

# SO SÁNH ẢNH HƯỞNG TRÊN NĂNG LƯỢNG GIÁN TIẾP CỦA PHƯƠNG THỨC PSV SO VỚI PHƯƠNG THỨC SIMV Ở BỆNH NHÂN BỎ THỞ MÁY SAU MỔ

Vũ Hoàng Phương<sup>1,2,✉</sup>, Trần Thị Vân<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bệnh viện Đại học Y Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Y Hà Nội

*Nghiên cứu nhằm mục tiêu so sánh mức độ ảnh hưởng trên năng lượng gián tiếp của phương thức PSV so với phương thức SIMV ở bệnh nhân bỏ thở máy sau mổ. 70 bệnh nhân phải thở máy sau phẫu thuật > 24h được chia làm 2 nhóm: 35 bệnh nhân bỏ thở máy theo phương thức PSV và 35 bệnh nhân bỏ thở máy theo phương thức SIMV tại Khoa Gây mê hồi sức và Chống đau – Bệnh viện Đại học Y Hà Nội từ 12/ 2019 – 7/2020. Sự thay đổi các chỉ số năng lượng gián tiếp (VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub> và REE) khi chuyển từ A/C VC sang SIMV hoặc PSV sau 30 phút và 90 phút PCV được ghi lại. Ở nhóm SIMV, giá trị VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub> và REE tăng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm PSV. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy phương thức SIMV có thể gây ra tiêu tốn công hô hấp nhiều hơn so với phương thức PSV khi bỏ máy thở sau mổ.*

**Từ khóa:** bỏ máy thở, SIMV, PSV, đo năng lượng gián tiếp, REE.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bỏ máy thở là quá trình chuyển từ thở máy kiểm soát hoàn toàn sang thở tự nhiên. Đối với thở máy kiểm soát hoàn toàn, bệnh nhân không sử dụng cơ hô hấp, tất cả công hô hấp đều được thực hiện bởi máy thở. Tuy nhiên, khi chuyển sang thở tự nhiên, bệnh nhân tham gia vào quá trình hô hấp và sử dụng các cơ hô hấp của mình. Vai trò của máy thở là hỗ trợ làm giảm công hô hấp của bệnh nhân, sự không đồng bộ giữa bệnh nhân và máy thở dẫn đến sự không thoải mái cho bệnh nhân và làm tăng công hô hấp. Thông khí bắt buộc đồng thì ngắt quãng (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation – SIMV) và phương thức hỗ trợ áp lực (Pressure Support Ventilation – PSV) đều cho phép giảm dần mức hỗ trợ bệnh nhân cho đến khi người bệnh tự quản lý nhịp thở của

mình hoàn toàn.<sup>1</sup> Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng PSV là phương thức bỏ máy thở có nhiều lợi ích hơn, bệnh nhân phải nỗ lực ít hơn so với SIMV.<sup>2,3,4</sup> Tác giả Mitsuoaka cho thấy sự thay đổi trong VO<sub>2</sub> có thể như là một công cụ dự đoán nhanh tỉ lệ thành công hay thất bại khi giảm mức áp lực hỗ trợ trong cai thở máy.<sup>5</sup>

Tại Việt Nam, chưa có nhiều nghiên cứu nào đánh giá thay đổi về đo năng lượng gián tiếp của phương thức PSV so với SIMV trên bệnh nhân bỏ thở máy sau mổ. Chính vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “So sánh ảnh hưởng trên năng lượng gián tiếp của phương thức PSV so với phương thức SIMV ở bệnh nhân bỏ thở máy sau mổ”.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Đối tượng

Các bệnh nhân nghiên cứu có độ tuổi > 18 tuổi và phải thở máy sau mổ > 24h tại Khoa Gây mê hồi sức và Chống đau – Bệnh viện Đại học Y Hà Nội từ tháng 12 năm 2019 đến tháng

Tác giả liên hệ: Vũ Hoàng Phương

Trường Đại học Y Hà Nội

Email: vuhoangphuong@hmu.edu.vn

Ngày nhận: 15/03/2021

Ngày được chấp nhận: 16/05/2021

7 năm 2020. Bệnh nhân loại trừ ra khỏi nghiên cứu bao gồm: Glasgow < 8 điểm, kích thích, co giật; liệt cơ hô hấp; mắc bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính; rò rỉ khí từ máy thở hoặc bóng chèn nội khí quản; đang áp dụng các biện pháp thay thế thận, ECMO, thẩm phân phúc mạc, dẫn lưu màng phổi hoặc người nhà bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

## 2. Phương pháp

**Thiết kế nghiên cứu:** thử nghiệm lâm sàng.

**Cỡ mẫu:** Bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi được lựa chọn theo cách lấy mẫu thuận tiện trên tất cả bệnh nhân sau mổ đáp ứng với tiêu chuẩn lựa chọn.

