

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۷، شماره ۳، بهار ۱۳۹۶

اثر تهویه ریوی حین بای پاس قلبی ریوی بر پیامدها و عوارض ریوی پس از عمل جراحی پیوند عروق کرونر



فاطمه حسن شیری^۱، محمدصادق پورعباسی^{۲*}، علی رضایی مقدم^۳، غلامعباس موسوی^۴، مژده فتاحی^۵،
امیر معتمد نژاد^۶

۱. کارشناس ارشد پرستاری مراقبت ویژه، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، مجتمع بیمارستانی شهید بهشتی، دانشجوی PhD پرستاری دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران
۲. فوق تخصص جراحی قلب، استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کاشان
۳. کارشناس ارشد آمار حیاتی، عضو هیأت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کاشان
۴. متخصص بیهوشی، فلوشیپ بیهوشی قلب، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان شهدای هفتم تیر
۵. کارشناس هوشبری، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی، دانشکده پزشکی دانشگاه تهران
۶. کارشناس هوشبری، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۱۸

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۵/۸/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۶

چکیده

زمینه و هدف: علیرغم بهبود تکنیک‌های بای پاس قلبی ریوی و مراقبت‌های ویژه بعد از عمل هنوز نقص عملکرد ریوی پس از جراحی قلب به عنوان علت مهمی از موربیدیتی بعد از عمل باقی مانده است. روشهای مختلف تهویه حین بای پاس به عنوان استراتژی‌های محافظتی مطرح می‌باشند اما در مورد تاثیر این روشها نتایج قاطعی به دست نیامده است. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر تهویه ریوی حین بای پاس بر پیامدها و عوارض ریوی بعد از عمل بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی بر روی ۷۴ بیمار کاندید جراحی پیوند عروق کرونر تحت بای پاس قلبی ریوی با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. بیماران به صورت تصادفی به دو گروه تهویه مکانیکی حین بای پاس قلبی - ریوی (آزمون) و بدون تهویه حین بای پاس (کنترل) اختصاص یافتند. متغیرهای فیزیولوژیک و پیامدهای بعد از عمل مقایسه شدند. داده‌های حاصل توسط SPSS 16 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: میزان بروز آتلکتازی بعد از خروج لوله تراشه در گروه آزمون نسبت به کنترل کمتر و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P=0/019$). $Odds Ratio = 5/8$ تفاوت آماری معنی‌داری در بروز پنوتوراکس و افوزیون پلور بعد از عمل وجود نداشت. همچنین زمان خروج لوله تراشه، مدت بستری بیماران در بخش مراقبت ویژه و بیمارستان در دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: تهویه مکانیکی ریه‌ها حین بای پاس قلبی - ریوی در کاهش بروز آتلکتازی بعد از عمل موثر است. از انجائیکه بیشتر مطالعات انجام شده نشانگر عدم وجود محافظت خاصی از عملکرد ریوی هستند؛ مطالعات بیشتری برای انتخاب استراتژی مناسب برای کاهش عوارض ریوی بعد از جراحی قلب ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بای پاس قلبی ریوی، تهویه مکانیکی، عوارض ریوی، پیوند عروق کرونر.

نویسنده مسئول: محمدصادق پورعباسی، فوق تخصص جراحی قلب، استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

