

## CORRELATION BETWEEN TRANSCUTANEOUS BETWEEN $\text{PCO}_2$ ( $\text{TCCO}_2$ ) AND $\text{PaCO}_2$ IN APNEIC VENTILATION PATIENTS WITH HIGH-FLOW OXYGEN DURING ANAESTHESIA FOR LARYNGEAL SURGERY

Ngo Van Dinh\*, Nguyen Minh Ly, Cong Quyet Thang, Tong Xuan Hung, Dinh Thi Thu Trang, Pham Van Hiep, Hoang Khac Khai, Luong Duc Thang, Nguyen Trong Canh, Tran Van Huu, Nguyen Tan Cuong, Vuong Mai Anh

108 Military Central Hospital - 1 Tran Hung Dao, Hai Ba Trung Dist, Hanoi City, Vietnam

Received: 08/08/2024

Revised: 05/09/2024; Accepted: 19/09/2024

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the correlation and similarity between transcutaneous  $\text{PCO}_2$  values ( $\text{TcCO}_2$ ) and  $\text{PaCO}_2$  in patients using high-flow oxygen during apnea during endoscopic vocal cord surgery.

**Research method:** Randomized descriptive study on 45 patients undergoing endoscopic vocal cord surgery using high-flow oxygen during apnea at 108 Military Central Hospital from August 2023 to August 2024. Compare and analyze the correlation between  $\text{TcCO}_2$  and  $\text{PaCO}_2$  values in the above group of patients.

**Results:** 45 patients were eligible to participate in the study with an average age of  $40.50 \pm 12.03$  years. 315 pairs of arterial blood gas samples and  $\text{TcCO}_2$  values were recorded.  $\text{TcCO}_2$  and  $\text{PaCO}_2$  values were well correlated ( $R^2 = 0.94$ ,  $p < 0.001$ ), the mean difference was 1.69 mmHg and the range of similar limit values was from -2.97 to +6.35 mmHg (according to the Bland - Altman diagram). The difference between the indices  $\text{PaCO}_2$  and  $\text{TcCO}_2$  increased with the severity of  $\text{PaCO}_2$ .

**Conclusion:** There is a strong positive correlation between  $\text{TcCO}_2$  and  $\text{PaCO}_2$  values in patients using high-flow oxygen during respiratory arrest during endoscopic vocal cord surgery.

**Keywords:**  $\text{PCO}_2$  measured through the skin,  $\text{TcCO}_2$ , arterial blood gas,  $\text{PaCO}_2$ , vocal cord endoscopy, high-flow oxygen.

---

\*Corresponding author

Email address: ngodinh248@gmail.com

Phone number: (+84) 981458838

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD9.1507>

# NGHIÊN CỨU MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA NỒNG ĐỘ CO<sub>2</sub> MÁU ĐO QUA DA VÀ NỒNG ĐỘ CO<sub>2</sub> MÁU TRONG KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH Ở BỆNH NHÂN SỬ DỤNG OXY LƯU LƯỢNG CAO KHI NGỪNG THỞ TRONG PHẪU THUẬT NỘI SOI DÂY THANH

Ngô Văn Định\*, Nguyễn Minh Lý, Công Quyết Thắng, Tống Xuân Hùng, Đinh Thị Thu Trang, Phạm Văn Hiệp, Hoàng Khắc Khải, Lương Đức Thắng, Nguyễn Trọng Cảnh, Trần Văn Hữu, Nguyễn Tân Cường, Vương Mai Anh

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 - 1 Trần Hưng Đạo, Q. Hai Bà Trưng, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 08/08/2024

Chỉnh sửa ngày: 05/09/2024; Ngày duyệt đăng: 19/09/2024

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Phân tích mối tương quan và sự tương đồng giữa nồng độ CO<sub>2</sub> máu đo qua da (TcCO<sub>2</sub>) và nồng độ CO<sub>2</sub> máu trong khí máu động mạch (PaCO<sub>2</sub>) ở bệnh nhân sử dụng oxy lưu lượng cao khi ngừng thở trong phẫu thuật nội soi dây thanh.

**Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả ngẫu nhiên trên 45 bệnh nhân phẫu thuật nội soi dây thanh sử dụng oxy lưu lượng cao khi ngừng thở tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 trong thời gian từ tháng 8/2023 đến tháng 8/2024. So sánh, phân tích mối tương quan giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> ở nhóm bệnh nhân trên.