**Các bước tiến hành nghiên cứu:**



**Hình 1. Máy thở CARESCAPE R860 có gắn bộ đo năng lượng gián tiếp**

- Bệnh nhân an thần, thở máy với phương thức kiểm soát thể tích (A/C VC): FiO<sub>2</sub> 50%, VT đạt 6-8ml/kg, tần số thở = 12-16 lần/phút, PEEP = 5cmH<sub>2</sub>O. Ghi nhận M, HATB, SpO<sub>2</sub>, nhịp thở, các chỉ số đo năng lượng gián tiếp (VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE) được thực hiện trên

máy thở GE CARESCAPE R860 có tích hợp module đo chuyển hóa năng lượng gián tiếp ngay trước khi chuyển sang 2 phương thức PSV hoặc SIMV (hình 1).

- Cách đo năng lượng gián tiếp:

+ Cài đặt chính xác cân nặng, chiều cao của bệnh nhân ở máy thở.

+ Lắp dây lấy mẫu và module đo chuyển hóa năng lượng gián tiếp cho bệnh nhân được chọn vào nghiên cứu.

+ Kiểm tra xem có rò rỉ khí ở dây lấy mẫu và đường thở của bệnh nhân không → đảm bảo mức độ hở ≤ 10%.

+ Sau khi kết nối module với đường thở bệnh nhân, các thông số: oxy tiêu thụ, CO<sub>2</sub> tạo ra, hệ số hô hấp và năng lượng tiêu hao sẽ được hiển thị trên màn hình đo năng lượng gián tiếp.

+ Chúng tôi ghi lại các giá trị trên ở thời điểm 30 phút khi bệnh nhân thở máy A/C VC, 30 phút, 60 phút, 90 phút sau khi chuyển sang PSV hoặc SIMV.

- Đánh giá bệnh nhân đáp ứng các tiêu chuẩn sẵn sàng bỏ máy thở theo khuyến cáo của Hội hô hấp châu Âu,<sup>6</sup> bao gồm: GCS > 8 điểm; thân nhiệt < 38 độ C; không có rối loạn nặng về điện giải, kiềm toan; M, HA ổn định không dùng vận mạch, thuốc trợ tim hoặc liều rất thấp; SpO<sub>2</sub> > 95% với FiO<sub>2</sub> ≤ 40%; PEEP ≤ 8 cmH<sub>2</sub>O. Khi bệnh nhân đáp ứng đủ các tiêu chuẩn bỏ máy thở, được chia thành 2 nhóm PSV hoặc SIMV:

\* Nhóm PSV: Cài đặt FiO<sub>2</sub> ≤ 50%, PS 8-12 cmH<sub>2</sub>O để VT đạt 6-8 ml/kg, PEEP 4cmH<sub>2</sub>O. Ở nhóm PSV, sau mỗi 30 phút, giảm dần áp lực hỗ trợ (PS) 2 cmH<sub>2</sub>O (3 lần giảm PS). Ghi lại các chỉ số VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE sau 30 phút, 60 phút, 90 phút.

\* Nhóm SIMV: Cài đặt FiO<sub>2</sub> ≤ 50%, Pi 8-12 cmH<sub>2</sub>O để VT đạt 6-8 ml/kg, tần số cài đặt

10-12 lần/phút, PEEP 4cmH<sub>2</sub>O. Ở SIMV, sau mỗi 30 phút, giảm P<sub>i</sub> 2 cmH<sub>2</sub>O, giảm tần số thở 2 lần/phút (3 lần giảm P<sub>i</sub> và tần số thở). Ghi lại VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE sau 30 phút, 60 phút, 90 phút.

#### Tiêu chí đánh giá:

- Thay đổi về VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE khi chuyển từ phương thức thở máy kiểm soát thể tích hoàn toàn sang phương thức SIMV và PSV tại thời điểm sau 30 phút, 60 phút và 90 phút.

- So sánh sự chênh lệch về VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE khi chuyển từ phương thức thở máy kiểm soát thể tích hoàn toàn sang phương thức SIMV so với phương thức PSV tại các thời điểm như trên.

