

اثر N_2O در تشدید هیپرکاری ناشی از جذب گاز CO_2 در حین لاپاراسکوپي

دکتر سیمین آتش خویی^۱

چکیده

زمینه و هدف: امروزه جراحی بوسیله لاپاروسکوپ به دلیل کاستن از عوارض بعد از عمل، توسعه روزافزونی دارد. در اثر دمیدن گاز CO_2 به داخل حفره صفاق در حین لاپاروسکوپي و به علت جذب سیستمیک آن، هیپرکاری ایجاد می‌شود. کاربرد N_2O در حین نگهداری بیهوشی این بیماران به علت اثرات افزایش حجم پنوموپریتون موجود ممکن است به تشدید هیپرکاری منجر شود. این مطالعه جهت بررسی اثر گاز N_2O در تشدید هیپرکاری و اثرات قلبی عروقی آن حین لاپاروسکوپي انجام گردید.

روش کار: در این مطالعه بالینی یک سو کور تعداد ۶۰ بیمار با وضعیت فیزیکی I و II درجه بندی ASA (American Society of Anesthesiology) بطور تصادفی در دو گروه ۳۰ نفری تحت لاپاروسکوپي تشخیصی سرپایی به علت نازایی قرار گرفتند. در تمام بیماران بیهوشی عمومی با لوله گذاری داخل تراشه انجام شد. روش بیهوشی و نحوه ونتیلاسیون در تمام بیماران یکسان بود، بجز اینکه در گروه مقایسه طی نگهداری بیهوشی N_2O تجویز نشد و در گروه تجربی N_2O در غلظت ۵۰٪ در اکسیژن داده شد. متغیرهای مورد مطالعه در زمان های پیش‌بینی شده سنجش و ثبت گردید و در انتها نتایج با آزمون های آماری student t و مجذور کای و با استفاده از نرم افزار EPI-5 تحلیل شد.

یافته ها: بیماران دو گروه از نظر داده های دمو گرافیک، متغیرهای همودینامیک (تعداد ضربان قلب، فشار متوسط شریانی و تغییرات الکتروکاردیوگرام)، درصد اشباع اکسیژن شریانی و مصرف داروی ضد درد اضافی تفاوت معنی‌دار نداشتند. مقایسه فشار CO_2 انتهایی بازدمی ($EtCO_2$) بیماران دو گروه نشان داد که در گروه با مصرف N_2O افزایش $EtCO_2$ وجود دارد ($p=0/02$).

نتیجه گیری: با توجه به اختلاف قابل توجه بین دو گروه در تشدید هیپرکاری حین عمل (هر چند که در این مطالعه با اثرات همودینامیکی همراه نبوده است)، توصیه می گردد که در بیهوشی جهت اعمال جراحی لاپاروسکوپیک از N_2O استفاده نشود.

واژه های کلیدی: جراحی لاپاروسکوپیک، هیپرکاری، N_2O

مقدمه

لاپاراسکوپي یکی از اعمال جراحی رو به توسعه به ویژه در عملیات تشخیصی نازایی می‌باشد. در جراحی با لاپاروسکوپ از طریق سوراخ کردن جدار شکم به وسیله تروکار و لوله‌ها به ناحیه عمل دسترسی پیدا می‌شود [۱] حین جراحی با تغییر وضعیت تخت عمل و بیمار در وضعیت سر-پایین (Trendelenburg) محتویات شکم از محل عمل دور می‌شوند. وارد کردن گاز CO₂ به حفره پریتون محتویات شکم از محل عمل دور شده و امکان دید بهتر را ایجاد می‌کند [۲و۱] جذب سیستمیک CO₂ از پریتون، اثر فشاری شکم بر تهویه و پوزیسیون جراحی سبب هیپرکاری (Etco₂ > 50 mmHg) می‌شود که از طریق مستقیم بر سیستم قلبی-عروقی و به طور غیر مستقیم از طریق تحریک سیستم سمپاتوآدرنال برهمودینامیک (افزایش ضربان قلب و فشار خون شریانی) تأثیر می‌گذارد [۲]. دیس ریتمیهای قلبی طی لاپاروسکوپي به هیپرکاری و تحریک واگ به دنبال تحریک صفاق نسبت داده میشود. هیپرکاری سبب تاکی آریتمی می‌شود که بجز در موارد شدید (Paco₂ > 60 mm Hg) معمولاً خوش خیم است.

