

## مقایسه دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی در بیماران کاندید پیوند عروق کرونر

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۴/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۷/۱۵

### چکیده

ابراهیم حسینی<sup>۱</sup>

رسول فراست کیش<sup>۲</sup>

عوض حیدر پور<sup>۲</sup>

محمدضیاء توتونچی<sup>۲</sup>

علیرضا ماهوری<sup>۱\*</sup>

۱- گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه،

مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره)

۲- گروه بیهوشی قلب، مرکز آموزشی تحقیقاتی

و درمانی قلب و عروق شهید رجایی

\* نویسنده مسئول: ارومیه، مرکز آموزشی درمانی امام

خمینی (ره)، گروه بیهوشی تلفن: ۰۹۱۲۳۳۱۶۵۳۱

email: ar\_mahoori@yahoo.com

### مقدمه

فشار دی اکسید کربن خون شریانی ( $\text{PaCO}_2$ ) یکی از عوامل موثر و تعیین کننده PH خون می باشد، لذا تغییرات آن می تواند اختلالات و مشکلات زیادی، برای بیماران به همراه داشته باشد. چون احتمال این تغییر در حین بیهوشی بسیار بالا بوده و امکان پایش مداوم  $\text{PaCO}_2$  به صورت مستقیم وجود ندارد لذا در حین بیهوشی از پایش فشار دی اکسید کربن انتهای بازدمی ( $\text{ETCO}_2$ ) برای تخمین  $\text{PaCO}_2$  استفاده می شود که امروزه یکی از شیوه های پایش استاندارد حین بیهوشی است و اغلب به عنوان یک روش غیر تهاجمی برای بیماران حین بیهوشی و همچنین در ریکاوری و بخش مراقبت های ویژه مورد استفاده قرار می گیرد.<sup>۱</sup> کاپنوگرافی (اندازه گیری میزان دی اکسید کربن انتهای بازدمی) در سال های اخیر گسترش بیشتری یافته و به یک

زمینه و هدف: اندازه گیری دی اکسید کربن انتهای بازدمی ( $\text{ETCO}_2$ ) روشی برای تخمین دی اکسید کربن خون شریانی ( $\text{PaCO}_2$ ) در طی بیهوشی عمومی می باشد. بدیهی است که استفاده از این روش نیاز به خون گیری های متعدد را برای ارزیابی مقدار  $\text{CO}_2$  خون شریانی کاهش می دهد. این مطالعه برای تعیین دقت  $\text{ETCO}_2$  در تخمین  $\text{PaCO}_2$  در بیماران کاندید پیوند عروق کرونر و تعیین گرادیان آنها قبل و بعد از بای پس قلبی ریوی انجام شده است. روش بررسی: در یک مطالعه مقطعی آینده نگر ۴۰ بیمار کاندید عمل جراحی پیوند عروق کرونر ۷۳-۳۵ ساله وارد مطالعه شدند. قبل از بای پس قلبی ریوی (زمان  $T_0$ ) و پس از اتمام آن ( $T_1$ ) نمونه خون شریانی از کانول شریانی بیمار گرفته شده و همزمان فشار  $\text{CO}_2$  انتهای بازدمی ثبت گردید. یافته ها: میانگین اختلاف فشار  $\text{CO}_2$  شریانی و انتهای بازدمی در زمان  $T_0$ ،  $4/3 \pm 4/4$  میلی متر جیوه و میانگین  $\text{PaCO}_2$ ،  $33 \pm 6$  و  $\text{ETCO}_2$ ،  $29 \pm 5$  میلی متر جیوه بوده و در زمان  $T_1$  این مقادیر به ترتیب  $4/5 \pm 4/1$  و  $33 \pm 5$  و  $29 \pm 2$  میلی متر جیوه بود. اختلاف آماری در خصوص اختلاف دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی در دو زمان فوق وجود نداشت ( $p=0/87$ ). ارتباط مشخصی بین دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی در این دو زمان وجود داشت (به ترتیب:  $R=0/754$  و  $R=0/685$ ). نتیجه گیری: کاپنوگرافی یک مونیتورینگ غیر تهاجمی و سالم برای تخمین میزان دی اکسید کربن خون شریانی است و دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی، در بیماران کاندید جراحی عروق کرونر فاقد بیماری زمینه ای ارتباط مستقیم دارند. اندازه گیری  $\text{ETCO}_2$  ممکن است در بیماران سالم نیاز به گرفتن خون شریانی را برای تعیین  $\text{PaCO}_2$  برطرف نماید.

