IMV <i>N</i> = 92	<i>P</i> value
Age, years	63 [55, 72]	63 [53, 72]	63 [55, 74]	66 [55, 76]	62 [55, 70]	0.454
Male gender	254 (73)	63 (75)	65 (75)	62 (71)	64 (71)	0.861
BMI, kg/m ²	28 [25, 31]	28 [26, 32]	27 [25, 32]	26 [24, 29]	29 [26, 31]	0.029
Comorbidities	167 (47)	49 (57)	40 (46)	39 (44)	39 (42)	0.187
<i>On ICU admission</i>						
Time (symptom to hospital), days	7 [4, 10]	7 [4, 10]	7 [3, 10]	6 [3, 10]	7 [4, 9]	0.797
Time (hospital to ICU), days	1 [0, 3]	1 [0, 3]	1 [0, 3]	2 [1, 4]	1 [0, 3]	0.233
SOFA score	7 [5, 8]	7 [4, 7]	6 [3, 7]	6 [4, 7]	7 [6, 8]	0.245
Vasopressors	32 (16)	9 (15)	5 (12)	11 (25)	7 (14)	0.341
FiO ₂ , %	60 [50, 70]	60 [60, 60]	60 [44, 80]	60 [48, 70]	63 [45, 80]	0.180
RR/min	26 [22, 32]	28 [24, 32]	26 [22, 32]	28 [24, 37]	24 [21, 30]	0.052
PaO ₂ /FiO ₂ , mmHg	123 [92, 167]	117 [105, 160]	126 [79, 169]	135 [97, 168]	123 [90, 165]	0.612



Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

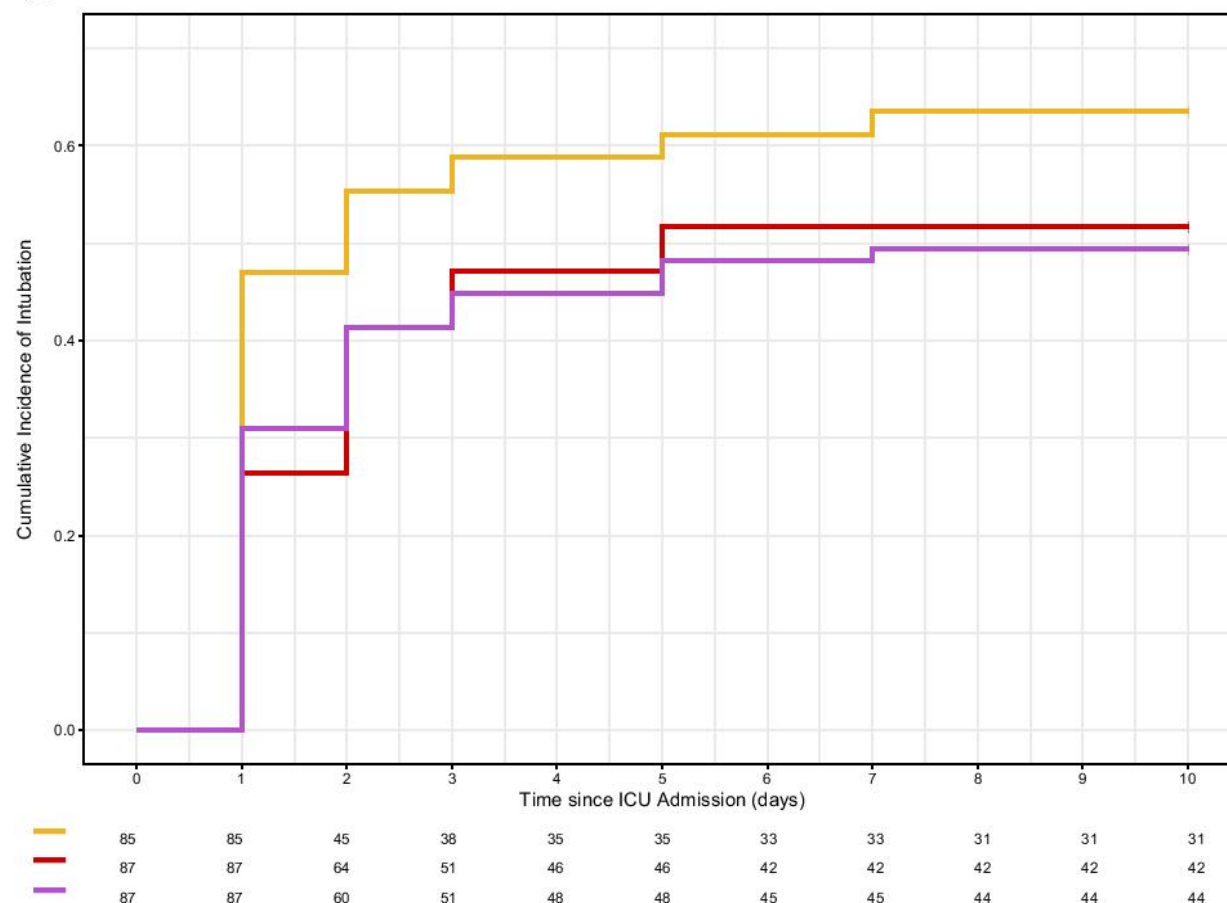
Standard Oxygen Therapy High Flow Oxygen Therapy Non-Invasive Positive-Pressure Ventilation Invasive Mechanical Ventilation

Intubation



Tỉ lệ đặt NKQ thấp hơn ở nhóm HFNC và NIV so với nhóm thở oxy qua mask

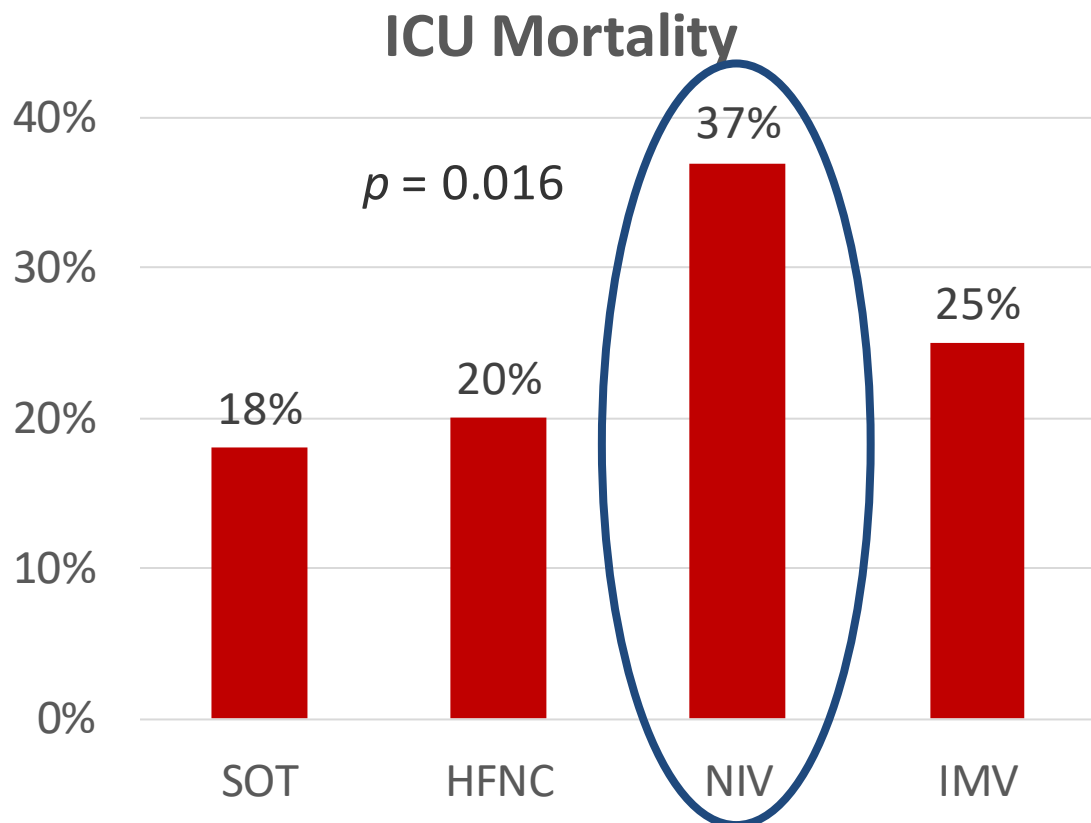
a



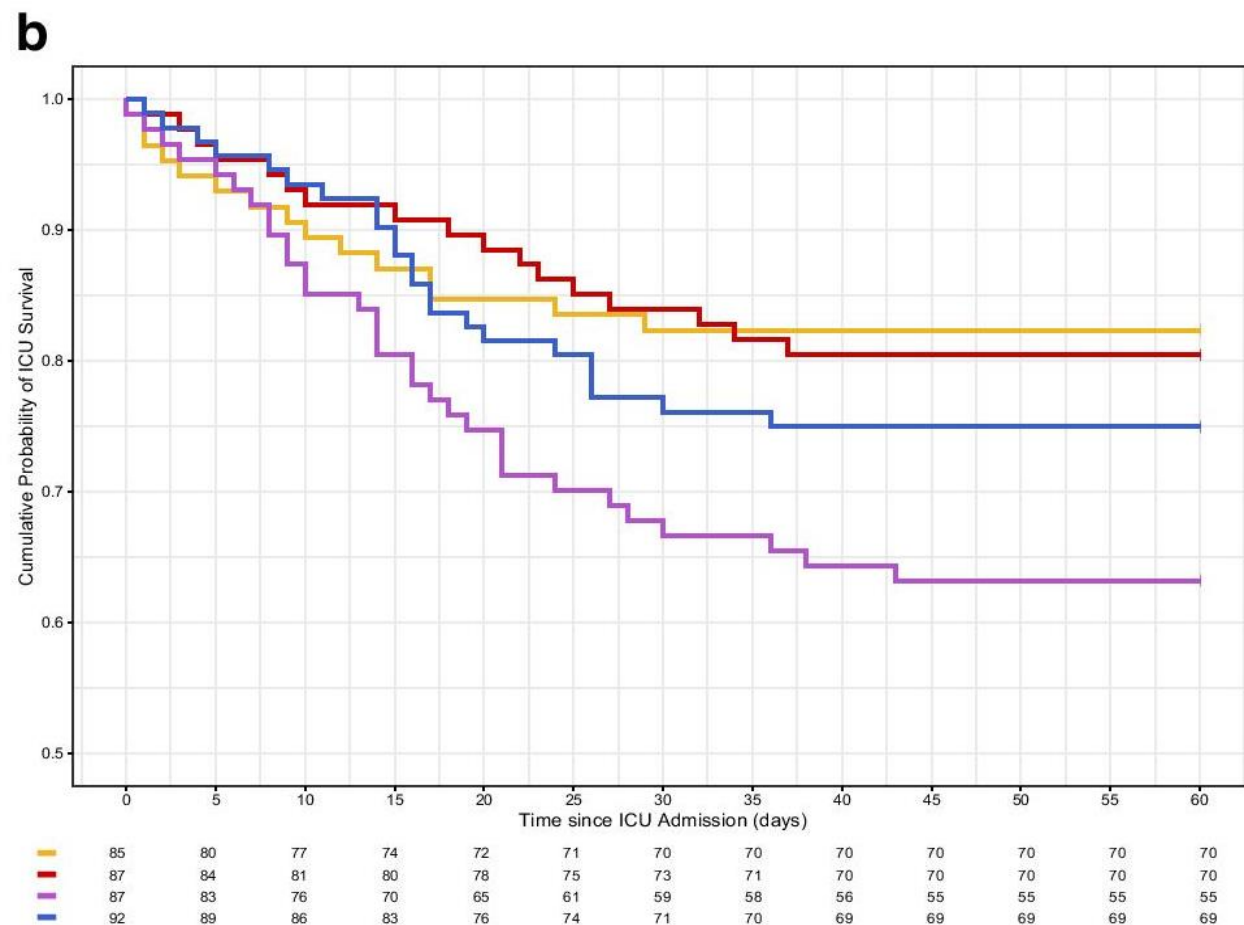


Hỗ trợ hô hấp cho bệnh nhân COVID-19

Standard Oxygen Therapy High Flow Oxygen Therapy Non-Invasive Positive-Pressure Ventilation Invasive Mechanical Ventilation

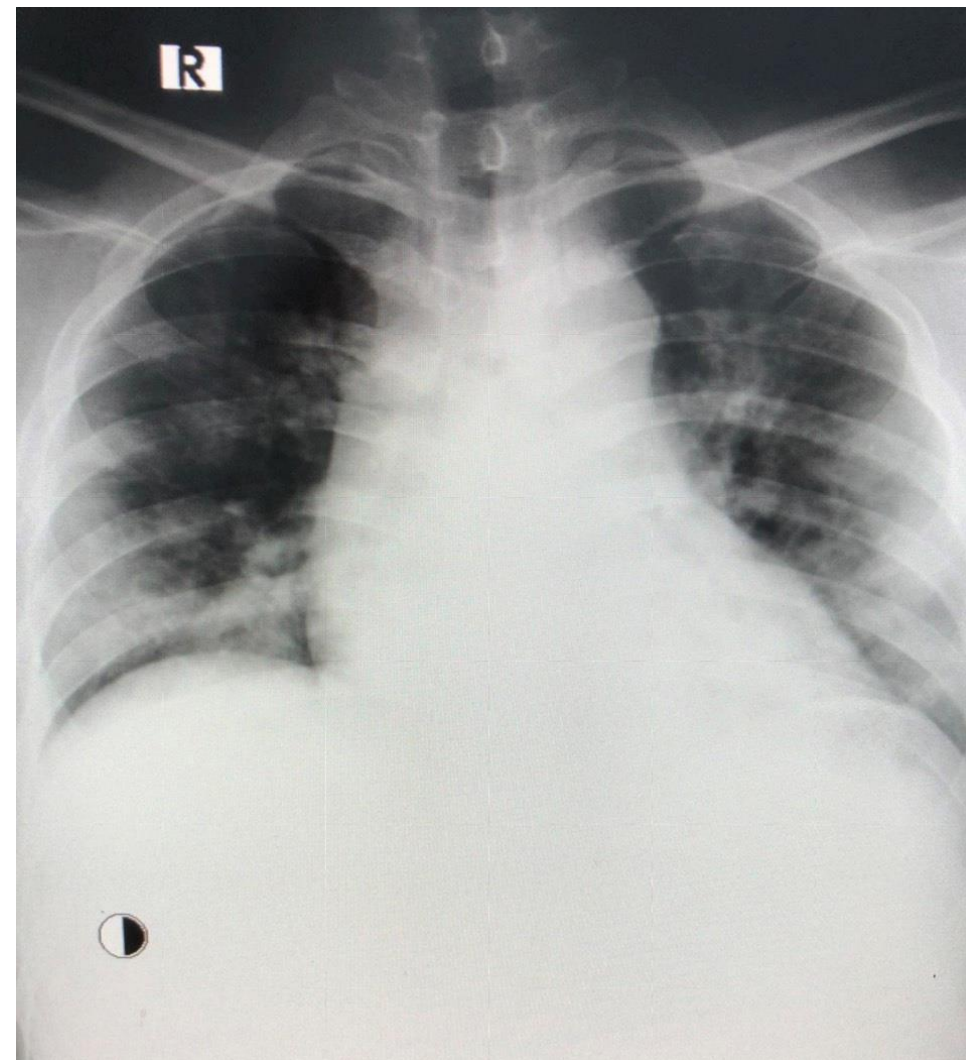


So với các phương pháp khác, NIV liên quan đến tăng tỉ lệ tử vong ICU.



