

Massive subcutaneous carbon dioxide emphysema during diagnostic laparoscopy

Sara Adarvishi MSC

Fatemeh Javaherforoosh, MD

Sholeh Nesyonpour, MD

Fereshteh Amiri, MD

Morteza Nasiri

ABSTRACT

Laparoscopic surgery is the most common abdominal surgical procedures throughout the world. In addition to its numerous benefits, there are also significant complications. Subcutaneous emphysema as a complication of insufflation of carbon dioxide can be created blowing accidentally extraperitoneal during laparoscopic surgery. In this report, 34-year-old man with a history of hepatitis, who came to the operating room for a diagnostic laparoscopy surgery, developed subcutaneous at the end of surgery. The patient was immediately ventilated and with intubation transferred to the intensive care unit. The subcutaneous emphysema subsided during 24 hours and the patient was discharged without any complications after 24 hours.

Keywords: subcutaneous emphysema, carbon dioxide, laparoscopy.

چکیده

امروزه عمل جراحی لاپاراسکپی از جمله رایج ترین اعمال جراحی شکمی محسوب می شود، که علاوه بر فواید پرشمار، عوارضی نیز به همراه دارد. آمفیزم زیرجلدی گاز دی اکسیدکربن می تواند به علت دمیدن اتفاقی اکستراپریتونئال گاز حین جراحی های لاپاراسکوپیک ایجاد شود. در این گزارش مرد ۳۴ ساله ای که برای انجام عمل جراحی لاپاراسکپی تشخیصی به اتاق عمل آمده بود و حین عمل دچار آمفیزم زیرجلدی شدید گردید، معرفی می گردد. برای بیمار تغییرات تهویه صورت گرفت و با لوله تراشه به واحد مراقبت های ویژه منتقل گردید. طی ۲۴ ساعت آمفیزم زیرجلدی به تدریج کاهش یافت و بیمار بعد از ۲۴ ساعت بدون عارضه مرخص گردید.

کلواژگان: آمفیزم زیرجلدی، دی اکسید کربن، لاپاراسکپی

مقدمه

گزارش مورد: آمفیزم وسیع زیر جلدی دی اکسید کربن حین عمل جراحی لاپاراسکپی تشخیصی شکم

سارا آدریشی

دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز

دکتر فاطمه جواهر فروش

دانشیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز

دکتر شعله نسیون پور

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز

دکتر فرشته امیری^۱

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز

مرتضی نصیری

دستیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز

^۱. نویسنده مسؤل / ostad.2011@yahoo.com

معرفی بیمار

بیمار مرد ۳۴ ساله‌ای به وزن ۶۴ کیلوگرم بود که برای انجام لاپاراسکپی تشخیصی در بیمارستان رازی اهواز در خرداد ماه ۱۳۹۲ بستری شد. بیمار با علائم تهوع، استفراغ، ضعف و درد شکم به صورت الکتیو به درمانگاه جراحی بیمارستان مراجعه کرده بود. در بررسی بالینی بیمار، کاشکتیک و رنگ پریده بود. معاینه قلب و ریه طبیعی بود و علائم حیاتی بیمار پایدار بود. در بررسی پاراکلینیک هموگلوبین ۱۰/۶ میلی‌گرم / دسی‌لیتر و پلاکت ۱۶۲۰۰۰ و بیوشیمی نرمال و آزمایش‌های $SGOT=71$ و $SGPT=84$ و آلکالین فسفاتاز ۱۰۴ داشت. در گرافی سینه بیمار پرهوایی مشهود بود. در سی تی اسکن شکم ضایعات پراکنده به نفع لنفوم در نواحی پارا آئورتیک گزارش شده بود. بیمار سابقه بیماری ایدز و هیپاتیت B داشت. بیمار سابقه مصرف داروی خاصی را ذکر نمی‌کرد. سابقه مصرف سیگار ۳۲ پک در سال را ذکر می‌کرد. سابقه‌ای از انجام عمل جراحی یا بیهوشی را ذکر نمی‌کرد.