**کلمات کلیدی:** دی اکسید کربن خون شریانی، دی اکسید کربن انتهای بازدمی، پیوند عروق کرونر.

روش معمول تبدیل شده است.<sup>۲</sup> اندازه گیری مداوم دی اکسید کربن انتهای بازدمی، یکی از روش هایی است که در اتاق عمل برای ارزیابی حین بیهوشی عمومی و در بیماران لوله گذاری شده در راه هوایی (انتوبه) استفاده می گردد اما این روش حتی می تواند یک روش غیر تهاجمی، سریع و قابل اعتماد برای پیش بینی  $\text{PaCO}_2$  در بیماران غیر انتوبه باشد.<sup>۳</sup> این اندازه گیری امکان تخمین فشار دی اکسید کربن خون شریانی را بدون نیاز به گرفتن نمونه خون شریانی فراهم می نماید. در صورتی که ارتباط ثابتی بین فشار دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی وجود داشته باشد، این روش قابل اطمینان بوده و نیاز به خون گیری های مکرر شریانی وجود نخواهد داشت. اگرچه از روش های متعددی برای اندازه گیری  $\text{CO}_2$  می توان استفاده نمود ولی کارکرد اغلب کاپنوگراف ها بر اساس جذب نور مادون قرمز می باشد.

عروق کرونر تحت بیهوشی عمومی مورد مطالعه قرار گرفتند. این مطالعه در زمستان ۱۳۸۷ و به صورت مشترک در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ارومیه و بیمارستان قلب شهید رجایی تهران به انجام رسید. بیماران با کسر جهشی کمتر از ۰/۴۰٪، سابقه ادم ریوی قبلی، سابقه بیماری انسدادی ریه (COPD) و بیماری‌های درجه‌ای از مطالعه کنار گذاشته شدند. از بیماران دارای شرایط مطالعه، بعد از استقرار در تخت عمل، و دریافت پره مدیکاسیون میدازولام و فنتانیل، رگ شریانی گرفته شده و سپس القاء بیهوشی با شرایط کاملاً یکسان برای تمام بیماران با استفاده از دوزهای کافی فنتانیل، تیوپیتال سدیم و میدازولام انجام شده و شلی برای لوله‌گذاری داخل تراشه با استفاده از سیستم آتراکوریوم تسهیل شد. پس از لوله‌گذاری تراشه، با استفاده از کاپنوگراف دستگاه Datascope مدل Passport 2، فشار دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی اندازه‌گیری و ثبت شد و در همان حین از طریق مسیر شریانی، نمونه شریانی گرفته شده و تحت آنالیز گازهای خونی (با استفاده از دستگاه nova biomedical مدل phox plus) قرار گرفت. نمونه‌گیری خون شریانی و ثبت فشار دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی پس از بیهوشی عمومی، قبل از برقراری پمپ بای‌پس قلبی ریوی و پس از جدا شدن از آن (دو بار)، انجام شد. در هیچ‌کدام از بیماران مداخله خاصی صورت نگرفته و خون‌گیری از لاین شریانی که جهت مونیتورینگ حین عمل تعبیه شده بود انجام گردید. داده‌های مختلف پس از جمع‌آوری در یک چارت مخصوص با استفاده از آزمون آماری t-test و Multiple regression analysis برای Correlation آنالیز آماری شدند. مقادیر  $p < 0/05$  از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

