



KẾT QUẢ LIỆU PHÁP THỞ HFNC VÀ BiPAP TRONG ĐIỀU TRỊ ĐỢT CẤP BỆNH PHỔI TẮC NGHẼN MẠN TÍNH TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA TỈNH BẮC NINH NĂM 2022

Tổng Biên tập:

TS. Nguyễn Phương Sinh

Ngày nhận bài:

16/12/2022

Ngày chấp nhận đăng bài:

20/9/2023

Ngày xuất bản:

29/12/2023

Bản quyền:

@ 2023 Thuộc

Tạp chí Khoa học
và Công nghệ Y Dược

Xung đột quyền tác giả:

Tác giả tuyên bố
không có bất kỳ xung đột
nào về quyền tác giả

Địa chỉ liên hệ:

Số 284,
đường Lương Ngọc Quyến,
TP. Thái Nguyên,
tỉnh Thái Nguyên

Email:

tapchi@tnmc.edu.vn

Hoàng Hà¹, Đặng Vũ Hoàng^{1*}, Nguyễn Phương Mai²

1 Trường Đại học Y-Dược, Đại học Thái Nguyên

2 Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Ninh

* Tác giả liên hệ: danghoang200011@gmail.com

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Bệnh phổi tắc nghẽn là nguyên nhân gây tử vong thứ ba trên thế giới vào năm 2020, trong số bệnh nhân đợt cấp COPD có tỷ lệ tử vong từ 1/5 đến 1/3 mặc dù đã được thông khí nhân tạo. **Mục tiêu:** So sánh kết quả liệu pháp thở HFNC và BiPAP trong điều trị đợt cấp Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính. **Phương pháp:** Mô tả, so sánh hai nhóm bệnh nhân. Đối tượng: Bệnh nhân Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính đợt cấp thông khí liệu pháp HFNC hoặc BiPAP, tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Ninh từ tháng 01 đến tháng 08 năm 2022. Cỡ mẫu: 120 bệnh nhân. Chọn mẫu chủ đích. **Kết quả:** Bệnh nhân nam chiếm 86,67%. Nhóm tuổi ≥ 70 gặp nhiều nhất. Triệu chứng khởi phát cấp tính 3 - 7 ngày chiếm chủ yếu. **Kết luận:** Liệu pháp thở HFNC có một số kết quả tốt hơn liệu pháp thở BiPAP về thời gian thông khí không xâm nhập, thời gian nằm viện, mức độ dung nạp thuốc trong điều trị đợt cấp Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính.

Từ khóa: COPD; Thông khí không xâm nhập; HFNC; BiPAP; Đợt cấp.

**RESULTS OF HFNC AND BIPAP BREATHING
THERAPY IN THE TREATMENT THE
EXACERBATION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE
PULMONARY DISEASE AT BAC NINH
PROVINCIAL GENERAL HOSPITAL IN 2022**

Hoang Ha¹, Dang Vu Hoang^{1*}, Nguyen Phuong Mai²

1 Thai Nguyen University of Medicine and Pharmacy

2 Bac Ninh Provincial General Hospital

* Author contact: danghoang200011@gmail.com

ABSTRACT

Background: Obstructive lung disease is the third leading cause of death in the world in 2020, among COPD exacerbation patients the mortality rate is from 1/5 to 1/3 despite receiving artificial ventilation. **Objectives:** Comparison of HFNC and BiPAP breathing therapy results in the treatment the exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. **Methods:** Described two groups of intervention. Subjects: Patients with acute chronic obstructive pulmonary disease with non-invasive ventilation of HFNC or BiPAP, at Bac Ninh Provincial General Hospital from January to August 2022 The sample size collected 120 patients. Select the target sample, which was convenient not to randomize. The ratio of two group was 1:1 ratio. Statistical processing. **Results:** Male patients account for 86.67%. The age group > 70 was most common. Symptoms of acute onset for 3-7 days occupy mainly. HFNC breathing group: **Conclusions:** HFNC breathing therapy had some better results than BiPAP breathing therapy in terms of non-invasive ventilation time, hospitalization time, drug tolerance in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease.