در بدو ورود بیمار به اتاق عمل در وضعیت سوپاین قرار گرفت. برای بیمار راه وریدی شماره ۱۸ تعبیه و سرم نرمال سالین برای انفوزیون برقرار گردید. پایش روتین شامل الکتروکاردیوگرافی، پالس اکسی‌متری و فشارسنج غیرتهاجمی وصل شد و علائم حیاتی به شرح زیر بود:

فشار خون: ۱۰۵/۷۰

ضربان قلب: ۱۰۲ / دقیقه

ریت تنفسی: ۱۹ / دقیقه

اشباع اکسیژن خون شریانی: ۹۹٪

القاء بیهوشی عمومی با داروهای میدازولام ۲ میلی‌گرم، فنتانیل ۲ میکروگرم / کیلوگرم، تیوپتال سدیم ۵ میلی‌گرم / کیلوگرم و آتراکوریوم ۰/۵ میلی‌گرم / کیلوگرم انجام گرفت. بیمار با لوله تراشه دهانی شماره ۸ لوله‌گذاری شد که با سنجش دی‌اکسیدکربن انتهای بازدمی توسط کاپنوگراف و سمع هر دو ریه، محل مناسب آن تأیید شد و تهویه با تهویه مکانیکی با حجم جاری ۸ میلی‌لیتر / کیلوگرم (۶۵۰ میلی‌لیتر) و ریت تنفسی: ۱۲ / دقیقه برقرار شد.

عمل لاپاراسکپی امروزه یکی از رایج‌ترین روش‌های عمل جراحی در سراسر جهان است که جایگزین بسیاری از عمل‌های جراحی باز شده است (۱). جراحی لاپاراسکوپیک، برش کوچک جراحی و تهاجمات کمتر را موجب شده و همچنین دید مناسبی را برای حفرة پرتونال فراهم می‌کند (۲). رایج‌ترین گاز برای دمیدن در اعمال لاپاراسکپی، دی‌اکسید کربن است، زیرا نسبتاً ارزان، بی‌رنگ، بی‌بو و غیر قابل اشتعال است و همچنین به سرعت از گردش خون سیستمیک حذف می‌شود (۳). طی لاپاراسکپی دمیدن گاز در زیر جلد و لایه‌های عمیق فاشیا موجب تجمع زیرجلدی در قسمت فوقانی تنه، گردن، صورت و شانه‌ها گردد (۴ و ۵). آمفییزم زیر جلدی در ۳-۳٪ اعمال جراحی لاپاراسکوپیک رخ می‌دهد (۸-۶). آمفییزم زیرجلدی خفیف تا متوسط معمولاً علائم کلینیکی مشخصی را در پی ندارد اما اگر گردن را هم درگیر کند، باید احتمال انسداد راه هوایی فوقانی در نظر گرفته شود (۱). آمفییزم زیرجلدی شدید و گسترده می‌تواند موجب هایپیرکاپنی و اسیدوز تنفسی به دنبال جذب دی‌اکسیدکربن شود. اسیدوز تنفسی شدید و هایپیرکاپنی اصلاح نشده می‌تواند موجب تغییرات همودینامیک مانند تضعیف قلب و آریتمی در اثر تحریک مستقیم یا غیر مستقیم سمپاتوآدرنال شوند (۹-۱۱). عوامل مؤثر در گسترش آمفییزم زیرجلدی شامل محل دمیدن گاز، تعداد محل‌های ورودی گاز بر روی شکم (۶ یا بیشتر)، فشار گاز دی‌اکسیدکربن سیستم تحویلی، مدت زمان عمل طولانی‌تر از ۲۰۰ دقیقه و افزایش سن بیمار (به دلیل کاهش مقاومت بافت زیر جلدی) است (۱۲ و ۱۳). با توجه به گسترش روزافزون روش لاپاراسکپی برای اعمال جراحی، متخصصان بیهوشی باید برای عوارض احتمالی، عوامل خطر و پیشگیری از پیشامدهای ناخوشایند هوشیار باشند و همواره احتمال بروز عوارض ناخواسته را حتی در مطمئن‌ترین جراحی‌ها بدهند. مورد مطرح شده، بیمار تحت لاپاراسکپی تشخیصی شکم است که حین عمل دچار عارضه جذب دی‌اکسیدکربن به زیر بافت زیرجلدی شد.