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh,
 - Than mệt, khó thở nhiều hơn
 - M 115, HA 130/80, T 39⁰C
 - Thở 30 l/phút, SpO₂ 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở co kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

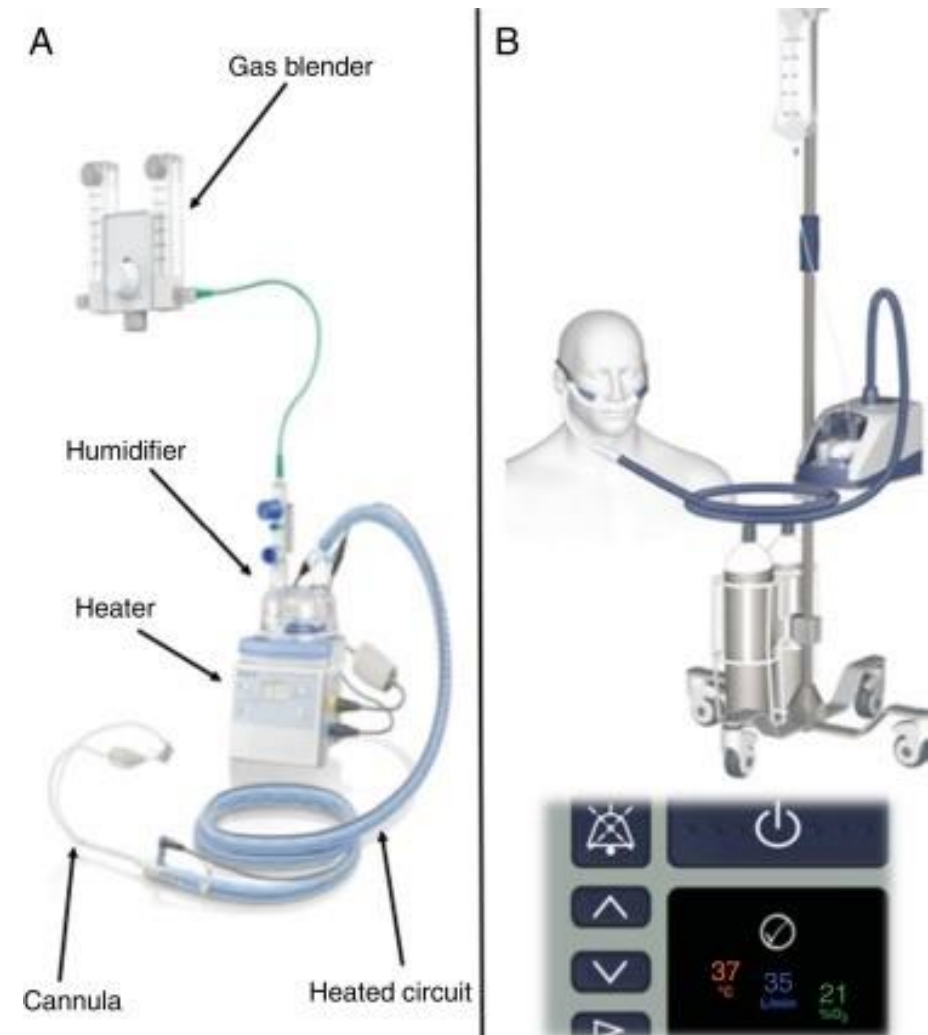




Oxy lưu lượng cao qua cannula mũi (HFNC)

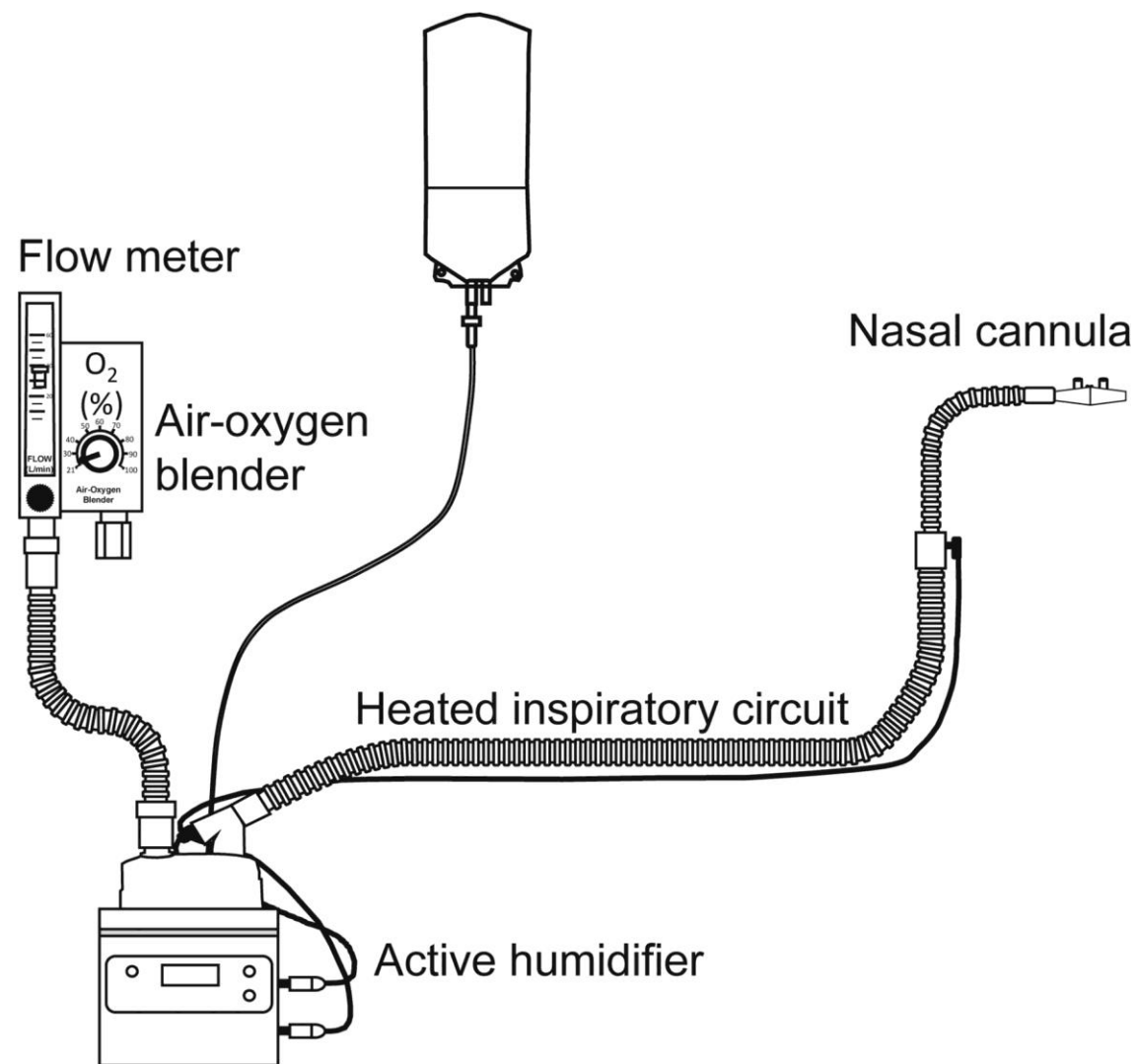
- **Chỉ định:**

- Phải thở oxy với lưu lượng >9 l/ph để duy trì $SpO_2 >92\%$, và/hoặc
- Bệnh nhân có tình trạng suy hô hấp kéo dài với thở nhanh >24 l/ph, co kéo cơ hô hấp phụ, cử động ngực bụng nghịch thường





Oxy lưu lượng cao qua cannula mũi (HFNC)





Oxy lưu lượng cao qua cannula mũi (HFNC)

H: Heated & Humidified - Provides heated and humidified gas

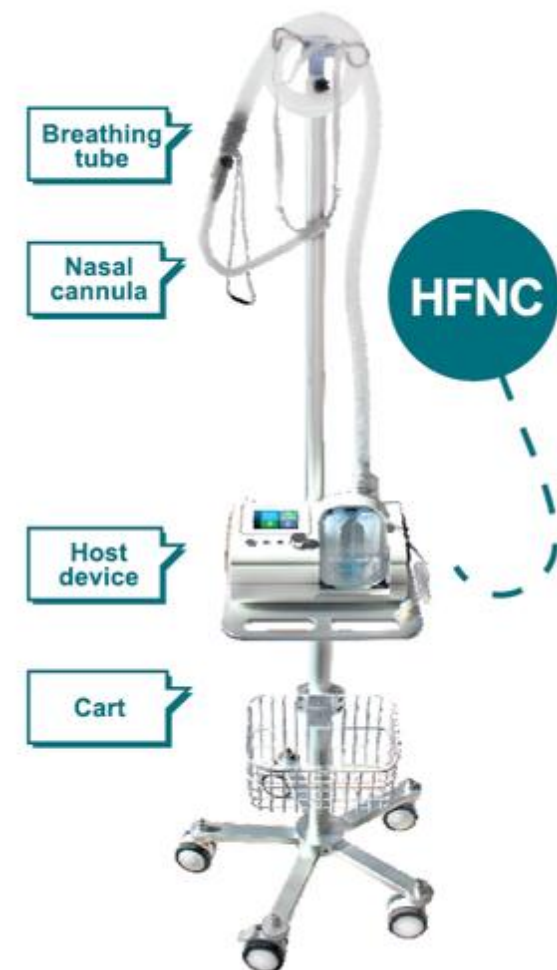
I: Inspiratory Demands - Can better meet elevated peak inspiratory flow demands

F: Functional Residual Capacity - Increases FRC likely via delivery of PEEP

L: Lighter - More easily tolerable than CPAP or BiPAP

O: Oxygen Dilution - Can minimize oxygen dilution by meeting flow demands

W: Washout of dead space - Provides high flow rates leading to wash out of pharyngeal dead space (CO₂ removal)



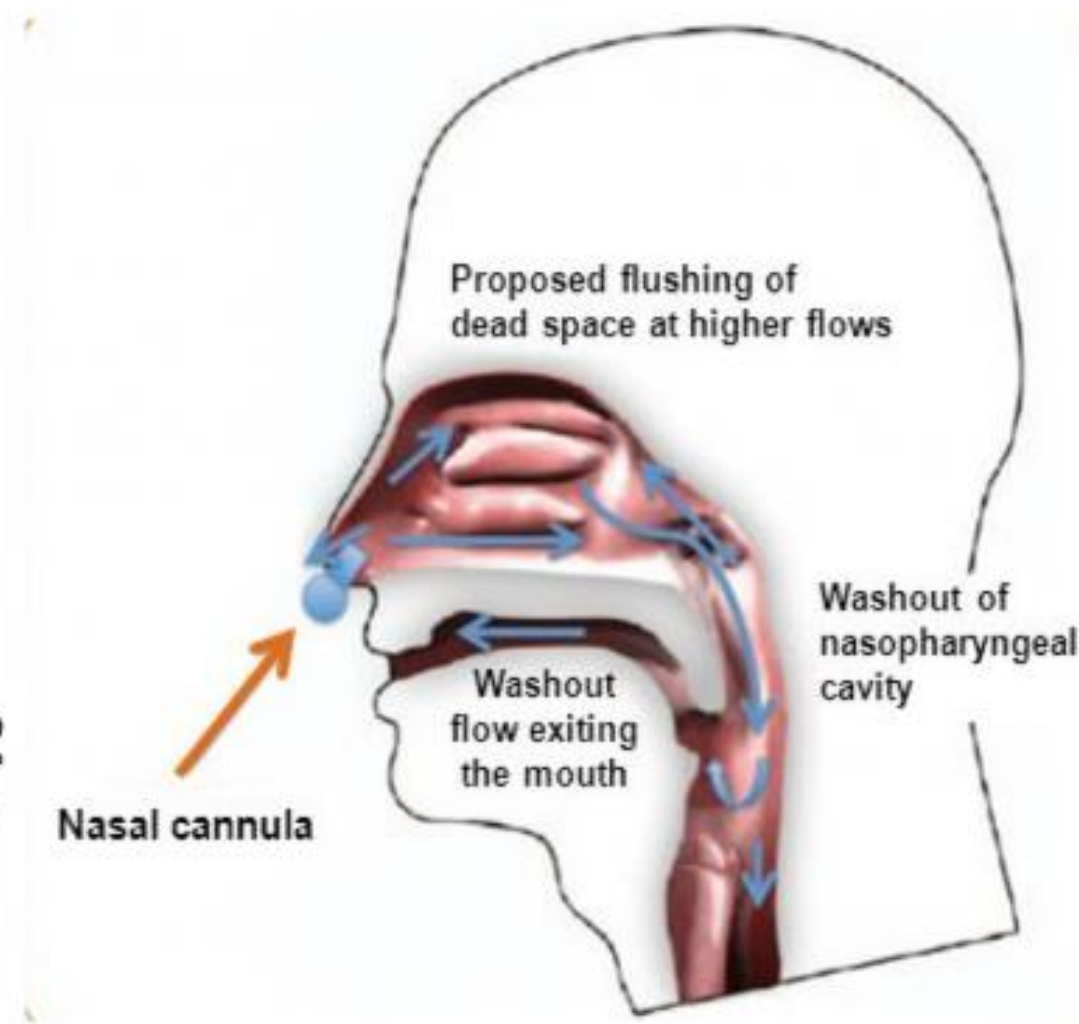


Oxy lưu lượng cao qua cannula mũi (HFNC)