پست الکترونیک: drpourabbasi@yahoo.com

مقدمه

در کشور ایران طبق آمار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی بیماری‌های قلبی عروقی با بیش از ۳۵٪ فراوانی قبل از سوانح و سرطان‌ها مهم‌ترین و شایع‌ترین علت مرگ و میر شناخته شده‌اند^(۱). جراحی پیوند عروق کرونر درمان متداولی برای بیماران با عارضه بیماری عروق کرونر قلبی است و یکی از رایج‌ترین مداخلات جراحی اجرا شده با بیش از ۱۶۵۰۰ مورد در کانادا و ۶۵۰۰۰۰ مورد در ایالات متحده به صورت سالانه می‌باشد^(۲). معمولاً جراحی به روش بای پس قلبی ریوی انجام می‌شود. در این تکنیک عمل پمپاژ قلب و نیز تبادلات گازی ریه‌ها به‌طور موقت به وسیله‌ی دستگاه مکانیکی خاصی به نام پمپ اکسیژناتور که به سیستم عروقی وصل می‌شود، جایگزین می‌گردد^(۳). بای پس قلبی ریوی باعث مواجهه خون با مساحت بزرگی از مواد مصنوعی می‌شود و منجر به ساخت و ترشح مواد سمی شیمیایی و فعال‌کننده عروقی بسیاری می‌گردد. فعال شدن نوتروفیل‌ها و حضور بعدی آنها در گردش خون ریوی باعث آسیب عمیق اندوتلیال، اپی تلیال و اینتراستیشیال ریوی می‌شود این آسیب ممکن است با افزایش نفوذپذیری مویرگی اندوتلیال، کاهش ظرفیت ریه و اختلال در تبادلات گازی مرتبط باشد^(۴). بنابراین اختلال در تبادلات گازی ناشی از آسیب حاد بافت ریه‌ها از عوارض شایع و شناخته شده عمل بای پس عروق کرونر می‌باشد^(۵). علیرغم بهبود تکنیک‌های بای پس قلبی ریوی و مراقبت‌های ویژه بعد از عمل هنوز نقص عملکرد ریوی پس از پیوند عروق کرونر به عنوان علت مهمی از عوارض بعد از عمل باقی مانده است^(۶). و با فشار اکسیژن شریانی پایین، یا فشار کربن دی اکسید بالا مرتبط است که می‌تواند برای چندین روز ادامه پیدا کند و منجر به تهویه مکانیکی طولانی مدت شود^(۷). این گونه تصور می‌شود که علت اختلالات ریوی پس از جراحی قلب باز دارای چندین عامل بوده و یکی از نتایج اثرات ترکیبی بیهوشی، بای پس قلبی ریوی و آسیب جراحی می‌باشد^(۸). پاسخ

التهابی به بای پس قلبی ریوی و آسیب ناشی از کاهش خونرسانی ریه‌ها به عنوان علل عمده نارسایی تنفسی پس از جراحی قلبی در نظر گرفته شده‌اند^(۹). حتی پس از یک جراحی قلبی بدون عارضه، باز کردن جناغ در خط وسط باعث کاهش عمده در ظرفیت کلی ریه، ظرفیت حیاتی، حجم نیروی بازدمی در ثانیه اول و ظرفیت باقیمانده عملکردی ریوی می‌گردد؛ این تغییرات ممکن است به افزایش آتلکتازی بعد از عمل و غالباً پوکسی خفیف منجر شود که پس از دوره بای پس دلیل عمده شانت داخل ریوی و اکسیژناسیون ضعیف شریانی است^(۶). اخیراً تاثیرات پوزیشن بعد از عمل، مدیریت درد و حرکت دادن سریع بیمار بعد از عمل بر روی عوارض ریوی مورد ارزیابی قرار گرفته است^(۶). همچنین روش‌های مختلف تهویه نیز به کار گرفته شده؛ اما هنوز در مورد تاثیر روش‌های مختلف تهویه ریه‌ها در حین اتصال بیمار به پمپ بر روی شاخص‌های تنفسی حوالی عمل بیمار نتیجه قاطعی به دست نیامده است^(۵). تا به امروز بیشتر مطالعات انجام شده نشانگر عدم وجود محافظت خاصی از عملکرد ریوی هستند و شواهدی از فواید ادامه تهویه به تنهایی در طی بای پس به صورت مداوم وجود ندارد و به نظر می‌رسد مطالعات بیشتری برای فهم این موضوع لازم است که کدام استراتژی می‌تواند عملکرد ریه را پس از بای پس بهبود بخشد^(۶).