تحریک واگ به علت کشش صفاق نیز توأم با اثرات بالقوه CO₂ در سیستم پاراسمپاتیک می‌تواند برادی آریتمی و به ندرت ایست سینوسی ایجاد کند. مرگ‌های ناشی از لاپاروسکوپي اغلب ناشی از هیپوونتیلاسیون و هیپرکاری است [۲-۴]. روش انتخابی بیهوشی در این روش جراحی، بیهوشی عمومی با لوله گذاری تراشه و تنفس کنترل شده است که ممکن است از گاز N₂O در مرحله نگهداری بیهوشی استفاده شود [۵و۴]. به علت اثرات بالقوه N₂O در اتساع روده‌ها و دیفوزیون آن به داخل حفره صفاق حجم پنوموپریتون موجود و فشار داخل شکمی افزایش یافته و در نتیجه ممکن است سبب اختلال شدید ونتیلاسیون و تشدید

هیپرکاری موجود شود [۹-۶]. با توجه به اهمیت موضوع، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر گاز N₂O در تشدید هیپرکاری حین لاپاراسکوپي (که در مراجع مختلف نیز اختلاف نظر وجود دارد) [۸-۱۰و۴] و جهت به حداقل رساندن عوارض ناخواسته آن [۱۴-۱۱] با حفظ عمق کافی بیهوشی و بی‌دردی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این کار آزمایی بالینی یک سوکور تعداد ۶۰ بیمار با وضعیت فیزیکی I یا II درجه بندی ASA در سنین بین ۲۲-۴۲ سال به علت نازایی تحت لاپاروسکوپي تشخیصی سرپایی قرار گرفتند و بعد از اخذ رضایت، به طور تصادفی در دو گروه تجربی و مقایسه مطالعه شدند. بعد از برقراری راه وریدی و شروع تجویز محلول کریستالوئید و پس از پره‌اکسیژناسیون و تجویز تالامونال ۲ml - ۱ (حاوی ۵-۲/۵ mg دروپریدول و ۱۰۰-۵۰ μg فنتانیل) به عنوان پیش دارو، اقدام به اینداکشن بیهوشی با تیوپنتال سدیم (۸mg/kg) و سوکسی نیل کولین (۱ mg/kg) گردید و لوله‌گذاری تراشه انجام شد. طی بیهوشی تمام بیماران با حجم جاری ۱۲-۱۴ ml/kg و تعداد تنفس ۱۴-۱۲ در دقیقه تحت ونتیلاسیون قرار گرفتند. نگهداری بیهوشی با هالوتان ۱MAC¹ - ۱/۵ به علاوه اکسیژن ۱۰۰٪ در گروه مقایسه (بدون مصرف N₂O) و هالوتان با همان MAC به علاوه N₂O ۵۰٪ در اکسیژن در گروه تجربی (با مصرف N₂O) انجام شد. جهت شلی عضلانی آنراکوریوم ۰/۳-۰/۲ mg/kg به همه بیماران تزریق شد. در صورت عمق ناکافی بیهوشی (پاسخ حرکتی بدن به تحریک دردناک، افزایش تعداد و حجم تهویه خود به خودی، حرکت چشم، افزایش قطر و واکنش مردمک‌ها به نور، پاسخ‌های همودینامیک شامل افزایش تعداد ضربان قلب و فشار خون شریانی و علائم اتونوم مثل

1- Minimum Alveolar Concentration

از نظر متغیرهای همودینامیک، مقایسه میزان پایه و حداکثر تغییرات تعداد ضربان قلب و فشار متوسط شریانی در روند لاپاروسکوپی بین دو گروه تفاوت معنی دار آماری نشان نداد (جدول ۲). هرچند تعداد بیماران با تغییرات ECG در گروه تجربی بیشتر از گروه مقایسه بود، اما تفاوت معنی دار در پراکندگی موارد غیر طبیعی ECG نیز وجود نداشت (جدول ۳).