Continuous high flow oxygen washes out the upper airways

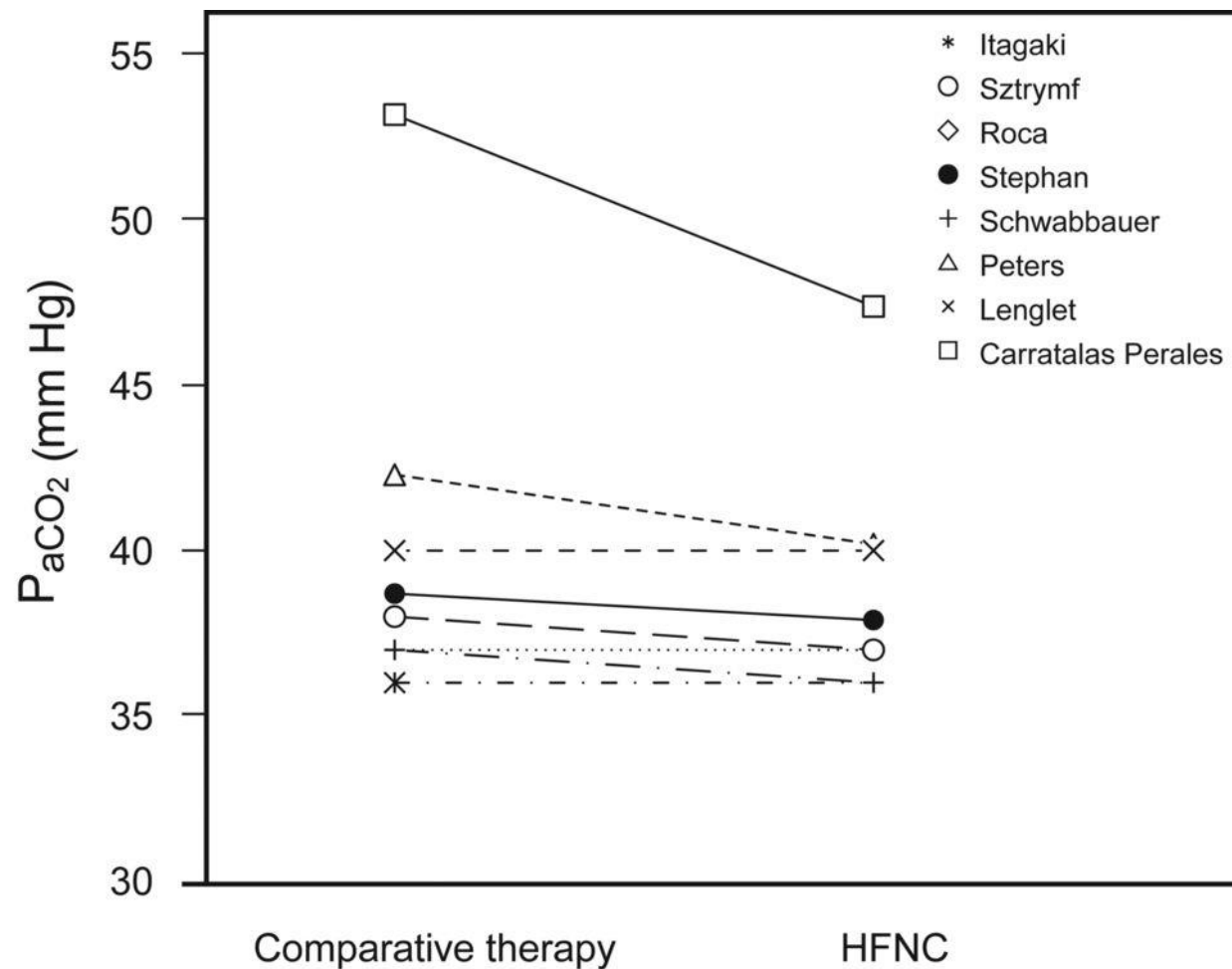
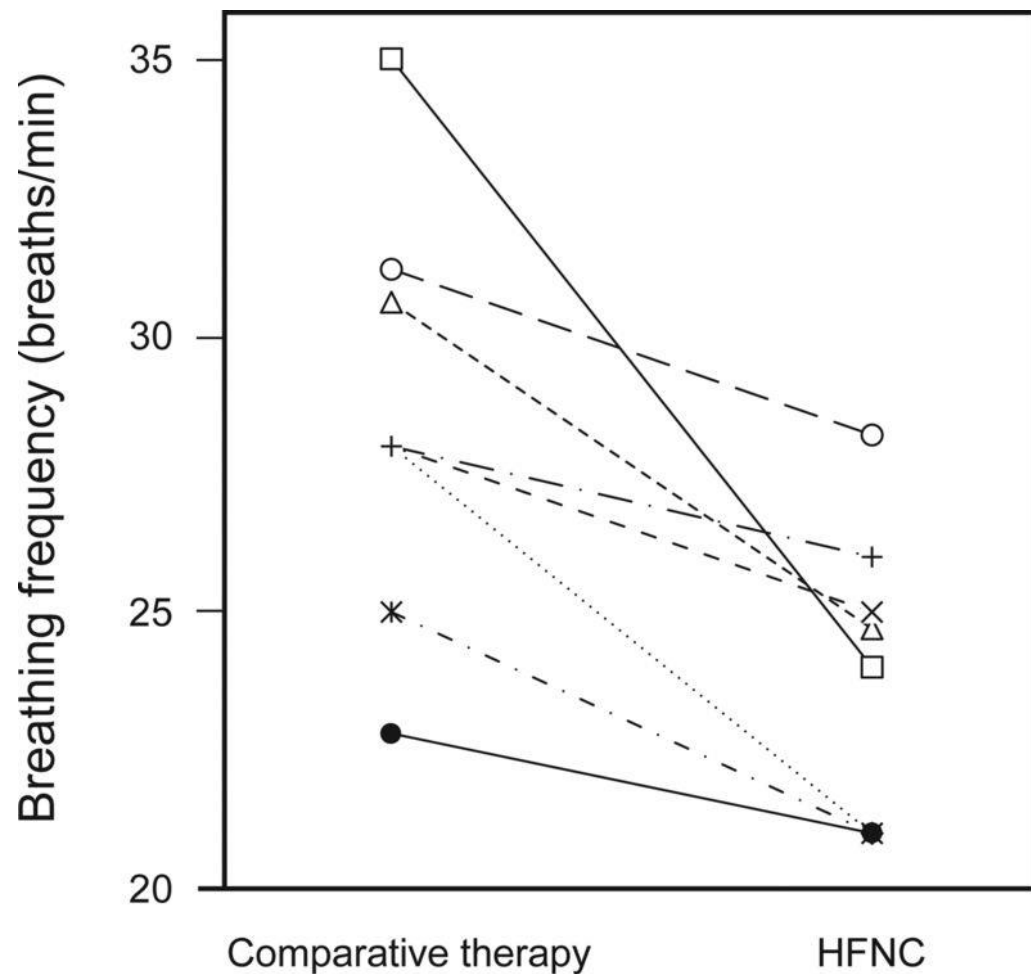
Reservoir of oxygen in upper airway (pharynx) available for gas exchange

Avoids rebreathing of CO₂ and therefore decreases anatomic dead space



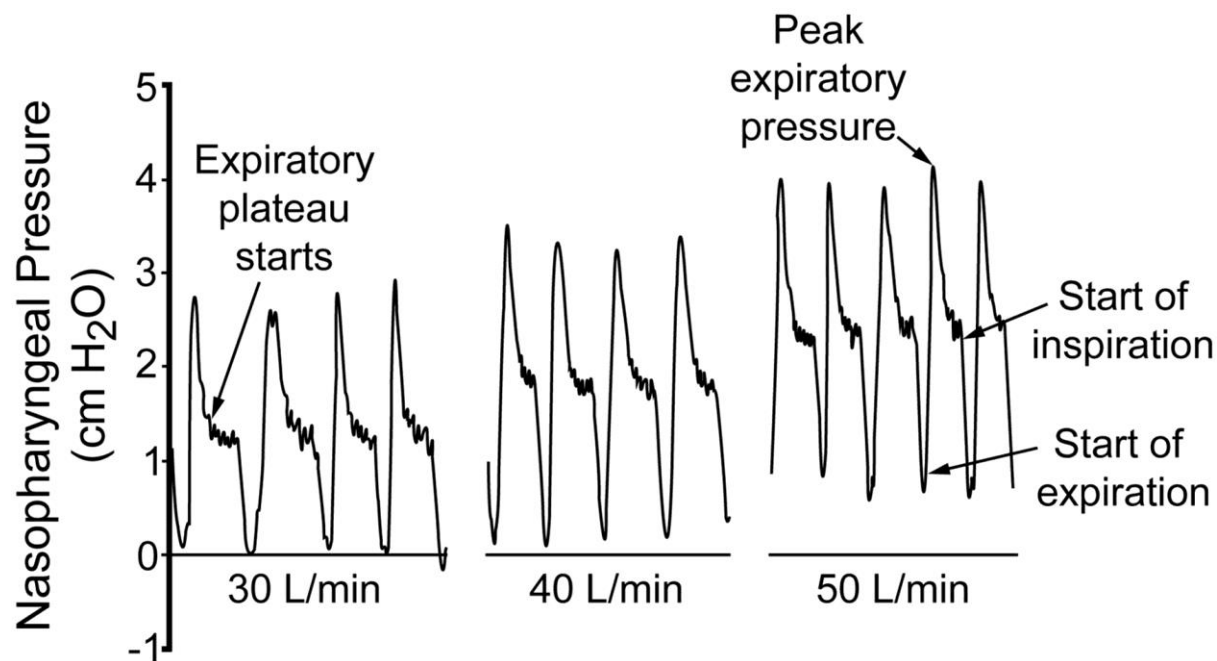
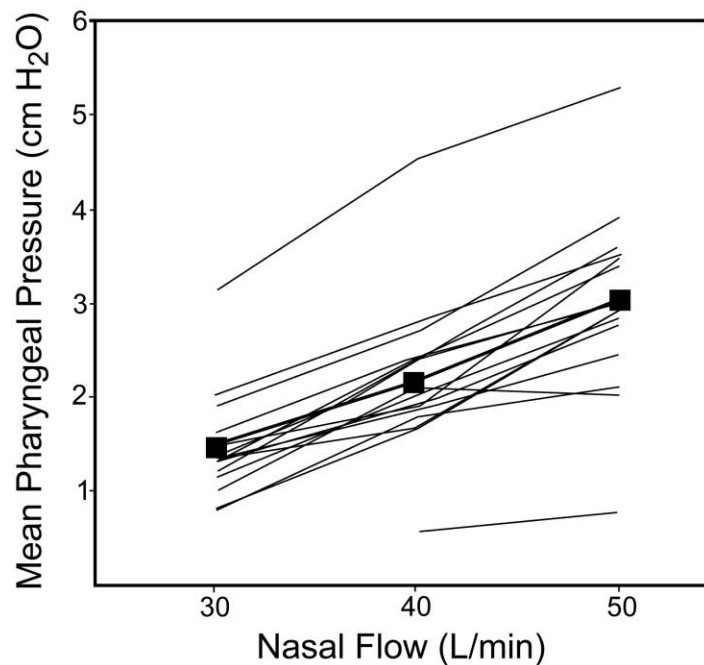


HFNC & RR, PaCO₂





HFNC & PEEP



Flow L/min	Airway Pressure (cm H ₂ O)	Average Plateau Pressure (cm H ₂ O)	Peak Expiratory Pressure (cm H ₂ O)	Average Expiratory Pressure (cm H ₂ O)	Average Inspiratory Pressure (cm H ₂ O)
30	1.52 ± 0.6	1.71 ± 0.73	3.01 ± 1.18	2.1 ± 0.83	0.55 ± 0.38
40	2.21 ± 0.8	2.48 ± 0.94	3.81 ± 1.45	2.88 ± 1.04	1.11 ± 0.51
50	3.10 ± 1.2	3.41 ± 1.24	4.86 ± 1.79	3.81 ± 1.33	1.77 ± 0.69

Values are mean ± SD.



Hiệu quả lâm sàng của HFNC

SYSTEMATIC REVIEW

High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis



B. Rochwerg^{1,2,22*} , D. Granton¹, D. X. Wang³, Y. Helviz⁴, S. Einav^{4,5}, J. P. Frat^{6,7,8}, A. Mekontso-Dessap^{9,10}, A. Schreiber¹¹, E. Azoulay^{12,13}, A. Mercat¹⁴, A. Demoule^{15,16}, V. Lemiale^{12,13}, A. Pesenti^{17,18}, E. D. Riviello¹⁹, T. Mauri^{17,18}, J. Mancebo²⁰, L. Brochard²¹ and K. Burns²¹



HFNC giảm nguy cơ đặt NKQ

Study or Subgroup	HFNC Events	HFNC Total	Standard O2 Events	Standard O2 Total	Weight	Risk Ratio IV, Random, 95% CI
1.1.1 Low or Probably Low ROB						
Azoulay, 2018	150	388	170	388	74.8%	0.88 [0.75, 1.04]
Frat, 2015	40	106	44	94	20.0%	0.81 [0.58, 1.12]
Makdee, 2017	1	63	0	65	0.2%	3.09 [0.13, 74.55]
Subtotal (95% CI)		557		547	95.0%	0.87 [0.75, 1.01]

Total events

191

214

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 0.85$, $df = 2$ ($P = 0.65$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 1.85$ ($P = 0.06$)

1.1.2 High or Probably High ROB

Bell, 2015	0	48	1	52	0.2%	0.36 [0.02, 8.64]
Jones, 2016	9	165	16	138	3.4%	0.47 [0.21, 1.03]
Lemiale, 2015	5	52	4	48	1.3%	1.15 [0.33, 4.05]
Rittayamai, 2015	0	20	0	20		Not estimable
Subtotal (95% CI)		285		258	5.0%	0.59 [0.31, 1.14]

Total events

14

21

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 1.51$, $df = 2$ ($P = 0.47$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 1.58$ ($P = 0.12$)