روش ریه باز، یک استراتژی محافظتی می‌باشد که به طور خاص به معنی تهویه ریه‌ها بعد از لوله‌گذاری داخل تراشه تا زمان خروج لوله تراشه بیمار می‌باشد. در مقایسه با روش معمول که ریه‌ها حین بای پس قلبی ریوی تهویه نمی‌شوند؛ این استراتژی موجب بهبود شاخص‌های تبادل گازی شده و موجب افزایش کمتری در واسطه‌های التهابی می‌شود و در نهایت ظرفیت باقیمانده عملی بیشتری را حفظ می‌کند. در همین رابطه نیز روش‌های مختلف تهویه حین بای پس به کار گرفته شده که می‌توان به روش فشار مثبت مداوم راه هوایی به تنهایی و بدون ونتیله، تهویه با تعداد تنفس پایین^(۷)،

بیماران حین عمل دچار ناپایداری وسیع وضعیت قلبی عروقی منجر به استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی می‌شدند و نیز بیماران نیازمند به جراحی مجدد از مطالعه خارج گردیدند. حجم نمونه بر اساس مطالعات قلبی و با در نظر گرفتن قدرت ۸۰ درصد و سطح آلفای ۰/۰۵ و طبق فرمول محاسبه و برای هر گروه ۳۵ نفر به دست آمد جهت احتمال ریزش داده‌ها تعداد نمونه ۵ درصد اضافه شده و تعداد ۳۷ نمونه در هر گروه قرار گرفت^(۱۰). پس از اخذ رضایت از بیماران کاندید عمل واجد شرایط ورود به مطالعه؛ بیماران به صورت تصادفی کارتهای شماره‌گذاری زوج و فرد به دو گروه آزمون (تهویه مکانیکی حین بای پاس قلبی ریوی) و کنترل (عدم تهویه مکانیکی حین بای پاس قلبی ریوی) تخصیص یافتند. ابزار گردآوری اطلاعات چک لیست محقق ساخته بود که در چندین بخش تهیه شده و روایی صوری و محتوایی آن توسط چندین نفر متخصصین بیهوشی، جراح، کارشناس بیهوشی، پرفیوژیست و کارشناس پرستاری بخش مراقبت ویژه؛ بررسی و تایید شد. به لحاظ اینکه در زمان انجام پژوهش یک اتاق عمل فعال قلب در این بیمارستان وجود داشت؛ تمام بیماران تحت یک دستگاه مانیتورینگ (البرز بی ۵ ساخت ایران) و بیهوشی (دراگر فابیوس Fabius Druger ساخت کشور آلمان) و پمپ بای پاس قلبی ریوی (Data scope ساخت آمریکا) و همینطور آنالیز کننده گازها و الکترولیت‌های خون شریانی (GEM premier 3000) که در هر بار روشن کردن به طور خودکار کالیبره می‌شوند و نیز به صورت دوره‌ای و منظم توسط نماینده شرکت فروش بازدید و کالیبراسیون دوره‌ای آنها صورت می‌گیرد، قرار گرفتند. محقق در مورد مانیتورینگ بیمار در بخش ویژه به لحاظ قرار گرفتن بیماران در تخت‌های متفاوت دخالتهی نداشت اما تمام بیماران تحت همان مدل دستگاه مانیتورینگ (البرز بی ۵ ساخت ایران) و ونتیلاتورهای با مدل یکسان (دراگر مدل vita2 Dura ساخت آلمان) قرار داشتند که همان ویژگی‌های دستگاه‌های اتاق عمل را دارا بودند. مسئول ثبت داده‌ها در اتاق عمل سه تن از تکنسین‌های

تهویه با حجم‌های جاری محافظتی همراه با فشار مثبت انتهای بازدمی، تهویه با حجم‌های جاری متعارف همراه با فشار مثبت مداوم انتهای بازدمی، و تهویه با حجم‌های جاری متعارف بدون فشار مثبت مداوم انتهای بازدمی^(۸)، و تهویه مکانیکی به صورت فشار مثبت مداوم راه هوایی با درصد اکسیژن تنفسی متفاوت اشاره کرد^(۹).