برای نگهداری بیهوشی از پروپوفل (۱۰۰ میکروگرم / کیلوگرم / دقیقه) با اکسیژن- نایتریت اکساید ۵۰٪-۵۰٪ استفاده شد. یک لوله نازوگاستریک شماره ۱۸ برای بیمار گذاشته شد و قبل از شروع عمل جراحی، علائم حیاتی بیمار به قرار زیر بود:

ضربان قلب: ۹۹ / دقیقه

فشار خون: ۱۱۰/۸۰ میلی متر جیوه

اشباع اکسیژن خون شریانی: ۹۸٪

دی اکسید کربن انتهای بازدمی: ۳۲ میلی متر جیوه. فشار عمل جراحی با قراردادن ۴ تروکار در شکم و سپس با دمیدن گاز دی اکسید کربن با فشار ۱۴ میلی متر جیوه درون شکم آغاز گردید. در ابتدای دمیدن گاز دی اکسید کربن بیمار از نظر همودینامیک در وضعیت پایدار بود و دی اکسید کربن انتهای بازدمی معادل ۳۸ میلی متر جیوه داشت. ۳۰ دقیقه بعد از دمیدن گاز، دی اکسید کربن انتهای بازدمی شروع به افزایش کرد و به ۵۲ میلی متر جیوه رسید، در این زمان فشار داخل شکم به ۱۷ میلی متر جیوه رسید و طی ۱۵ دقیقه بعدی دی اکسید کربن انتهای بازدمی به ۶۸ میلی متر جیوه رسید و فشار داخل شکم ۱۹ میلی متر جیوه بود. علائم حیاتی بیمار شامل اشباع اکسیژن ۹۸٪، ضربان قلب ۱۱۹ / دقیقه و فشار خون شریانی ۱۳۰/۸۵ بود. وضعیت سریعاً به جراح اطلاع داده شد و تهویه دقیقه ای سریعاً افزایش داده شد اما دی اکسید کربن انتهای بازدمی همچنان بالا باقی ماند و حتی کم کردن میزان فشار گاز دی اکسید کربن تحویلی نیز تأثیری در کاهش میزان دی اکسید کربن انتهای بازدمی نداشت.

برای بیمار تست گازهای خون شریانی ارسال شد که در بیمار پارامترها شامل موارد زیر بود:

اسیدیته = ۷/۱۲، فشار اکسیژن خون شریانی =

۲۴۱ میلی متر جیوه، فشار دی اکسید کربن خون شریانی = ۹۹ میلی متر جیوه،

بیکربنات = ۲۹ میلی متر جیوه. درحالی که سمع ریه ها در دو طرف چک شد، متوجه آمفیزم زیر جلدی در ناحیه قفسه سینه شده و کریپتاسیون زیر جلدی شدید در نواحی صورت، گردن و قفسه سینه و کریپتاسیون خفیف در نواحی فوقانی شکم، لمس شد. در همان زمان عمل بیمار با توجه به شرایط پیش

آمده به نمونه برداری از لنف نودهای پارائورتیک محدود شد و گاز دی اکسید کربن از شکم بیمار تخلیه گردید. گردن و چشم های بیمار نیز دچار آمفیزم شد، در این زمان دی اکسید کربن انتهای بازدمی بیمار معادل ۷۸ میلی متر جیوه بود. تهویه دقیقه ای مجدداً با حجم جاری ۷۵۰ میلی لیتر / دقیقه و تعداد تنفس به ۲۰ عدد در دقیقه افزایش داده شد. در حالی که بیمار طی مدت زمان بیهوشی عمومی ۹۰ دقیقه و مدت زمان جراحی ۷۵ دقیقه قرار گرفته بود و میزان خونریزی ۱۰۰ میلی لیتر بود. بیمار با نئوستیگمین ۰/۰۶ میلی گرم / کیلوگرم و آتروپین ۰/۰۲ میلی گرم / کیلوگرم ریورس شد. بنا بر تصمیم تیم بیهوشی، بیمار از لوله تراشه نشد تا تحت تهویه مکانیکی، سطح دی اکسید کربن انتهای بازدمی به حد پایه رسانیده شود. بیمار به ریکاوری منتقل گردید و در آنجا نیز به دستگاه تهویه وصل گردید و حجم جاری ۷۰۰ میلی لیتر و تعداد تنفس ۱۶ عدد در دقیقه به همراه آرام بخشی با میدازولام ۱ میلی گرم / ساعت و فنتانیل ۵۰ میکروگرم / ساعت برای بیمار در نظر گرفته شد و بعد از ۴۵ دقیقه بیمار به واحد مراقبت های ویژه منتقل گردید و تحت تهویه و آرام بخشی قرار گرفت.