### 3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm thống kê SPSS 16.0 với các biến định lượng dùng thuật toán t - student. Với các biến định tính:  $\chi^2$  hoặc Fisher (nếu > 10% số ô bảng 2 x 2 có tần suất lý thuyết < 5). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi p < 0,05.

### 4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thông qua hội đồng nghiên cứu khoa học của Bộ môn Gây mê hồi sức và hội đồng đánh giá đề cương nghiên cứu của trường Đại học Y Hà Nội, ban lãnh đạo tại Khoa Gây mê hồi sức và Chống đau – Bệnh viện Đại học Y Hà Nội. Hồ sơ và các thông tin liên quan chỉ được sử dụng cho mục đích nghiên cứu, không tiết lộ cho bất kì đối tượng không liên quan nào khác.

## III. KẾT QUẢ

Tổng số bệnh nhân thu thập được là 70 bệnh nhân, được chia làm 2 nhóm: nhóm SIMV có 35 bệnh nhân và nhóm PSV có 35 bệnh nhân.

### 1. Một số đặc điểm chung

Bảng 1. Phân bố đặc điểm chung

Đặc điểm	Nhóm PSV (X ± SD)		Nhóm SIMV (X ± SD)		p
	n	%	n	%	
Tuổi	53,0 ± 15,63		48,1 ± 14,72		> 0,05
Giới (n) (nam/nữ)	12/23		18/17		> 0,05
Chiều cao (cm)	157,8 ± 5,30		160,2 ± 6,70		> 0,05
Cân nặng (kg)	52,7 ± 5,63		57,5 ± 6,92		< 0,05*
Chỉ số BMI (kg/m <sup>2</sup> )	n		n		
	%		%		
	< 18,5	4	11,43	0	0
	18,5 - 24,9	30	85,71	33	94,29
25 - 29,9	1	2,86	2	5,71	> 0,05
Thời gian thở máy (ngày)	1,6 ± 1,55		2,1 ± 1,85		> 0,05

Tuổi trung bình, chiều cao trung bình, BMI trung bình và thời gian thở máy trung bình giữa 2 nhóm khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

**2. Thay đổi về chỉ số đo năng lượng gián tiếp của phương thức PSV và SIMV****Bảng 2. Thay đổi chỉ số đo năng lượng gián tiếp ở nhóm PSV và SIMV**

Chỉ số	A/C VC	Thời điểm sau khi chuyển mode thở		
		30 phút	60 phút	90 phút
Nhóm PSV				
VO <sub>2</sub> (ml/phút)	202,8 ± 43,2	212 ± 45,9	213,5 ± 45,3	217,8 ± 45,8
VCO <sub>2</sub> (ml/phút)	124,4 ± 30,3	128,5 ± 30,5	131,7 ± 31,04	135,3 ± 32,1
REE (kcal/ngày)	1302 ± 285,2	1349,6 ± 288,4	1359,7 ± 296,9	1359,4 ± 289,7
Nhóm SIMV				
VO <sub>2</sub> (ml/phút)	214,1 ± 44,0	226,8 ± 44,1	227,1 ± 44,5	230,1 ± 44,2
VCO <sub>2</sub> (ml/phút)	128,0 ± 26,4	136,7 ± 26,5	137,2 ± 29,3	139,1 ± 28,9
REE (kcal/ngày)	1376,4 ± 292,7	1454,1 ± 278,3	1460,8 ± 289,3	1478,7 ± 280,9

Ở cả 2 nhóm: Khi chuyển từ A/C VC sang PSV hoặc SIMV, các chỉ số VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE đều tăng dần sau các thời điểm 30 phút, 60 phút, 90 phút.

**3. So sánh sự thay đổi đo năng lượng gián tiếp của phương thức PSV so với SIMV****Bảng 3. Thay đổi chỉ số đo năng lượng gián tiếp khi chuyển từ A/C VC sang PSV/SIMV sau 30 phút**

Chỉ số	PSV	SIMV	p
$\Delta_{VO_2}$ (ml/phút)	9,17 ± 11,9	12,68 ± 12,08	< 0,05*
$\Delta_{VCO_2}$ (ml/phút)	3,97 ± 2,70	8,71 ± 10,90	> 0,05
$\Delta_{REE}$ (kcal/ngày)	47,62 ± 84,80	77,71 ± 87,12	< 0,05*

Khi chuyển từ A/C VC sang PSV/SIMV ở 30 phút đầu thay đổi chỉ số VO<sub>2</sub>, REE ở nhóm SIMV cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm PSV (p < 0,05).