از آنجائیکه تعیین پیش‌بینی مرگ و میر و عوارض، مسئله‌ی مهمی در مدیریت مطلوب بیماران با جراحی قلبی می‌باشد؛ لذا بررسی روند انجام این اعمال و تاثیرات آنها بر روی مرگ و میر و عوارض ناشی از جراحی ضروری به نظر می‌رسد^(۹). با توجه به بالا بودن آمار بیماران مبتلا به بیماری‌های عروق کرونر که نیازمند درمان جراحی پیوند عروق کرونر هستند و هزینه‌های درمانی بالای این جراحی، وظیفه‌ی تیم درمانی توجه به نیازهای بیماران و تلاش برای کاهش عوارض و افزایش و بهبود کیفیت زندگی پس از عمل می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه نیز بررسی اثرات انجام یکی از روشهای تهویه مکانیکی ریوی حین بای پاس قلبی ریوی، بر روی زمان خروج لوله تراشه، مدت زمان بستری در بخش ویژه و بیمارستان و عوارض ریوی بعد از عمل جراحی قلب در مجتمع بیمارستانی تخصصی و فوق تخصصی بهشتی کاشان بود.

مواد و روشها

این مطالعه بر روی بیماران کاندید جراحی پیوند عروق کرونر پذیرش شده در اتاق عمل قلب امام علی (ع) مجتمع فوق تخصصی و آموزشی- درمانی شهید بهشتی انجام شد. نمونه‌گیری به صورت در دسترس از بیماران کاندید جراحی قلب باز صورت گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران کاندید پیوند عروق کرونر تحت بای پاس قلبی ریوی انتخابی بود و معیار خروج شامل بیماران با بیماری ریوی تشخیص داده شده بر اساس تستهای عملکرد ریوی و علائم بالینی بیماران، جراحی اورژانسی و وضعیت ناپایدار قلبی عروقی و نیز انجام جراحی دریچه همزمان با پیوند عروق کرونر. همچنین در صورتی که

بیهوشی و در بخش ویژه تعدادی از کارشناسان پرستاری بخش بودند که نحوه ثبت داده‌ها توسط محقق برای آنها به صورت حضوری توضیح داده شد. پرسنل بخش ویژه و نیز جراح محترم برای ثبت داده‌های مربوط به پیامدها و عوارض در بخش ویژه از قرار داشتن بیمار در هر یک از گروه کنترل و آزمون مطلع نبودند و نیز داده‌ها توسط شخص جداگانه‌ای در نرم‌افزار SPSS وارد گردید. همچنین تحلیل داده‌ها توسط کارشناس آماری که از قرار داشتن بیماران در گروهها مطلع نبود، صورت گرفت.

پس از قرار گرفتن بیماران روی تخت جراحی و برقراری کاتتر وریدی و شریانی و مانیتورینگ‌های اولیه، جهت اینداکشن بیهوشی بر حسب وزن مقدار ۱۰ تا ۲۰ میکرو گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن فنتانیل، ۰/۱ تا ۰/۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم میدازولام و بر اساس کسر جهشی قلب (تعیین شده توسط اکوکاردیوگرافی ثبت شده در پرونده)؛ هوشبر و شل کننده عضلانی مناسب دریافت کردند. بعد از انجام لوله‌گذاری تراشه و برقراری سایر مانیتورینگ‌های روتین جراحی قلب، تحت تهویه ریوی توسط ماشین بیهوشی با تعداد تنفس ۱۱ در دقیقه و حجم جاری ۷-۱۰ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن قرار گرفتند. ادامه بیهوشی با میدازولام، اتراکوریوم و سوفنتانیل به صورت انفوزیون و بر حسب پاسخ همودینامیک بیمار بود. فشارخون بیمار نیز توسط انفوزیون تری نیترو گلیسرین تحت کنترل و برای درمان کاهش فشارخون نیز در صورت لزوم از داروهای تنگ کننده عروقی شامل اپی نفرین، نوراپی نفرین، فنیل افرین و ادرین بر حسب وضعیت بیمار استفاده گردید و به فواصل منظم قبل از بای پس قلبی ریوی، حین بای پس و بعد از بای پس تا انتهای عمل نتایج حاصل از نمونه‌های شریانی بیماران ثبت گردید؛ ضمن آنکه متغیرهای دموگرافیک شامل سن، جنس، وزن، قد، سطح بدن، سوابق بیماریهای قلبی و همچنین مدت زمان بای پاس قلبی ریوی و کلمپ آئورت، طول عمل جراحی، همچنین میزان مایعات و گلبول قرمز و سایر فراورده‌های خونی داده شده و برون