در گرافی سینه آمفیزم زیر جلدی وسیع در ناحیه صورت، گردن و قسمت فوقانی توراکس مشهود بود و بعد از ۱۲ ساعت سطح دی اکسید کربن انتهای بازدمی به حد نرمال بازگشت و آمفیزم زیر جلدی تدریجاً فروکش کرد. طی این زمان، تغییرات حاد علائم حیاتی وجود نداشت.

گازهای خون شریانی بیمار بعد از ورود به بخش مراقبت های ویژه شامل اسیدیته = ۷/۲۶، فشار اکسیژن خون شریانی = ۲۰۵ میلی متر جیوه و فشار دی اکسید کربن خون شریانی = ۷۸ میلی متر جیوه بود. تنظیم تهویه با توجه به گازهای خون شریانی بیمار و وضعیت بالینی صورت می گرفت. بعد از فروکش کردن کامل آمفیزم، گازهای خون شریانی بیمار به قرار زیر بود: اسیدیته = ۷/۳۶، فشار اکسیژن = ۲۰۰ میلی متر جیوه، فشار دی اکسید کربن خون شریانی = ۴۱ میلی متر جیوه.

آرام بخشی بیمار تدریجاً قطع شد و پس از اطمینان از هوشیاری کامل، بیمار از لوله تراشه جدا



تصویر ۳: فروکش نمودن آمفیزم بعد از ۲۴ ساعت

بحث

کاربرد گسترده و محبوبیت روزافزون جراحی لاپاراسکوپیک به این دلیل است که نسبت به جراحی باز منافع بیشتری دارد. برخی از این منافع شامل برش‌های تهاجمی کمتر، از هم گسیختگی عضلانی کمتر، ترمیم سریع‌تر، خونریزی کمتر، درد کمتر بعد از عمل و مدت زمان بستری کوتاه‌تر نسبت به جراحی باز است (۲). از طرفی از جمله مضرات جراحی لاپاراسکوپیک، طولانی بودن مدت انجام آن در مقایسه با جراحی باز است، که خود نیازمند هزینه بیشتر حین جراحی و تجهیزات ویژه لاپاراسکوپیک و افراد آشنا به اصول عملی لاپاراسکوپیک است. همچنین احتمال خونریزی از محل تروکارها یا آسیب عروقی بزرگ، پاره شدن احشا و ایست قلبی در نتیجه آمبولی گاز وجود دارد (۱۴).

امروزه از چندین گاز برای دمیدن حین لاپاراسکوپیک استفاده می‌شود. گاز دی‌اکسید کربن به عنوان مناسب‌ترین گاز معرفی شده است، زیرا دی‌اکسید کربن قابل اشتعال نیست و حلالیت خونی بالاتری دارد (جدول شماره ۱) (۱۴). تغییرات فیزیولوژیک طی پنوموپریتون با گاز دی‌اکسید کربن شامل کاهش بازگشت وریدی از اندام‌های تحتانی، کاهش ایندکس و برون‌ده قلبی، شیفت محور قلبی، کاهش در ظرفیت باقی‌مانده عملی، افزایش حداکثر فشار راه هوایی، عدم انطباق تهویه - پرفیوژن و افزایش گرادیان اکسیژن شریانی - آلوئولی است (۱)، اما عوارض ایجاد شده حین پنوموپریتون با دمیدن دی‌اکسید کربن شامل دیس‌ریتمی، هایپرکاپنی، آتلکتازی، پنوموتوراکس، پنومومدیاستن و آمفیزم زیر جلدی است (۱۴).

شد و در واحد مراقبت‌های ویژه تحت نظر قرار گرفت. در این مدت بیمار کاملاً هوشیار و بیدار بود و علائم حیاتی پایدار داشت. بیمار بعد از ۲۴ ساعت به بخش جراحی منتقل گردید و ۲۴ ساعت در بخش تحت نظر قرار گرفت و بدون هیچ‌گونه عارضه‌ای مرخص گردید. در ویزیت یک هفته بعد از عمل، بیمار هیچ‌گونه مشکلی را ذکر نمی‌کرد.

