

ارتباط فشار دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی با بروز و شدت تهوع و استفراغ پس از بیهوشی عمومی در اعمال کوله سیستکتومی لاپاروسکوپی

خسرو نقیبی^۱، سید تقی هاشمی^۲، مهدی میانجی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با توجه به شکایت برخی بیماران برای بروز تهوع و استفراغ بعد از عمل جراحی و نقش سطح دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در آن، این مطالعه با هدف تعیین تأثیر دو سطح مختلف دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی بر روی بروز و شدت تهوع و استفراغ بعد از عمل بیماران لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی، ۸۸ بیمار ۱۸ تا ۶۵ سال به صورت اتفاقی در دو گروه توزیع شدند. در گروه اول، میزان دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در محدوده‌ی ۴۰-۳۵ میلی‌متر جیوه و در گروه دوم، در محدوده‌ی ۴۰-۴۵ میلی‌متر جیوه حفظ شد. میزان بروز تهوع و استفراغ در زمان ریکاوری ۲، ۴، ۶ ساعت بعد از عمل بین دو گروه مقایسه شد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آمار استنباطی در سطح خطای ۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها: توزیع فراوانی بروز PONV و تعداد دفعات استفراغ در هر دو گروه کاهش غیر معناداری داشت. بروز PONV در گروه اول از ۳۴ درصد به ۴/۶ درصد در گروه دوم از ۴۰/۹ درصد به ۶/۸ درصد، در مدت زمان شش ساعت پس از جراحی رسید. تعداد دفعات استفراغ نیز از ۲۹/۵ درصد در گروه اول به ۴/۵ درصد و در گروه دوم از ۳۱/۸ درصد به ۶/۸ درصد رسید. در تمام موارد اختلاف بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: از آنجا که دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در محدوده‌ی ۳۵ تا ۴۵ میلی‌متر جیوه، تأثیری بر تهوع و استفراغ بیماران تحت عمل جراحی لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی با بیهوشی عمومی نداشت؛ مطالعات بیشتر در این زمینه نیاز است.

واژگان کلیدی: تهوع؛ استفراغ؛ لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی؛ بیهوشی عمومی؛ دی‌اکسید کربن؛ انتهای بازدمی

ارجاع: نقیبی خسرو، هاشمی سید تقی، میانجی مهدی. ارتباط فشار دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی با بروز و شدت تهوع و استفراغ پس از بیهوشی عمومی در اعمال کوله سیستکتومی لاپاروسکوپی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۱۴): ۴۸۱-۴۸۷.

مقدمه

تهوع و استفراغ بعد از عمل یا PONV در ۲۰-۷۰ درصد از بیماران تحت عمل جراحی دیده می‌شود و دومین شکایت شایع بیماران پس از درد بعد از اعمال جراحی را نیز تشکیل می‌دهد. در لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی در کنار مزایایی همچون کاهش درد و زمان مورد نیاز کمتر جهت ریکاوری و ایلئوس بعد از عمل کمتر در مقایسه با کوله سیستکتومی باز تهوع و استفراغ در اعمال کوله سیستکتومی شایع‌تر است (۱-۳) و در لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی بدون دریافت داروی ضد تهوع بین ۴۶-۷۵ درصد گزارش شده است که رضایت بعد از عمل

و ترخیص بیمار را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (۴، ۵). بروز PONV با بیهوشی عمومی مولتی فاکتوریال بوده و به فاکتورهای سن، جنس، روش بیهوشی، چاقی، سابقه‌ی بیماری حرکت (Motion sickness) تکنیک جراحی و طول مدت عمل و درد بعد از عمل و استفاده از اپیوئیدها وابسته است (۶-۸). تحریک چند ناحیه از داخل دستگاه عصبی مرکزی می‌تواند بر روی مرکز استفراغ اثر بگذارد، این مراکز شامل نورون‌های اوران از ناحیه‌ی حلق مسیر مربوط به معده و مדיاستن هستند. این نورون‌ها از مراکز کورتکس فوقانی شامل مرکز بینایی و بخش وستیبولار نورون

- ۱- استاد بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- دانشیار گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- دستیار جراحی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: سید تقی هاشمی؛ دانشیار گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: St_hashemi@med.mui.ac.ir

دی‌اکسید در حین اعمال جراحی به تغییر مهمی در عملکرد ریه و قلب اشاره دارد و تغییرات آن می‌تواند تغییرات شدیدی در اسید و باز و همچنین الکترولیت‌های خون ایجاد نماید که با تغییرات مغزی و نوروترنسمیتری همراه است (۱۹، ۲۰).