Total (95% CI) **842** **805** **100.0%** **0.85 [0.74, 0.99]**

Total events

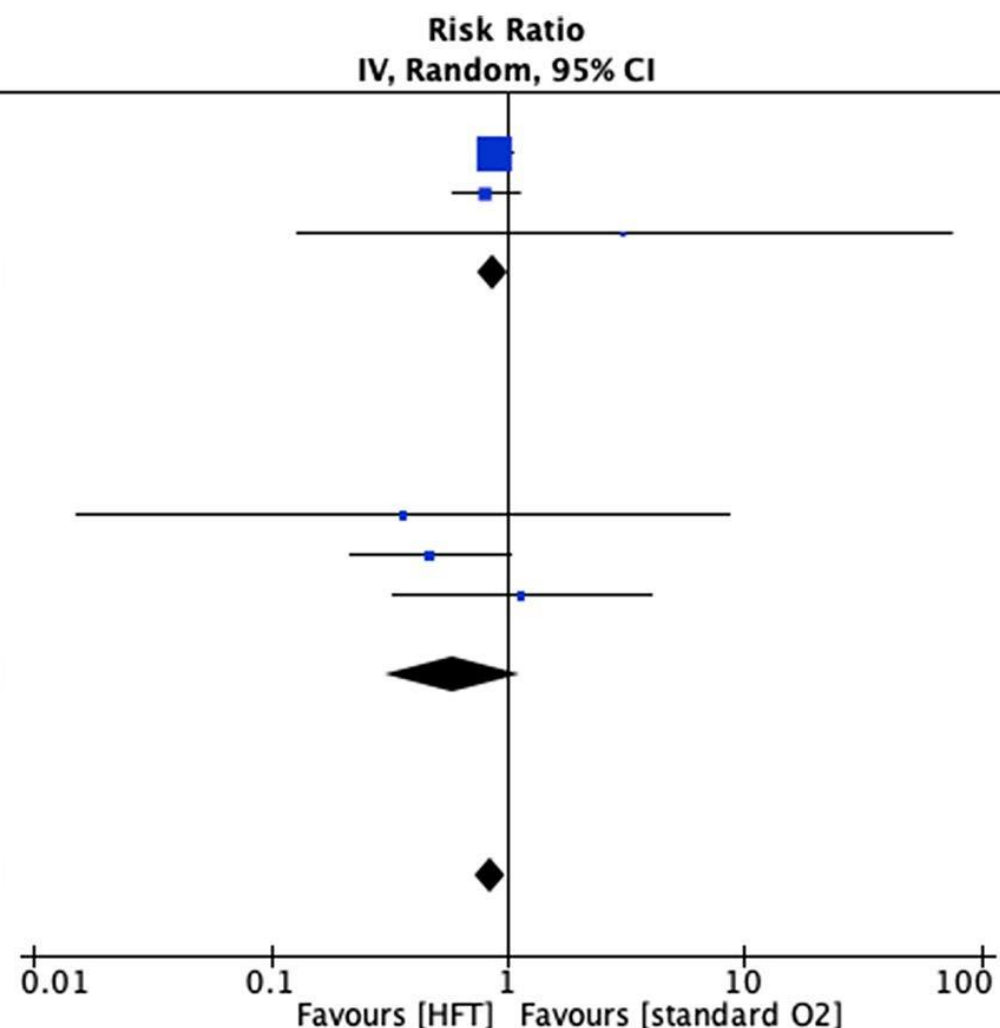
205

235

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 3.61$, $df = 5$ ($P = 0.61$); $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 2.16$ ($P = 0.03$)

Test for subgroup differences: $\chi^2 = 1.26$, $df = 1$ ($P = 0.26$), $I^2 = 20.5\%$





HFNC giảm nguy cơ bệnh tiến triển nặng

	HFNC		Standard O2			Risk Ratio
Study or Subgroup	Events	Total	Events	Total	Weight	IV, Random, 95% CI
1.5.1 Low or Probably Low ROB						
Azoulay 2018	150	388	170	388	36.0%	0.88 [0.75, 1.04]
Frat 2015	45	106	51	94	30.4%	0.78 [0.59, 1.04]
Makdee 2017	2	63	3	65	3.2%	0.69 [0.12, 3.98]
Parke 2011	3	29	12	27	6.8%	0.23 [0.07, 0.74]
Subtotal (95% CI)		586		574	76.4%	0.78 [0.59, 1.03]

Total events 200 236

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.03$; $\chi^2 = 5.38$, $df = 3$ ($P = 0.15$); $I^2 = 44\%$

Test for overall effect: $Z = 1.75$ ($P = 0.08$)

1.5.2 High or Probably High ROB

Bell 2015	2	48	10	52	4.5%	0.22 [0.05, 0.94]
Jones 2016	9	165	16	138	12.2%	0.47 [0.21, 1.03]
Lemiale 2015	8	52	4	48	6.9%	1.85 [0.59, 5.74]
Rittayamai 2015	0	20	0	20		Not estimable
Subtotal (95% CI)		285		258	23.6%	0.60 [0.20, 1.81]

Total events 19 30

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.63$; $\chi^2 = 5.99$, $df = 2$ ($P = 0.05$); $I^2 = 67\%$

Test for overall effect: $Z = 0.91$ ($P = 0.36$)

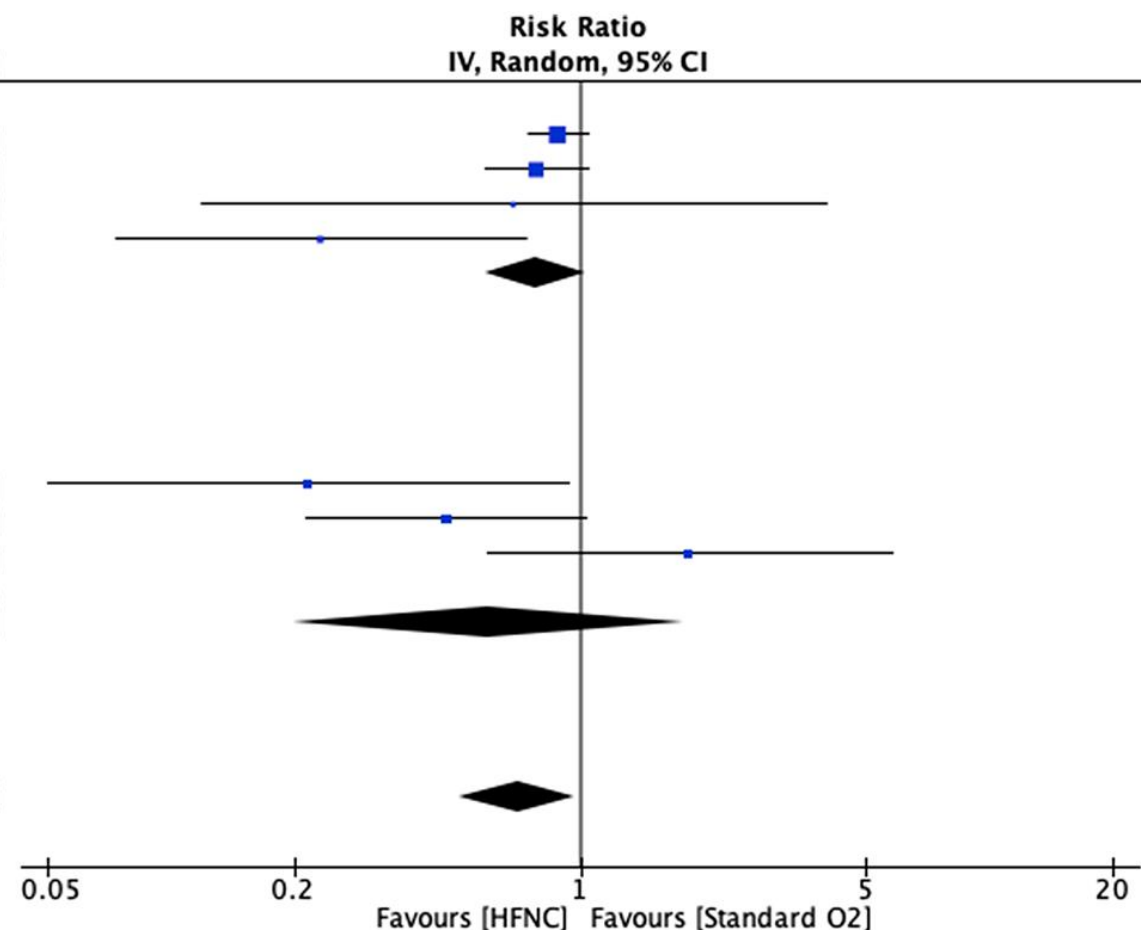
Total (95% CI) 871 832 100.0% **0.71 [0.51, 0.98]**

Total events 219 266

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.07$; $\chi^2 = 12.52$, $df = 6$ ($P = 0.05$); $I^2 = 52\%$

Test for overall effect: $Z = 2.07$ ($P = 0.04$)

Test for subgroup differences: $\chi^2 = 0.20$, $df = 1$ ($P = 0.66$), $I^2 = 0\%$





Hiệu quả lâm sàng của HFNC

Study or Subgroup	HFNC		Standard O2		Weight	Risk Ratio IV, Random, 95% CI
	Events	Total	Events	Total		
1.1.1 Low or Probably Low ROB						
Azoulay, 2018	150	388	170	388	74.8%	0.88 [0.75, 1.04]
Frat, 2015	40	106	44	94	20.0%	0.81 [0.58, 1.12]
Makdee, 2017	1	63	0	65	0.2%	3.09 [0.13, 74.55]
Subtotal (95% CI)		557		547	95.0%	0.87 [0.75, 1.01]

Total events 191 214
Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 0.85$, $df = 2$ ($P = 0.65$); $I^2 = 0\%$
Test for overall effect: $Z = 1.85$ ($P = 0.06$)

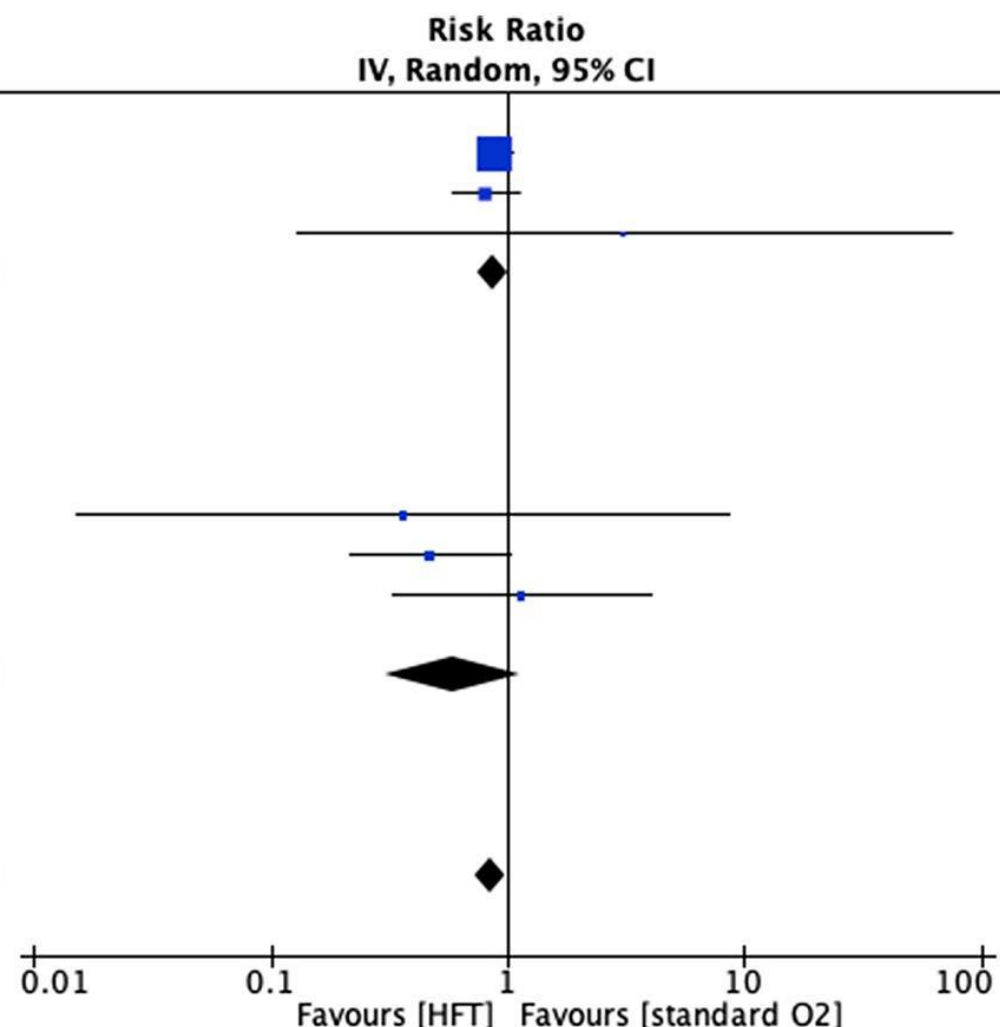
1.1.2 High or Probably High ROB

Bell, 2015	0	48	1	52	0.2%	0.36 [0.02, 8.64]
Jones, 2016	9	165	16	138	3.4%	0.47 [0.21, 1.03]
Lemiale, 2015	5	52	4	48	1.3%	1.15 [0.33, 4.05]
Rittayamai, 2015	0	20	0	20		Not estimable
Subtotal (95% CI)		285		258	5.0%	0.59 [0.31, 1.14]

Total events 14 21
Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 1.51$, $df = 2$ ($P = 0.47$); $I^2 = 0\%$
Test for overall effect: $Z = 1.58$ ($P = 0.12$)

Total (95% CI) 842 805 100.0% **0.85 [0.74, 0.99]**

Total events 205 235
Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; $\chi^2 = 3.61$, $df = 5$ ($P = 0.61$); $I^2 = 0\%$
Test for overall effect: $Z = 2.16$ ($P = 0.03$)
Test for subgroup differences: $\chi^2 = 1.26$, $df = 1$ ($P = 0.26$), $I^2 = 20.5\%$





Ca lâm sàng

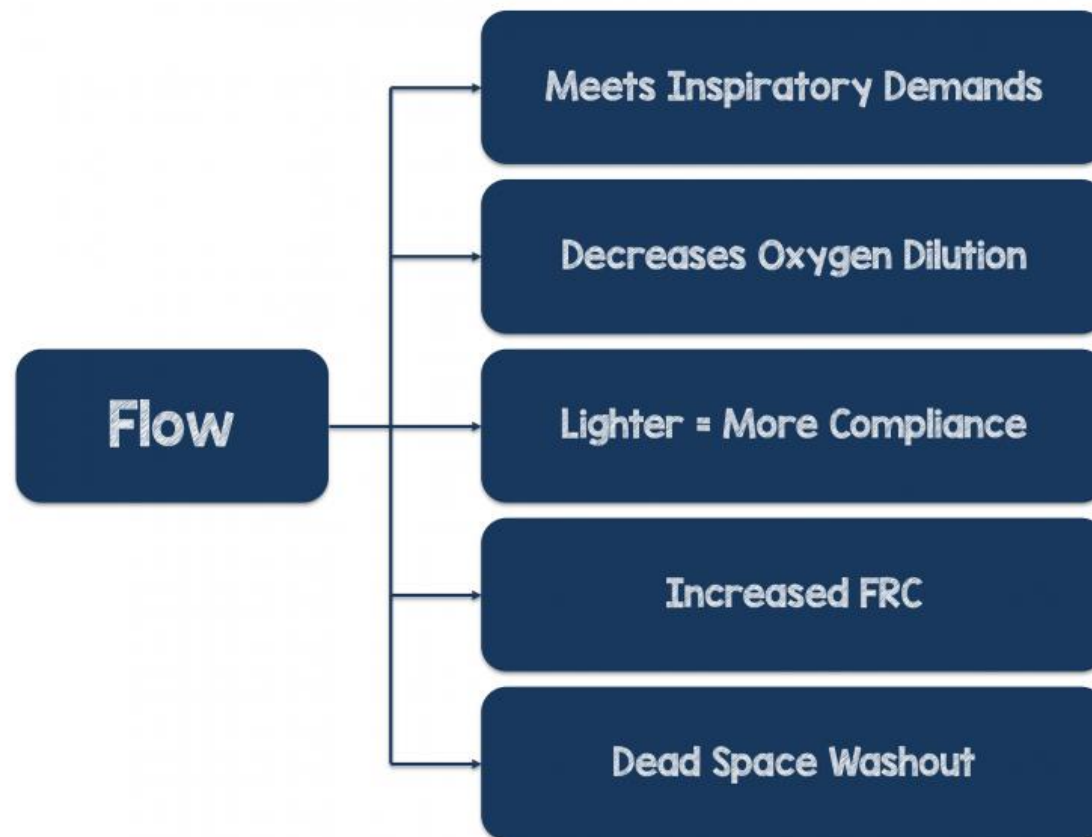
- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**
 - Bệnh nhân tỉnh,
 - Than mệt, khó thở nhiều hơn
 - M 115, HA 130/80, T 39⁰C
 - Thở 30 l/phút, SpO₂ 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

- Bệnh nhân được chỉ định thở HFNC
- Cài đặt HFNC?