**Bảng 4. Thay đổi chỉ số đo năng lượng gián tiếp khi chuyển từ A/C VC sang PSV/SIMV sau 60 phút**

Chỉ số	PSV	SIMV	p
$\Delta_{VO_2}$ (ml/phút)	10,71 ± 12,49	13,08 ± 13,51	> 0,05
$\Delta_{VCO_2}$ (ml/phút)	7,37 ± 4,64	9,25 ± 12,37	> 0,05
$\Delta_{REE}$ (kcal/ngày)	57,74 ± 89,93	84,4 ± 92,06	> 0,05

Tại thời điểm sau 60 phút, sự thay đổi VO<sub>2</sub>, REE ở nhóm SIMV có xu hướng tăng nhiều hơn ở nhóm PSV nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

**Bảng 5. Thay đổi chỉ số đo năng lượng gián tiếp khi chuyển từ A/C VC sang PSV/SIMV sau 90 phút**

Chỉ số	PSV	SIMV	p
$\Delta_{VO_2}$ (ml/phút)	14,97 ± 15,06	16,02 ± 15,81	> 0,05
$\Delta_{VCO_2}$ (ml/phút)	10,91 ± 6,18	11,08 ± 15,57	> 0,05
$\Delta_{REE}$ (kcal/ngày)	57,4 ± 100,31	102,34 ± 110,26	< 0,05*

Thay đổi  $VO_2$ ,  $VCO_2$  khác nhau không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm, tuy nhiên thay đổi về REE cho thấy ở nhóm SIMV cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm PSV ( $p < 0,05$ ).

#### IV. BÀN LUẬN

Hoạt động thể lực là nhân tố chủ yếu nhất ảnh hưởng đến sự tiêu hao năng lượng của cơ thể. Trong quá trình cai thở máy, khi bắt đầu giai đoạn tự thở đòi hỏi người bệnh phải sử dụng các cơ hô hấp như cơ hoành, cơ hô hấp phụ... sinh ra năng lượng tiêu hao cùng với năng lượng chuyển hoá cơ bản. Các cơ hô hấp càng hoạt động mạnh, người bệnh gắng sức trong một thời gian càng dài thì năng lượng tiêu hao càng lớn.<sup>7</sup> Sự khác nhau về đo năng lượng gián tiếp khi chuyển từ phương thức thở máy kiểm soát hoàn toàn AC sang phương thức hỗ trợ SIMV hoặc PSV phản ánh một cách gián tiếp sự khác nhau mối tương tác giữa bệnh nhân và máy thở ở 2 phương thức này.<sup>8</sup>

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có sự thay đổi trên đo năng lượng gián tiếp khi chuyển từ phương thức kiểm soát hoàn toàn AC sang phương thức hỗ trợ SIMV hay PSV. Tuy nhiên, sự thay đổi này ở phương thức PSV là ít hơn so với phương thức SIMV một cách có ý nghĩa thống kê ở chỉ số  $VO_2$ , REE ở thời điểm sau 30 và 90 phút. Kết quả này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của tác giả Khatib cho thấy khi hạ dần mức hỗ trợ, áp lực hít vào của bệnh nhân tăng dần nhưng ở phương thức PSV mức tăng này nhỏ hơn so với SIMV. Chính điều này, dẫn đến sự thay đổi các chỉ số đo năng lượng gián tiếp ( $VO_2$ ,  $VCO_2$ , REE) ít hơn ở phương thức PSV so với SIMV.<sup>8</sup>

Một lý do khác cho thấy có sự khác nhau trên đo năng lượng gián tiếp là phương thức PSV cho phép máy thở đồng bộ tốt hơn với nỗ lực hít vào của bệnh nhân. Tác giả Cakar và cộng sự nghiên cứu tác động của PSV và SIMV cho thấy có sự không đồng bộ giữa bệnh nhân và máy thở và công hô hấp của bệnh nhân khi thở máy với phương thức SIMV cao hơn so với phương thức PSV.<sup>9</sup> Kết quả này cũng tương tự kết quả nghiên cứu của chúng tôi trong các bảng 5 & 7 cho thấy các chỉ số  $VCO_2$ ,  $VO_2$  và REE đều tăng cao có ý nghĩa thống kê hơn ở phương thức SIMV so với PSV. Chính sự không đồng bộ giữa bệnh nhân và máy thở này khiến bệnh nhân có những nhịp thở không đồng thì với thì hít vào của bệnh nhân và làm tăng công hô hấp dẫn đến làm tăng tiêu thụ oxy, tăng năng lượng tiêu hao. Sự đồng bộ giữa máy thở và bệnh nhân được thể hiện qua sự tương tác đầy đủ thời gian hít vào, thời gian thở ra giữa bệnh nhân và máy thở. PSV được chứng minh là một phương thức đồng bộ tốt giữa bệnh nhân và máy thở vì nó được thiết kế để nhận biết được nỗ lực khi bắt đầu và kết thúc mỗi nhịp thở của bệnh nhân.<sup>10,11</sup> Sự không đồng bộ phổ biến nhất ở bệnh nhân thở máy với phương thức PSV là sự kích hoạt không hiệu quả. Sự không đồng bộ này liên quan trực tiếp đến mức áp lực hỗ trợ và sự bơm phồng phổi quá mức. Tác giả Brochard và cộng sự nghiên cứu trên bệnh