**Kết quả:** Có 45 bệnh nhân đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu với độ tuổi trung bình 40,50 ± 12,03 tuổi. 315 cặp mẫu khí máu động mạch và giá trị TcCO<sub>2</sub> đã được ghi nhận. Giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> có mối tương quan tốt (R<sub>2</sub> = 0,944, p < 0,001), trung bình của sự khác biệt là 1,69 mmHg và khoảng giá trị giới hạn tương đồng là từ -2,97 đến +6,35 mmHg (theo biểu đồ Bland - Altman). Sự khác biệt giữa hai chỉ số PaCO<sub>2</sub> và TcCO<sub>2</sub> tăng theo mức độ nặng PaCO<sub>2</sub>.

**Kết luận:** Có mối tương quan thuận mức độ chặt giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> trên bệnh nhân sử dụng oxy lưu lượng cao khi ngừng thở trong phẫu thuật nội soi dây thanh.

**Từ khóa:** PCO<sub>2</sub> đo qua da, TcCO<sub>2</sub>, khí máu động mạch, PaCO<sub>2</sub>, nội soi dây thanh, oxy lưu lượng cao.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gần đây, oxy lưu lượng cao bắt đầu được ứng dụng trên thế giới qua đường mũi, hậu họng, qua đèn soi thanh quản, mask thanh quản nhằm cung cấp oxy cho một số phẫu thuật vùng thanh khí quản mà không cần đặt ống nội khí quản cũng như kéo dài thời gian ngừng thở trong đặt nội khí quản [1-3]. Đây là phương pháp không cần đặt nội khí quản, không thông khí, bệnh nhân ngừng thở

hoàn toàn và trao đổi oxy được cung cấp qua hệ thống oxy lưu lượng cao từ 30-70 lít/phút giúp trường phẫu thuật hoàn toàn rộng rãi, thuận lợi cho phẫu thuật viên thao tác kỹ thuật. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này là ưu thán với tỷ lệ tăng CO<sub>2</sub> máu cao, do vậy theo dõi CO<sub>2</sub> trong máu là điều kiện bắt buộc để bảo đảm an toàn cho bệnh nhân.

\*Tác giả liên hệ

Email: ngodinh248@gmail.com

Điện thoại: (+84) 981458838

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD9.1507>



Tiêu chuẩn vàng để theo dõi nồng độ CO<sub>2</sub> máu là xét nghiệm khí máu động mạch (PaCO<sub>2</sub>). Xét nghiệm PaCO<sub>2</sub> có ưu điểm là chính xác và đánh giá thêm được nhiều thông số khác, nhưng cũng có nhiều nhược điểm: là thủ thuật xâm lấn, gây mất máu, nhiễm trùng, đau, huyết khối và chỉ đo được 1 thời điểm. Các phương pháp đo nồng độ CO<sub>2</sub> máu không xâm lấn được phát triển nhằm hạn chế những nhược điểm của xét nghiệm khí máu. Có hai phương pháp đo nồng độ CO<sub>2</sub> máu không xâm nhập là đo nồng độ CO<sub>2</sub> cuối thì thở ra (EtCO<sub>2</sub>) và đo nồng độ CO<sub>2</sub> qua da (TcCO<sub>2</sub>). Đối với EtCO<sub>2</sub>, phương pháp này không áp dụng được cho bệnh nhân thở oxy không xâm nhập. Các nghiên cứu cũng cho thấy TcCO<sub>2</sub> có giá trị gần với áp suất phân tử carbon dioxide trong máu (PCO<sub>2</sub>) hơn EtCO<sub>2</sub>. Đã có nhiều phương pháp nghiên cứu trên thế giới đánh giá về tính chính xác và vai trò của TcCO<sub>2</sub>, tuy nhiên kết quả các nghiên cứu là không thống nhất. Ở Việt Nam, đây vẫn là một phương pháp mới và có rất ít các nghiên cứu về TcCO<sub>2</sub>.

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu đánh giá mối tương quan và sự tương đồng giữa hai giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> ở bệnh nhân sử dụng phương pháp oxy lưu lượng cao dòng 70 lít/phút khi ngừng thở trong phẫu thuật nội soi dây thanh.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 45 bệnh nhân có chỉ định phẫu thuật nội soi dây thanh tại Khoa Gây mê Hồi sức, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. Bệnh nhân ≥ 16 tuổi, phân loại ASA I hoặc II theo phân loại của Hiệp hội Gây mê Hoa Kỳ (American Society of Anesthesiologists), Mallampati I, BMI < 30 kg/m<sup>2</sup>. Thời gian nghiên cứu từ tháng 8/2023 đến tháng 8/2024.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến cứu, can thiệp lâm sàng, mô tả cắt ngang.