ده ادراری کلی (محاسبه شده در کیسه ادراری بیمار و نیز میزان مایع فیلتر شده در دستگاه پمپ) نیز ثبت شد. بای پس قلبی ریوی توسط دستگاه پمپ بای پس قلبی ریوی و آماده کردن دستگاه و اجرای بای پس طبق پروتوکل تعریف شده در اتاق عمل جهت تنظیم مایعات مورد نیاز و محلول کاردیوپلژی بر اساس سطح بدن و وزن بیمار در تمام بیماران اجرا شد. برای اجرای طرح تحقیقی؛ در بیماران گروه کنترل پس از شروع بای پس و کامل قرار گرفتن بیمار روی پمپ قلبی ریوی؛ تهویه مکانیکی ریوی قطع شده و مسیر لوله تنفسی بیمار در معرض هوای اتاق قرار داده و در گروه آزمون پس از شروع بای پس ریه‌های بیمار با تعداد ۱۱ تنفس در دقیقه و حجم جاری ۳-۵ سی‌سی/ کیلوگرم وزن تهویه شدند.

بعد از اتمام عمل و ورود بیماران به بخش ویژه نیز وضعیت گازهای خون شریانی، زمان خروج لوله تراشه و مدت زمان بستری بیمار در بخش ویژه و مدت زمان بستری در بیمارستان و نیز بروز عوارض ریوی شامل آتلکتازی، افوزیون پلور و پنوموتوراکس پس از عمل بر اساس شواهد رادیوگرافیک قفسه سینه که به صورت روتین یک ساعت بعد از عمل، صبح روز بعد از عمل و بعد از خروج درن‌های قفسه سینه و مדיاستن انجام گردید؛ در دو گروه بیماران ثبت شد. جهت تشخیص آتلکتازی از معیار نمره رادیوگرافی آتلکتازی از پاک بودن

ریه‌ها در گرافی = ۰ تا آتلکتازی دو طرفه لوبهای ریوی = ۴^(۱) استفاده شد که نمره یک (آتلکتازی ناحیه‌ای یا عدم وجود هوا به صورت خفیف در گرافی) و بالاتر در ثبت آتلکتازی منظور گردید. همچنین برای تشخیص افوزیون پلور نیز از عدم وجود مایع در پلور = ۰ و وجود مایع بیشتر از ۷۵ درصد نیمه قفسه سینه = ۵ استفاده شد^(۱) و نمره ۱ (کدورت در زاویه دنده‌ای دیافراگمی) و بالاتر معیار تشخیصی مطالعه قرار گرفت. در اطلاعات حاصله؛ توسط نرم‌افزار SPSS16 مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت. جهت داده‌های دموگرافیک از آمار توصیفی و جهت مقایسه دو گروه آزمون (تهویه ریوی حین بای پس) و گروه کنترل (عدم تهویه ریوی) پس از

دی اکسید کربن خون شریانی (Paco₂) بیماران در بخش مراقبت ویژه در گروه کنترل و آزمون تفاوت معنی داری داشت ($P=0.001$ mann- withney u 343) (جدول شماره ۲). میزان بروز آتلکتازی بعد از عمل در این مطالعه ۱۳/۲ درصد و این میزان بعد از خروج لوله تراشه ۲۱/۲ درصد بود. میزان بروز آن بعد از عمل و قبل از خروج لوله تراشه در دو گروه آزمون و کنترل تفاوت معنی داری در جدول توافقی و با استفاده از آزمون کای دو مشاهده نشد ($P=0/7$) (نمودار شماره ۱). اما نتیجه گرافی قفسه سینه بعد از خروج لوله تراشه نشان داد بروز آتلکتازی در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل کمتر بوده است و از نظر آماری معنی دار می باشد. ($P=0/19$) به این ترتیب افرادی که حین بای پاس تحت تهویه ریوی قرار گرفته اند ۵/۴ درصدشان دچار آتلکتازی شده و گروه کنترل ۲۵ درصد به این عارضه مبتلا شده اند. در نتیجه نسبت شانس بروز آتلکتازی در افرادی که تهویه نشدند ۵/۸ برابر گروهی است که حین بای پاس قلبی ریوی تحت تهویه مکانیکی ریوی قرار گرفته اند ($Odds Ratio= 5.8$) (نمودار شماره ۲). میزان بروز افوزیون پلور در این مطالعه در جمعیت کلی ۲/۷ درصد (دو نفر در گروه کنترل) بود اما نتیجه گرافی قفسه سینه بعد از خروج لوله تراشه و خروج درن قفسه سینه جهت افوزیون پلور نشان داد تفاوتی میان دو گروه آزمون و کنترل وجود نداشته است ($P=0/14$) (نمودار شماره ۳). همچنین میزان بروز پنوموتوراکس بعد از عمل ۲/۷ درصد (دو نفر در گروه آزمون) بود. اما تفاوت آماری معنی داری در بروز پنوموتوراکس بعد از خروج لوله تراشه و درن قفسه سینه بین دو گروه آزمون و کنترل مشاهده نشد ($P=0/14$) (نمودار شماره ۴). زمان خروج لوله تراشه در گروه آزمون زودتر از گروه کنترل اما از نظر آماری معنی دار نبود. ($P>0/05$) مدت زمان بستری بیماران در بخش مراقبت ویژه و بیمارستان تا زمان ترخیص از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشت (جدول شماره ۲).