جدول شماره ۱. مقایسه متغیرهای زمینه ای دو گروه مورد مطالعه

نتایج متغیر	انحراف		p
	میانگین	معیار	
سن (سال)			
گروه مقایسه	۲۹/۰۹	۵/۶۵	۰/۵۷
گروه تجربی	۲۸/۳۲	۴/۸۴	
وزن (Kg)			
گروه مقایسه	۶۱/۵۳	۹/۲۴	۰/۸۰
گروه تجربی	۶۲/۱۴	۱۰/۰۴	
حجم گاز دمیده شده (لیتر)			
گروه مقایسه	۵/۰۳	۱/۶۶	۰/۴۱
گروه تجربی	۵/۴۱	۱/۹۱	
فشار داخل شکمی گاز CO ₂ (cmH ₂ O)			
گروه مقایسه	۱۷/۸۱	۴/۶	۰/۰۹
گروه تجربی	۲۱/۵	۵/۷	
مدت زمان لاپاروسکوپی (دقیقه)			
گروه مقایسه	۱۷/۷۵	۸/۳	۰/۰۶
گروه تجربی	۲۲/۳۲	۱۰/۱	

تعریق) از یک نوع ضد درد مخدر وریدی یعنی $\mu\text{g/kg}$ ۱-۲ فنتانیل استفاده شد [۴].

حین عمل تمام بیماران در وضعیت سر- پایین (Trendelenburg) ۱۵-۱۰ درجه قرار گرفتند. مونیتورینگ شامل تعداد ضربان قلب، فشار خون شریانی، تغییرات الکتروکاردیو گرام (به صورت تاکی آریتمی و برادی آریتمی)، فشار CO₂ انتهای بازدمی (که توسط دستگاه کاپنوگراف Cap Cardio اندازه گیری می شد)، درصد اشباع اکسیژن شریانی، فشار داخل شکمی CO₂ و حجم گاز CO₂ دمیده شده به شکم (هر دو توسط دستگاه Insufflator به طور اتوماتیک اندازه گیری می شد) بود که در زمان های قبل از اینداکشن، بعد از اینداکشن در دو مرحله قبل و بعد از دمیدن گاز CO₂ به داخل شکم و همچنین طی نگهداری بیهوشی هر ۵ دقیقه تا پایان عمل سنجش شد. مدت بستری در PACU^۱ نیز در پرسشنامه قید گردید. در پایان نتایج با آزمون های آماری student t و مجذور کای و با استفاده از نرم افزار EPI-5 تحلیل شدند.

یافته‌ها

بیماران دو گروه از نظر متغیرهای زمینه‌ای شامل سن، وزن، حجم گاز دمیده شده به شکم، فشار داخل شکمی گاز CO₂ و مدت زمان لاپاروسکوپی تفاوت معنی‌دار نداشتند (جدول ۱).

جدول شماره ۲. مقایسه متغیرهای اصلی دو گروه تجربی و مقایسه

نتایج متغیر	میانگین		انحراف معیار		p
	گروه مقایسه	گروه تجربی	گروه مقایسه	گروه تجربی	
حداکثر تغییرات تعداد ضربان قلب از میزان پایه (%)	۲۶/۴۴	۲۷/۳۷	۱۲/۱	۹/۸	۰/۷۴
حداکثر تغییرات فشار متوسط شریانی از میزان پایه (%)	۱۶/۲۶	۱۵/۸۵	۸/۲	۸/۸	۰/۸۵
حداکثر تغییرات فشار اکسیژن شریانی از میزان پایه (%)	۲/۳۳	۱/۳۱	۲/۸	۱/۰	۰/۰۷
حداکثر تغییرات CO ₂ انتهای بازدمی از میزان پایه (%)	۳۶/۶۳	۶۳/۷۹	۳۳/۴	۲۹/۷	۰/۰۲

جمله لاپاروسکوپی ژینکولوژی با اهداف تشخیصی و درمانی به طور گسترده استفاده می‌شود [۴، ۵]. طبیعتاً با افزایش روزافزون تعداد بیمارانی که تحت لاپاروسکوپی قرار می‌گیرند اهمیت ملاحظات بیهوشی آن نیز برای متخصص بیهوشی بیشتر می‌شود.