### 2.3. Chuẩn bị phương tiện, dụng cụ

- Máy gây mê Omedha, monitor đa thông số, bơm tiêm gây mê nồng độ đích TCI.
- Hệ thống máy cung cấp oxy lưu lượng cao Highflow của New Zeland (VBM Medizintechnik GmbH, Sulz, Germany).
- Máy xét nghiệm khí máu Rapid Point.
- Máy theo dõi CO<sub>2</sub> qua da của hãng Sentec.
- Ống nội khí quản thường.
- Mask thanh quản Proseal các cỡ.
- Thuốc gây mê và giảm đau: Propofol, Esmeron, Fentanyl...
- Các phương tiện, thuốc hồi sức cấp cứu.

### 2.4. Cách tiến hành

Các bệnh nhân được thăm khám kỹ trước phẫu thuật, phân loại ASA, phân loại Mallampati. Giải thích để bệnh nhân phối hợp.

- Đặt một đường truyền tĩnh mạch ngoại vi bằng kim lùn 18G.
- Lắp monitor theo dõi các thông số (Không dùng thuốc tiền mê an thần).
- Lắp điện cực theo dõi CO<sub>2</sub> liên tục qua da Sentec. Cảm biến điện cực được gắn trên da của bệnh nhân (tại các vị trí được khuyến cáo).
- Khởi mê: bệnh nhân được thở oxy 100% qua mask. Tiêm chậm các thuốc theo thứ tự: Fentanyl 3 mcg/kg, Propofol TCI 3,5-4 mcg/ml; Esmeron 0,6 mg/kg.
- Duy trì mê với Propofol TCI 3,5-4 mcg/ml, Fentanyl 2-3 mcg/kg/giờ, Esmeron 0,3 mg/kg/giờ.
- Giai đoạn phẫu thuật: mở dòng oxy với lưu lượng dòng 70 lít. Trong giai đoạn này bệnh nhân vẫn được gây mê, giãn cơ và ngừng thở hoàn toàn. Theo dõi sát SpO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>, nếu SpO<sub>2</sub> giảm < 90% thì tiến hành thông khí hỗ trợ với oxy 100%.
- Kết thúc phẫu thuật: bệnh nhân được giảm đau tốt. Giải giãn cơ bằng Bridion, theo dõi cho đến khi bệnh nhân tỉnh, thở tốt với Vt > 8 ml/kg; SpO<sub>2</sub> > 95% và làm theo y lệnh, TOF > 0,9, BIS > 90 thì thoát mê.

### 2.5. Các chỉ tiêu theo dõi và đánh giá

- Đặc điểm bệnh nhân: tuổi, giới, chiều cao, cân nặng, BMI, phân loại ASA.
  - Thời gian gây mê, thời gian phẫu thuật, thời gian ngừng thở tính từ khi ngừng thông khí và dùng oxy dòng cao đến khi thoát mê.
  - Mối tương quan giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>, sự tương đồng giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>. Kết quả nồng độ CO<sub>2</sub> máu qua PaCO<sub>2</sub> được so sánh với kết quả nồng độ CO<sub>2</sub> máu qua da ghi lại tại cùng thời điểm lấy PaCO<sub>2</sub>.
- Các chỉ số trên được lấy đồng thời với xét nghiệm PaCO<sub>2</sub> trong các thời điểm tương ứng:
- + T0: trước khi dùng highflow.
  - + T1: sau khi dùng highflow 5 phút.
  - + T2: sau khi dùng highflow 10 phút.
  - + T3: sau khi dùng highflow 15 phút.
  - + T4: kết thúc phẫu thuật.
  - + T5: thoát mê.
  - + T6: kết thúc highflow 30 phút.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

