DOI: 10.58490/ctump.2024i75.2628

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG OXY LƯU LƯỢNG CAO Ở BỆNH NHÂN SAU RÚT NỘI KHÍ QUẢN TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA TRUNG ƯƠNG CẦN THƠ NĂM 2023-2024

Nguyễn Võ Liên Thảo*, Hà Tấn Đức, Trần Thanh Hùng
Trường Đại học Y Dược Cần Thơ
**Email: samnguyenn102@gmail.com*
Ngày nhận bài: 05/5/2024
Ngày phản biện: 04/6/2024
Ngày duyệt đăng: 25/6/2024

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: *Đặt lại nội khí quản sau rút ống là vấn đề thường gặp trong thông khí nhân tạo, đặc biệt là ở những bệnh nhân nặng. Việc đặt lại nội khí quản làm kéo dài thời gian điều trị tại ICU, tăng nguy cơ tử vong.* ***Mục tiêu nghiên cứu:*** *Đánh giá kết quả và một số yếu tố liên quan đến ứng dụng thở oxy lưu lượng cao (HFNC) ở bệnh nhân sau rút nội khí quản tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ 2023-2024.* ***Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:*** *Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang trên 73 bệnh nhân được rút nội khí quản tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ 3/2023 đến 4/2024.* ***Kết quả:*** *Có 76,7% trường hợp thành công chuyển sang thở oxy qua canuyn mũi hoặc thở khí phòng. Có 23,3% bệnh nhân thất bại phải duy trì thở oxy lưu lượng cao >48h hoặc đặt lại nội khí quản. HFNC có hiệu quả trong cải thiện các thông số lâm sàng sau 48h so với trước khi can thiệp, cụ thể: tần số tim (94,7±15,17 so với 103,88±13,99), nhịp thở (18 ± 4,14 so với 23,59± 3,42), SpO_2 (98,8±0,92 so với 96,82± 1,31), huyết áp trung bình (86,67±8,43 so với 101,71± 11,95), chỉ số ROX (16,5 ± 3,6 so với 11,71± 2,64) sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (p<0.05).* ***Kết luận:*** *HFNC có hiệu quả làm giảm nguy cơ tái đặt nội khí quản, cải thiện về lâm sàng trên bệnh nhân đặt nội khí quản do mọi nguyên nhân.*

Từ khóa: *rút nội khí quản, HFNC, ROX.*

ABSTRACT

EVALUATING THE TREATMENT RESULT ON THE APPLICATION OF HIGH-FLOW NASAL CANNULA IN PATIENTS AFTER EXTUBATION AT CAN THO CENTRAL GENERAL HOSPITAL 2023-2024

Nguyen Vo Lien Thao*, Ha Tan Duc, Tran Thanh Hung
Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Background: *Reintubation after extubation is a common problem in artificial ventilation, especially in critically ill patients. Reintubation prolongs ICU treatmentand increases the risk of death.* ***Objectives:*** *To evaluate of treatment results and determining of some factors related to the treatment outcomes on the application of high-flow nasal cannula (HFNC) in patients after extubation at Can Tho Central General Hospital 2023-2024.* ***Materials and methods:*** *A prospective, cross-sectional descriptive study was conducted on 73 patients who were extubated at Can Tho Central General Hospital from March 2023 to April 2024.* ***Results:*** *76.7% of successful cases switched to nasal oxygen or breathing room air. 23.3% of failed patients required maintenance of high-flow oxygen >48 hours or reintubation. HFNC was effective in improving clinical parameters after 48 hours compared to before the intervention, specifically: heart rate (94.7±15.17 vs 103.88±13.99), respiratory rate (18 ± 4.14 vs 23.59± 3.42), SpO2 (98.8±0.92 vs 96.82± 1.31), mean blood pressure (86.67±8.43 vs. 101.71± 11.95), ROX index (16.5 ± 3.6 vs. 11.71± 2.64) this*

difference is statistically significant (p<0.05). ***Conclusions:*** *HFNC effectively reduces the risk of re-intubation and improves clinical outcomes in patients intubated for all causes.*

Keywords: *extubation, high-flow nasal cannula (HFNC), ROX.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đặt nội khí quản cho tới nay vẫn là một phương pháp kiểm soát đường thở tốt nhất và hiệu quả nhất. Rút nội khí quản là bước cuối cùng để giải phóng bệnh nhân khỏi máy thở. Tuy nhiên, rút nội khí quản có nhiều biến chứng nguy hiểm. Trong một nghiên cứu đoàn hệ đa trung tâm năm 2023 ghi nhận, tỷ lệ tử vong do đặt lại nội khí quản sau rút ống là 21.3% [1]. Nhiều nghiên cứu trên thế giới thấy rằng tỷ lệ các bệnh nhân sau rút ống phải đặt lại nội khí quản mặc dù trước rút đã được chuẩn bị và dự phòng đầy đủ các yếu tố nguy cơ có thể lên đến 25% [2].