جدول ۱: مقایسه گازهای مصرفی در لاپاراسکوپیک

گاز	فواید	مضرات
دی اکسید کربن	غیر قابل اشتعال، جذب سریع	هایپرکاپنی، نیازمند دمیدن مکرر
نیتروس اکسید	حاشیه امنیت بالا، بدون هایپرکاپنی	اشتعال پذیر
هلیوم	غیر قابل اشتعال	آمبولی سریعاً جذب نمی‌شود، گران‌قیمت



تصویر ۱: آمفیزم اطراف چشم‌ها



تصویر ۲: آمفیزم ناحیه قفسه سینه و گردن در پایان عمل

دمیدن قابل توجه گاز دی‌اکسید کربن درون بافت زیر جلدی آسیب دیده می‌تواند موجب آمفیزم شدید و گسترده زیر جلدی و جذب دی‌اکسید کربن به صورت اساسی و قابل توجه شود (۵). آمفیزم زیرجلدی بدون علامت، بعد از عمل جراحی لاپاراسکپی عارضه غیر معمولی نیست (۱۳)، اما آمفیزم زیرجلدی شدید و قابل توجه بالینی بعد از پروسیجر لاپاراسکپی، به‌طور مکرر اتفاق نمی‌افتد و میزان بروز آن از ۰/۴۳٪ تا ۲/۳۴٪ متفاوت است (۱۳ و ۱۵). آمفیزم زیر جلدی شدید و گسترده موجب هایپرکاپنی، افزایش فشار دی‌اکسید کربن شریانی، و افزایش سطح کاتکول آمین‌ها می‌شود. افزایش سطح کاتکول آمین‌ها می‌تواند موجب افزایش فشار خون، افزایش ضربان قلب و آریتمی گردد، همچنین اگر هایپرکاپنی اصلاح نگردد می‌تواند موجب اسیدوز تنفسی شدید و سرکوب فعالیت سیستم قلبی عروقی گردد (۵). افزایش ناگهانی در دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی به دنبال دمیدن اتفاقی گاز دی‌اکسید کربن به داخل وریدها به ویژه وریدهای ریوی، می‌تواند جریان خون ریوی را مسدود کند و برون‌ده قلبی را کاهش دهد. این حالت برخلاف کاهش دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی و افزایش اختلاف فشار دی‌اکسید کربن شریانی و دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی می‌تواند گاهی کشنده باشد (۱۲). سامف^۱ و همکاران بیان کردند که جذب داخل پریتونن گاز دی‌اکسید کربن در فشار گاز داخل شکم بالاتر از ۱۴ میلی‌متر جیوه در نتیجه فشردگی شدید مویرگ‌ها و کاهش جریان خون مویرگی اتفاق می‌افتد (۱۶). در بیمار گزارش شده نیز فشار گاز داخل شکم به ۱۹ میلی‌متر جیوه رسیده بود. سینگ^۲ و همکاران عوامل خطر دیگری را که منجر به گسترش آمفیزم زیر جلدی می‌شود، نشد دی‌اکسید کربن از نواحی تروکار بیان داشتند خصوصاً وقتی که همه تروکارها از دو لایه دیواره شکم عبور کنند. در بیماران چاق به علت بافت زیر جلدی ضخیم احتمال بیشتری وجود دارد که نوک تروکار به عمق مناسب وارد نشود و منجر به نشد دی‌اکسید کربن به داخل بافت زیر جلدی و نهایتاً به نواحی دورتر شود که تحت تأثیر فشار دمیدن گاز و مقاومت بافت زیر جلدی است (۱۷) در حالی که در

مطالعه ما بیمار کاشکتیک و بسیار لاغر بود و این مورد صدق نمی‌کرد. آمفیزم اطراف چشم در نتیجه ازهم‌گسیختگی دیواره‌های چشمی ایجاد می‌شود (۱۲) و به ندرت هوا می‌تواند از طریق فاسیای گردن گسترش یابد، معمولاً آمفیزم زیرجلدی اطراف چشم طی چند روز بدون باقی ماندن اختلال دید برطرف می‌شود (۱۸). به طور کلی افزایش تهویه دقیقه‌ای، فشار شریانی دی‌اکسید کربن را به سطوح نرمال برمی‌گرداند و به کاهش آمفیزم کمک می‌کند. پایش مستقیم فشار دی‌اکسید کربن شریانی در بیماران با بیماری شدید قلبی تنفسی پیشنهاد می‌شود، زیرا دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی نرمال که به وسیله افزایش تهویه دقیقه‌ای فراهم می‌شود می‌تواند هایپرکاپنی و اسیدوز تنفسی واقعی را مخفی کند (۱۲) چنان‌که، در حداکثر دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی ۷۸ میلی‌متر جیوه در این بیمار، فشار دی‌اکسید کربن شریانی ۹۹ میلی‌متر جیوه بود. در حالی که مرداک و همکاران^۳ نشان دادند که شرایط خاص مثل بیماری قلبی، ریوی و فشار خون بالا بیمار را مستعد آمفیزم زیرجلدی نمی‌کند (۱۴).