انجام آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌ها از آزمونهای تی مستقل و من ویتنی یو و نیز کای اسکوئر و آزمون دقیق فیشر استفاده شد و اثر تهویه ریوی بر روی زمان خروج لوله تراشه، مدت زمان بستری در بخش ویژه و بیمارستان و بروز عوارض ریوی شامل آتلکتازی، افوزیون پلور و پنوموتوراکس بر اساس شواهد تشخیصی رادیوگرافیک قفسه سینه با نظر و توافق جراح و فلوشیپ بیهوشی محترم پس از عمل تعیین شد.

یافته‌ها

۷۴ بیمار کاندید جراحی انتخابی پیوند عروق کرونر تحت بای پاس قلبی ریوی در دو گروه تهویه مکانیکی حین بای پاس قلبی ریوی (آزمون) و گروه مراقبت روتین بدون تهویه مکانیکی حین بای پاس (کنترل) مقایسه شدند. ۳۷ نفر در گروه آزمون و ۳۷ نفر در گروه کنترل قرار گرفتند یک بیمار از گروه کنترل به علت وارد نشدن داده‌های مربوط به بعد از عمل از مطالعه حذف شد. در تجزیه تحلیل آماری ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها در دو گروه با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد و بر پایه آن از آزمونهای پارامتریک تی مستقل و غیرپارامتریک من ویتنی یو استفاده گردید. جهت داده‌های کیفی نیز از آزمون کای دو و آزمون دقیق فیشر بهره گرفته شد. بررسی متغیرهای دموگرافیک بیماران در دو گروه آزمون و کنترل تفاوت آماری معنی داری را نشان نداد (جدول شماره ۱). دو گروه آزمون و کنترل از نظر متغیرهای مربوط به تنفس مانند مصرف سیگار و مدت زمان مصرف سیگار همچنین شاخص‌های تنفسی از قبیل حجم جاری حین تهویه مکانیکی و تعداد تنفس نیز تفاوت معنی داری نداشتند. همچنین متغیرهای مدت زمان بای پاس قلبی ریوی و زمان کلمپ آئورت، مقدار مایعات دریافتی و گلبول قرمز حین عمل و برون ده ادراری بیماران در دو گروه مقایسه گردید که نتایج در هر دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود ($P>0/05$). در مورد میزان گلبول قرمز داده شده داده‌های حذف شده و ناهماهنگ زیاد بود و نتیجه حاصله و عدم معنی داری قابل تفسیر و استناد نمی باشد. متوسط میزان