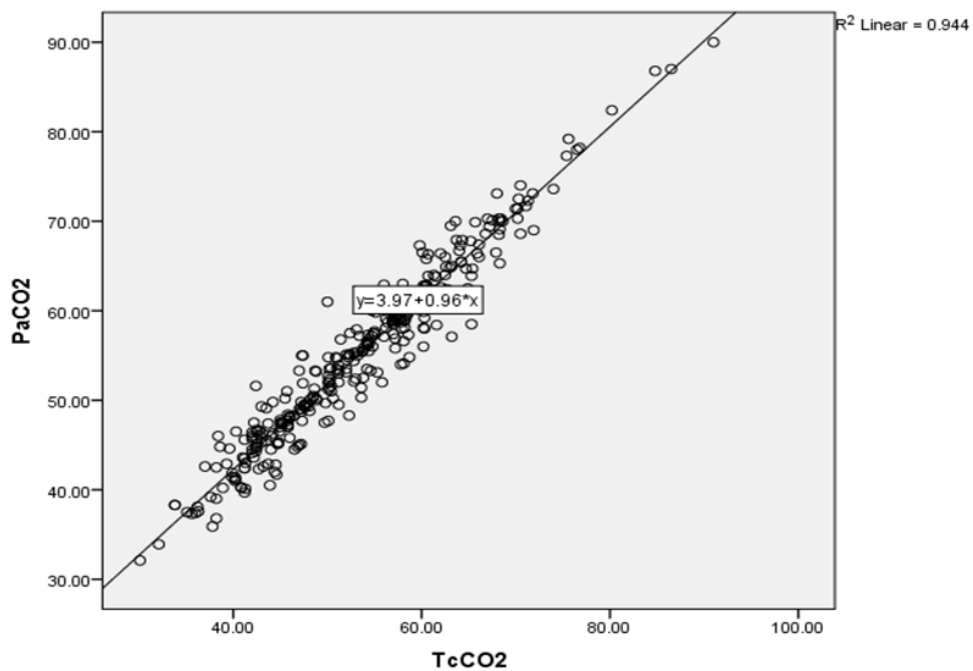
#### 3.1. Đặc điểm chung của bệnh nhân nghiên cứu

**Bảng 1. Đặc điểm của nhóm bệnh nhân nghiên cứu**

Đặc điểm		Chỉ số
Tuổi (năm)	$\bar{X} \pm SD$	40,50 ± 12,03
	Min-Max	24-69
Chiều cao (cm)	$\bar{X} \pm SD$	162,33 ± 6,57
	Min-Max	155-178
Cân nặng (kg)	$\bar{X} \pm SD$	60,83 ± 8,08
	Min-Max	48-72
Giới tính	Nữ	30 (66,7%)
	Nam	15 (33,3%)
ASA	I	36 (80%)
	II	9 (20%)
Thời gian phẫu thuật (phút)	$\bar{X} \pm SD$	16,82 ± 4,69
	Min-Max	14-30
Thời gian ngừng thở (phút)	$\bar{X} \pm SD$	18,36 ± 4,97
	Min-Max	15-32

Nhận xét: Các bệnh nhân có độ tuổi từ 24-69, nữ nhiều hơn nam, đa số là ASA I. Thời gian ngừng thở hoàn toàn trung bình  $18,36 \pm 4,97$  phút tương ứng với thời gian dùng oxy lưu lượng cao.

#### 3.2. Mối tương quan giữa $TcCO_2$ và $PaCO_2$



**Biểu đồ 1. Tương quan hồi quy tuyến tính chung giữa  $TcCO_2$  và  $PaCO_2$**

Nhận xét: Có sự tương quan cao giữa 2 giá trị  $TcCO_2$  và  $PaCO_2$ . Phương trình tương quan hồi quy tuyến tính giữa 2 giá trị là:  $PaCO_2 = 0,96 \times TcCO_2 + 3,97$  (mmHg);  $R^2 = 0,944$  ( $p < 0,001$ ).

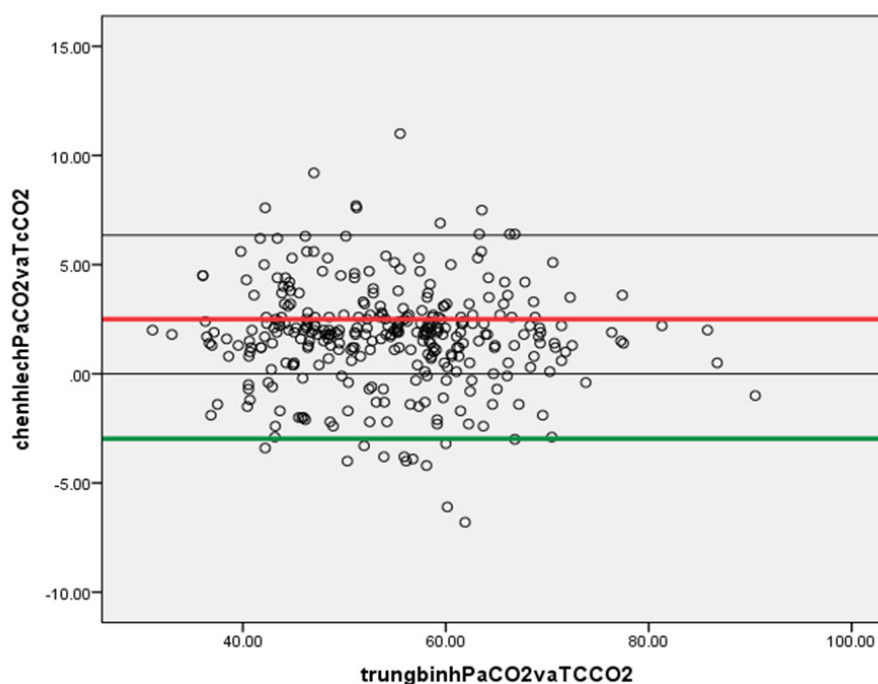
**Bảng 2. Mối tương quan giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> theo các thời điểm**