مسایل عمده بیهوشی لاپاروسکوپی بیشتر به عوارض قلبی-ریوی ناشی از پنوموپریتونوم، جذب سیستمیک گاز CO₂، آمبولی وریدی، آسیب غیرعمد به ارگانهای شکمی و شیوع نسبتاً بالای تهوع و استفراغ پس از لاپاروسکوپی مربوط می‌شود [۳، ۴، ۷].

اثرات دمیدن گاز CO₂ به داخل حفره صفاق، هیپرکاری ناشی از جذب عروقی CO₂ و خطر رگورژیتاسیون در اثر تحریک پریتون، افزایش فشار داخل شکمی در اثر پنوموپریتونوم، آمفیزم زیر جلدی و پنومومدیاستینوم است [۷]. عوامل موثر در افزایش خطر هیپرکاری حین لاپاروسکوپی، طول مدت عمل جراحی، سن بالا و زیاد بودن تعداد برش های جراحی است [۱۰ و ۱۱]. گرچه N₂O یکی از داروهای حین نگهداری بیهوشی است، دادن یا ندادن آن هنوز مورد اختلاف نظر است [۴، ۵]. از معایب آن اثر سوء روی فونکسیون اووسیت‌ها در لاپاروسکوپی های نازایی [۲]، افزایش حجم پنوموپریتونوم در اثر دیفوزیون N₂O به داخل صفاق [۳، ۴، ۸]، افزایش حجم روده‌ها (۲۰۰-۱۰۰ درصد پس از ۴ ساعت)، ایجاد تأخیر در برگشت کار روده‌ها [۹]، تشدید تهوع و استفراغ پس از لاپاراسکوپی [۱۱]، اثر سوء آن در تشدید میزان هیپرکاری موجود و اثرات سمپاتومیمتیک، هیپرکاپنی و طولانی شدن زمان ترخیص بیمارانی می‌باشد [۲، ۳، ۵، ۱۲ و ۱۳].

از میان متغیرهای زمینه‌ای، حجم CO₂ دمیده شده به داخل شکم روی میزان تغییرات EtcO₂ تاثیر بارزی می‌تواند بگذارد [۶] عدم تفاوت حجم CO₂ بین بیمارانی دو گروه، این عامل مخدوش کننده را حذف می‌نماید.

مقایسه میانگین اشباع اکسیژن شریانی بیمارانی، معنی دار نبودن تفاوت آن را در دو گروه مطالعه نشان می‌دهد (جدول ۲).

میانگین EtcO₂ پایه در بیمارانی دو گروه تفاوت معنی داری نداشت. اما با مقایسه میزان حداکثر تغییرات EtcO₂ طی روند لاپاروسکوپی، مشخص می‌شود که حداکثر تغییرات آن از میزان پایه در گروه مقایسه برابر ۳۶/۶۳٪ و در گروه تجربی برابر ۶۳/۷۹٪ است (P=۰/۰۲) (جدول ۲).

از نظر مصرف داروی ضد درد اضافی، از ۳۰ بیمار گروه مقایسه، در هیچ یک از بیمارانی نیاز به آنالژزی اضافی به جای N₂O نبود (جدول ۳).

مدت بستری در PACU طبق جدول ۳، در بیمارانی گروه مقایسه به طور معنی دار کوتاهتر از گروه تجربی بود (به ترتیب ۱۲±۵۰ دقیقه برای گروه مقایسه و ۳۰±۱۸ دقیقه برای گروه تجربی) (P<۰/۰۰۱).