از آنجایی که در خصوص دو طیف کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی بر بروز و شدت تهوع و استفراغ بعد از عمل مطالعات اندکی صورت گرفته و افراد تحت عمل لاپاروسکوپی در معرض بیشتر این اختلال هستند، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تأثیر دو سطح مختلف دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی بر روی بروز و شدت تهوع و استفراغ بعد از عمل بیماران لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی در بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان‌های الزهرا(س) و کاشانی انجام شد

روش‌ها

این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی به صورت سه سویه‌کور انجام شد و در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران تصویب و در سال ۱۴۰۰ در مراکز بیمارستان کاشانی و الزهرا(س) انجام شد. جامعه‌ی هدف، بیماران کوله سیستکتومی به روش لاپاروسکوپی مراجعه‌کننده به این دو مرکز بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیمار کلندیدای عمل جراحی لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی به روش بیهوشی عمومی رضایت برای شرکت در مطالعه بیهوشی درجات ۱ و ۲ بر اساس (American Society of Anesthesiologists) ASA سن ۱۸ تا ۶۵ سال، عدم سابقه‌ی بیماری، عدم سابقه‌ی تهوع و استفراغ بعد از عمل و عدم سابقه‌ی حساسیت به داروی بیهوشی بود در ضمن بروز اختلالات همودینامیک شدید حین عمل جراحی (هایپرتنشن، هایپوتنشن، تاکی‌کاردی، برادی‌کاردی) که منجر به تغییر روش بیهوش گردد و عدم تکمیل پرسشنامه در بعد از عمل به عنوان معیار خروج در نظر گرفته شد.

نمونه‌گیری به روش غیر احتمالی و تخصیص بیماران به دو گروه با استفاده از نرم‌افزار Randomized allocation انجام شد. حجم نمونه‌ی مورد نیاز مطالعه با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه جهت مقایسه‌ی دو میانگین و با توجه به سطح اطمینان ۹۵ درصد توان آزمون ۸۰ درصد برآورد شد و حداقل تفاوت معنی‌دار بین دو گروه برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تعداد ۴۴ نفر در هر گروه برآورد گردید. نحوه‌ی کورسازی بدین صورت بود که بیماران از سطح کربن دی‌اکسید بازدمی بی‌اطلاع بودند. همچنین سطح کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی توسط استاد بیهوشی تنظیم شد، اما جمع‌آوری اطلاعات توسط یکی از کارشناسان بیهوشی که در جریان مطالعه نبود انجام گرفت. شکل ۱، الگوریتم اجرای مطالعه را نشان می‌دهد.

هشت مغزی و محل ماژور رسپتورهای شیمیایی یا (Chemoreceptor trigger zone) CTZ در مغز هستند (۹).

چهار سیستم نوروترنسمیتری ماژور در پاسخ به استفراغ عبارتند از رسپتورهای دوپامینرژیک هیستامین موسکارینی کولینرژیک و ۵-هیدروکسی تریپتامین هستند. در اعمال لاپاروسکوپی به علت گاز کربن دی‌اکسید داخل شکم فشار بر روی موکوس دیواره‌ی روده سبب ایسکمی موقت و آزاد سازی سروتونین از روده‌ها شده است و علاوه بر این افزایش فشار پریتون باعث افزایش ICP می‌شود که می‌تواند سبب PONV شود. از طرفی هیپر کاپنه خفیف باعث تقویت اکسیژن‌رسانی و تأثیرات مثبت روی دستگاه گوارش و همچنین موجب بهبود ریکاوری و کاهش مدت زمان بستری بعد از عمل شده است (۱۰-۱۳).