Lưu ý trong thực hành

- Hầu hết các lợi ích của HFNC là nhờ dòng khí lưu lượng cao được làm ẩm và làm ấm
 - Người lớn: 50-60 L/min
 - Trẻ em: 2L/Kg/min
- **Khởi đầu:**
 - Tối đa hóa lưu lượng mà bệnh nhân có thể dung nạp
 - Điều chỉnh FiO₂ để duy trì mục tiêu SpO₂ cần đạt





Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**

- Bệnh nhân tỉnh,
- Than mệt, khó thở nhiều hơn
- M 115, HA 130/80, T 39⁰C
- Thở 30 l/phút, SpO₂ 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

- Bệnh nhân được chỉ định thở HFNC
- Cài đặt HFNC
 - Flow 30 → 40 → 50 l/ph
 - FiO₂ 100% → 60%



Ca lâm sàng

- Ngày thứ 6 sau nhập viện:
 - Bệnh nhân tỉnh,
 - Than mệt, khó thở nhiều hơn
 - M 115, HA 130/80, T 39°C
 - Thở 30 l/phút, SpO2 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO2/PaO2/HCO3:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

Hospitalized and Requires Supplemental Oxygen

Use one of the following options:

- **Remdesivir^{a,b}** (e.g., for patients who require minimal supplemental oxygen) **(BIIa)**
- **Dexamethasone^c plus remdesivir^{a,b}** (e.g., for patients who require increasing amounts of supplemental oxygen) **(BIII)^{d,e}**
- **Dexamethasone^c** (e.g., when combination therapy with remdesivir cannot be used or is not available) **(BI)**

Hospitalized and Requires Oxygen Delivery Through a High-Flow Device or Noninvasive Ventilation

Use one of the following options:

- **Dexamethasone^c (AI)^g**
- **Dexamethasone^c plus remdesivir^{a,b} (BIII)^{d,e}**

For patients who were recently hospitalized^f with rapidly increasing oxygen needs and systemic inflammation:

- Add **tocilizumab^g** to one of the two options above **(BIIa)**

Hospitalized and Requires Invasive Mechanical Ventilation or ECMO

- **Dexamethasone^c (AI)^h**

For patients who are within 24 hours of admission to the ICU:

- **Dexamethasone^c plus tocilizumab^g (BIIa)**



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**

- Bệnh nhân tỉnh,
- Than mệt, khó thở nhiều hơn
- M 115, HA 130/80, T 39⁰C
- Thở 30 l/phút, SpO₂ 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

- HFNC Flow 50 l/ph, FiO₂ 0.6
- Dexamethasone 8mg/d TM
- *Tocilizumab*
- Kháng đông
 - Lovenox 40mg x 2 TDD
- Kháng sinh: Augmentin 1g x 2
- Điều trị bệnh nền: Insulin



Lưu ý trong thực hành

- **Không quên NIV:** NIV vẫn là liệu pháp đầu tay ở bệnh nhân suy hô hấp tăng thán khí trong đợt cấp COPD hoặc phù phổi cấp do tim.
- Bệnh nhân thở HFNC phải được theo dõi nghiêm ngặt
- Điều quan trọng là **không được đặt NKQ chậm trễ nếu thất bại HFNC**



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

- Đánh giá đáp ứng với HFNC
 - Bệnh nhân có giảm khó thở?
 - Tình trạng tăng công hô hấp có cải thiện?
 - Oxy máu có cải thiện không?
 - Có thể giảm dần FiO₂ <60% được không?



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

- Điều chỉnh thông số cài đặt HFNC:
 - Trong trường hợp bệnh nhân đáp ứng, giảm FiO_2 trước, khi $FiO_2 < 0.5$, bắt đầu giảm lưu lượng.
 - Khi $FiO_2 < 0.4$ và flow rate < 20 L/min, có thể ngưng HFNC chuyển sang thở oxy truyền thống



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

- **Tiêu chuẩn thất bại HFNC → đặt NKQ**
 - Suy hô hấp giảm oxy máu với $SpO_2 < 90\%$ mặc dù FiO_2 và flow tối đa cho phép (Flow 60l/ph, FiO_2 100%)
 - Suy hô hấp tăng thán khí với $pH < 7.3$
 - Tần số thở > 35 lần/phút kèm kèm suy kiệt cơ hô hấp
 - Toan chuyển hóa nặng kèm tụt huyết áp ($HATT < 90\text{mmHg}$ hoặc $HATB < 65\text{mmHg}$) mặc dù bù đủ dịch và/hoặc vận mạch liều cao
 - Rối loạn tri giác cần bảo vệ đường thở hoặc hít sặc
 - Ngưng tim



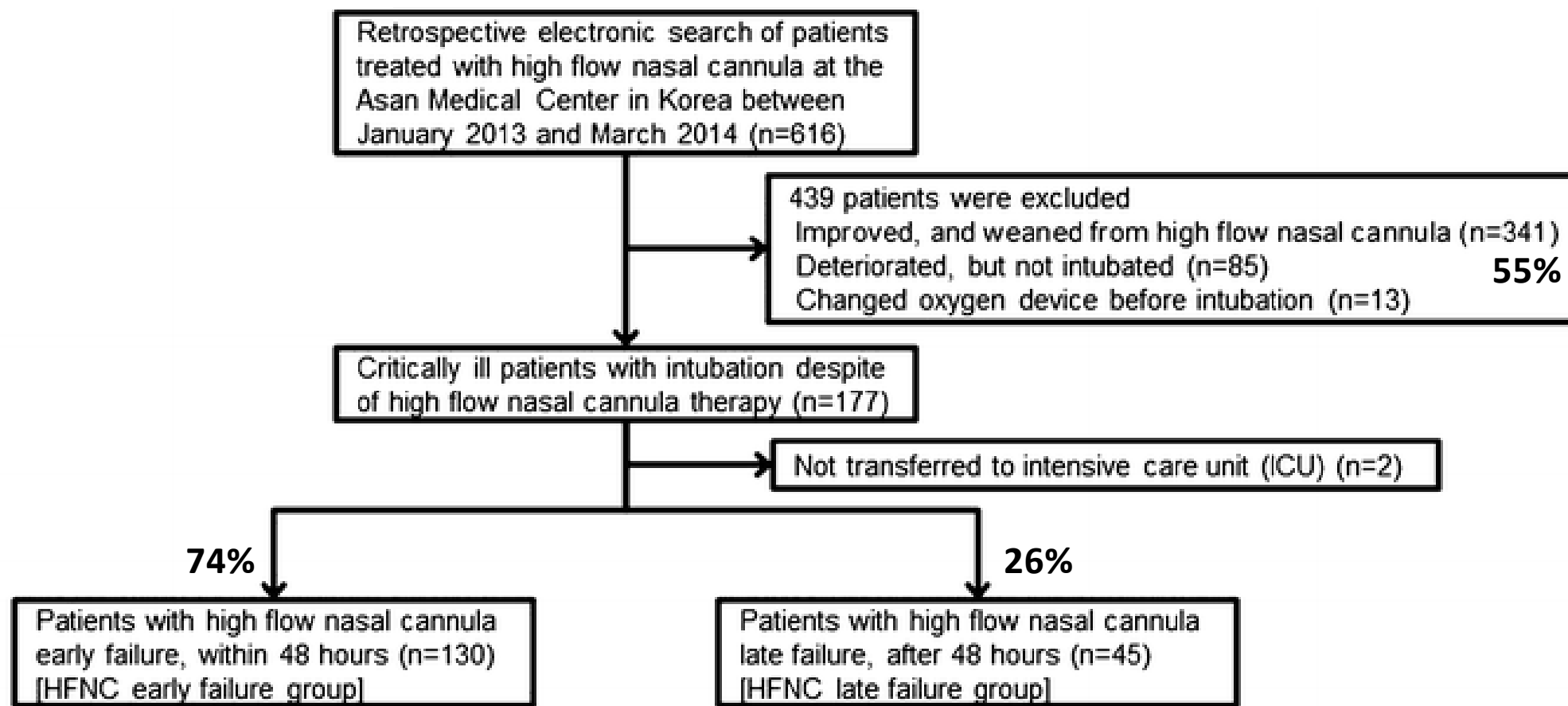
Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

Intensive Care Med (2015) 41:623–632
DOI 10.1007/s00134-015-3693-5

ORIGINAL

Byung Ju Kang
Younsuck Koh
Chae-Man Lim
Jin Won Huh

Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality





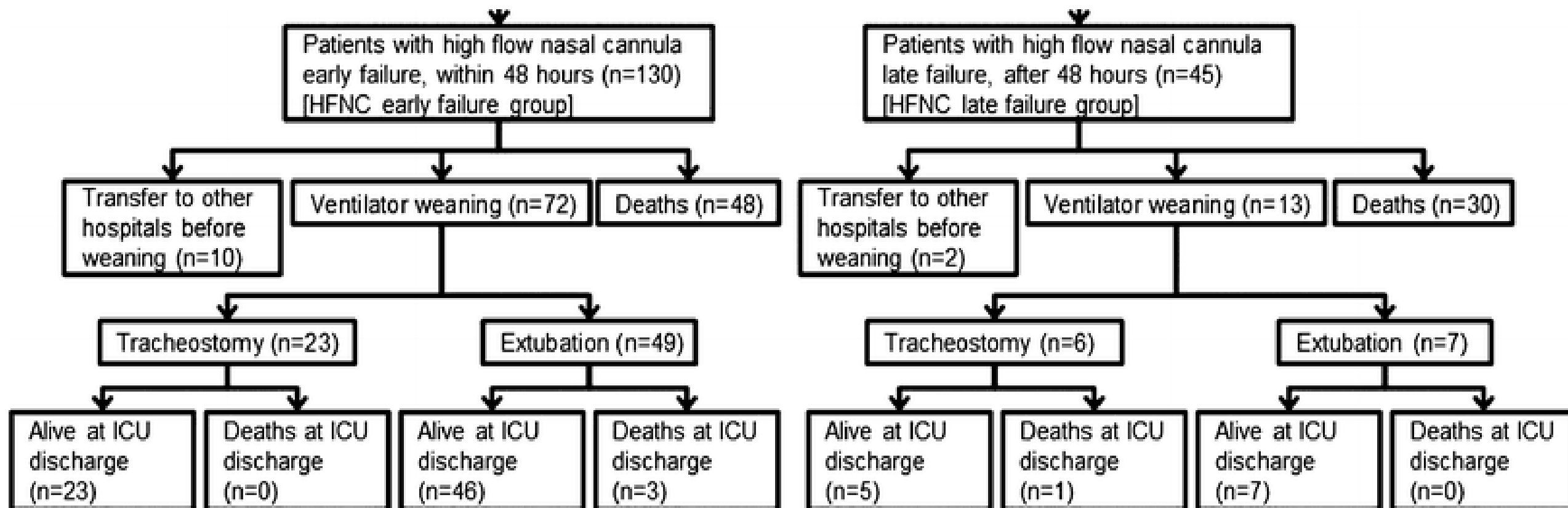
Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

Intensive Care Med (2015) 41:623–632
DOI 10.1007/s00134-015-3693-5

ORIGINAL

Byung Ju Kang
Younsuck Koh
Chae-Man Lim
Jin Won Huh

Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality





Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

Characteristics	All patients (<i>n</i> = 175)	Early HFNC failure group (<i>n</i> = 130)	Late HFNC failure group (<i>n</i> = 45)	<i>P</i> value
Overall ICU mortality, <i>n</i> (%)	81 (46.3)	51 (39.2)	30 (66.7)	0.001
Extubation success, <i>n</i> (%)	56 (32.0)	49 (37.7)	7 (15.6)	0.006
Ventilator-weaning, <i>n</i> (%)	85 (48.6)	72 (55.4)	13 (28.9)	0.002
Ventilator-free days to day 28	7.3 ± 9.7	8.6 ± 10.1	3.6 ± 7.5	0.001
28-Day mortality from HFNC application, <i>n</i> (%)	83 (47.4)	60 (46.2)	23 (51.1)	0.566
28-Day mortality from intubation, <i>n</i> (%)	87 (49.7)	60 (46.2)	27 (60.0)	0.109
Length of ICU stay	12.0 (5.0–22.0)	11.0 (5.0–19.3)	16.0 (7.5–28.5)	0.065



Tiên đoán đáp ứng/thất bại với HFNC

- Việc để bệnh nhân thở HFNC quá lâu mà không có đáp ứng thích hợp có thể làm trì hoãn đặt nội khí quản, và có thể liên quan đến kết cục xấu cho bệnh nhân.