Keywords: COPD; Non-invasive ventilation; HFNC; BiPAP; Acute

ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính (COPD) là một bệnh rất phổ biến và có xu hướng ngày càng tăng, đặc biệt ở các nước phát triển. Bệnh là nguyên nhân gây tử vong thứ ba trên thế giới vào năm 2020, trong số bệnh nhân (BN) đợt cấp COPD có tỷ lệ tử vong từ 1/5 đến 1/3 mặc dù đã được thông khí nhân tạo¹.

Hiện nay, có nhiều liệu pháp cải thiện chức năng suy hô hấp trên BN COPD đợt cấp. Thông khí nhân tạo không xâm nhập (TKKXN) điều trị cho BN COPD đợt cấp có suy hô hấp nặng, cải thiện chức năng hô hấp và giảm tỷ lệ viêm phổi liên quan đến thở máy, góp phần giảm thiểu tỷ lệ tử vong. Ở Việt nam, BiPAP đã được áp dụng trong điều trị đợt cấp COPD từ năm 1997. BiPAP được khuyến cáo sử dụng cho bệnh nhân COPD đợt cấp có suy hô hấp tăng CO₂. Thực tế một số trường hợp, BiPAP không được dung nạp tốt, có khoảng 25% BN có chống chỉ định với BiPAP. Liệu pháp oxy dòng cao (HFNC) là một hệ thống hỗ trợ hô hấp mới, dung nạp cải thiện tồn tại của BiPAP. Liệu pháp thở HFNC cần được đánh giá để có thể thay thế cho liệu pháp thở BiPAP trong nhiều trường hợp cụ thể^{4,5}.

Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Ninh sử dụng liệu pháp thở BiPAP và HFNC mang lại hiệu quả điều trị tốt cho nhóm BN suy hô hấp đặc biệt là nhóm BN đợt cấp COPD có suy hô hấp nặng. Để so sánh kết quả điều trị giữa hai liệu pháp thông khí không xâm nhập HFNC và BiPAP, chúng tôi đã thực hiện đề tài với mục tiêu sau:

1. Mô tả đặc điểm bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính đợt cấp có thông khí không xâm nhập.

2. So sánh kết quả liệu pháp thở HFNC và BiPAP trong điều trị đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn tính tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Ninh năm 2022.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng: Bệnh nhân Bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính đợt cấp có thông khí không xâm nhập liệu pháp HFNC hoặc BiPAP.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Bệnh nhân COPD đợt cấp theo tiêu chuẩn Anthonisen¹.
- Nhóm BN liệu pháp BiPAP: Được chỉ định điều trị theo hướng dẫn của Bộ Y tế¹.
- Nhóm BN liệu pháp HFNC: BN tự nguyện sử dụng liệu pháp.

Tiêu chuẩn loại trừ:

- Loại trừ các BN được chẩn đoán Hen, ACO. Bệnh nhân có bệnh kèm theo viêm phổi cấp tính, suy thận, suy kiệt cơ thể, lao phổi, ung thư phổi¹.
- Bệnh nhân không hợp tác nghiên cứu, bỏ điều trị.
- Có chống chỉ định HFNC và BiPAP: Ngừng thở, rối loạn tri giác, tăng tiết đờm dãi, chấn thương hoặc bỏng vùng mặt³.

Thời gian: Từ 01/01/2022 – 31/08/2022.

Địa điểm: Khoa Nội Hô hấp, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Ninh.

Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: Mô tả, thiết kế so sánh hai nhóm bệnh nhân.

- Các thông số kỹ thuật của liệu pháp HFNC: FiO₂: 100%, tốc độ dòng khí: $\geq 40\text{L/phút}$ tăng dần 5 – 10L/phút đến mục tiêu 60L/phút, nhiệt độ 37°C.

- Các thông số kỹ thuật của liệu pháp BiPAP: IPAP ban đầu: 10 cmH₂O, EPAP ban đầu 5 cmH₂O. Vt: 7 – 10ml/kg. FiO₂ ban đầu 0,6. Tần số thở (f): 12 lần/phút. Tỉ lệ thở ra : thở vào (I/E) : 0,3.

Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Cỡ mẫu: Toàn bộ.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn chủ đích 120 bệnh nhân, trong đó: 60 bệnh nhân có TKKXN bằng kỹ thuật BiPAP, 60 bệnh nhân thở HFNC (Tỷ lệ 1:1) trong thời gian chúng tôi tiến hành nghiên cứu.

Chỉ tiêu nghiên cứu

- Nhóm chỉ tiêu so sánh đặc điểm chung, lâm sàng, cận lâm sàng của đối tượng nghiên cứu, kết quả điều trị: Giới, nhóm tuổi, thời gian khởi phát, chỉ số mạch, nhịp thở.

- Nhóm chỉ tiêu các kết quả kết hợp thở HFNC trong điều trị và yếu tố liên quan: Sự dung nạp, các biến chứng, thời gian thông khí không xâm nhập, tổng ngày nằm viện trung bình.

Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Số liệu được thu thập từ mẫu phiếu nghiên cứu được mã hóa và nhập dữ liệu vào phần mềm SPSS 20.0.

Phương pháp phân tích là thống kê mô tả, tính tỉ lệ phần trăm và thống kê phân tích.

Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học của Trường Đại học Y-Dược, Đại học Thái Nguyên.

KẾT QUẢ

Đặc điểm chung của nhóm bệnh nhân nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

			Đối tượng				P
			HFNC		BiPAP		
			n	%	n	%	
Đặc điểm	Giới	Nam	50	83,3	54	90	>0,05
		Nữ	10	16,7	6	10	>0,05
	Nhóm tuổi	< 50	1	1,7	0	0	>0,05
		50 – 59	9	15	6	10	>0,05
		60 – 69	14	23,3	27	45	>0,05
		> 70	36	60	27	45	>0,05
	Thời gian phát hiện COPD	< 5 năm	12	20	7	11,7	>0,05
		5 – 10 năm	16	26,7	21	35	>0,05
		> 10 năm	32	53,3	32	53,3	>0,05
	Thời gian khởi phát	< 1 ngày	1	1,7	2	3,3	>0,05
		1 – 2 ngày	14	23,3	14	23,3	>0,05
		3 – 7 ngày	33	55	32	53,3	>0,05
		> 7 ngày	12	20	12	20	>0,05
	Bệnh đồng mắc	Bệnh tim mạch	9	15	8	13,3	>0,05
		Tăng huyết áp	5	8,3	9	15	>0,05
		Đái tháo đường	6	10	5	8,3	>0,05
		Hen phế quản	2	3,3	1	1,7	>0,05
		≥ 2 bệnh đồng mắc	20	33,3	18	30	>0,05
		Khác	8	13,3	5	8,3	>0,05
	Hút thuốc	Có	46	76,7	50	83,3	>0,05
		Không	14	23,3	10	16,7	>0,05
	Bỏ hút thuốc	Đã bỏ	54	90	55	91,7	>0,05
		Chưa bỏ	6	10	5	8,3	>0,05

Kết quả Bảng 1 cho thấy:

Giới: Chủ yếu gặp ở nam giới, chiếm tỉ lệ 86,67%.

Tuổi: Nhóm tuổi ≥ 70 gặp nhiều nhất ở cả 2 liệu pháp: HFNC là 30,0% và BiPAP là 52,5%. Không có mối liên quan có ý nghĩa thống kê về tuổi giữa 2 liệu pháp HFNC và BiPAP với $p>0,05$.

Thời gian phát hiện COPD: thời gian > 10 năm gặp nhiều nhất ở cả hai liệu pháp: HFNC là 53,3% và BiPAP là 53,3%. Sự khác biệt giữa 2 liệu pháp không có ý nghĩa thống kê với các $p>0,05$.

Thời gian khởi phát: Triệu chứng khởi phát cấp tính từ 3 – 7 ngày chiếm chủ yếu, sự khác biệt giữa 2 liệu pháp không có ý nghĩa thống kê với các $p>0,05$.