Chỉ tiêu \ Thời gian	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Chung
Hệ số tương quan R2	0,953	0,938	0,93	0,926	0,906	0,887	0,88	0,944
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Nhận xét: Có sự tương quan giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> tại các mức độ PaCO<sub>2</sub> khác nhau, tuy nhiên mức độ PaCO<sub>2</sub> càng cao thì tương quan càng giảm.

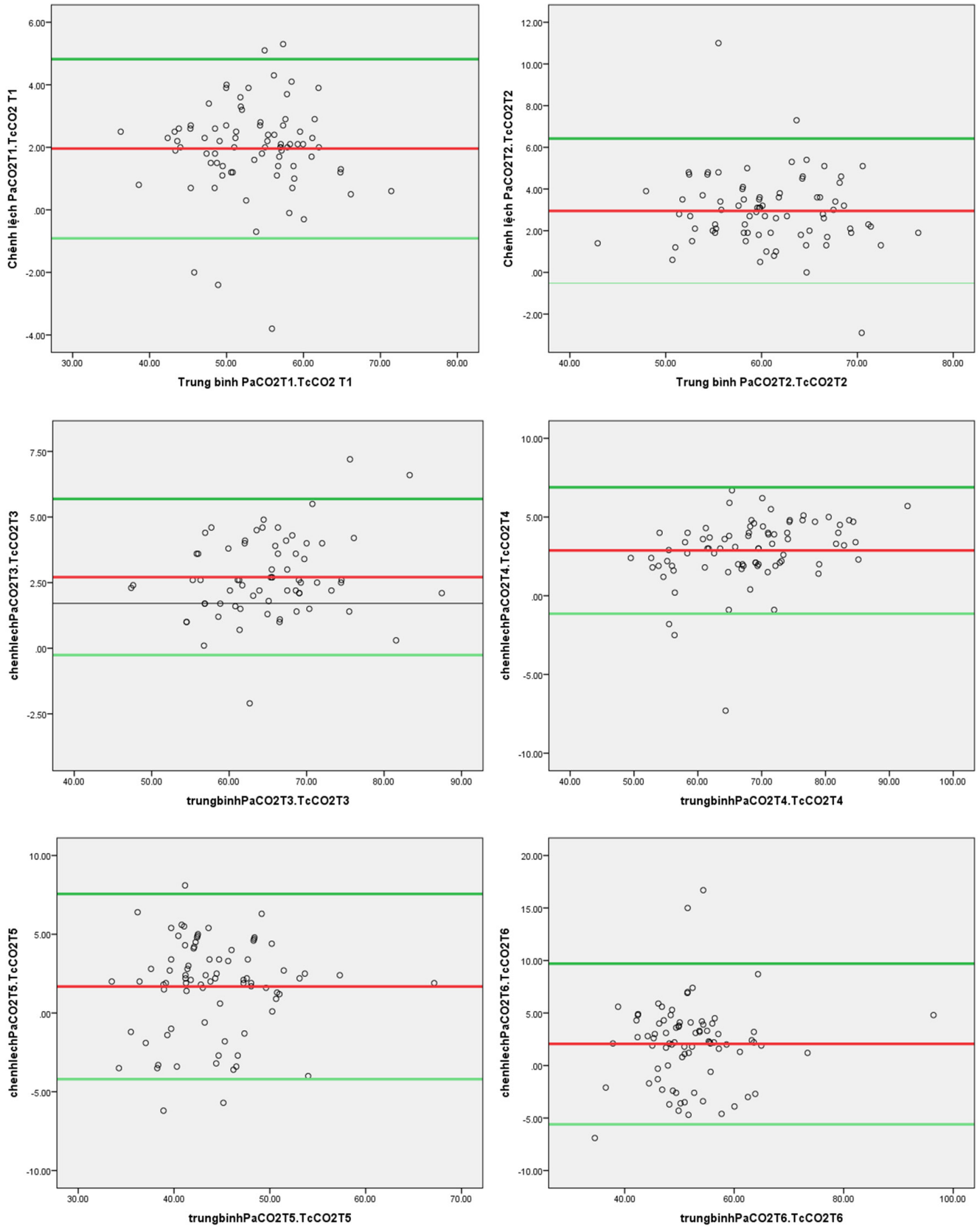
### 3.3. Sự tương đồng giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>

Chúng tôi sử dụng biểu đồ Bland-Altman plot để đánh giá sự tương đồng giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>.