در بعضی از مطالعات نشان داده شده است، کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی پایین حین عمل با افزایش تهوع و استفراغ بعد از عمل مرتبط است، البته باید در نظر داشت مطالعه به صورت گذشته‌نگر بوده و ممکن است ریسک فاکتور و سابقه‌ی تهوع و استفراغ به خوبی در نظر نگرفته باشد (۱۴). در مطالعه‌ی دیگر هیپرکاپنه خفیف تا متوسط نیز تأثیری بر کاهش بروز و شدت تهوع و استفراغ بعد از عمل نداشته است (۱۵). از این رو باتوجه به این که بیشتر تحقیقات انجام شده در دو طیف هیپر کاپنه و هایپو کاپنه بوده و نتایج به دست آمده ضد و نقیض بوده است، این مطالعه بر آن شد تا دو طیف رنج نرمال فشار کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی و تأثیر آن بر تهوع و استفراغ بعد از عمل را بررسی کند.

در خصوص اندازه‌گیری فشار نسبی دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی، با استفاده از روش کاپنوگرافی انجام می‌شود. کاپنوگرام به صورت مستقیم فشار نسبی کربن دی‌اکسید هوای دم و هوای بازدمی را اندازه‌گیری می‌کند و به صورت غیر مستقیم بیان‌کننده‌ی فشار کربن دی‌اکسید در خون شریانی است. در افراد سالم و شرایط طبیعی، بین فشار نسبی کربن دی‌اکسید هوای بازدمی و فشار نسبی کربن دی‌اکسید در خون شریانی تفاوت اندکی وجود دارد اما در شرایطی مثل بیماری‌های ریه نارسایی قلبی این تفاوت بیش از ۱ کیلو پاسکال می‌رسد (۱۶-۱۸).

کاپنوگرافی اطلاعات کافی در مورد تولید کربن دی‌اکسید، خون‌رسانی ریه، تهویه‌ی کیسه‌ی هوایی، الگوی تنفسی و میزان حذف کربن دی‌اکسید از سیستم تنفسی حین بیهوشی را نشان می‌دهد. کاپنوگرافی به طور مستقیم منعکس‌کننده‌ی میزان حذف کربن دی‌اکسید از جریان خون توسط ریه در حین بیهوشی می‌باشد و به طور غیر مستقیم بیان‌کننده‌ی میزان کربن دی‌اکسید توسط بافت و جریان خون ریه است و تغییر ناگهانی در نمودار حذف کربن

تغییرات فشارخون در جهت کاهش یا افزایش فشارخون بیش از ۲۰ درصد فشارخون اولیه (پایه) بود. علاوه بر انجام درمان‌های لازم با توجه به آنکه این تغییرات شدید همودینامیک می‌تواند بر تهوع و استفراغ بعد از عمل تأثیرگذار باشد، بیمار از مطالعه خارج می‌شد. داده‌های بدست آمده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) شد و جهت تحلیل داده‌ها از آزمون‌های Chi-square, Independent Sample T-test, Generalized Linear Repeated Measures ANOVA Model: G.L.M در سطح خطای ۵ درصد استفاده شد. کلیه ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته شد و محرمانگی داده‌ها حفظ گردید. افراد برای شرکت در مطالعه و خروج از آن اختیار داشتند.

یافته‌ها

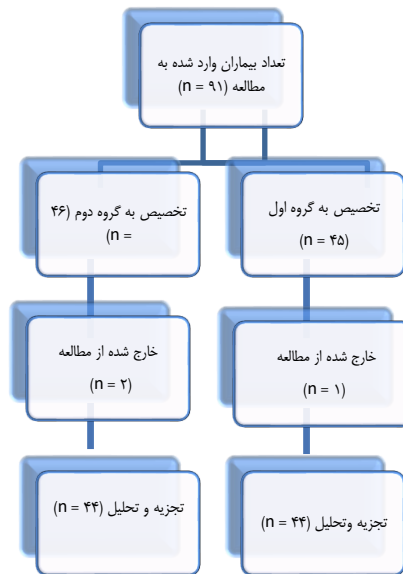
در این مطالعه ۸۸ بیمار تحت عمل لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی در دو گروه ۴۴ نفره با سطح کربن دی‌اکسید ۳۵-۴۰ (گروه A) و ۴۰-۴۵ میلی‌متر جیوه (گروه B) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. طبق جدول ۱ دو گروه مطالعه از نظر توزیع سن ($P = 0/22$) و جنس ($P = 0/82$) و وزن ($P = 0/14$) و مدت زمان عمل ($P = 0/48$) و ASA اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P = 0/65$).