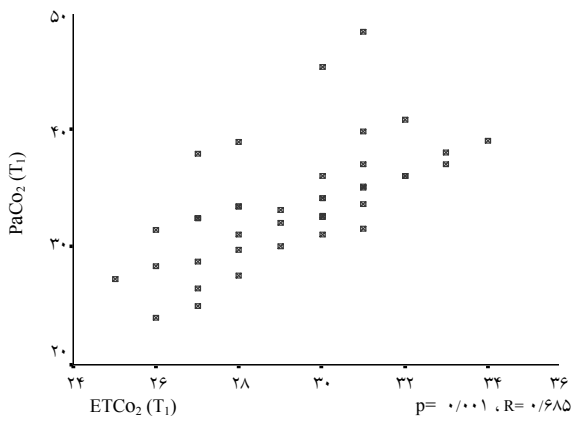
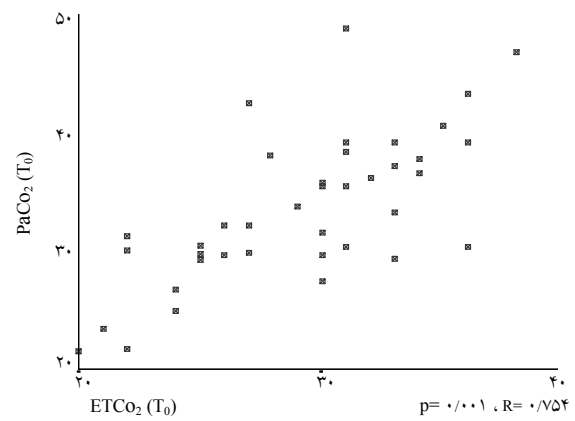
### یافته‌ها

در این مطالعه ۴۰ بیمار کاندید عمل جراحی پیوند کرونر با میانگین سنی  $57 \pm 11$  مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۱۲ نفر از بیماران (۳۰٪) زن و ۲۸ نفر (۷۰٪) مرد بودند. ارتباط  $\text{PaCO}_2$  و  $\text{ETCO}_2$  قبل و بعد از بای‌پس قلبی ریوی بررسی و ثبت و محاسبه گردید. قبل از بای‌پس قلبی ریوی ( $T_0$ )، میانگین  $\text{PaCO}_2$   $33 \pm 6$  و  $\text{ETCO}_2$   $29 \pm 5$  و میانگین اختلاف  $\text{PaCO}_2$  و  $\text{ETCO}_2$ ،  $4/3 \pm 4/4$  میلی‌متر جیوه بود (جدول ۱). این مقادیر پس از بای‌پس قلبی ریوی ( $T_1$ )  $\text{PaCO}_2$   $33 \pm 5$  و  $\text{ETCO}_2$   $29 \pm 2$  و اختلاف این دو  $4/5 \pm 4/1$  میلی‌متر جیوه بود (جدول ۱). در هر دو زمان ( $T_0$  و  $T_1$ ) همبستگی مشخصی بین  $\text{PaCO}_2$  و  $\text{ETCO}_2$  دیده شد.