**Biểu đồ 2. Sự tương đồng giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>**

Nhận xét: Trung bình của sự khác biệt (bias) là 1,69 mmHg, khoảng giá trị giới hạn tương đồng (bias ± 1,96 SD) là từ -2,97 đến +6,35 mmHg. Biểu đồ trên đã cho thấy có sự tương đồng giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> khi hầu hết các điểm dữ liệu đều nằm giữa hai đường giới hạn tương đồng trên và dưới.



**Biểu đồ 3. Sự tương đồng giữa TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> tại các thời điểm**

Nhận xét: Có sự tương đồng giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> tại các mức độ PaCO<sub>2</sub> khác nhau, tuy nhiên mức độ PaCO<sub>2</sub> càng cao thì trung bình sự khác biệt và khoảng giới hạn tương đồng trên và dưới càng lớn.

#### 4. BÀN LUẬN

Kết quả bảng 1 cho thấy nhóm nghiên cứu chủ yếu là người lớn có độ tuổi trung bình là  $40,50 \pm 12,03$  tuổi. Đây là độ tuổi lao động, rất cần sử dụng giọng nói trong giao tiếp và công việc hàng ngày, do đó các bệnh lý thanh quản nói chung sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến giao tiếp, chất lượng công việc, chất lượng cuộc sống của bệnh nhân. Tuổi nhỏ nhất trong nghiên cứu của chúng tôi là 24 tuổi, cao nhất là 69. Tỷ lệ nữ (66,7%) cao hơn nam giới (33,3%).

Trao đổi oxy khi bệnh nhân ngừng thở (apnoeic oxygenation) là khả năng oxy hóa khi phổi ngừng hoạt động. Trong giai đoạn này, oxy vẫn được chuyển từ phế nang vào máu để đáp ứng nhu cầu chuyển hóa của cơ thể, việc dịch chuyển này tạo ra chênh áp trong lòng phế nang và được bù trừ bằng phản xạ đàn hồi làm giảm thể tích phế nang tạo điều kiện cho  $\text{CO}_2$  khuếch tán từ máu vào phế nang. Cơ chế bù trừ này cũng tạo ra chênh áp giữa phế nang và khí phế quản, chính sự dịch chuyển này làm tăng hàm lượng oxy trong phế nang đồng thời tạo ra áp suất âm trong phế nang khi oxy di chuyển vào máu [4]. Khi bệnh nhân ngừng thở được cung cấp oxy highflow trung bình có 200-250 ml/phút, oxy từ phế nang sẽ hấp thu vào hệ thống tuần hoàn, nhưng chỉ có 8-20 ml/phút  $\text{CO}_2$  đào thải từ máu ra phế nang. Như vậy ngừng thở duy nhất chỉ dẫn đến tình trạng toan hô hấp và tăng áp lực  $\text{CO}_2$  trong máu mà không bị thiếu oxy, tuy nhiên nhiều tác giả đã chứng minh rằng toan hô hấp cấp trong giới hạn pH > 7,13 là giới hạn an toàn có thể chấp nhận được cho các trường hợp không có chống chỉ định [3], [5].

Theo dõi nồng độ  $\text{CO}_2$  máu trong phẫu thuật nội soi thanh quản giúp bảo đảm an toàn khi sử dụng oxy lưu lượng cao khi ngừng thở. Cảm biến bao gồm một điện cực pH bằng thủy tinh, một điện cực so sánh bạc clorua, một phần tử gia nhiệt, một phần tử nhiệt độ và một bình chứa chất điện phân. Khi bộ phận cảm biến (có màng bao phủ các điện cực) được áp vào da, nhiệt được tạo ra làm giãn các mao mạch da và làm tăng tính thấm thấu của da đối với  $\text{CO}_2$ .  $\text{CO}_2$  khuếch tán qua màng, phản ứng với nước tạo thành axit cacbonic, sau đó phân ly thành các ion hydro và bicacbonat. Điều này dẫn đến sự thay đổi pH gây ra sự chênh lệch điện thế giữa hai điện cực. Dựa trên mối quan hệ tuyến tính giữa pH và Log  $\text{PCO}_2$ , phép đo  $\text{PCO}_2$  ( $\text{TcCO}_2$ ) thu được và được ghi lại liên tục.