بررسی پارامترهای همودینامیک از زمان پایه تا ریکاوری نشان داد دو گروه از نظر میانگین فشارخون متوسط شریانی ($P = 0/07$)، درصد اشباع اکسیژن خون ($P = 0/42$)، ضربان قلب ($P = 0/39$) و درد ($P = 0/08$) اختلاف معنی‌داری نداشتند. (جدول ۲).

در جدول ۳، توزیع فراوانی بروز PONV ($P = 0/83$) و شدت PONV ($P = 0/71$) در هر دو گروه کاهش غیر معنی‌داری داشت. بروز PONV در گروه A از ۳۴ درصد به ۴/۶ درصد و در گروه B از ۴۰/۹ درصد به ۴/۵ درصد در مدت زمان شش ساعت پس از جراحی رسید. تعداد دفعات استفراغ نیز از ۲۹/۵ درصد در گروه A به ۴/۵ درصد و در گروه B از ۳۱/۸ درصد به ۶/۸ درصد رسید.

میزان استفاده از داروی ضد تهوع، در دو گروه A و B تا شش ساعت بعد از عمل، به ترتیب از صفر درصد به ۶/۸ درصد و ۴/۵ درصد رسید ($P = 0/79$). همچنین میزان درد نیز در هر دو گروه از صفر به ۲/۲ درصد و ۴/۵ درصد به ترتیب در A و B رسید ($P = 0/46$). در کل تغییرات توزیع بروز و شدت PONV، داروی ضد تهوع و ضد درد در بیماران، غیر معنی‌دار مشاهده شد.

میانگین نمره‌ی رضایتمندی در گروه A برابر با $0/87 \pm 7/54$ و در گروه B برابر با $0/86 \pm 6/95$ ($P = 0/002$) و میانگین فشار پریتون در گروه A، $1/18 \pm 12/32$ و در گروه B برابر با $1/10 \pm 12/63$ ($P = 0/26$) ارزیابی و گزارش شد.



شکل ۱: الگوریتم اجرای مطالعه

در ابتدای هر پرسشنامه، اطلاعات بیمار شامل نام بیمار، سن، جنس، نوع بیهوشی، طول مدت بیهوشی و پس از آن سؤالاتی راجع به بروز و شدت PONV دوز داروی ضد تهوع و ضد درد و شدت درد بر اساس VAS (Visual Analogue Scale)، میزان رضایتمندی بر اساس VAS و ماکزیمم فشار گاز کربن دی‌اکسید دمیده شده داخل شکم در ساعت‌های ۰، ۲، ۴، ۶ تکمیل گردید این پرسشنامه به صورت حضوری و تلفنی تکمیل شد.

روش کار بدین صورت بود که بعد از دریافت مجوز از کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IR.MUI.MED.REC.1400.080)، ۸۸ بیمار کاندیدای لاپاروسکوپی کوله سیستکتومی با بیهوشی عمومی انتخاب و در دو گروه توزیع شدند. در گروه اول، میزان دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در محدوده‌ی ۳۵-۴۰ میلی‌متر جیوه و در گروه دوم، در محدوده‌ی ۴۰-۴۵ میلی‌متر جیوه حفظ شد.

روش بیهوشی در تمام بیماران یکسان و با تیوپنتال سدیم به میزان ۵-۶ میلی‌گرم یا کیلوگرم. آتراکوریوم به میزان ۰/۶ میلی‌گرم یا کیلوگرم و فنتانیل به میزان ۲ میکروگرم یا کیلوگرم و مورفین ۰/۱ میلی‌گرم یا کیلوگرم انجام شد. تداوم و نگهداری بیهوشی با پروپوفول به میزان ۱۰۰ میکروگرم یا کیلوگرم انجام شد. پس از القای بیهوشی لوله‌گذاری تراشه جهت بیماران انجام گردید. فشارخون متوسط شریانی تعداد ضربان قلب تعداد تنفس و درصد اشباع اکسیژن شریانی در همه‌ی بیماران به صورت پایه سپس هر نیم ساعت حین عمل و ریکاوری اندازه‌گیری و ثبت گردید. تغییرات همودینامیک در محدوده ۲۰ درصد حفظ شد و چنانچه

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک و پایه بیماران به تفکیک گروه‌های درمانی