استفاده از این روش می‌تواند به صورت کمی و تا حد قابل اعتمادی اطلاعات لازم را در مورد وضعیت تنفسی بیمار در اختیار ما قرار دهد. براساس روش نمونه‌گیری گازها، مونیتورهای مادون قرمز اندازه‌گیری  $\text{CO}_2$  به دو گروه Mainstream و Sidestream تقسیم می‌گردند.<sup>۱</sup> کاپنوگرافی Sidestream به میزان فلوی برداشته شده از محل وصل شدن لوله تراشه به ماشین بیهوشی بستگی دارد. اگر میزان برداشت گاز بیشتر از گاز بازدمی باشد، مخلوط شدن نمونه با گاز تازه اتفاق افتاده و صحت اندازه‌گیری درست نخواهد بود. در نوع Mainstream به علت اینکه کاپنومتر مستقیماً بر روی لوله تراشه قرار می‌گیرد، زمان واکنش سریع‌تر بوده و احتمال اشتباه کم است ولی احتمال بسته شدن لوله تراشه به علت سنگینی حس‌گر وجود دارد. کاپنوگراف‌های مورد استفاده در اتاق‌های عمل مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) از نوع Sidestream می‌باشد. کاپنوگراف‌های Sidestream به شدت وابسته به میزان گازی هستند که از سیستم اصلی تنفس جدا شده و به مونیتور می‌رسد<sup>۱</sup> لذا در هر نوع مونیتور رابطه بین  $\text{CO}_2$  اندازه‌گیری شده با  $\text{CO}_2$  خون شریانی نکته مهم و قابل توجهی است. اختلاف فشار دی‌اکسید کربن شریانی و انتهای بازدمی نشان‌دهنده فضای مرده بوده و با افزایش فضای مرده افزایش می‌یابد. افزایش حاد فضای مرده مانند آنچه که در آمبولی ریوی اتفاق می‌افتد، این فاصله را بیشتر می‌کند. این معیار همچنین در درجات کم اهمیت‌تر، نشان‌دهنده شنت نیز می‌باشد. در بعضی از مطالعات ارتباط بین دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی ثابت شده ولی هنوز دقت این روش مورد بحث است.<sup>۴-۷</sup> در مطالعه‌ای که ارتباط  $\text{ETCO}_2$  و  $\text{PaCO}_2$  در وضعیت پرون و سوپاین مقایسه شدند عنوان گردید که در شرایط معمول  $\text{ETCO}_2$  برای پایش  $\text{PaCO}_2$  ابزار مفیدی است اما دقت ارتباط آن با  $\text{PaCO}_2$  در هنگام استفاده از تکنیک‌های استاندارد جراحی و پوزیشن‌های مختلف ممکن است کاهش یابد.<sup>۸</sup> با توجه به این مسائل بر آن شدیم تا در یک مطالعه به بررسی ارتباط دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی بپردازیم تا در صورت وجود ارتباط مناسب، بتوان با استفاده از کاپنوگرافی و تخمین دی‌اکسید کربن خون شریانی، با دقت بیشتری  $\text{PaCO}_2$  بیماران را در محدوده طبیعی حفظ نمود.

### روش بررسی

در یک مطالعه تحلیلی، حدود ۴۰ بیمار کاندید عمل جراحی پیوند

نمودار-۲: مشخصات کلی همبستگی بین PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> در زمان T<sub>1</sub>نمودار-۱: مشخصات کلی همبستگی بین PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> در زمان T<sub>0</sub>

دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی که در این مطالعه به دست آمد در زمان قبل از بای پس قلبی ریوی  $4/3 \pm 4/4$  میلی متر جیوه و پس از آن  $4/5 \pm 4/1$  میلی متر جیوه بود، که مشابه مطالعات انجام شده قبلی بود. در مطالعه Collier، این اختلاف  $0/9 \pm 1/87$  میلی متر جیوه گزارش شده است.<sup>۱۵</sup> در مطالعه دیگر در بیماران تحت بیهوشی عمومی PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> ارتباط معنی داری با هم داشتند.<sup>۹</sup> سن بالا، فشار خون سیستولیک بالا و ASA بالا، این اختلاف را افزایش می دهد. در مطالعه Takki که بر روی ۲۴ بیمار انجام گرفت این میزان  $3/6$  میلی متر جیوه گزارش گردید.<sup>۱۶</sup> در یک مطالعه نیز در طول استفاده از هیپوتانسیون کنترل شده، اختلاف PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub>  $5/9 \pm 2/7$  رسید<sup>۹</sup> که احتمالاً به علت افزایش فضای مرده در اثر هیپوتانسیون می باشد. در مطالعه حاضر میانگین اختلاف دی اکسید کربن انتهای بازدمی و شریانی در زمان قبل و بعد از بای پس قلبی ریوی تفاوت معنی داری نداشت. ما تصور می کردیم با توجه به آزاد شدن مدياتورهای التهابی در طی بای پس قلبی ریوی و احتمال انفیلتراسیون ریوی اختلاف بین PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> پس از بای پس قلبی ریوی افزایش یابد ولی این مطالعه تفاوت آماری خاصی را نشان نداد. در مطالعه ما احتمالاً علت بالا بودن مختصر این اختلاف، سن بالا و احتمال سابقه هیپرتانسیون قلبی است که اکثراً بیماران قلبی دچار آن هستند. ارتباط بین اختلاف PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> و داروهای مورد استفاده به عنوان گشادکننده ها و یا منقبض کننده عروق در این مطالعه بررسی نشده است. داروهای مثل نیتروگلیسرین و دوپامین با مهار انقباض عروقی ناشی از هیپوکسی Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction (HPV) ممکن است این اختلاف را افزایش دهند.<sup>۱۷</sup> با این حال در