**Có thể tiên đoán được việc thất bại với HFNC
và phải đặt NKQ?**



Tiên đoán đáp ứng/thất bại với HFNC

An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy

Oriol Roca^{1,2}, Berta Caralt^{1,3}, Jonathan Messika^{4,5,6}, Manuel Samper⁷, Benjamin Sztrymf^{8,9}, Gonzalo Hernández¹⁰, Marina García-de-Acilu¹, Jean-Pierre Frat^{11,12,13}, Joan R. Masclans^{2,3,7}, and Jean-Damien Ricard^{4,5,6}

¹Critical Care Department, Vall d'Hebron University Hospital, Vall d'Hebron Research Institute and ³Departament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain; ²Ciber Enfermedades Respiratorias, Instituto de Salud Carlos III, Madrid,

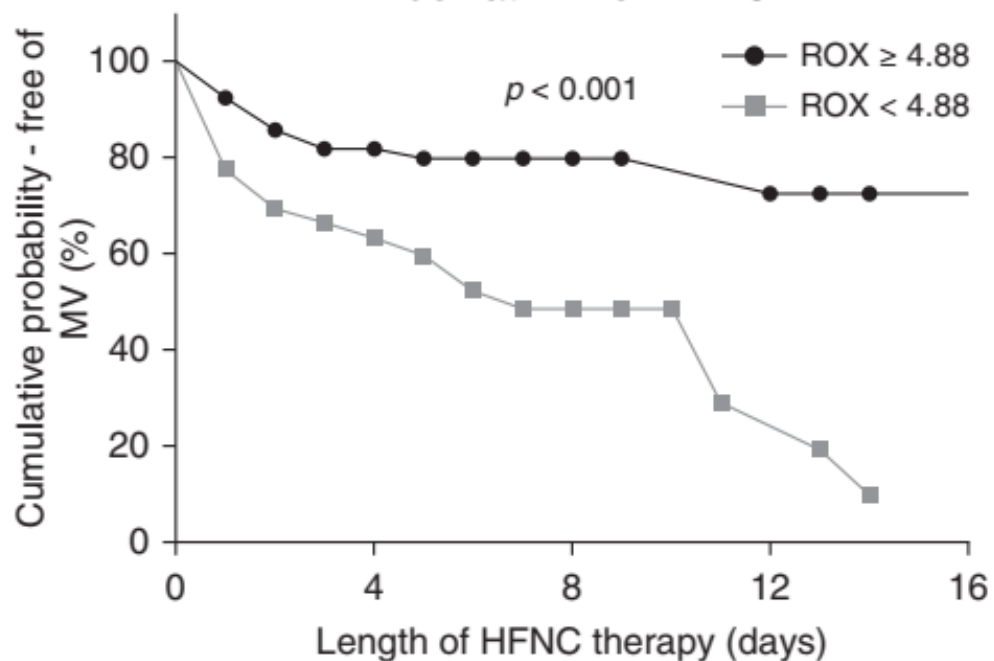
$$\text{ROX Index} = (\text{SpO}_2/\text{FiO}_2)/\text{RR}$$



Tiên đoán đáp ứng/thất bại với HFNC

$$\text{ROX Index} = (\text{SpO}_2/\text{FiO}_2)/\text{RR}$$

Survival proportions according to ROX index at 12h of HFNC



Number at risk

ROX ≥ 4.88	120	51	13	10	3
ROX < 4.88	39	20	10	3	0

Table 4. Sensitivity, Specificity, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value, Likelihood Positive Ratio, and Likelihood Negative Ratio of ROX Index ≥ 4.88 at Different Time Points in the Validation and Training Cohorts

		Se (%)	Sp (%)	PPV (%)	NPV (%)	LR+	LR-
2 h	Validation	69.6	60.0	75.5	52.7	1.74	0.51
	Training	37.1	73.8	76.6	33.7	1.41	0.85
6 h	Validation	83.8	50.0	76.6	61.2	1.68	0.32
	Training	50.5	60.0	76.6	31.8	1.26	0.82
12 h	Validation	86.8	52.2	81.8	61.5	1.82	0.25
	Training	70.1	72.4	89.4	42.0	2.54	0.41
18 h	Validation	87.7	47.4	83.3	56.2	2.00	0.22
	Training	81.0	66.7	88.9	51.6	2.43	0.28
24 h	Validation	89.1	42.9	83.1	55.6	1.56	0.25
	Training	80.7	72.2	93.1	44.8	2.90	0.27

Definition of abbreviations: LR+ = likelihood positive ratio; LR- = likelihood negative ratio; NPV = negative predictive value; PPV = positive predictive value; Se = sensitivity; Sp = specificity.



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC

Lâm sàng

- Giảm khó thở?
- Tình trạng tăng công hô hấp có cải thiện?
- Oxy máu có cải thiện không?
- Có giảm được FiO₂ không?

ROX: 2h, 6h, 12h

- $ROX \geq 4.88$: nguy cơ thấp phải đặt NKQ
- $ROX \leq 3.84$: nguy cơ cao phải đặt NKQ

ROX: 3.85-4.88

- Theo dõi sát LS, đánh giá lại ROX sau 1-2h
- ROX tăng: khả năng thành công tăng
- ROX giảm: khả năng đặt NKQ
- Nếu ROX không đổi: đánh giá lại sau 1-2h



Ca lâm sàng

- **Ngày thứ 6 sau nhập viện:**

- Bệnh nhân tỉnh,
- Than mệt, khó thở nhiều hơn
- M 115, HA 130/80, T 39⁰C
- Thở 30 l/phút, SpO₂ 92%/oxy mask 8 l/ph
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở cơ kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PaCO₂/PaO₂/HCO₃:
7.45/29/61/22
- P/F: 122

- HFNC Flow 50 l/ph, FiO₂ 0.6
- Sau cài đặt 12h
 - Bệnh nhân cảm thấy khỏe hơn, bớt khó thở
 - SpO₂ 95%
 - Nhịp thở 26 l/ph
 - ROX= (95/0.6)/26 = 6.1



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-flow nasal cannula for Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) due to COVID-19

Carolina Panadero,¹ Araceli Abad-Fernández,¹ M^a Teresa Rio-Ramirez,¹ Carmen Maria Acosta Gutierrez,¹ Mariara Calderon-Alcala,¹ Cristina Lopez-Riolobos,¹ Cristina Matesanz-Lopez,¹ Fernando Garcia-Prieto,¹ Jose Maria Diaz-

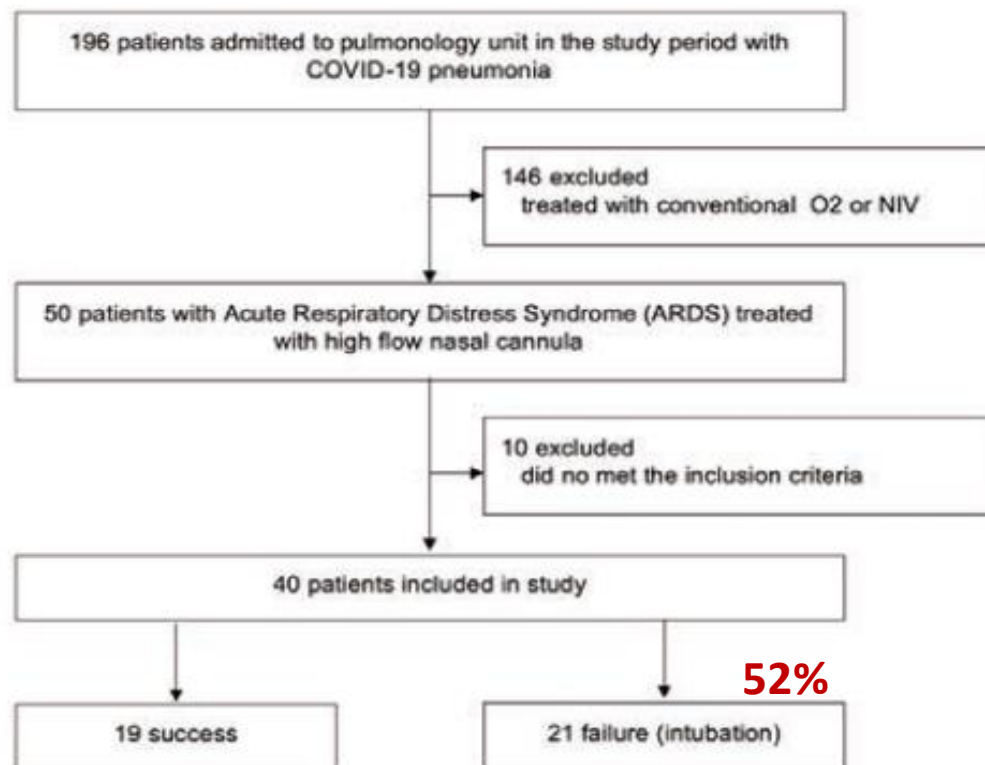
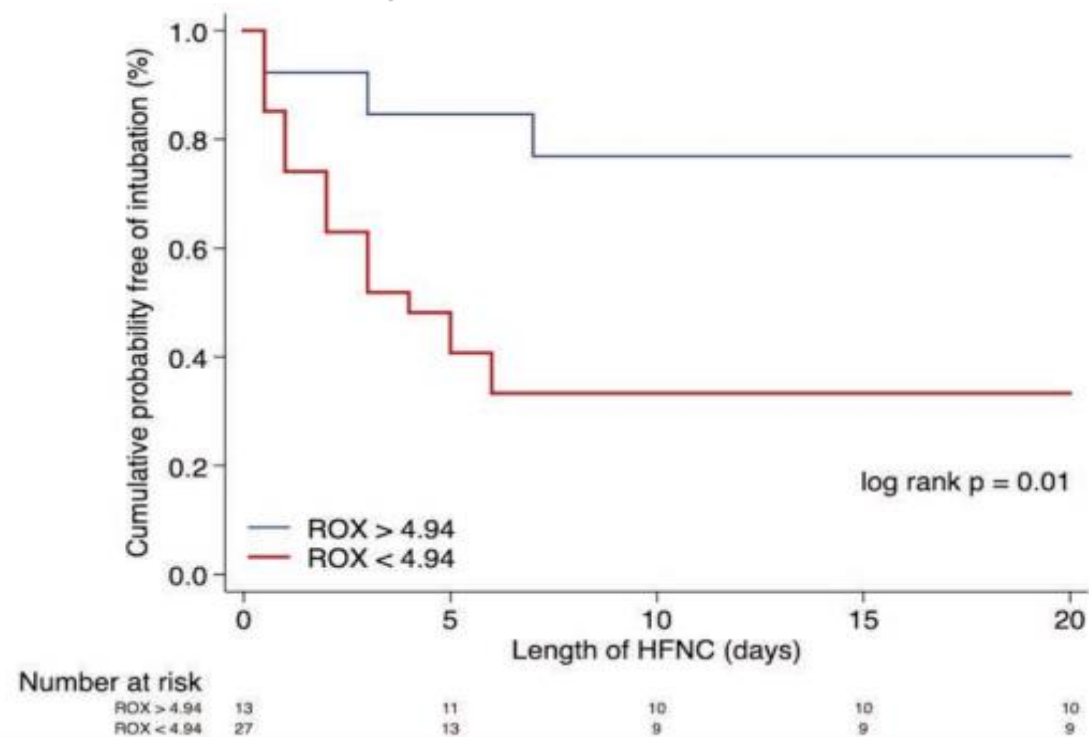


Figure 1. Flowchart of the study.



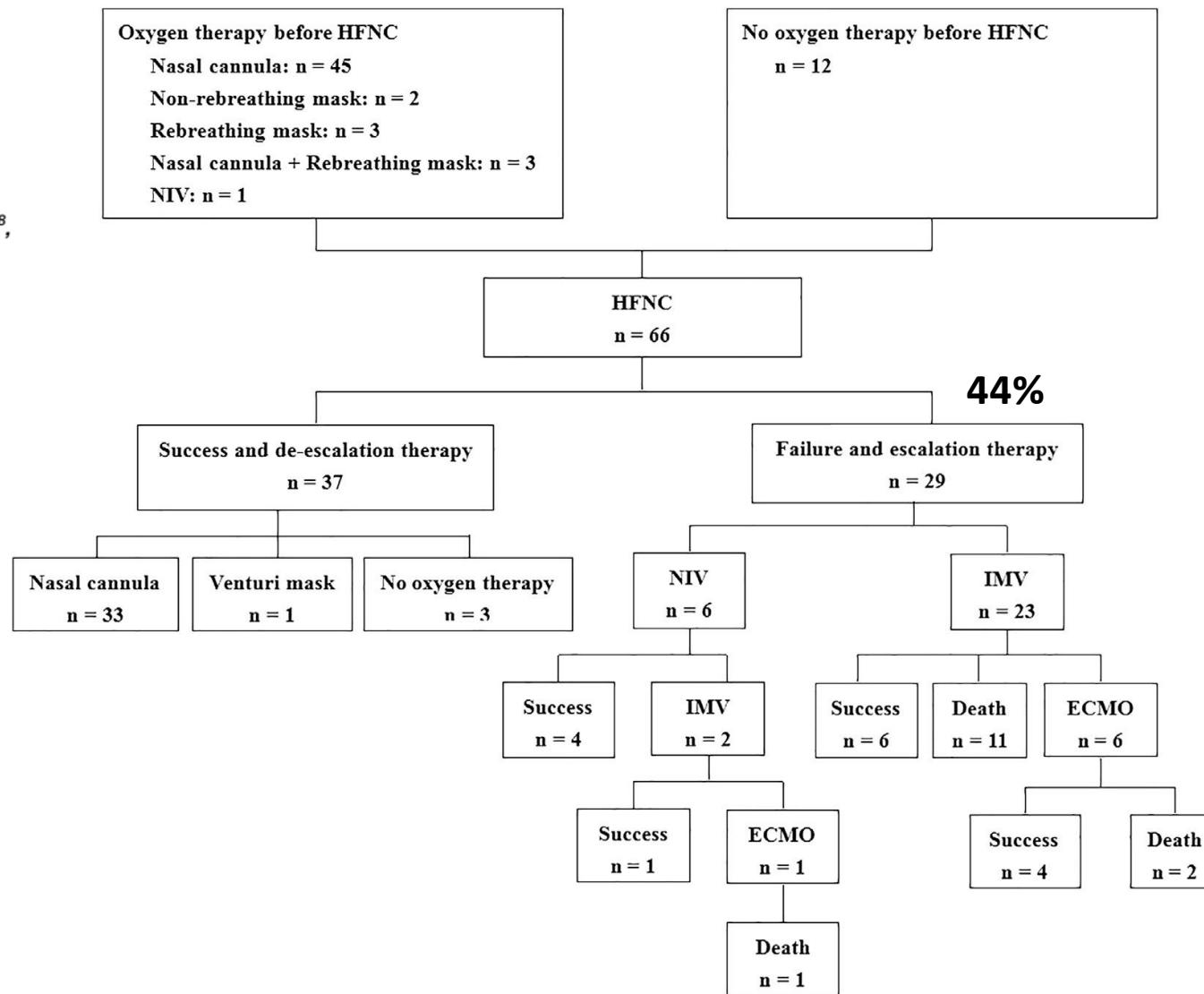
ROX index <4.94 thời điểm 2-6 h tăng nguy cơ đặt NKQ (HR 4.03 [95% CI 1.18 – 13.7]; p=0.026)