معنی داری	گروه سطح کربن دی اکسید ۴۰-۴۵ (B)	گروه سطح کربن دی اکسید ۳۵-۴۰ (A)	متغیر
*.۰/۲۲	۴۸/۵۴±۵/۶۹	۴۷/۰۲±۶/۳۴	سن (سال)
*.۰/۱۴	۷۳/۷۰±۹/۳۲	۷۱/۱۱±۷/۰۱	وزن (کیلوگرم)
*.۰/۴۸	۷۵/۱۸±۱۸/۸۱	۷۲/۶۱±۱۵/۰۸	مدت عمل (دقیقه)
**۰/۸۲	۱۵ (۱۷)	۱۴ (۱۵/۹)	زن
	۲۹ (۳۳)	۳۰ (۳۴/۱)	مرد
*.۰/۶۵	۲۷ (۳۰/۷)	۲۹ (۳۳)	ASA تعداد (درصد)

*: Independent Sample T-test

** : Chi-square

جدول ۲: میانگین فشارخون، اکسیژن، ضربان و درد بیماران به تفکیک گروه‌های درمانی و زمان اندازه‌گیری

متغیر	زمان پایه	عمل ۰-۳۰	عمل ۳۰-۶۰ دقیقه	عمل ۶۰-۹۰ دقیقه	ریکاوری	P1	P2	P3
متوسط فشارخون شریانی	A	۹۹/۸۶±۶/۶۵	۹۸/۹۰±۶/۷۷	۹۹/۰۶±۵/۵۱	۹۸/۰۱±۵/۸۱	۹۴/۲۹±۴/۵۳	<۰/۰۰۱	۰/۰۲
	B	۱۰۰/۰۴±۷/۸۱	۱۰۱/۰۹±۹/۲۹	۱۰۱/۴۷±۸/۷۹	۱۰۰/۵۰±۷/۶۷	۹۸/۹۵±۸/۷۷	۰/۲۰	۰/۰۷
	P4	۰/۹۰	۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۰۲		
درصد اشباع اکسیژن خون	A	۹۷/۱۸±۰/۸۶	۹۹/۵۹±۰/۷۵	۹۹/۵۰±۰/۷۶	۹۹/۰۶±۰/۹۲	۹۷/۹۰±۰/۹۴	<۰/۰۰۱	۰/۴۸
	B	۹۷/۲۰±۱/۱۳	۹۹/۳۸±۰/۸۱	۹۹/۱۳±۱/۰۳	۹۹/۲۵±۱/۰۳	۹۷/۹۰±۰/۸۵	<۰/۰۰۱	۰/۱۰
	P4	۰/۹۱	۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۳۸	۱/۰۰		
ضربان قلب	A	۱۰۱/۰۴±۱۱/۴۰	۱۰۲/۵۹±۹/۷۶	۱۰۱/۷۰±۸/۳۱	۱۰۱/۴۰±۱۰/۰۲	۹۳/۰۶±۱۱/۴۳	<۰/۰۰۱	۰/۲۶
	B	۹۸/۰۶±۹/۴۴	۱۰۲/۲۵±۸/۹۷	۱۰۱/۱۵±۷/۷۸	۹۶/۹۳±۷/۷۱	۹۲/۶۸±۸/۸۳	<۰/۰۰۱	۰/۰۴
	P4	۰/۱۸	۰/۸۴	۰/۷۵	۰/۰۲	۰/۸۶		

P1(Time Effect), P2(Intracation Effect), P3(Intervention Effect): Repeated Measures ANOVA, P4: Independent Sample T-test

گروه سطح کربن دی اکسید ۳۵-۴۰ گروه سطح کربن دی اکسید ۴۰-۴۵

جدول ۳: توزیع بروز و شدت PONV، داروی ضد تهوع و ضد درد بیماران به تفکیک گروه‌های درمانی و زمان اندازه‌گیری