جدول-۱: میانگین و اختلاف PaCO<sub>2</sub> و ETCO<sub>2</sub> قبل (T<sub>0</sub>) و بعد از بای پس قلبی ریوی (T<sub>1</sub>)

متغیر	تعداد	میانگین ± SD (mmHg)
PaCO <sub>2</sub> (T <sub>0</sub> )	۴۰	۳۳ ± ۶
ETCO <sub>2</sub> (T <sub>0</sub> )	۴۰	۲۹ ± ۵
PaCO <sub>2</sub> (T <sub>0</sub> ) - ETCO <sub>2</sub> (T <sub>0</sub> ) *	۴۰	۴/۳ ± ۴/۴
PaCO <sub>2</sub> (T <sub>1</sub> )	۴۰	۳۳ ± ۵
ETCO <sub>2</sub> (T <sub>1</sub> )	۴۰	۲۹ ± ۲
PaCO <sub>2</sub> (T <sub>1</sub> ) - ETCO <sub>2</sub> (T <sub>1</sub> ) **	۴۰	۴/۵ ± ۴/۱

Multiple regression analysis , p = 0/001 , R = 0/685 \*\* p = 0/001 , R = 0/754 \*

(R = 0/754 و p = 0/001) در زمان T<sub>0</sub>) و (R = 0/685 و p = 0/001) در زمان T<sub>1</sub>) (جدول ۱ و شکل ۱ و ۲). میانگین اختلاف PaCO<sub>2</sub>، ETCO<sub>2</sub> در زمان های (T<sub>1</sub> و T<sub>0</sub>) اختلاف آماری معنی داری نداشت (p = 0/870).

## بحث

این مطالعه نشان داد ارتباط منطقی بین PaCO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> انتهای بازدمی را وجود دارد. تفاوت بین این مقادیر نشانگر اختلاف تهویه و خون-رسانی در آلوئول هاست. افزایش فضای مرده آناتومیک و فیزیولوژیک و اختلال در جریان خون ریوی موجب کاهش ETCO<sub>2</sub> و افزایش این اختلاف می شود.<sup>۹-۱۱</sup> آمبولی ریوی و شوک موجب کاهش ETCO<sub>2</sub> و افزایش اختلاف می گردد.<sup>۱۲</sup> افزایش سن موجب افزایش اختلاف PaCO<sub>2</sub> به ETCO<sub>2</sub> می شود که احتمالاً این امر به خاطر افزایش فضای مرده آناتومیک می باشد.<sup>۱۴</sup> اگر چه PaCO<sub>2</sub>، میزان CO<sub>2</sub> آلوئولی را بهتر نشان می دهد، استفاده از آنالیز CO<sub>2</sub> انتهای بازدمی امکان مونیتورینگ مداوم CO<sub>2</sub> را فراهم می نماید و روش گران قیمتی نیست. در عین حال CO<sub>2</sub> انتهای بازدمی با تهویه نسبت عکس دارد.<sup>۱۵</sup> میانگین اختلاف بین

و وجود ارتباط مستقیم بین دی‌اکسید کربن خون شریانی و دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی، می‌توان در بعضی از شرایط از کاپنومتري که یک مونیترینگ غیر تهاجمی و ارزان‌قیمت است به‌جای گرفتن خون شریانی که یک روش تهاجمی است استفاده نمود.