جدول شماره ۱: مقایسه مشخصات دموگرافیک و برخی متغیرها در دو گروه آزمون و کنترل

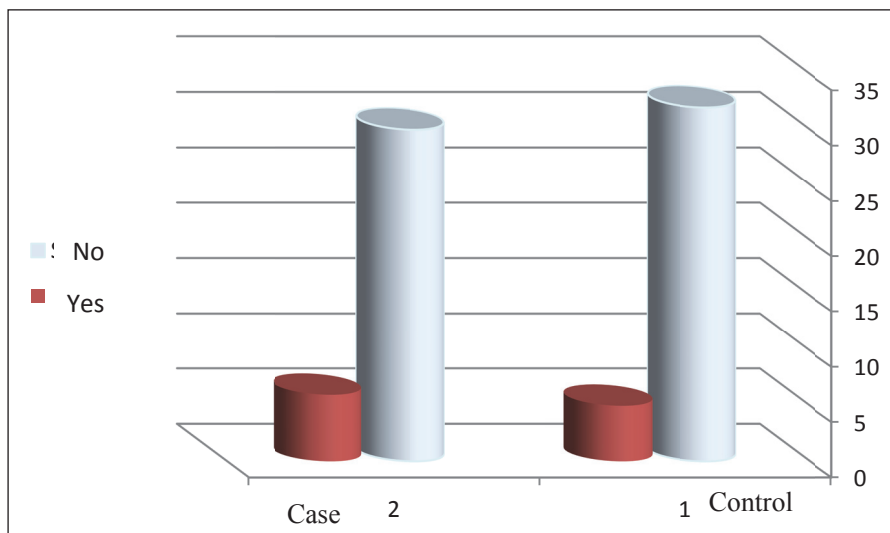
متغیرها	گروه	کنترل (میانگین و انحراف معیار)	آزمون (میانگین و انحراف معیار)	P
سن (سال)		۶۲/۷۴±۱۱/۷	۶۲/۵۸±۹/۶	* ۰/۹۵
جنس (مرد/زن) %		۶۶/۷۱ / ۳۳/۲۹	۵۹/۴۶ / ۴۰/۵۴	** ۰/۶۳
وزن (کیلوگرم)		۷۳/۸۳±۱۳/۲۸	۷۲/۹۱±۱۰/۸	* ۰/۷۴
کسر جهشی بطن چپ %		۴۹/۱۶±۱۰/۷	۵۱/۶۹±۸/۷	* ۰/۲۷
سابقه مصرف سیگار		% ۳۶/۱	% ۲۹/۷	** ۰/۶۲
مدت زمان بای پس قلبی ریوی (دقیقه)		۷۳/۷±۱۴/۸	۷۱/۱۸±۱۵/۷۵	* ۰/۵
مدت زمان بستن آنورت (دقیقه)		۴۲/۹۴±۱۱/۹۵	۳۹/۹۲±۸/۹۸	* ۰/۲
مایعات دریافتی حین عمل		۲۶۴۰±۱۵۱۷	۲۴۵۰±۱۴۷۱	* ۰/۶
مایعات دریافتی بعد عمل		۱۷۶۸±۷۰۵	۱۵۷۵±۶۴۷	* ۰/۲۶
برون ده ادراری حین عمل		۲۹۹۷±۹۸۹	۳۰۶۵±۹۷۶	* ۰/۷
برون ده ادراری بعد عمل		۱۸۸۵±۷۱۸	۱۷۵۱±۷۹۱	* ۰/۵۹

* T test **X²

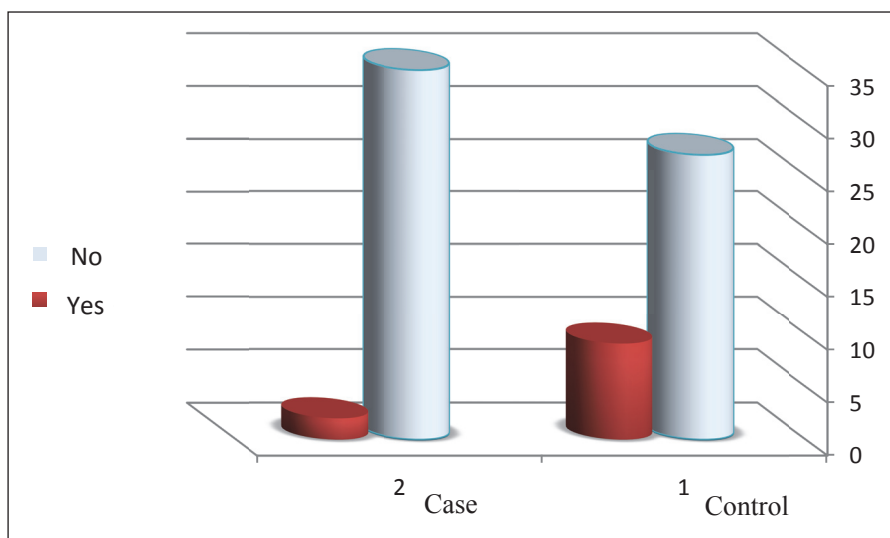
جدول شماره ۲: مقایسه برخی پیامدها و عوارض ریوی بعد از عمل در دو گروه آزمون و کنترل