Một trong những kỳ vọng giúp giảm tỷ lệ đặt lại nội khí quản là những bệnh nhân sau rút ống cần được hỗ trợ thở oxy hoặc nặng hơn là thở máy không xâm nhập. Hệ thống oxy lưu lượng cao được làm ấm và ẩm (HFNC) là một phương pháp hỗ trợ hô hấp cho các bệnh nhân sau rút ống nội khí quản đang được ứng dụng ngày càng nhiều và đã có nhiều nghiên cứu cho thấy giảm tỷ lệ phải đặt lại nội khí quản so với việc sử dụng oxy thông thường có ý nghĩa thống kê [2], [3]. Hệ thống này có ưu điểm kiểm soát FiO_2 chính xác (21-100%), cho phép điều chỉnh tốc độ dòng khí thở vào, tạo ẩm, làm ấm, cung cấp áp lực dương 4 - 12 cmH_2O khi bệnh nhân ngậm miệng thở để hỗ trợ hô hấp. Cấu trúc khá đơn giản, do vậy dễ sử dụng, dễ dung nạp.

Ở Việt Nam hiện nay hệ thống HFNC đã được áp dụng trong nhiều trường hợp như viêm phổi, phù phổi, suy hô hấp cấp...[4], [5] Tuy nhiên chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả điều trị của hệ thống HFNC sau rút ống nội khí quản. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu: (1) Đánh giá hiệu quả hỗ trợ hô hấp của hệ thống thở oxy lưu lượng cao (HFNC) ở bệnh nhân sau rút nội khí quản tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ năm 2023-2024; (2) Nhận xét một số yếu tố liên quan đến kết quả hỗ trợ hô hấp của hệ thống thở oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ năm 2023-2024.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các bệnh nhân được rút nội khí quản sau cai máy tại khoa Hồi sức tích cực - chống độc và khoa Đột quỵ, Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 3/2023 đến tháng 3/2024.

- Tiêu chuẩn chọn mẫu:

+ Bác sĩ điều trị đánh giá các vấn đề: nguyên nhân suy hô hấp của bệnh nhân, tiên lượng và diễn biến bệnh dự kiến phù hợp để rút nội khí quản.

+ Được bác sĩ điều trị cho y lệnh rút nội khí quản.

+ Bệnh nhân và gia đình đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

+ $PaCO_2$ > 48mmHg, đối với bệnh nhân COPD thì theo pH <7.2

+ Chấn thương hàm mặt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang trên 73 bệnh nhân được rút nội khí quản thở HFNC sau rút ống nội khí quản tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ từ tháng 3/2023 đến tháng 3/2024.

- **Cỡ mẫu:** Được tính theo công thức:

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

Trong đó:

Độ tin cậy của ước lượng là 95% nên $Z^2_{1-\alpha/2}$= 1,96

Theo nghiên cứu của Hérnandez [6]. Tỷ lệ đặt lại nội khí quản khi áp dụng hệ thống HFNC, ta có p là 4.9%. d là sai số cho phép, chọn d = 0,05

Như vậy cỡ mẫu tính được là n=71. Mẫu nghiên cứu hiện tại là 73.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện: chọn các bệnh nhân phù hợp với tiêu chuẩn chọn bệnh và đồng ý tham gia nghiên cứu.

- **Nội dung nghiên cứu:**

Kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản:

+ Tiêu chuẩn thành công: SpO_2 > 96% (bệnh nhân COPD chỉ cần đạt > 92%), PaO_2 > 60 mmHg; $PaCO_2$, pH bình thường hoặc ở mức chấp nhận được (khi thông khí chấp nhận tăng CO2 ở bệnh nhân ARDS, hen phế quản, COPD); Nhịp thở ≤ 30 lần/phút; Có chỉ định ngừng HFNC trong vòng 48h.