Hiện nay, các phương pháp đo  $\text{CO}_2$  không xâm lấn được sử dụng rộng rãi hơn. Nhiều nghiên cứu trước đó đã phân tích độ chính xác và độ tin cậy của giá trị  $\text{TcCO}_2$  với các kết quả trái ngược nhau. Một vài nghiên cứu có kết quả cho thấy có mối tương quan kém giữa  $\text{TcCO}_2$  và  $\text{PCO}_2$ , trong khi các nghiên cứu khác lại có kết quả tốt. Sự chênh lệch lớn giữa giá trị  $\text{TcCO}_2$  và  $\text{PaCO}_2$  là lý do quan ngại chính về việc sử dụng đo nồng độ  $\text{CO}_2$  máu qua da trong thực hành lâm sàng. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu trên thế giới trước đó đã phân tích và đánh giá tính chính xác cũng như mức độ tin cậy của giá trị  $\text{TcCO}_2$  cho thấy có mối

tương quan tốt giữa  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$ . Nghiên cứu của Gancel và cộng sự (2011) tiến hành trên nhóm bệnh nhân suy hô hấp cấp tại khoa cấp cứu, trong đó nguyên nhân do đột cấp của bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính chiếm tỷ lệ lớn nhất (38,09%), tổng cộng có 29 cặp giá trị  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$  đã được ghi nhận. Nghiên cứu đã đưa ra phương trình tương quan tuyến tính giữa  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$  là  $\text{PaCO}_2 = 0,92 \times \text{TcCO}_2 + 4,02$ , với  $R^2 = 0,97$ ,  $p < 0,001$ . Phân tích Bland-Altman trong nghiên cứu cho thấy trung bình sự khác biệt là 0,1 mmHg và khoảng giá trị giới hạn tương đồng từ -6 đến 6,2 mmHg [5]. Nghiên cứu của Storre và cộng sự (2011) trên 24 bệnh nhân thở NIV (71,43% bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính), 93 giá trị  $\text{TcCO}_2$  được ghi nhận thông qua thiết bị đo  $\text{CO}_2$  qua da của SenTec. Kết quả cho thấy hệ số tương quan Pearson là  $R = 0,943$ ,  $p < 0,001$ , trung bình sự khác biệt là 1,0 mmHg với khoảng giá trị giới hạn tương đồng từ -4,7 đến 6,7 mmHg khi tiến hành phân tích Bland-Altman [6]. Nghiên cứu của McVicar và Eager (2009) có hệ số tương quan Pearson là  $R = 0,94$ ,  $p < 0,001$ , trung bình sự khác biệt là 0,02 kPa (0,15 mmHg), khoảng giá trị giới hạn tương đồng từ -6 mmHg đến 6,2 mmHg [7].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, giá trị  $\text{TcCO}_2$  và  $\text{PaCO}_2$  có mối tương quan mạnh với hệ số tương quan Pearson là 0,97. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy có sự tương đồng giữa  $\text{TcCO}_2$  và  $\text{PaCO}_2$ . Sự tương đồng này được thể hiện khi phân tích với biểu đồ Bland-Altman khi phần lớn số liệu nằm trong khoảng giới hạn tương đồng trên và dưới (từ -2,97 đến 6,35 mmHg) với trung bình sự khác biệt là 1,69 mmHg. Chúng tôi cũng đưa ra phương trình tương quan tuyến tính giữa  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$  là  $\text{PaCO}_2 = 0,99 \times \text{TcCO}_2 + 3,84$  (mmHg);  $R^2 = 0,94$  ( $p < 0,001$ ). Cũng giống với các nghiên cứu trên, nghiên cứu của chúng tôi vẫn ghi nhận sự chênh lệch lớn giữa 2 giá trị  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$  ở một số cặp so sánh. Sự chênh lệch lớn nhất được ghi nhận là 11 mmHg. Kết quả  $\text{TcCO}_2$  được cho là cao hơn  $\text{PaCO}_2$  do 2 lý do: nhiệt độ tăng cao làm tăng  $\text{PCO}_2$  trong máu và mô tại chỗ (yếu tố kỵ khí) và các tế bào biểu bì tạo ra  $\text{CO}_2$ , góp phần vào mức  $\text{CO}_2$  trong mao mạch với một lượng không đổi (hằng số trao đổi chất). Bên cạnh việc đánh giá và phân tích mối tương quan chung giữa giữa hai giá trị  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$ , một số nghiên cứu trên thế giới cũng đã tiến hành phân tích tính chính xác của giá trị  $\text{TcCO}_2$  ở các mức độ tăng  $\text{PaCO}_2$  khác nhau.