مطالعه حاضر در هیچ‌کدام از بیماران دوپامین استفاده نشده ولی نیتروگلیسرین به‌صورت روتین در انتهای بای‌پس قلبی ریوی استفاده شده است ولی جالب اینکه اختلاف معنی‌داری در این خصوص، قبل و بعد از بای‌پس قلبی ریوی وجود نداشت. با توجه به یافته‌های فوق

## References

1. Takano Y, Sakamoto O, Kiyofuji C, Ito K. A comparison of the end-tidal CO<sub>2</sub> measured by portable capnometer and the arterial PCO<sub>2</sub> in spontaneously breathing patients. *Respir Med* 2003;97(5):476-81.
2. Moon RE, Camporesi EM. Respiratory monitoring. In: Miller RD editor. *Miller's Anesthesia*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p. 1437-80.
3. Yosefy C, Hay E, Nasri Y, Magen E, Reisin L. End tidal carbon dioxide as a predictor of the arterial PCO<sub>2</sub> in the emergency department setting. *Emerg Med J* 2004;21(5):557-9.
4. Khan FA, Khan M, Abbasi S. Arterial to end-tidal carbon dioxide difference in neurosurgical patients undergoing craniotomy: a review of practice. *J Pak Med Assoc* 2007;57(9):446-8.
5. Ferber J, Juniewicz HM, Lechowicz-Głogowska EB, Pieniek R, Wroński J. Arterial to end-tidal carbon dioxide difference during craniotomy in severely head-injured patients. *Folia Med Cracov* 2001;42(4):141-52.
6. Belpomme V, Ricard-Hibon A, Devoir C, Dileseigres S, Devaud ML, Chollet C, et al. Correlation of arterial PCO<sub>2</sub> and PETCO<sub>2</sub> in prehospital controlled ventilation. *Am J Emerg Med* 2005;23(7):852-9.
7. Casati A, Gallioli G, Scandroglio M, Passaretta R, Borghi B, Torri G. Accuracy of end-tidal carbon dioxide monitoring using the NBP-75 microstream capnometer. A study in intubated ventilated and spontaneously breathing nonintubated patients. *Eur J Anaesthesiol* 2000;17(10):622-6.
8. Magi E, Multari G, Recine C, Barberio O, Becattini G, Tellini A. Difference between arterial and end-tidal carbon dioxide tension during surgery of lumbar herniated disk in general anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 1994;60(7-8):381-6.
9. Whitesell R, Asiddao C, Gollman D, Jablonski J. Relationship between arterial and peak expired carbon dioxide pressure during anesthesia and factors influencing the difference. *Anesth Analg* 1981;60(7):508-12.
10. Wahba RW, Tessler MJ. Misleading end-tidal CO<sub>2</sub> tensions. *Can J Anaesth* 1996;43(8):862-6.
11. Russell GB, Graybeal JM, Strout JC. Stability of arterial to end-tidal carbon dioxide gradients during postoperative cardiorespiratory support. *Can J Anaesth* 1990;37(5):560-6.
12. Gudipati CV, Weil MH, Bisera J, Deshmukh HG, Rackow EC. Expired carbon dioxide: a noninvasive monitor of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 1988;77(1):234-9.
13. Hatle L, Rokseth R. The arterial to end-expiratory carbon dioxide tension gradient in acute pulmonary embolism and other cardiopulmonary diseases. *Chest* 1974;66(4):352-7.
14. Wahba WM. Influence of aging on lung function: clinical significance of changes from age twenty. *Anesth Analg* 1983;62(8):764-76.
15. Collier CR, Affeldt JE, Farr AF, Hondo BA. Continuous rapid infrared CO<sub>2</sub> analysis. *J Lab Clin Med* 1955;45:526-39.
16. Takki S, Aromaa H, Kausie A. The validity and usefulness of the end-tidal PCO<sub>2</sub> during anesthesia. *Ann Clin Res* 1972;4:278-84.
17. Mookherjee S, Fuleihan D, Warner RA, Vardan S, Obeid AI. Effects of sublingual nitroglycerin on resting pulmonary gas exchange and hemodynamics in man. *Circulation* 1978;57(1):106-10.
18. Furman WR, Summer WR, Kennedy TP, Sylvester JT. Comparison of the effects of dobutamine, dopamine, and isoproterenol on hypoxic pulmonary vasoconstriction in the pig. *Crit Care Med* 1982;10(6):371-4.