+ Tiêu chuẩn thất bại: Có một trong những dấu hiệu sau: Nhịp thở tăng > 30 lần/phút mặc dù đã điều chỉnh tối ưu HFNC; Có dấu hiệu thở bụng ngực nghịch thường sau khi thở HFNC; pH ≤ 7,2; Bệnh nhân tử vong hoặc không có chỉ định ngừng HFNC trong vòng 48h.

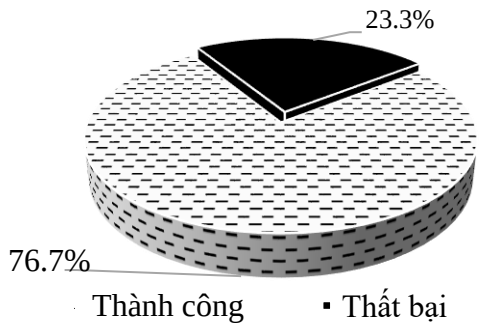
Một số yếu tố liên quan đến kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** bộ câu hỏi thiết kế sẵn, hồ sơ bệnh án.

- **Phân tích số liệu:** Số liệu nghiên cứu được xử lý bằng phần mềm R 4.3.3.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản



Hình 1. Kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản

Nhận xét: Tỷ lệ thành công với kỹ thuật thở oxy lưu lượng cao qua canuyn mũi trong nghiên cứu là tương đối cao với 76,7% (56/73 bệnh nhân). Tỷ lệ thành công/thất bại là 3.3/1.

Bảng 1. Sự thay đổi các thông số lâm sàng ở nhóm thành công qua các thời điểm

Thông số	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Nhịp tim	103.88 ±13.99	99.91 ±13.87	100.78 ±14.93	97.85 ±13.23	94.7 ±15.7	105.00 ±0.0
p		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Nhịp thở	23.59±3.42	22.32± 3.63	21.2± 3.19	19.73± 3.89	18 ± 4.14	16.00±0.0

Thông số	T0	T1	T2	T3	T4	T5
p		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
SpO_2	96.82±1.31	97.98±1.27	98.18±1.19	98.44±0.97	98.8±0.92	98.00±0.0
p		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
HATB	101.71±11.95	96.75±13.52	94.25±11.42	93.35±12.15	86.67±8.43	116.33±0.0
p		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
ROX	11.7± 2.64	12.6 ± 3.02	13.21±2.98	14.45±3.82	16.5±3.6	12.25±0.0
p		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	

(T0: Ban đầu, T1: Sau 30 phút, T2: Sau 2h, T3: Sau 6h, T4: Sau 24h, T5: Sau 48h)

Nhận xét: Nhịp tim, nhịp thở, huyết áp trung bình giảm sau khi sử dụng kỹ thuật HFNC từ thời điểm bắt đầu đến 48 giờ sau đó. SpO_2, chỉ số ROX tăng sau khi sử dụng kỹ thuật HFNC từ thời điểm bắt đầu đến 48 giờ sau đó. Sự khác biệt của các thông số lâm sàng từ thời điểm bắt đầu đến 48 giờ sau đó có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

Bảng 2. Sự thay đổi các thông số lâm sàng ở nhóm thất bại qua các thời điểm

Thông số	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Nhịp tim	100.12 ±21.77	97.71 ±20.9	91.75 ±17.02	94.07 ±19.74	92.36 ±15.52	88.56 ±13.81
p		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Nhịp thở	21.47±1.66	22.88±3.59	20.88 ± 2.5	21.4 ± 3.09	20.9±3.81	22.56±1.42
p		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
SpO_2	97.88±1.27	98.88 ±1.17	98.06±1.00	97.8 ± 1.21	97.45±1.97	97.56±1.88
p		<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
HATB	93.12±7.36	99.84±12.91	95.15±12.27	97.89±11.51	92.39±7.23	95.78±8.65
p		<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
ROX	12.15±3.00	11.98± 4.34	12.75±3.98	12.79±2.57	12.79±2.57	13.05±2.13
p		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

(T0: Ban đầu, T1: Sau 30 phút, T2: Sau 2h, T3: Sau 6h, T4: Sau 24h, T5: Sau 48h)