از دیگر موارد خطر آمفیزم زیر جلدی، وضعیت بیمار حین جراحی است، حرکت سفالیک کارینا در طول پروسیجرهای لاپاراسکوپیک و وضعیت ترندلنبرگ توسط موریمورا^۴ توصیف شده است. شکم متسع شده، دیافراگم را به بالا حرکت می‌دهد و می‌تواند منجر به لوله‌گذاری اندوورونشیل شود، به همین دلیل ارزیابی لوله تراشه در طول جراحی لاپاراسکپی مهم است (۱۹) هیپرونتیلیسیون جبرانی در وضعیت ترندلنبرگ مهار می‌شود و فشار داخل شکمی بالا منجر به حرکت رو به بالای دیافراگم (کاهش حجم‌های ریوی) و کاهش حرکت‌پذیری دیافراگم می‌شود و مهار تهویه و هایپرکاپنی شدید اتفاق می‌افتد. در حضور این عوامل، هایپرونتیلیسیون باید تا اصلاح هایپرکاپنی و اسیدوز تنفسی ادامه یابد (۲۰، ۲۱) به همین دلیل هنگامی که آمفیزم گردن و صورت حین جراحی لاپاراسکپی اتفاق می‌افتد، قبل از خارج‌سازی لوله تراشه، برای پیشگیری از انسداد راه هوایی که در پی آمفیزم حنجره‌ای رخ می‌دهد، لارنگوسکپی باید صورت گیرد (۲۲).

³ . Murdoc et al

⁴ . Morimura

¹ . Sampf

² . Singh

راه‌های پیشگیری یا به حداقل رساندن عوارض لاپاراسکپی شامل رسانیدن زمان عمل جراحی به کمتر از ۲۰۰ دقیقه، دمیدن گاز دی‌اکسید کربن به آهستگی، استفاده از حداقل فشار در دمیدن گاز دی‌اکسید کربن (کمتر از ۱۲ میلی‌متر جیوه)، تکنیک جراحی مناسب و پایش مداوم بیمار برای اطلاع از هرگونه پیشامد ناخواسته از جمله آمفیژم زیر جلدی و ادم دور چشم است (۲۳ و ۲۴). در صورت هایپرکاپنی غیرقابل انتظار طی جراحی لاپاراسکوپیک حین دمیدن گاز دی‌اکسید کربن، متخصص بیهوشی باید تغییرات جبرانی تهویه را اعمال کند. در صورت افزایش دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی، علل احتمالی آن باید رد شود. در صورت افزایش ادامه‌دار دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی برخلاف افزایش در تهویه دقیقه‌ای، باید عمل جراحی را متوقف و دمیدن گاز دی‌اکسید کربن را قطع کرد تا دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی به محدوده نرمال برسد. در صورت وقوع آمفیژم زیر جلدی حین جراحی باید به جراح اطلاع داده شود و از نظر گسترش چک شود. عوارض احتمالی بعد از جراحی شامل هایپرکاپنی طول کشیده، تورم فارنژیال که می‌تواند راه هوایی را تحت فشار قرار دهد، تورم صورت که می‌تواند دید را مختل و اداره کردن درد را مشکل کند، است (۱۴). برخی متخصصان بیهوشی گاز نایتروس اکساید را به علت احتمال گسترش حباب‌های گازی به کار نمی‌برند. توصیه می‌شود در صورت بروز آمفیژم زیر جلدی، هیپرونتیله کردن با اکسیژن ۱۰۰٪ و قطع نایتروس اکسید صورت گیرد (۲۰). تست‌های ارزیابی بعد عمل شامل گرافی قفسه سینه برای رد کردن احتمال پنوموتوراکس یا پنومومدیاستن و گازهای خون شریانی برای ارزیابی شدت هایپرکاپنی است (۱۴).