Bệnh đồng mắc: > 2 bệnh đồng mắc gặp nhiều nhất ở cả hai liệu pháp: HFNC là 33,3% và BiPAP là 30%.

BN còn hút thuốc: Tỉ lệ có tiền sử hút thuốc lá ở BN sử dụng liệu pháp HFNC và BiPAP lần lượt là 76,7% và 83,3%.

BN đã bỏ hút thuốc: Cả hai liệu pháp, tỉ lệ BN đã bỏ thuốc chiếm tỉ lệ cao lần lượt là 90% đối với liệu pháp HFNC và 91,7% đối với liệu pháp BiPAP.

Bảng 2. So sánh liệu pháp HFNC và BiPAP trong điều trị đợt cấp COPD

	Nhịp thở		Nhịp tim		SpO ₂	
	HFNC	BiPAP	HFNC	BiPAP	HFNC	BiPAP
Bắt đầu	30,93 ± 3	29,77 ± 6,57	117,9 ± 14,30	109,18 ± 10,94	85,9 ± 4,83	89,28 ± 3,3
	>0,05		<0,01		<0,01	
Sau 2h	28,90 ± 2,30	27,45 ± 1,87	110,37 ± 13,21	104,05 ± 9,37	89,53 ± 2,78	90,63 ± 3,39
	<0,01		<0,01		>0,05	
Sau 24h	26,81 ± 2,16	26,42 ± 2,19	102,20 ± 10,68	97,80 ± 12,73	87,19 ± 16,62	92,27 ± 3,09
	>0,05		<0,05		>0,05	
Kết thúc	24,70 ± 3,50	25,10 ± 3,55	93,57 ± 13,20	96,38 ± 12,61	93,27 ± 4,21	92,93 ± 3,13
	>0,05		>0,05		>0,05	

Kết quả bảng 2 cho thấy:
 Tại thời điểm bắt đầu TKKXN, có sự khác biệt rõ ràng chỉ số nhịp tim và SpO₂ với p<0,01 giữa hai nhóm bệnh nhân.
 Có sự khác biệt rõ ràng về chỉ số nhịp tim và chỉ số nhịp thở với p<0,01 giữa hai nhóm bệnh nhân sau khi TKKXN 2h, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với chỉ số SpO₂ với p > 0,05.
 Có sự khác biệt chỉ số nhịp tim với p < 0,05 giữa hai nhóm bệnh nhân sau khi TKKXN 24h, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với chỉ số nhịp tim và SpO₂ với p > 0,05.
 Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với chỉ số nhịp thở, nhịp tim và SpO₂ với p > 0,05 giữa hai nhóm bệnh nhân khi kết thúc TKKXN.

Bảng 3. So sánh thời gian TKKXN và tổng thời gian nằm viện

Liệu pháp	Thời gian TKKXN			P
	$\overline{X} \pm SD$	Ngắn nhất	Dài nhất	
HFNC	7,6 ± 3,71	3	20	<0,001
BiPAP	11,9 ± 6,50	2	28	
Chung	9,75 ± 5,69	2	28	
Tổng ngày nằm viện				
HFNC	12,85 ± 4,31	3	26	< 0,05
BiPAP	14,92 ± 6,60	2	28	
Chung	13,88 ± 5,65	2	28	

Kết quả Bảng 3 cho thấy: Có sự khác biệt rõ ràng về thời gian TKKXN giữa 2 liệu pháp thở HFNC và BiPAP với p<0,001.
 Có sự khác biệt khá rõ ràng về tổng thời gian nằm viện giữa 2 nhóm bệnh nhân thực hiện 2 liệu pháp thở HFNC và BiPAP với p<0,05.