Khi so sánh hai giá trị  $\text{PaCO}_2$  và  $\text{TcCO}_2$  tại các thời điểm khác nhau đều cho thấy có mối tương quan mức độ chặt và sự tương đồng. Tuy nhiên, theo thời gian, trung bình sự khác biệt và khoảng giới hạn tương đồng có xu hướng tăng dần lên. Một số nghiên cứu đã chỉ ra sự khác biệt giữa hai giá trị này tăng lên khi mức độ  $\text{PaCO}_2$  tăng. Chúng tôi nhận thấy rằng giá trị  $\text{TcCO}_2$  có thể dẫn đến đánh giá thấp giá trị  $\text{PaCO}_2$  thực tế. Điều này có thể liên quan đến tính ổn định của miếng gắn cảm biến, việc tuân thủ thời gian thay miếng gắn, đổi vị trí cảm biến và hiệu chuẩn máy theo dõi. Chúng tôi không ghi nhận biến chứng trên da ở vị trí gắn cảm biến theo dõi nồng

độ CO<sub>2</sub>. Cần có thêm những nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn và thời gian nghiên cứu kéo dài hơn để có thể nhận định chính xác hơn về mối tương quan và sự tương đồng giữa hai phương pháp đo nồng độ CO<sub>2</sub> máu bằng kỹ thuật đo qua da và qua khí máu. Phương pháp đo PCO<sub>2</sub> qua da giúp giảm thiểu việc lấy máu xét nghiệm PaCO<sub>2</sub> nhưng giá trị TcCO<sub>2</sub> cũng cần được giải thích một cách thận trọng, đặc biệt là trong những trường hợp bệnh nhân có mức độ tăng CO<sub>2</sub> máu cao, do đó phương pháp đo PCO<sub>2</sub> qua da không thể hoàn toàn thay thế xét nghiệm PaCO<sub>2</sub>. Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy giá trị TcCO<sub>2</sub> là một công cụ hữu ích để theo dõi xu hướng, giúp đưa ra dự đoán những thay đổi về PaCO<sub>2</sub>. Nhận định của chúng tôi tương tự với đề xuất được đưa ra bởi Rodriguez P và cộng sự (2006) [8].

## 5. KẾT LUẬN

Có mối tương quan thuận, mức độ chặt giữa giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub> trên bệnh nhân phẫu thuật nội soi dây thanh sử dụng oxy lưu lượng cao khi ngừng thở. Có thể sử dụng phương pháp theo dõi nồng độ CO<sub>2</sub> máu qua da để giảm thiểu số lần làm khí máu. Tuy nhiên, do sự chênh lệch giữa hai giá trị TcCO<sub>2</sub> và PaCO<sub>2</sub>, chúng tôi khuyến cáo nên sử dụng TcCO<sub>2</sub> để đánh giá xu hướng thay đổi nồng độ CO<sub>2</sub> máu và cần kiểm tra lại khí máu trong các trường hợp cần thiết.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nekhendzy V, Kristensen MS, Claire RE, Anesthetic and airway management of microlaryngeal surgery and upper airway endoscopy, in Benumof and Hagberg's airway management, 2013, Elsevier, p. 785-812. e7.
- [2] Beng Leong L, Wei Ming N, Wei Feng L, High flow nasal cannula oxygen versus noninvasive ventilation in adult acute respiratory failure: a systematic review of randomized-controlled trials, *European Journal of Emergency Medicine*, 2019, 26(1), p. 9-18.
- [3] Flach S et al, Transoral laser microsurgery using high-flow nasal cannula oxygenation: Our experience of 21 cases, *Clinical Otolaryngology*, 2019, 44(5), p. 871-874.
- [4] Hermez L et al, A physiological study to determine the mechanism of carbon dioxide clearance during apnoea when using transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange (THRIVE), *Anaesthesia*, 2019, 74(4), p. 441-449.
- [5] Gancel PE, Roupie E, Guittet L et al, Accuracy of a transcutaneous carbon dioxide pressure monitoring device in emergency room patients with acute respiratory failure, *Intensive Care Med*, 2011, 37(2), 348-351.
- [6] Storre JH, Magnet FS, Dreher M et al, Transcutaneous monitoring as an replacement for arterial PCO<sub>2</sub> monitoring during nocturnal non-invasive ventilation, *Respiratory Medicine*, 2011, 105(1), 143-150.
- [7] McVicar J, Eager R, Validation study of a transcutaneous carbon dioxide monitor in patients in the emergency department, *Emergency Medicine Journal*, 2009, 26(5), 344-346.
- [8] Rodriguez P, Lellouche F, Aboab J et al, Transcutaneous arterial carbon dioxide pressure monitoring in critically ill adult patients, *Intensive Care Med*, 2006, 32(2), 309-311.