nhân thất bại cai máy thở cho thấy thông khí hỗ trợ áp lực PSV giúp giảm tiêu thụ oxy, giảm mệt cơ hoành, giảm công hô hấp cho bệnh nhân.<sup>12</sup>

## V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy phương thức SIMV làm tăng các chỉ số đo năng lượng gián tiếp (tăng VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, REE) nhiều hơn so với phương thức PSV khi cai máy cho bệnh nhân thở máy sau mổ. Điều này có thể gợi ý rằng phương thức SIMV có thể làm cho người bệnh tốn công hô hấp nhiều hơn so với phương thức PSV khi bỏ máy thở sau mổ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boles JM BJ, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007;29(5):1033 - 1056.
2. Brochard L RA BS, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150(4):896-903.
3. EstebanAFF TM, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995;332(6):345-350.
4. Leung P JA TM. Comparison of assisted ventilator modes on triggering, patient effort, and dyspnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155(6):1940-1948.
5. Mitsuoka M KK, Johnson FW, Burns DM. . Utility of measurements of oxygen cost of breathing in predicting success or failure in trials of reduced mechanical ventilatory support. *Respir Care*. 46(9):902 - 910.
6. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. May 2007;29(5)(5):1033-56. doi:10.1183/09031936.00010206
7. Gupta RD RR, Venkatesan P, Anoop S, Joseph M, Thomas N. I ndirect Calorimetry: From Bench to Bedside. *Indian J Endocrinol Metab* 2017;21(4):594-599.
8. El-Khatib M B-KP ZS, Kanj N, Abi-Saad G, Jamaledine G. Metabolic and respiratory variables during pressure support versus synchronized intermittent mandatory ventilation. *Respiration* 2009;77(2):154-159.
9. Çakar N TA, Köprülü Ğ, Esen F, Telci L, Keseciğlu J. . Short Term Effects of SIMV and PSV on Work of Breathing by Pulmonary Monitor CP-100 (Bicore). *Advances in Experimental Medicine and Biology* 1996;388:647-653.
10. Chao DC SD, Stearn-Hassenpflug M. Patient-ventilator trigger asynchrony in prolonged mechanical ventilation. *Chest*. 1997;112(6):1592-1599.
11. Marini JJ RR, Lamb V. The inspiratory workload of patient-initiated mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*. 1986;134(5):902-909.
12. Brochard L HA, Lorino H, Lemaire F. Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. *The American Review of Respiratory Disease* 1989;139(2):513-521.

## Summary

### COMPARISON OF CHANGES IN INDIRECT CALORIMETRY OF PSV MODE VERSUS SIMV MODE IN PATIENTS WITH MECHANICAL VENTILATOR DISCONTINUATION POST SURGERY

The purpose of this study is to compare changes in indirect calorimetry indices of PSV mode compared to SIMV mode in patients with postoperative mechanical ventilator discontinuation. 70 patients weaned from mechanical ventilation after surgery were divided into 2 groups: 35 patients with PSV mode and 35 patients with SIMV mode at the Department of Anesthesia Critical Care and Pain Management, Hanoi Medical University Hospital from December 2019 to July 2020. Changes in indirect calorimetry indices ( $VO_2$ ,  $VCO_2$ , REE) from controlled ventilation to PSV and SIMV mode were recorded at 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. In the SIMV group,  $VO_2$ , REE increased statistically significantly compared to the PSV group when switching from A/C mode to PSV or SIMV mode. Our study shows that the SIMV patients may require more respiratory effort than the PSV patients when mechanical ventilator was discontinued after surgery.

**Keywords:** mechanical ventilator discontinuation, SIMV, PSV, indirect calorimetry.