Nhận xét: Nhịp tim có xu hướng giảm so với thời điểm bắt đầu áp dụng hệ thống HFNC. Nhịp thở dao động từ 20.88 ± 2.5 đến 22.88± 3.59. SpO_2 dao động từ 97.45 ± 1.97 đến 98.88 ± 1.17. Huyết áp trung bình có xu hướng tăng so với thời điểm bắt đầu áp dụng hệ thống HFNC. Chỉ số ROX có xu hướng tăng so với thời điểm bắt đầu áp dụng hệ thống HFNC. Tuy nhiên, sự khác biệt của các thông số lâm sàng không có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

3.2. Một số yếu tố liên quan đến kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản

Bảng 3. Một số yêu tố liên quan đến kết quả điều trị

Yếu tố liên quan	Phân loại	(%)	Nhóm thành công	Nhóm thất bại	p
Tuổi	<65	45.2%	29	4	<0.05
	≥65	43.8%	27	13	
Tính chất đàm	Đặc	5.4%	0	4	<0.05
	Trung bình	31.5%	11	12	
	Loãng	63%	45	1	
Phản xạ ho khạc	Dễ	67.1%	48	1	<0.05
	Trung bình	15%	6	5	
	Kém	17.8%	2	11	

Yếu tố liên quan	Phân loại	(%)	Nhóm thành công	Nhóm thất bại	p
BMI	<18.5	2.7%	2	0	<0.05
	18.5-24.9	84.9%	50	12	
	≥25	12.4%	4	5	
Nguyên nhân đặt nội khí quản	Hô hấp	50.6%	28	9	>0.05
	Tim mạch	6.8%	5	0	
	Thận – Tiết niệu	4.1%	3	0	
	Nhiễm trùng	8.2%	5	1	
	Thần kinh	26%	12	7	
	Khác	4.1%	3	0	
Bệnh nền	Có bệnh nền	75.3%	43	12	>0.05
	Không bệnh nền	26%	13	5	
Thời gian thở máy xâm nhập	<7 ngày	46.5%	26	8	>0.05
	≥7 ngày	53.5%	30	8	

Nhận xét: Các yếu tố được xem là nguy cơ cao thất bại khi rút nội khí quản như tuổi, tính chất đàm, phản xạ ho khạc, BMI cho thấy có sự liên quan đến kết quả điều trị (p<0.05). Các yếu tố được xem như nguy cơ thất bại còn lại như giới, nguyên nhân đặt nội khí quản, bệnh nền, thời gian thở máy xâm nhập đều không cho thấy có sự liên quan đến kết quả điều trị (p>0.05).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản

Kết quả đánh giá hiệu quả ứng dụng hệ thống HFNC ở bệnh nhân sau rút nội khí quản cho thấy có 56/73 bệnh nhân thành công, chiếm tỷ lệ 76,7%, 17/73 bệnh nhân thất bại chiếm tỷ lệ 23,3% (Hình 1).

Kết quả của nghiên cứu này thấp hơn khi so sánh với nghiên cứu của tác giả Hérnandez trên các đối tượng có nguy cơ đặt lại ống nội khí quản thấp với tỷ lệ thành công là 96% [6] và cao hơn nghiên cứu trên các đối tượng có nguy cơ đặt lại ống khí quản cao với tỷ lệ thành công là 61,2% [7]. Khi so với kết quả của Đỗ Ngọc Sơn năm 2023 trên 31 bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính, có với tỷ lệ thành công là 77,42% và thất bại là 22,58% [8]. Nghiên cứu của chúng tôi có tỷ lệ thành công thấp hơn tuy nhiên chúng tôi thực hiện nghiên cứu trên bệnh nhân đặt nội khí quản do mọi nguyên nhân với cỡ mẫu lớn hơn là 73 bệnh nhân, do đó có thể hiểu được về sự khác biệt trong kết quả giữa hai nghiên cứu.