در مورد گزارش شده توسط لیندسی در سال ۲۰۰۸ بیمار خانم ۸۰ ساله‌ای برای سالپنژوآدوفرکتومی دو طرفه تحت لاپاراسکپی قرار گرفت. در ابتدای دمیدن گاز دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی شروع به افزایش کرد. متخصص بیهوشی تهویه دقیقه‌ای را افزایش داد، دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی به ۶۵ میلی‌متر جیوه رسید. در آنالیز گازهای خونی فشار دی‌اکسید کربن ۶۲ میلی‌متر جیوه گزارش داده شد. تهویه دقیقه‌ای به حجم جاری ۷۵۰ میلی‌لیتر / دقیقه و ریت تنفسی = ۲۴ رسانده شد که متوجه آمفیژم زیر جلدی در گردن و

قسمت فوقانی قفسه سینه شدند. جراحی متوقف شد و بیمار به صورت لوله گذاری شده به واحد مراقبت‌های ویژه انتقال یافت و تحت تهویه مکانیکی همراه آرام‌بخشی قرار گرفت و بعد از ۴ ساعت در آنالیز گازهای خونی فشار دی‌اکسید کربن نرمال حاصل شد و آمفیژم زیر جلدی فروکش کرد. بیمار از لوله تراشه جدا و بعد از دو روز مرخص شد (۲). در مورد گزارش شده توسط کایالپ و همکاران در ترکیه در سال ۲۰۱۰ بیمار، خانمی ۲۱ ساله بود که تحت بای پس معده لاپاراسکوپیک قرار گرفت. بیمار در انتهای عمل فقط آمفیژم زیر جلدی خفیف در ناحیه چشم‌ها داشت. بیمار در پایان عمل از لوله تراشه جدا و به واحد مراقبت‌های ویژه منتقل شد. در روز اول بستری بیمار دچار آمفیژم زیر جلدی وسیع در ناحیه صورت، گردن و قسمت فوقانی قفسه سینه، اضطراب و افت درصد اشباع اکسیژن شد. بیمار لوله گذاری شد و تحت تهویه مکانیکی قرار گرفت. در آنالیز گازهای خونی فشار دی‌اکسید کربن ۳۳ میلی‌متر جیوه داشت و در سی تی اسکن توراکس آمفیژم زیر جلدی و آنلکتازی وسیع مشاهده شد. بیمار به مدت دو روز در بخش مراقبت‌های ویژه بستری بود که تدریجاً آمفیژم کاهش یافت و از دستگاه تهویه جدا و به بخش منتقل و بعد از ۵ روز بستری مرخص گردید (۱۳). در مورد گزارش شده در سال ۲۰۱۱ توسط سارما در بوستون بیمار، آقای ۶۸ ساله که تحت لاپاراسکپی رادیکال پروستاتکتومی با فشار گاز دی‌اکسید کربن داخل شکمی ۱۵ میلی‌متر جیوه قرار گرفته بود، بعد از دو ساعت از زمان عمل طی ۱۵ دقیقه دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی از ۴۰ به ۷۴ میلی‌متر جیوه رسید و بیمار دچار تغییرات علائم حیاتی، اسیدوز، آمفیژم و ادم یک طرفه چشم شد. بعد از دو ساعت که در ریکاورتی تحت هیپرونتیلیسیون قرار گرفت، اسیدوز برطرف شد و پارامترهای گازهای خون شریانی به مقادیر نرمال بازگشت و بعد از دو روز بدون هیچ عارضه‌ای مرخص شد (۱۲).

نتیجه‌گیری

تیم بیهوشی در تمامی اعمال جراحی لاپاراسکپی به توجه و آگاهی از وقوع عوارض ناخواسته، عوامل

سریع، هایپرونتیلیاسیون و پایش مداوم بیمار در بخش مراقبت‌های ویژه منجر به نتیجه مطلوب در فرجام کار بیمار گردید.

خطر، علائم بالینی آغازین و روند درمان نیاز دارند تا از عوارض بالقوه و تهدید کننده حیات بیمار پیشگیری کنند. در بیمار معرفی شده، اگرچه آگاهی دادن به تیم جراحی و کاهش فشار دی‌اکسید کربن تأثیری بر دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی نداشت اما تشخیص