جدول شماره ۳. مقایسه میزان بروز تغییرات ECG و مصرف آنالژزیک تکمیلی اضافی در دو گروه مورد مطالعه

گروه بیماران	گروه مقایسه	گروه تجربی
انسیدانس تغییرات ECG (%)	۱۲ (۲۰)	۱۶ (۲۶/۶)
تجویز داروی ضد درد تکمیلی	۰	۰
مدت بستری در PACU (دقیقه)	۵۰±۱۲	۱۸۰±۳۰

بحث

روش‌های لاپاروسکوپی برای اولین بار در سال ۱۹۰۰ مورد استفاده قرار گرفت و برای اعمال تشخیصی ژینکولوژی در سال ۱۹۷۰ کاربرد پیدا کرد [۱]. امروزه جراحی با لاپاروسکوپ به دلیل کاستن از عوارض بعد از عمل، کمتر بودن درد بعد از عمل، نتیجه بهتر از نظر زیبایی، بازگشت سریع‌تر به زندگی روزمره، هزینه کم تشخیصی و درمانی و کاهش زمان بستری، توسعه روز افزونی دارد و در موارد مختلفی مانند کولهسیستکتومی و سایر اعمال بالا و پایین شکم از

عروقی ناشی از آن همراه است [۱۳]. اینارسون^۵ و همکاران گزارشی از عوارض کاربرد N₂O طی بیهوشی با دس فلوران را در لاپاروسکوپی های ژینکولوژیک بیان نمودند. آنها دریافتند که در موارد مصرف N₂O به علت بروز هیپیر کاپنی و هیپوکسی در مرحله بلافاصله بعد از عمل، ریکاوری از بیهوشی و برگشت تنفس خود به خودی به تاخیر میافتد [۱۴].

در مصرف آنالژزیک اضافی، دوگروه با یکدیگر تفاوتی نداشتند این نشان می‌دهد که دادن یا ندادن N₂O تاثیری در عمق بیهوشی بیمار ندارد و در صورت لزوم می‌توان از ضد درد مخدر وریدی مانند فنتانیل استفاده کرد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که دادن N₂O حین نگهداری بیهوشی این بیماران با افزایش Etco₂ همراه است. از آنجایی که مصرف N₂O شدت هیپیرکاری را افزایش داده و سبب تاخیر در ترخیص می‌گردد، توصیه می‌شود که در حین نگهداری بیهوشی بیماران تحت لاپاروسکوپی از N₂O استفاده نگردد. پیشنهاد می‌شود که مطالعه‌ای جامع روی اثر گاز N₂O در اعمال جراحی لاپاروسکوپی طولانی مدت انجام پذیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز که انجام این مطالعه را در قالب یک طرح تحقیقاتی میسر ساخته‌اند تشکر می‌نمایم.

منابع

۱- رجیبی منصور. نگرشی بر اداره بیهوشی در روشهای جراحی با لاپاروسکوپی، مجله آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه، ۱۳۷۵، سال ۱۶، دوره دوم، شماره ۴، صفحات ۹ تا ۳۴.

متغیر زمینه‌ای بعدی مدت زمان لاپاروسکوپی است که با تاثیر در میزان جذب CO₂ به خون با گذشت زمان ممکن است روی Etco₂ بیمار اثر بگذارد [۸و۷] که در این مطالعه در این مورد نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. مورد اک^۱ و همکاران نشان دادند که مدت عمل جراحی بیشتر از ۲۰۰ دقیقه سبب هیپیرکاری شدید میگردد [۱۰]. فشار داخل شکمی نیز می‌تواند تاثیرگذار باشد [۹-۷]، چون طی جراحی فشار داخل شکمی زیر ۲۰ mmHg حفظ شد، لذا این متغیر هم تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نشان نداد. عامل وزن بیماران در درجه بعدی مطرح است این متغیر نیز در بیماران دو گروه تفاوت معنی‌دار ایجاد نکرده است.