Kỹ thuật HFNC trong nghiên cứu cho thấy hiệu quả trong giảm các triệu chứng lâm sàng như tần số tim (trước can thiệp là 103,88 ± 13,99 lần/phút và giảm sau 24 giờ là 94,7 ± 15,17 lần/phút), nhịp thở (trước can thiệp là 23,59± 3,42 lần/phút và giảm sau 24 giờ 18 ± 4,14 lần/phút), huyết áp trung bình (trước can thiệp là 101.71± 11.95 mmHg và giảm sau 24 giờ 86,67± 8,43 mmHg), SpO_2 (trước can thiệp là 96,82± 1.31% và tăng sau 24 giờ là 98,8 ± 0,92%), chỉ số ROX (trước can thiệp là 11,71± 2,64 và tăng sau 24 giờ là 16,5 ± 3,6), sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trần Thanh Lê [9] cũng cho thấy hiệu quả của kỹ thuật HFNC giúp cải thiện các triệu chứng lâm sàng như tần số tim, nhịp thở, huyết áp trung bình trong 48h, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Tuy nhiên, hiệu quả của HFNC chỉ rõ ràng ở nhóm thành công với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, còn ở nhóm thất bại, tất cả các chỉ số đều ghi nhận sự khác

biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Kết quả này có phần tương đồng với nghiên cứu của Dingyu Tan và cộng sự, khi chỉ ghi nhận kỹ thuật HFNC có hiệu quả trong cải thiện nhịp thở và SpO_2 của bệnh nhân ($p<0,05$); trong khi nhịp tim, huyết áp lại chưa cho thấy có sự khác biệt ($p>0,05$) [10]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, bệnh nhân thất bại khi áp dụng kỹ thuật HFNC tập trung chủ yếu ở bệnh nhân đặt nội khí quản vì nguyên nhân hô hấp và thần kinh. Điều này có thể giải thích sự tương đồng một phần về kết quả giữa nghiên cứu của chúng tôi và nghiên cứu của Dingyu trên 149 bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính. Tuy nhiên, đối tượng bệnh lý phải đặt nội khí quản vì nguyên nhân thần kinh vẫn là một câu hỏi với chúng tôi, liệu rằng có mối tương quan giữa sự hồi phục hoạt động của cơ hô hấp, phản xạ ho khạc, hay các biến chứng trong quá trình điều trị ảnh hưởng đến các chỉ số lâm sàng khi áp dụng kỹ thuật HFNC trên bệnh nhân này không? Có lẽ trong tương lai, chúng ta cần tìm hiểu sâu hơn ở đối tượng bệnh nhân này với cỡ mẫu đủ lớn để có cái nhìn khách quan hơn về đáp ứng của đối tượng bệnh nhân này với hệ thống HFNC.

4.2. Một số yếu tố liên quan đến kết quả ứng dụng hệ thống oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân sau rút nội khí quản

Nhóm <65 tuổi có số bệnh nhân thành công là 29, thất bại là 4. Nhóm ≥ 65 tuổi có số bệnh nhân thành công là 27, thất bại là 13. Kết quả cho thấy có sự liên quan giữa kết quả điều trị và nhóm tuổi với $p<0,05$. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hernandez [7].

Nhóm thể trạng gầy có số bệnh nhân là 2, và không có bệnh nhân thất bại. Nhóm thể trạng trung bình có số bệnh nhân là 50, thất bại là 12. Nhóm thể trạng thừa cân có số bệnh nhân là 4 và thất bại là 5. Kết quả cho thấy có sự liên quan giữa kết quả điều trị và tình trạng thừa cân với $p<0,05$. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Yun Ge [11].

Ở nhóm bệnh nhân phản xạ ho khạc đàm kém và đàm đặc cũng là một trong những yếu tố liên quan đến kết quả điều trị với $p<0,05$. Kết quả này tương đồng so với hầu hết các nghiên cứu đánh giá hiệu quả của kỹ thuật HFNC khi chỉ ra tình trạng suy hô hấp trầm trọng hơn là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến thất bại điều trị, như nghiên cứu của Jiayan Sun và cộng sự [12], nghiên cứu của Dingyu Tan [10]. Các yếu tố như nguyên nhân đặt nội khí quản, bệnh nền, thời gian thở máy xâm nhập > 7 ngày chưa ghi nhận liên quan đến kết quả điều trị. Kết quả trên có phần tương đồng với tác giả Đào Thị Hương [13] và Đỗ Ngọc Sơn [8].