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-Flow Nasal Cannula for COVID-19 Patients: A Multicenter Retrospective Study in China

Jun Duan^{1†}, Jia Zeng^{2,3†}, Puyu Deng^{4†}, Zhong Ni⁵, Rongli Lu⁶, Wenxi Xia⁷, Guoqiang Jing⁸, Xiaoping Su⁹, Stephan Ehrmann¹⁰, Wei Zhang^{3,11*} and Jie Li^{12*}

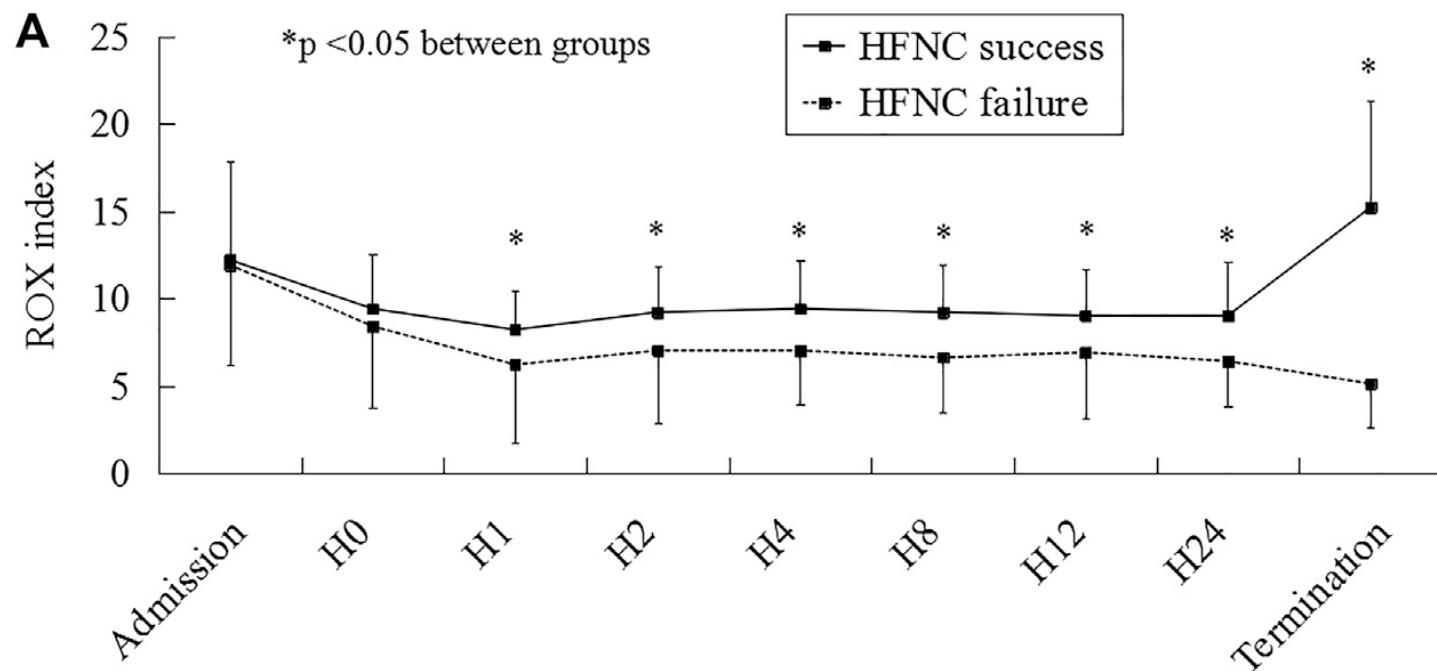




Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-Flow Nasal Cannula for COVID-19 Patients: A Multicenter Retrospective Study in China

Jun Duan^{1†}, Jia Zeng^{2,3†}, Puyu Deng^{4†}, Zhong Ni⁵, Rongli Lu⁶, Wenxi Xia⁷, Guoqiang Jing⁸, Xiaoping Su⁹, Stephan Ehrmann¹⁰, Wei Zhang^{3,11*} and Jie Li^{12*}



B

Prediction of HFNC failure tested by ROX index

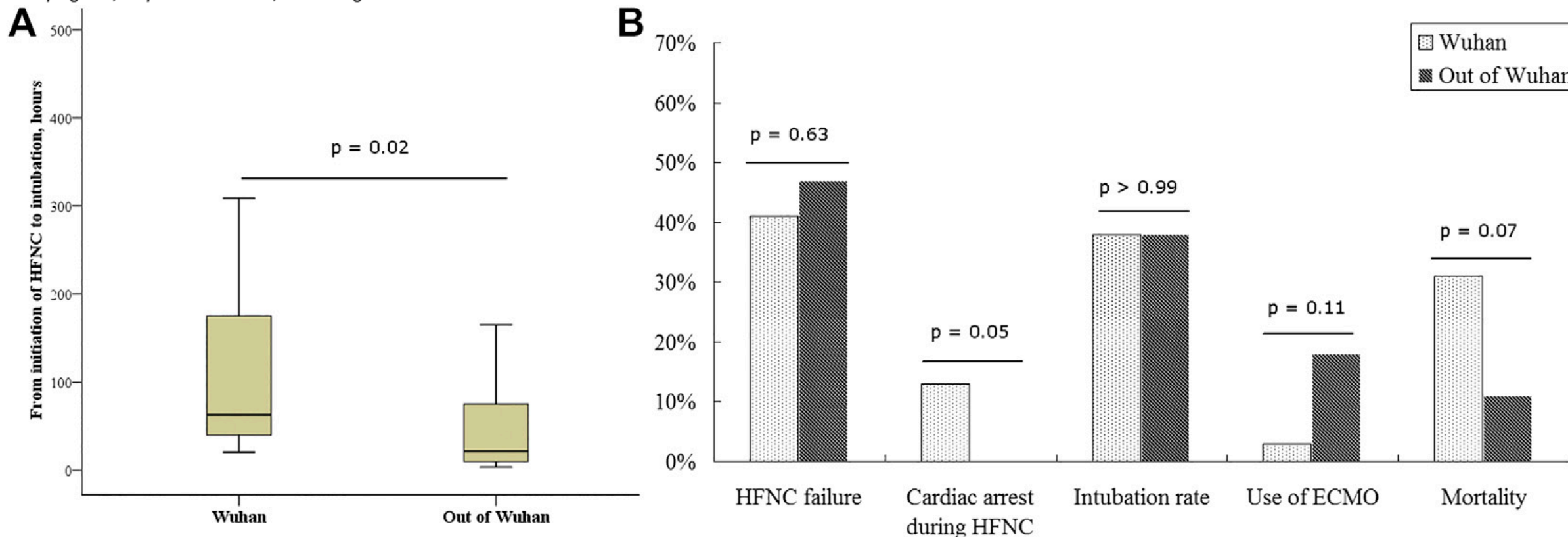
	AUC (95%CI)	Cutoff value	Sensitivity, %	Specificity, %
1 h of HFNC	0.74 (0.61-0.85)	≤ 7.17	71%	70%
2 h of HFNC	0.73 (0.57-0.85)	≤ 7.93	75%	73%
4 h of HFNC	0.73 (0.57-0.86)	≤ 6.25	63%	86%
8 h of HFNC	0.77 (0.61-0.88)	≤ 5.63	50%	100%
12 h of HFNC	0.75 (0.60-0.86)	≤ 5.49	55%	100%
24 h of HFNC	0.79 (0.65-0.89)	≤ 5.94	57%	94%



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-Flow Nasal Cannula for COVID-19 Patients: A Multicenter Retrospective Study in China

Jun Duan^{1†}, Jia Zeng^{2,3†}, Puyu Deng^{4†}, Zhong Ni⁵, Rongli Lu⁶, Wenxi Xia⁷, Guoqiang Jing⁸, Xiaoping Su⁹, Stephan Ehrmann¹⁰, Wei Zhang^{3,11*} and Jie Li^{12*}





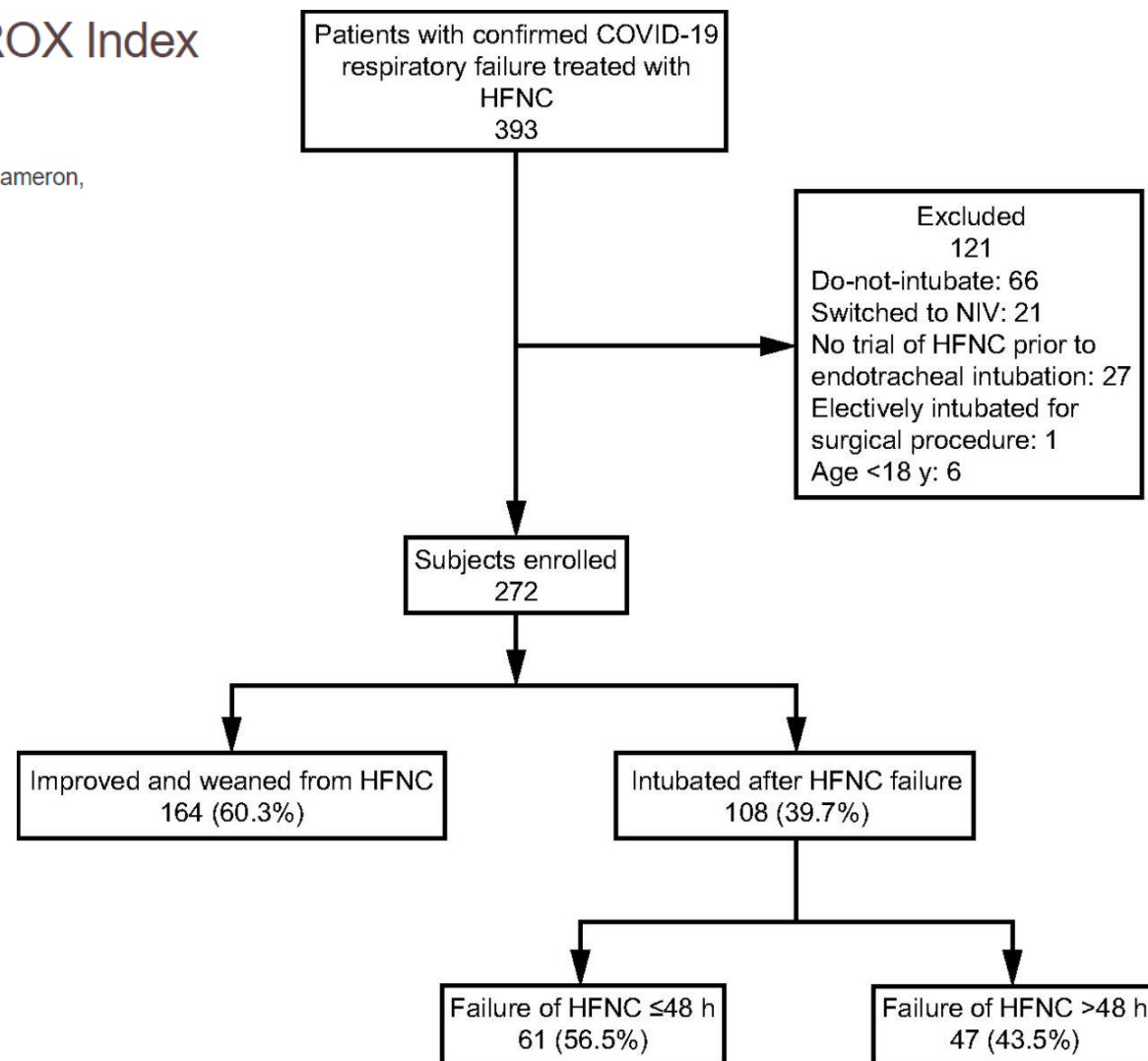
Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-Flow Nasal Cannula Therapy in COVID-19: Using the ROX Index to Predict Success

Abhimanyu Chandel, Saloni Patolia, A Whitney Brown, A Claire Collins, Dhvani Sahjwani, Vikramjit Khangoora, Paula C Cameron, Mehul Desai, Aditya Kasarabada, Jack K Kilcullen, Steven D Nathan and Christopher S King

Respiratory Care June 2021, 66 (6) 909-919; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.08631>

- Nghiên cứu quan sát, đa trung tâm hồi cứu bệnh nhân suy hô hấp do COVID-19 được điều trị bằng HFNC ở Inova Health System từ tháng 3/2020-6/2020.
- The Inova Health System có 5 bệnh viện, bao gồm một trung tâm chăm sóc đại học lớn và 4 bệnh viện cộng đồng.