Bảng 4. So sánh kết quả TKKXN

			Liệu pháp		
			HFNC n (%)	BiPAP n (%)	p
Kết quả	Kết quả điều trị	Thành công	45 (37,5)	29 (24,2)	< 0,01
	Mức độ dung nạp	Tốt	26 (22,4)	11 (9,5)	< 0,05

Kết quả Bảng 4 cho thấy: Có sự khác biệt rõ ràng về kết quả TKKXN, nhóm bệnh nhân thở theo liệu pháp HFNC có tỷ lệ thành công cao hơn hẳn nhóm thực hiện liệu pháp BiPAP lần lượt là 45% và 29% với $p < 0,01$.

Có mối liên quan khá rõ ràng về mức độ dung nạp giữa 2 nhóm thực hiện 2 liệu pháp thở HFNC và BiPAP với $p < 0,05$.

BÀN LUẬN

Qua kết quả từ Bảng 1 cho thấy: Bệnh chủ yếu gặp ở nam giới, chiếm tỉ lệ 86,67% tương đương tác giả Hoàng Đình Hải nghiên cứu tại Bệnh viện Bạch Mai². Có lẽ sự khác nhau này do thói quen sử dụng thuốc lá ở nam giới cao hơn nữ giới. Nhóm tuổi ≥ 70 gặp nhiều nhất ở cả 2 liệu pháp: HFNC là 30,0% và BiPAP là 52,5%. Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhóm tuổi hay gặp nhất là > 70 , tương đương với các nghiên cứu khác tại Bệnh viện Bạch Mai như của tác giả Hoàng Đình Hải², có lẽ do đây chính là thời điểm mà tổn thương đường dẫn khí đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến chức năng hô hấp, đồng thời sự rối loạn các chức năng kèm theo làm cho bệnh nhân thường xuyên phải đối mặt với các đợt mất bù ở nhiều mức độ khác nhau. Thời gian phát hiện COPD: Thời gian > 10 năm gặp nhiều nhất ở cả hai liệu pháp: HFNC là 53,3% và BiPAP là 53,3%. Kết quả này tương tự với kết quả của Jiayan Sun và các cộng sự⁵. Thời gian phát hiện COPD trung bình của nhóm HFNC là

8 năm, của nhóm BiPAP là 10 năm. Thời gian khởi phát: Triệu chứng khởi phát cấp tính từ 3 – 7 ngày chiếm chủ yếu. Kết quả này cho thấy đa số BN nhập viện ở giai đoạn cấp tính, đồng nghĩa với việc BN có đợt cấp với suy hô hấp kèm theo cần TKNTKXN. Bệnh đồng mắc: > 2 bệnh đồng mắc gặp nhiều nhất ở cả hai liệu pháp: HFNC là 33,3% và BiPAP là 30%. Bệnh nhân còn hút thuốc: Tỷ lệ có tiền sử hút thuốc lá ở bệnh nhân sử dụng liệu pháp HFNC và BiPAP lần lượt là 76,7% và 83,3%. Kết quả này của nghiên cứu khá tương đồng với nghiên cứu của Jiayan Sun và các cộng sự⁵. Bệnh nhân đã bỏ hút thuốc: Cả hai liệu pháp, tỷ lệ bệnh nhân đã bỏ thuốc chiếm tỷ lệ cao lần lượt là 90% đối với liệu pháp HFNC và 91,7% đối với liệu pháp BiPAP.

Từ kết quả Bảng 2 cho thấy tại thời điểm bắt đầu TKKXN, có sự khác biệt rõ ràng chỉ số nhịp tim và SpO₂ giữa hai nhóm BN. Sau 2h, liệu pháp thở HFNC đã cho những kết quả tích cực cho bệnh nhân. Đó là SpO₂ có chiều hướng tăng lên, trong khi các chỉ số về mạch, nhịp thở có chiều hướng giảm đi. Sau khi TKKXN được 24h, các chỉ số về mạch, nhịp thở, SpO₂ tiếp tục có xu hướng giảm đi. Tại thời điểm kết thúc TKKXN các chỉ số về mạch, nhịp thở, SpO₂ tiếp tục có xu hướng giảm nhưng BN thở theo liệu pháp HFNC cho kết quả tích cực hơn so với BN thở theo liệu pháp BiPAP. Các kết quả cho thấy bệnh nhân đều đáp ứng TKKXN theo 2 liệu pháp, và đạt được các giá trị khá tương đương nhau trong áp dụng điều trị bệnh nhân đợt cấp COPD có suy hô hấp cấp mức độ nhẹ đến trung bình phải nhập viện.