## End tidal CO<sub>2</sub> versus arterial CO<sub>2</sub> monitoring in patients undergoing coronary artery bypass graft

Received: July 18, 2009 Accepted: October 07, 2009

### Abstract

Hassani E.<sup>1</sup>  
Farasatkish R.<sup>2</sup>  
Heydarpour E.<sup>2</sup>  
Totoonchi MZ.<sup>2</sup>  
Mahoori AR.<sup>1\*</sup>

1- Department of Anesthesiology,  
Urmia University of Medical  
Sciences

2- Department of Cardiac  
Anesthesia, Shaheed Rajaei Heart  
Center

**Background:** Measuring end tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>) is one of the methods used for estimating arterial carbon dioxide (PaCO<sub>2</sub>) during general anesthesia. ETCO<sub>2</sub> measurements maybe obviate the need for repeating arterial puncture for determination of arterial PaCO<sub>2</sub>. This study performed to determine the accuracy of ETCO<sub>2</sub> levels as a measure of PaCO<sub>2</sub> levels in patients undergoing coronary artery bypass graft and also to evaluate variation of the gradient between PaCO<sub>2</sub> and ETCO<sub>2</sub>, peri- cardiopulmonary bypass operation.

**Methods:** In a prospective, cross-sectional study, a total of 40 patients with age 57±11 (35-73) years old undergoing coronary artery bypass graft were enrolled. ETCO<sub>2</sub> levels (mmHg) were recorded using side stream capnography at the time of arterial blood gas sampling, before (T<sub>0</sub>) and after (T<sub>1</sub>) cardiopulmonary bypass.

**Results:** Mean P(a-ET)CO<sub>2</sub> at T<sub>0</sub> was 4.3±4.4mmHg, with the mean PaCO<sub>2</sub>, 33±6mmHg and mean ETCO<sub>2</sub>, 29±5mmHg and these values at T<sub>1</sub> were 4.5±4.1mmHg, 33±5mmHg and 29±2mmHg respectively. There was no variation of the mean gradient (PaCO<sub>2</sub>-PETCO<sub>2</sub>) during, before and after cardiopulmonary bypass (p>0.870). Significant correlation was found between ETCO<sub>2</sub> and PaCO<sub>2</sub> at T<sub>0</sub> and T<sub>1</sub> (r=0.754 and 0.685 respectively and p=0.001).

**Conclusion:** Capnography is a non- invasive and a safe technique for determining arterial PCO<sub>2</sub> and for measurements of ETCO<sub>2</sub> that correlate well with PaCO<sub>2</sub> values in healthy patients undergoing coronary artery bypass graft. ETCO<sub>2</sub> measurements maybe sufficient measures of PaCO<sub>2</sub> in selected patients and obviate the need for repeating arterial blood gas determination. Further study is warranted.

**Keywords:** Arterial, carbon dioxide, coronary artery bypass.

\* Corresponding author: Dept. of  
Cardiovascular Anesthesia, Imam  
Khomeini Hospital, Urmia, Iran  
Tel: +98-914-3416531  
email: ar\_mahoori@yahoo.com