V. KẾT LUẬN

Kết quả khi áp dụng hệ thống oxy lưu lượng cao (HFNC) cho bệnh nhân sau khi rút nội khí quản cho thấy có 76,7% bệnh nhân thành công và 23,3% bệnh nhân thất bại. Tỷ lệ thành công/thất bại là 3,3/1. Ở nhóm bệnh nhân thành công, cho thấy sự cải thiện các chỉ số lâm sàng có ý nghĩa thống kê như tần số tim, nhịp thở, SpO_2, huyết áp trung bình, chỉ số ROX. Một số yếu tố liên quan đến kết quả điều trị là: tuổi ≥65, thể trạng thừa cân, phản xạ ho khạc đàm kém và đàm đặc. Việc áp dụng hệ thống HFNC ở bệnh nhân sau rút nội khí quản cho thấy giúp cải thiện tình trạng lâm sàng và giảm được nguy cơ tái đặt nội khí quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. A. Tanaka, Y. Shimomura, A. Uchiyama, N. Tokuhira, T. Kitamura, et al. Time definition of reintubation most relevant to patient outcomes in critically ill patients: a multicenter cohort study. *Critical Care*. 2023. 27(1), 378, https://doi.org/10.1186/s13054-023-04668-3.
2. Q. Wang, Y. Peng, S. Xu, L. Lin, L. Chen, et al. The efficacy of high-flow nasal cannula (HFNC) versus non-invasive ventilation (NIV) in patients at high risk of extubation failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res*. 2023. 28(1), 120, https://doi.org/10.1001/jama.2019.14901.

3. A. W. Thille. G. Muller, A. Gacouin, R. Coudroy, M. Decavèle, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure: A Randomized Clinical Trial. *Jama*. 2019. 322(15), 1465-1475, https://doi.org/10.1001/jama.2019.14901.
4. Bộ Y Tế. Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị COVID-19.2021. https://thuvienphapluat.vn/van-ban/The-thao-Y-te/Quyet-dinh-2671-QD-BYT-2023-Huong-dan-chan-doan-va-dieu-tri-COVID19-570917.aspx
5. Đoàn Lê Minh Hạnh và các cộng sự. Liệu pháp oxy lưu lượng cao qua ống thông mũi (High Flow Nasal Cannula - HFNC). *Tạp chí Y Dược học Phạm Ngọc Thạch. 2002*.1(2), 30-41, https://doi.org/10.59715/pntjmp.1.2.4
6. G. Hernández C. Vaquero, P. González, C. Subira, F. Frutos-Vivar, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial. *Jama*. 2016. 315(13), 1354-61, https://doi.org/10.1001/jama.2016.2711.
7. G. Hernández, I. Paredes, F. Moran, M. Buj, L.Colinas, et al. Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. *Intensive Care Med*. 2022. 48(12), 1751-1759, https://doi.org/10.1007/s00134-022-06919-3.
8. Đỗ Ngọc Sơn, Trần Hữu Đạt và Bùi Thị Hương Giang. Giá trị của một số thang điểm dự đoán thành công khi áp dụng kỹ thuật thở oxy làm ẩm dòng cao qua canula mũi sau rút ống nội khí quản ở bệnh nhân đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính.*Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023. 531(1B). https://doi.org/10.51298/vmj.v531i1B.7078
9. Trần Thanh Lê, Đỗ Ngọc Sơn và Lương Quốc Chính. Hiệu quả của thở oxy làm ẩm dòng cao qua canuyn mũi trên bệnh nhân đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2022.520(1A). https://doi.org/10.51298/vmj.v520i1.3771.
10. D. Tan, J. H. Walline, B. Ling, Y. Xu, J. Sun, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease patients after extubation: a multicenter, randomized controlled trial. *Crit Care*. 2020. 24(1), 489, https://doi.org/10.1186/s13054-020-03214-9.
11. Y. Ge, Z. Li, A. Xia, J. Liu, D. Zhou. Effect of high-flow nasal cannula versus non-invasive ventilation after extubation on successful extubation in obese patients: a retrospective analysis of the MIMIC-IV database. *BMJ Open Respir Res*. 2023. 10(1), https://doi.org/10.1136/bmjresp-2023-00173.
12. J. Sun, T. Li, B. Ling, Q. Zhu, Y. Hu, 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. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019. 14, 1229-1237, https://doi.org/10.2147/copd.S206567.
13. Đào Thị Hương. Nghiên cứu ứng dụng hệ thống thở oxy lưu lượng cao ở bệnh nhân có nguy cơ phải đặt lại nội khí quản sau rút ống. Trường Đại học Y Hà Nội. 2017, 78.