Từ kết quả Bảng 3 cho thấy thời gian TKKXN đối với liệu pháp HFNC trung bình là $7,6 \pm 3,71$ trong đó BN có thời gian TKKXN dài nhất là 20 ngày, BN có thời gian TKKXN ngắn nhất là 3 ngày. Đối với liệu pháp thở

BiPAP, thời gian TKKXN đối với liệu pháp BiPAP trung bình là $11,9 \pm 6,50$ trong đó BN có thời gian TKKXN dài nhất là 28 ngày, BN có thời gian TKKXN ngắn nhất là 2 ngày. Đối với liệu pháp HFNC tổng ngày nằm viện trung bình là $12,85 \pm 4,31$ ngày trong đó BN có thời gian nằm viện ngắn nhất là 03 ngày, BN có thời gian nằm viện lâu nhất là 26 ngày. Đối với liệu pháp BiPAP tổng ngày nằm viện trung bình là $14,92 \pm 6,60$ ngày trong đó BN có thời gian nằm viện ngắn nhất là 02 ngày, BN có thời gian nằm viện lâu nhất là 28 ngày. Như vậy, thời gian TKKXN ở nhóm BN thực hiện theo liệu pháp HFNC ngắn hơn rõ rệt nhóm BN thực hiện thủ thuật theo liệu pháp BiPAP. Đồng thời tổng thời gian nằm viện điều trị của nhóm BN HFNC cũng ngắn hơn nhóm BN thực hiện theo liệu pháp BiPAP. Điều này làm giảm chi phí điều trị, mang lại lợi ích về kinh tế y tế cho cả BN và bệnh viện.

Bảng 4 Có sự khác biệt rõ ràng về kết quả TKKXN, nhóm BN thở theo liệu pháp HFNC có tỷ lệ thành công cao hơn hẳn nhóm thực hiện liệu pháp BiPAP lần lượt là 45% và 29%. Trong khi mức độ dung nạp của liệu pháp HFNC cao hơn khá rõ ràng so với liệu pháp BiPAP. Điều này giúp cho các bác sĩ lâm sàng tham khảo lựa chọn áp dụng điều trị theo phương thức phù hợp cho BN nhằm mang lại hiệu quả điều trị cũng như lợi ích về kinh tế.

KẾT LUẬN

1. Đặc điểm của Bệnh nhân đợt cấp COPD có thông khí không xâm nhập là: Bệnh nhân nam chiếm 86,67%. Nhóm tuổi ≥ 70 gặp nhiều nhất. Thời gian phát hiện COPD là 5 – 10 năm. Bệnh nhân có hút thuốc chiếm 83,3%.
2. Liệu pháp thở HFNC có một số kết quả tốt hơn liệu pháp thở BiPAP về thời gian thông khí nhân tạo không xâm

nhập, thời gian nằm viện, mức độ dung nạp thuốc trong điều trị đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế. *Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính*, 29-39, 67-69 (Nhà xuất bản Y học Hà Nội, 2018).
2. Hoàng Đình Hải. *Nhận xét giá trị của thông khí nhân tạo không xâm nhập BiPAP trong điều trị đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính tại khoa hô hấp Bệnh viện Bạch Mai* Luận văn thạc sĩ Y học, Trường Đại học Y Hà Nội, (2009).
3. Nguyễn Tiến Dũng. Thông khí lưu lượng cao qua mũi, *Tạp chí Nhi khoa* **13**, 13-19 (2012).
4. Bram Rochweg, Sharon Einav, Dipayan Chaudhuri. The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline, *Intensive Care Med* **46**, 2226–2237 (2020).
5. Jiayan Sun, Yujie Li, Bingyu Ling, et al. High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: an observational cohort study, *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2019 **14**, 1229–1237 (2019).