متغیر	زمان ریکاوری	۲ ساعت پس از جراحی	۴ ساعت پس از جراحی	۶ ساعت پس از جراحی	P1	P2	P3
بروز PONV	A	۱۵ (۳۴)	۱۰ (۲۲/۷)	۷ (۱۵/۹)	۲ (۴/۵)	۰/۷۳	۰/۸۳
	B	۱۸ (۴۰/۹)	۷ (۱۵/۹)	۷ (۱۵/۹)	۳ (۶/۸)		
	P4	۰/۵۱	۰/۴۱	۱/۰۰	۰/۶۴		
تعداد دفعات استفرآغ	A	۱۳ (۲۹/۵)	۰	۰	۲ (۴/۵)	۰/۹۶	۰/۷۱
	B	۱۴ (۳۱/۸)	۲ (۴/۵)	۱ (۲/۲)	۳ (۶/۸)		
	P4	۰/۹۷	۰/۱۶	۰/۶۰	۰/۶۴		
داروی ضد تهوع	A	۰	۴۴ (۱۰۰)	۵ (۱۱/۳)	۳ (۶/۸)	۰/۸۶	۰/۷۹
	B	۰	۴۴ (۱۰۰)	۶ (۱۳/۶)	۲ (۴/۵)		
	P4	-	-	۰/۷۴	۰/۶۴		
داروی ضد درد	A	۰	۴۴ (۱۰۰)	۲ (۴/۵)	۱ (۲/۲)	۰/۹۱	۰/۴۶
	B	۰	۴۴ (۱۰۰)	۳ (۶/۸)	۲ (۴/۵)		
	P4	-	-	۰/۶۴	۱/۰۰		
درد	A	۶/۸۶±۰/۷۶	۵/۷۹±۰/۷۴	۵/۵۴±۱/۰۸	۴/۸۴±۱/۱۴	<۰/۰۰۱	۰/۰۸
	B	۷/۰۴±۱/۰۵	۶/۱۵±۰/۹۳	۵/۷۵±۰/۹۶	۵/۱۱±۱/۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۸
	P4	۰/۳۵	۰/۰۴	۰/۳۵	۰/۲۴		

بحث

طبق یافته‌های این مطالعه، دو گروه با کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی ۳۵-۴۰ و ۴۰-۴۵ میلی‌متر جیوه از نظر ویژگی‌های دموگرافیک و پایه، اختلاف معنی‌داری نداشتند و اثر مخدوش‌کننده‌ای از ویژگی‌های دموگرافیک در مطالعه دیده نشد؛ از این‌رو تفاوت‌های مشاهده شده بین گروه‌ها به احتمال زیاد مربوط به سطح دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی است.

طبق نتایج مطالعه، بروز PONV در ریکاوری در دو گروه با دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی ۳۵-۴۰ و ۴۰-۴۵ میلی‌متر جیوه اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین شدت تهوع و استفراغ در ساعات ۲-۶ بعد از عمل نیز نشان داد بروز این عارضه در دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت. بنابراین احتمال می‌رود دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در محدوده‌ی ۳۵-۴۵ نقش تعیین‌کننده‌ای در بروز تهوع و استفراغ بعد از عمل نداشته باشد، هر چند که دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی در محدوده‌ی خارج از حدود پیش گفته شده می‌تواند بر PONV تأثیر بگذارد.

در مطالعه‌ی Son و همکاران، بین کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی در سطوح مختلف بین بازه‌ی ۳۸-۴۸ میلی‌متر جیوه تفاوتی در میزان بروز و شدت تهوع و استفراغ و میزان داروی ضد تهوع در ۲۴ ساعت بعد از عمل مشاهده نشد (۱۵).

در مطالعه‌ی Besir و Tugcugil، مقایسه‌ی سطوح مختلف کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی بین بازه‌ی ۲۶-۳۵ و ۳۶-۴۵ بر بیماران تحت عمل زنان به صورت لاپاروسکوپی انجام شده است که شدت تهوع و استفاده از داروی ضد تهوع در گروهی با کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی پایین‌تر کمتر بوده است (۲۱).

در مطالعه‌ی Fujimoto و همکاران که به صورت مشاهده‌ای گذشته‌نگر بوده است، بیماران تحت عمل زنان را نشان داده است که کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی پایین‌تر از ۳۱ میلی‌متر جیوه، یک ریسک فاکتور مستقل جهت افزایش PONV می‌باشد. با این حال، این نتیجه ممکن است با اطلاعات جمع‌آوری نشده از جمله PONV قبلی،