REFERENCES

1. *Veekash G, Xin Wei L, Su M. Carbon dioxide pneumoperitoneum, physiologic changes and anesthetic concerns. Ambulatory Surgery 2010; 16(2): 41-6.*
2. *Lindsey S. Subcutaneous Carbon Dioxide Emphysema Following Laparoscopic Salpingo-Oophorectomy: A case Report. AANA Journal 2008; 76(4): 282-5.*
3. *Herati AS, Andonian S, S Rais-Bahrami S, Atalla MA, Srinivasan AK, Richstone L, et al. Use of the Valveless Trocar System Reduces Carbon Dioxide Absorption During Laparoscopy When Compared With Standard Trocars. Urology 2011; 77(5): 1026-1132.*
4. *Giorgakis E, Fernandez-Diaz S. Diffuse Subcutaneous Emphysema after Transperitoneal Laparoscopic Donor Nephrectomy. HIPPOKRATIA 2013; 17(1): 94.*
5. *Jeong I, Choi W, Kim YH, Soo Kim H. The use of chest band to prevent CO₂ subcutaneous emphysema expansion-Two case reports. Korean J Anesthesiol 2010; 59(6): 425-428.*
6. *Bonjer HJ, Hazebroek EJ, Kazemier G, Giuffrida MC, Meijer WS, Lange JF. Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery. Br J Surg 1997; 84: 599-602.*
7. *Derouin M, Couture P, Boudreault D, Girard D, Gravel D. Detection of gas embolism by transesophageal echocardiography during laparoscopic cholecystectomy. Anesth Analg 1996; 82: 119-124.*
8. *Hashizume M, Sugimachi K. Needle and trocar injury during laparoscopic surgery in Japan. Surg Endosc 1997; 11: 1198-1201.*
9. *Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, Schemmer P, Kashfi A, Kraus T, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. Dig Surg 2004; 21: 95-105.*
10. *Mikami O, Kawakita S, Fujise K, Shingu K, Takahashi H, Matsuda T. Catecholamine release caused by carbon dioxide insufflation during laparoscopic surgery. J Urol 1996; 155: 1368-71.*
11. *Pearce DJ. Respiratory acidosis and subcutaneous emphysema during laparoscopic cholecystectomy. Can J Anaesth 1994; 41: 314-6.*
12. *Sarma J. Unilateral Periorbital and Cervical Subcutaneous Emphysema Following Extraperitoneal Laparoscopic Radical Prostatectomy. The Open Anesthesiology Journal 2011; 5: 1-4.*
13. *Kayaalp C, Yilmaz S, Aydin C, Pişkin T. Massive Subcutaneous Emphysema Involving the Head and Neck After Laparoscopic Roux-en-Y Gastric By-pass. Eur J Surg Sci 2010; 1(2): 71-74.*
14. *Jeffrey BW, Cleary TC. Massive Subcutaneous Emphysema And Hypercarbia: Complication Of Carbon Dioxide Absorption During Extraperitoneal And Intraperitoneal Laparoscopic Surgery-Case Studies. AANA Journal 2002; 70(6): 456-461.*
15. *Rudston-Brown BCD, MacLennan D, Warriner CB, et al. Effect of subcutaneous carbon dioxide insufflation on arterial PCO₂. Am J Surg 1996; 171: 460-3.*
16. *Sumpf E, Crozier TA, Ahrens D, et al. Carbon dioxide absorption during extraperitoneal and transperitoneal endoscopic hernioplasty. Anesth Analg 2000; 91: 589-95.*
17. *Singh K, Singhal A, Sagar VR, et al. Subcutaneous carbon dioxide emphysema following endoscopic extraperitoneal hernia repair: possible mechanisms. J Laparoendosc Adv Surg Tech 2004; 14(5): 317-20.*
18. *Aggarwal NK, Meyer D. Massive periorbital emphysema associated with laparoscopic nephrectomy. Ophthal Plast Reconstr Surg 2004; 20(5): 394-5.*
19. *Morimura N, Inoue K, Miwa T. Chest Roentgenogram demonstrates cephalad movement of the carina during laparoscopic cholecystectomy. Anesthesiology 1994; 81: 1301-2.*
20. *Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. Dig Surg 2004; 21(2): 95-105.*
21. *Koivusalo AM, Lindgren L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. Acta Anaesthesiol Scand 2000; 44: 834-841.*
22. *Yagihashi Y, Okinami T, Fukuzawa S. Case of pharyngeal emphysema with airway obstruction during retroperitoneal laparoscopic nephroureterectomy. Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi 2009; 100: 540-544.*
23. *Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. Obstet Gynecol 2000; 95(5): 704-9.*
24. *Pang CK, Yap J, Chen PP. The effect of alveolar recruitment strategy on oxygenation during laparoscopic cholecystectomy. Anaesth Intensive Care 2003; 31: 176-80.*