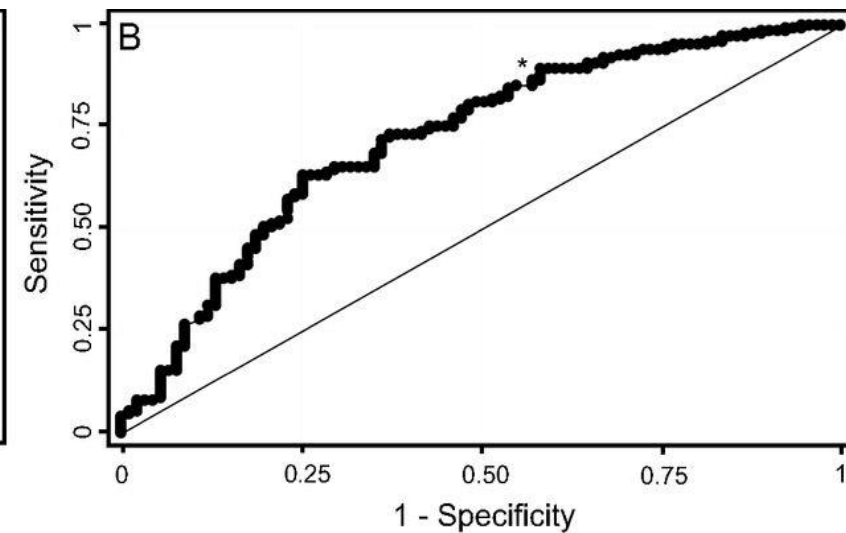
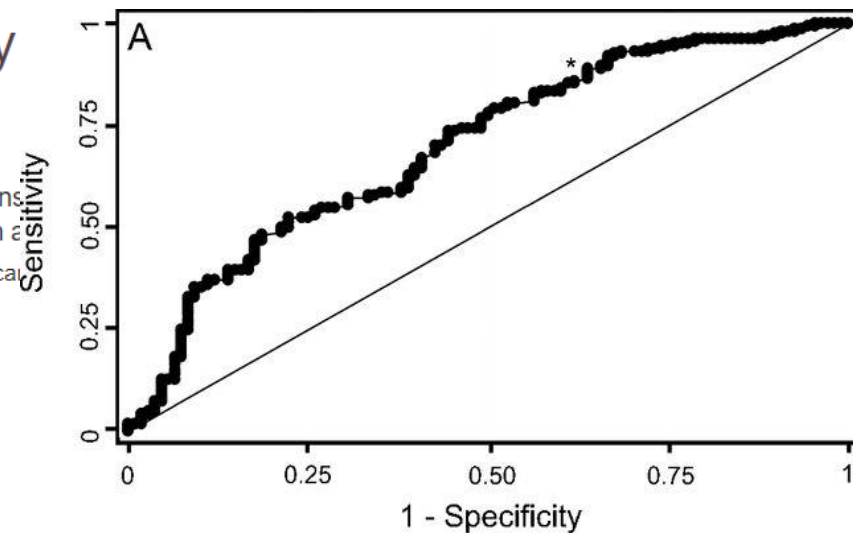




Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

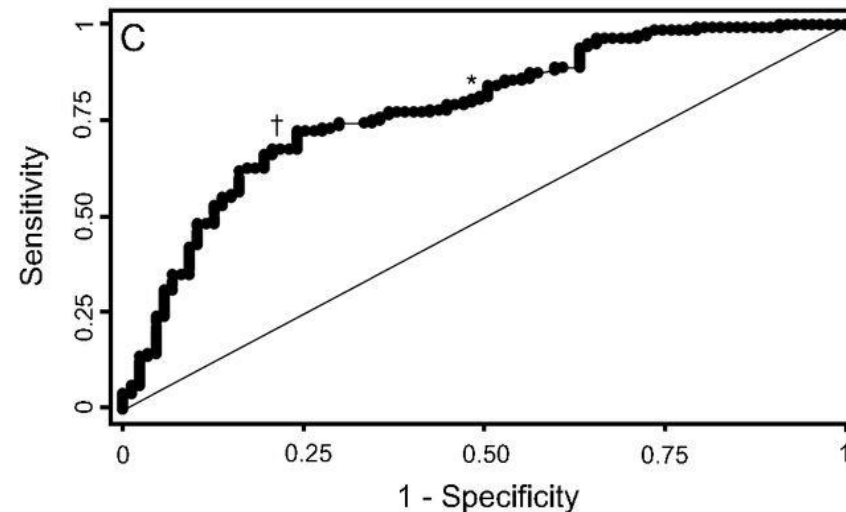
High-Flow Nasal Cannula Therapy to Predict Success

Abhimanyu Chandel, Saloni Patolia, A Whitney Brown, A Claire Collins, Mehul Desai, Aditya Kasarabada, Jack K Kilcullen, Steven D Nathan
Respiratory Care June 2021, 66 (6) 909-919; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare>



AUC (12h) = 0.78 (CI 0.72–0.84).

- ROX index > 3.67, 84.1% se, 49.4% sp, PPV 71.5%, NPV 57.1%
- ROX index > 4.57, 72.4% se, 75.9% sp, PPV 82.1%, NPV 64.6%.





Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

High-Flow Nasal Cannula Therapy in COVID-19: Using the ROX Index to Predict Success

Abhimanyu Chandel, Saloni Patolia, A Whitney Brown, A Claire Collins, Dhvani Sahjwani, Vikramjit Khangoora, Paula C Cameron, Mehul Desai, Aditya Kasarabada, Jack K Kilcullen, Steven D Nathan and Christopher S King

Respiratory Care June 2021, 66 (6) 909-919; DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.08631>

	All Subjects (<i>n</i> = 108)	Early HFNC Failure (<i>n</i> = 61)	Late HFNC Failure (<i>n</i> = 47)	<i>P</i>
Primary outcome				
Overall hospital mortality	49 (45.4)	24 (39.3)	25 (53.2)	.18
Secondary outcomes				
Progression to ECMO	15 (13.9)	8 (13.1)	7 (14.9)	.79
Mortality at 14 days following HFNC	27 (25.0)	15 (24.6)	12 (25.5)	> .99
Mortality at 14 days following intubation	31 (28.7)	15 (24.6)	16 (34.0)	.29
Mortality at 28 days following HFNC	41 (38.0)	21 (34.4)	20 (42.6)	.43
Mortality at 28 days following intubation	45 (41.7)	21 (34.4)	24 (51.1)	.12
ICU length of stay, d	14 (8–21)	14 (9–20)	15 (8–23)	.95

Data presented as *n* (%) or median (interquartile range).

HFNC = high-flow nasal cannula

ECMO = extracorporeal membrane oxygenation



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

Lâm sàng

- Giảm khó thở?
- Tình trạng tăng công hô hấp có cải thiện?
- Oxy máu có cải thiện không?
- Có giảm được FiO₂ không?

ROX: 2h, 6h, 12h

- ROX ≥ 5.5 : nguy cơ thấp phải đặt NKQ
- ROX ≤ 3.5 : nguy cơ cao phải đặt NKQ

ROX: 3.5-5.5

- Theo dõi sát LS, đánh giá lại ROX sau 1-2h
- ROX tăng: khả năng thành công tăng
- ROX giảm: khả năng đặt NKQ
- Nếu ROX không đổi: đánh giá lại sau 1-2h



Ca lâm sàng

- Ngày thứ 5 sau nhập viện:
 - Bệnh nhân đang thở HFNC, flow 50l/ph, FiO2 80%
 - Thở 30 l/phút, SpO2 91%
 - Bn tỉnh, than mệt, khó thở
 - M 115, HA 120/70
 - Nhiệt độ 38.5°C
- Phổi rale nổ 2 bên
- Thở co kéo cơ hô hấp phụ
- pH/PCO2/PO2/HCO3:
7.44/34/67/21, P/F: 84

- $ROX = (91/0.8)/30 = 3.8$
- Bạn sẽ làm gì?



Đánh giá đáp ứng/thất bại với HFNC ở bệnh nhân COVID-19

Lâm sàng

- Giảm khó thở?
- Tình trạng tăng công hô hấp có cải thiện?
- Oxy máu có cải thiện không?
- Có giảm được FiO₂ không?

ROX: 2h, 6h, 12h

- ROX ≥ 5.5 : nguy cơ thấp phải đặt NKQ
- ROX ≤ 3.5 : nguy cơ cao phải đặt NKQ

ROX: 3.5-5.5

- Theo dõi sát LS, đánh giá lại ROX sau 1-2h
- ROX tăng: khả năng thành công tăng
- ROX giảm: khả năng đặt NKQ
- Nếu ROX không đổi: đánh giá lại sau 1-2h



Ca lâm sàng

- Ngày thứ 5 sau nhập viện:
 - Bệnh nhân đang thở HFNC, flow 50l/ph, FiO2 80%, SpO2 91%
 - Bn tỉnh, than mệt
 - Thở 30 l/phút, co kéo cơ hô hấp phụ vừa
 - M 115, HA 120/70, T 38.5°C
- pH/PCO2/PO2/HCO3:
7.44/34/67/21
- P/F: 84
- ROX= $(91/0.8)/30 = 3.8$

- **Cài đặt HFNC**
 - Flow 50 → 60 l/ph
 - FiO2 0.8 → 0.9
- Đánh giá lại sau 2h



Ca lâm sàng

- Ngày thứ 8 sau nhập viện:
 - Bệnh nhân đang thở HFNC, flow 50l/ph, FiO2 80%, SpO2 91%
 - Bn tỉnh, than mệt
 - Thở 30 l/phút, co kéo cơ hô hấp phụ vừa
 - M 115, HA 120/70, T 38.5°C
- pH/PCO2/PO2/HCO3:
7.44/34/67/21,
- P/F: 84
- $ROX = (91/0.8)/30 = 3.8$

- Cài đặt HFNC
 - Flow 60 l/ph
 - FiO2 0.9
- **Đánh giá lại sau 2h**
 - Bệnh nhân than mệt
 - SpO2 93%
 - Nhịp thở 30 l/ph
 - $ROX = (93/0.9)/30 = 3.4$
- **Bạn sẽ làm gì?**



Ca lâm sàng

- Bạn sẽ xử trí gì trong tình huống này?
 - A. Tiếp tục HFNC với FiO₂ 100%, flow 60l/ph
 - B. Thở không xâm lấn BIPAP
 - C. Đặt NKQ và thở máy xâm lấn
 - D. ECMO

ỨNG DỤNG HFNC TRONG COVID-19: NHỮNG VẤN ĐỀ QUAN NGẠI



HFNC có làm tăng nguy cơ lây nhiễm nCoV?

High-flow nasal cannula for COVID-19 patients: low risk of bio-aerosol dispersion

Jie Li¹, James B. Fink¹ and Stephan Ehrmann²

¹Dept of Cardiopulmonary Sciences, Division of Respiratory Care, Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA.

²CHRU Tours, Médecine Intensive Réanimation, CIC INSERM 1415, CRICS-TriggerSep network, Tours France; and INSERM, Centre d'étude des pathologies respiratoires, U1100, Université de Tours, Tours, France.

Correspondence: Jie Li, 1620 W Harrison St, Tower LL1202, Chicago, IL 60612, USA. E-mail: Jie_Li@rush.edu

Received: 27 March 2020 | Accepted: 3 April 2020

TABLE 1 Summary of exhaled smoke dispersion distances with different oxygen devices

Oxygen device	Flow rate L·min ⁻¹	Dispersion distance cm	Ref.
HFNC	60	17.2±3.3	[6]
	30	13.0±1.1	[6]
	10	6.5±1.5	[6]
Simple mask	15	11.2±0.7	[7]
	10	9.5±0.6	[7]
Non-rebreathing mask	10	24.6±2.2	[7]
Venturi mask at F_{IO_2} 0.4	6	39.7±1.6	[7]
Venturi mask at F_{IO_2} 0.35	6	27.2±1.1	[7]

Summary of studies evaluating oxygen delivery devices using a high-fidelity human simulator with smoke particles of <1 µm (an aerosol of solid particles). The smoke was illuminated by a laser light-sheet and high-definition video was used to measure dispersion distance away from the manikin. Indicated dispersion distances give an idea of proximity of contaminated bio-aerosols, to which healthcare workers may be directly exposed. HFNC: high-flow nasal cannula; F_{IO_2} : inspiratory oxygen fraction.



HFNC có làm tăng nguy cơ lây nhiễm nCoV?

Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy *versus* CPAP via different masks

David S. Hui^{1,2}, Benny K. Chow², Thomas Lo³, Owen T.Y. Tsang⁴, Fanny W. Ko¹, Susanna S. Ng¹, Tony Gin ³ and Matthew T.V. Chan^{3,5}

TABLE 2 Exhaled air dispersion with 20% normalised smoke concentration during application of high-flow nasal cannula at 37°C under different severity of lung injury

Scenario	Lung condition/injury	Flow rate L·min ⁻¹	Exhaled air dispersion distance mm	
1	Normal	60	172±33	
2	Mild	60	72±18	
3	Severe	60	48±16	
4	Normal	30	130±11	
5	Mild	30	61±17	
6	Severe	30	37±12	
7	Normal	10	65±15	
8	Mild	10	43±10	
9	Severe	10	30±8	

CPAP cmH ₂ O	Lung condition/injury	Exhaled air dispersion distance mm	
		Nuance Pro Gel	Swift FX
20	Normal	264±27	332±34
	Mild	245±26	300±31
	Severe	217±21	225±22
15	Normal	253±30	230±35
	Mild	233±29	208±24
	Severe	193±21	195±26
10	Normal	241±30	214±32
	Mild	211±32	181±20
	Severe	164±26	161±24
5	Normal	186±34	207±40
	Mild	170±30	156±16
	Severe	148±14	149±14



HFNC có làm tăng nguy cơ lây nhiễm nCoV?

- HFNC là thủ thuật có nguy cơ tạo khí dung:
 - NVYT cần PPE đầy đủ (N95)
 - Đeo khẩu trang y tế cho bệnh nhân thở HFNC
 - Cannula mũi đúng cỡ
 - Flow 30-40 l/ph
 - Thực hiện HFNC trong phòng áp lực âm (nếu có thể)





HFNC và nguy cơ cạn kiệt nguồn oxy





Recommendations of different International Societies for HFNC in COVID-19 patients

Organization/country	Recommendation	Comment
AAMR, Argentina [33]	HFNC	Pro
ANZICS (Australia/New Zealand) [35]	HFNC	Suggest
CTS (China) [37]	HFNC	Pro
ESICM/SCCM (EU/US) [38]	HFNC	Pro
German recommendations for critically ill patients with COVID-19 (Germany) [39]	Helmet NIV	Restricted
Irish Thoracic Society, (Ireland) [33]	HFNC	Pro
SEPAR (Spain) [41]	HFNC	Maintain > 2-m distance
SPP (Portugal) [42]	HFNC	Pro
US Department of Defense COVID management guidelines [33]	HFNC	Pro
US Surviving Sepsis Campaign/SCCM [33]	HFNC	HFNC next modality for patient's not tolerating supplemental oxy
WHO [43••]	HFNC	Not for: COPD, cardiopulmonary edema, hemodynamic instability



Take-home message

- Cung cấp oxy là vô cùng thiết yếu cho bệnh nhân COVID-19 có suy hô hấp giảm oxy máu.
- Bệnh nhân COVID-19 suy hô hấp tiến triển cần được hỗ trợ hô hấp
- HFNC là phương pháp hỗ trợ hô hấp không xâm lấn hữu ích, giúp giảm nhu cầu phải đặt NKQ và thở máy xâm lấn.
- Cần theo dõi sát lâm sàng, đánh giá/tiên đoán đáp ứng với HFNC
- Tránh đặt NKQ quá muộn!