بیماری حرکت یا سوگیری ناشناخته دیگر به چالش کشیده شود، بنابراین مطالعات آینده باید برای رد یا تأیید یافته‌ها انجام شود (۱۴). در مطالعه‌ی Saghaei و همکاران بر روی بیماران تحت عمل PCNL ارتباط بین کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی و تهوع و استفراغ صورت گرفت که نتیجه به این صورت که در هیپر کاپنهی خفیف در بروز تهوع و استفراغ بعد از عمل نقش محافظتی دارد (۱۳). از آنجا که تهوع و استفراغ بعد از عمل لاپاروسکوپی، ارتباط مستقیم با افزایش ICP دارد و گاز دمیده شده در شکم می‌تواند موجب ایسکمی موقت به علت آزادسازی سروتونین و تأثیر روی رسپتورهای مغزی داشته باشد و علت شیوع بالای تهوع و استفراغ در اعمال لاپاروسکوپی باشد (۱۱، ۱۲). با توجه به محدودیت‌های این مطالعه، لازم است مطالعات بیشتری در این زمینه در طیف گسترده‌تر کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی و بررسی سایر علل انجام شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد، دو سطح متفاوت کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی در محدوده‌ی ۳۵-۴۵ میلی‌متر جیوه تأثیر معنی‌داری در بروز و شدت تهوع و استفراغ و همچنین میزان داروی ضد درد و ضد تهوع بعد از عمل تا ۶ ساعت بعد از آن در اعمال کوله سیستیت لاپاروسکوپی ندارد. در این خصوص مطالعات بیشتر بر تأثیر سطوح و محدوده وسیع‌تری از دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی بر تهوع و استفراغ بعد از عمل توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع دکترا رشته‌ی پزشکی با کد ۳۹۹۹۴۵ می‌باشد که در دانشگاه دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب رسیده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به انجام رسیده است. بدین وسیله از زحمات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Bong JW, Yoon YS, Lee JL, Kim CW, Park IJ, Lim S-B, et al. Short-term outcomes of elective 2-stage restorative proctocolectomy for ulcerative colitis in Korea: does laparoscopy have benefits? *Ann Coloproctol* 2020; 36(1): 41-7.
2. Malak AM, Shameem A, Ali CA, Qureshi MA. Comparison of ondansetron, cyclizine and prochlorperazine for PONV prophylaxis in laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care* 2017; 453-7.
3. Zhu M, Zhou C, Huang B, Ruan L, Liang R. Granisetron plus dexamethasone for prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic surgery: A meta-analysis. *J Int Med Res* 2017; 45(3): 904-11.
4. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2014; 118(1): 85-113.
5. Alexander HC, Bartlett AS, Wells CI, Hannam JA, Moore MR, Poole GH, et al. Reporting of complications after laparoscopic cholecystectomy: a systematic review. *HPB (Oxford)* 2018; 20(9): 786-94.