از میان متغیرهای اصلی، حداکثر تغییرات تعداد ضربان قلب و حداکثر تغییرات فشار متوسط شریانی در بیماران دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. چنگ^۲ و همکاران همچنین جانقاز^۳ و همکاران در سال ۲۰۰۰ انسیدانس بالای از دیس ریتمی های قلبی را در بیماران لاپاروسکوپی تحت بیهوشی عمومی با دارو های استنشاقی در مقایسه با بیهوشی کامل وریدی گزارش نمودند [۱۲و۱۱]. میزان حداکثر تغییرات Etco₂ از میزان پایه در بین دو گروه بیماران، تفاوت معنی‌دار دارد که نشانگر این مطلب است که دادن N₂O طی نگهداری بیهوشی این بیماران با افزایش فشار شریانی CO₂ ولذا افزایش Etco₂ همراه است. لیو^۴ و همکاران در سال ۱۹۹۱ افزایش Etco₂ را از ۳۱/۴±۰/۷ mmHg به ۴۳/۷±۱/۳ mmHg و افزایش Paco₂ را از ۴۲/۷±۱/۵ mmHg به ۴۳/۷±۱/۲ mmHg طی کوله سیستمی لاپاروسکوپی گزارش نمودند و نتیجه گرفتند که کوله سیستمی لاپاروسکوپی با دمیدن CO₂ همراه با اسیدوز تنفسی قابل توجه و تغییرات قلبی

1-Murdock
3- Junghans
5- Einarsson

2- Cheng
4- Liu

13-Liu SY, Leighton T, Davis I, Klein S, Lippmann M, Bongard F. Prospective analysis of cardiopulmonary responses to laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Surg.* 1999 Oct; 1(5): 241-6.

14-Einarsson SG, Cerne A, Stenqvist O, Bengtsson JP. Respiration during emergence from anesthesia with desflurane/N₂O vs. desflurane/air for gynecological laparoscopy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1998 Nov; 42(10): 1192-8.

۲-قیامت محمد مهدی، مالک سعید. بیهوشی برای جراحی با لاپاروسکوپی، مجله آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه، ۱۳۷۳، سال ۱۴، دوره دوم، شماره دوم، صفحات ۶ تا ۲۱.

3- Atlee JL. Complications in anesthesia. First ed. London: Saunders; 1999: 866- 8.

4-Miller RD. Anesthesia. 5th ed. London: Churchill Livingstone; 2000: 1098, 1102, 2003-17.

5- Jaffe AR, Samuels SI. Anesthesiologist's Manual of Surgical Procedures. 2nd ed. New York: Lippincott, 1999: 413-34, 623-34.

۶- تشید محمد اسماعیل. بیهوشی در لاپاروسکوپی برای جراحی کوچک، مجله آنستزیولوژی و مراقبت های ویژه، ۱۳۷۴، سال ۱۵، دوره دوم، شماره ۱، صفحات ۵ تا ۱۱.

7- Curet MJ, Vogt DA, Schob O, Qualls C, Izqieirido LA, Zucker KA. Effects of CO₂ Pneumoperitoneum in pregnant ewes. *J Surgeries.* 1996 Jun; 63 (1): 339-44.

8- Eger E, Saidman LJ. Hazards of nitrous oxide anesthesia in bowel obstruction and pneumothorax. *Anesthesiology.* 1965 Jan-Feb; 26 (3): 61-6.

9- Scheinin B, Lindgren L, Scheinin TM. Perioperative nitrous oxide delays bowel function after colonic surgery. *B J Anesth.* 1990 Feb; 64 (2): 154-8.

10- Murdock CM, Wolff AJ, VanGeem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstet Gynecol.* 2000 May; 95(5): 704-9.

11- Cheng KI, Chu KS, Fang YR, Su KC, Lai TW, Chen YS. Total intravenous anesthesia using propofol and ketamine for ambulatory gynecologic laparoscopy. *Kaohsiung J Med Sci.* 1999 Sep; 15(9): 536-41.

12- Junghans T, Bohm B, Meyer E. Influence of nitrous oxide anesthesia on venous gas embolism with carbon dioxide and helium during pneumoperitoneum. *Surg Endosc.* 2000 Dec; 14(12): 1167-70.