6. Apfel C, Heidrich F, Jukar-Rao S, Jalota L, Hornuss C, Whelan R, et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 2012; 109(5): 742-53.
7. Moradi Farsani D, Naghibi K, Varposhti MR, Malekipoor B, Fasihi T. Comparing the effect of supplemental 80% and 40% oxygen on postoperative nausea and vomiting in the pediatrics undergoing strabismus surgery [in Persian]. *J Arak Uni Med Sci* 2017; 20(9): 76-85.
8. Uribe AA, Stoicea N, Echeverria-Villalobos M, Todeschini AB, Gutierrez AE, Folea AR, et al. Postoperative nausea and vomiting after craniotomy: an evidence-based review of general considerations, risk factors, and management. *J Neurosurg Anesthesiol* 2021; 33(3): 212-20.
9. Ryu J-H, Chang J-E, Kim H-R, Hwang J-W, Oh A-Y, Do S-H. Ramosetron vs. ramosetron plus dexamethasone for the prevention of postoperative nausea and vomiting (PONV) after laparoscopic cholecystectomy: prospective, randomized, and double-blind study. *Int J Surg* 2013; 11(2): 183-7.
10. Bala I, Bharti N, Murugesan S, Gupta R. Comparison of palonosetron with palonosetron-dexamethasone combination for prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Minerva Anesthesiol* 2014; 80(7): 779-84.
11. Guo W, Ding J, Jin X, Li G. Effect of cerebral oxygen saturation on postoperative nausea and vomiting in female laparoscopic surgery patients. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96(41): e8275.
12. Kamine TH, Elmadhun NY, Kasper EM, Papavassiliou E, Schneider BE. Abdominal insufflation for laparoscopy increases intracranial and intrathoracic pressure in human subjects. *Surg Endosc* 2016; 30(9): 4029-32.
13. Saghaei M, Matin G, Golparvar M. Effects of intraoperative end-tidal carbon dioxide levels on the rates of post-operative complications in adults undergoing general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: a clinical trial. *Adv Biomed Res* 2014; 3: 84.
14. Fujimoto D, Egi M, Makino S, Mizobuchi S. The association of intraoperative end-tidal carbon dioxide with the risk of postoperative nausea and vomiting. *J Anesth* 2020; 34(2): 195-201.
15. Son J-S, Oh J-Y, Ko S. Effects of hypercapnia on postoperative nausea and vomiting after laparoscopic surgery: a double-blind randomized controlled study. *Surg Endosc* 2017; 31(11): 4576-82.
16. Harve-Rytsälä H, Ångerman S, Kirves H, Nurmi J. Arterial and end-tidal carbon dioxide partial pressure difference during prehospital anaesthesia in critically ill patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2021; 65(4): 534-9.
17. May A, Humston C, Rice J, Nemastil CJ, Salvator A, Tobias J. Non-invasive carbon dioxide monitoring in patients with cystic fibrosis during general anesthesia: end-tidal versus transcutaneous techniques. *J Anesth* 2020; 34(1): 66-71.
18. Zoair H, Ewis A, Ezzat I. Correlation of End-Tidal Carbon Dioxide Tension with Arterial Carbon Dioxide Tension in Patients with Respiratory Failure on Mechanical Ventilation. *Egypt J Hosp Med* 2019; 74(8): 1902-6.
19. Naghibi K, Moradi FD, Hirmandpour A, Forutan A. Comparison of the effect of dexamethasone, acetaminophen, and normal saline on the prevention of headache in patients under elective cesarean section [in Persian]. *J Isfahan Med Sch* 2017; 35(424): 345-50.
20. Grabowski JE, Talamini MA. Physiological effects of pneumoperitoneum. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2009; 13(5): 1009-16.
21. Besir A, Tugcugil E. Comparison of different end-tidal carbon dioxide levels in preventing postoperative nausea and vomiting in gynaecological patients undergoing laparoscopic surgery. *J Obstet Gynaecol* 2021; 41(5): 755-62.

The Relationship between End Tidal Volume Carbon Dioxide Pressure and the Incidence and Severity of Nausea and Vomiting After General Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy

Khosro Naghibi¹, Seyed Taghi Hashemi², Mahdi Mianji³

Original Article

Abstract

Background: Considering the complaints of some patients regarding the incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV) after surgery and the role of end-tidal carbon dioxide levels, this study aimed to determine the effect of two different levels of end tidal carbon dioxide pressure on the incidence and severity of PONV in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy under general anesthesia.

Methods: In this clinical trial study, 88 patients aged 18–65 years were randomly divided into two groups. In the first group, end-tidal CO₂ pressure was maintained at 35–40 mmHg, and in the second group, at 40–45 mmHg. The incidence of nausea and vomiting was compared between the two groups at 2, 4, and 6 hours postoperatively in the recovery room. Data were analyzed using inferential statistical tests with a significance level of 5%.

Findings: The frequency distribution of PONV and the number of vomiting episodes decreased non-significantly in both groups. The incidence of PONV in the first group decreased from 34% to 4.6% and in the second group from 40.9% to 6.8% within six hours after surgery. The frequency of vomiting decreased from 29.5% to 4.5% in the first group and from 31.8% to 6.8% in the second group. In all cases the difference between the two groups was not statistically significant.

Conclusion: Since end-tidal CO₂ in the range of 35–45 mmHg had no effect on nausea and vomiting in patients undergoing LC under general anesthesia, further studies in this field are needed.

Keywords: Nausea; Vomiting; Laparoscopic Cholecystectomy; General Anesthesia; Carbon Dioxide

Citation: Naghibi Kh, Hashemi ST, Mianji M. **The Relationship between End Tidal Volume Carbon Dioxide Pressure and the Incidence and Severity of Nausea and Vomiting After General Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy.** J Isfahan Med Sch 2025; 43(814): 481-7.

1- Professor of Anesthesia and Intensive Care, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor of Anesthesia and Intensive Care, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Resident of Surgery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Seyed Taghi Hashemi, Associate Professor of Anesthesia and Intensive Care, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: St_hashemi@med.mui.ac.ir