متغیر	گروه	آزمون (میانگین و انحراف معیار)	کنترل (میانگین و انحراف معیار)	t	p
مدت بستری در بخش ویژه (روز)		۳/۱۶±۱/۳۶	۳/۴۱±۱/۰۷	۰/۸۴۹	۰/۳۹
مدت بستری در بیمارستان (روز)		۳/۶۴±۱/۴۹	۴/۲۴±۲/۱۶	۱/۳۴	۰/۱۸
کسر جهشی بطن چپ بعد از عمل (درصد)		۴۹/۸±۷/۸	۴۹/۴±۹/۰۸	۰/۲۹	۰/۸۸
زمان خروج لوله تراشه بعد از عمل (ساعت)		۳/۷۵±۱/۷	۳/۸۷±۲/۲۰	۰/۲۶	۰/۷۹
متوسط PH بعد از عمل		۷/۳۶±۰/۰۲	۷/۳۵±۰/۰۴	-۱/۹	۰/۰۶
متوسط فشار اکسیژن خون شریانی (mmHg) PaO ₂		۱۱۴/۹۴±۲۸/۵۱	۱۱۹/۳۰±۳۱/۵	۰/۶۱	۰/۵۳
متوسط فشار دی اکسید کربن خون شریانی PaCO ₂ (mmHg)		۳۹/۶۳±۳/۰۲	۴۲/۲۸±۳/۲۹	* ۳۴۳	۰/۰۰۱

* mann- withney u



نمودار ۱: مقایسه بروز آتلکتازی بعد از عمل در دو گروه آزمون و کنترل $X^2=0.14$ $df=1$ $P=0.7$

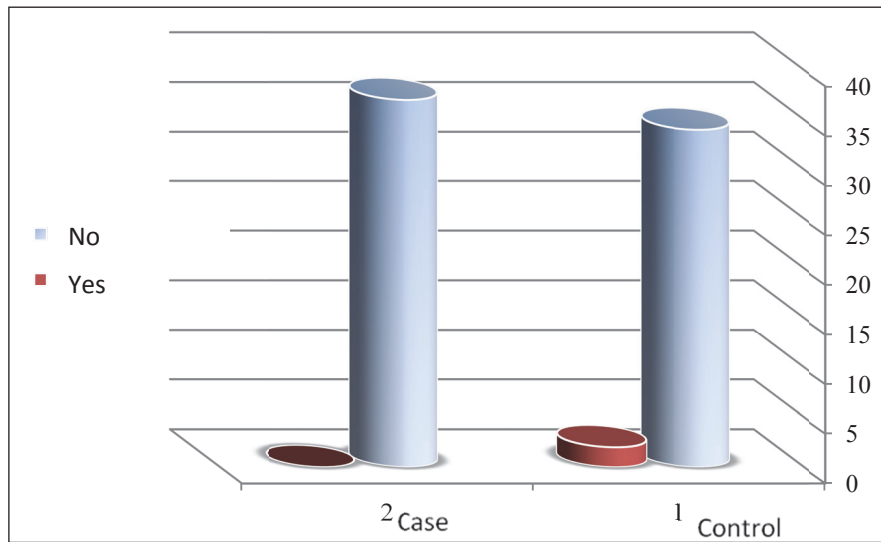


نمودار ۲: مقایسه بروز آتلکتازی بعد از خروج لوله تراشه در دو گروه آزمون و کنترل $X^2=5.47$ $df=1$ $P=0.019$

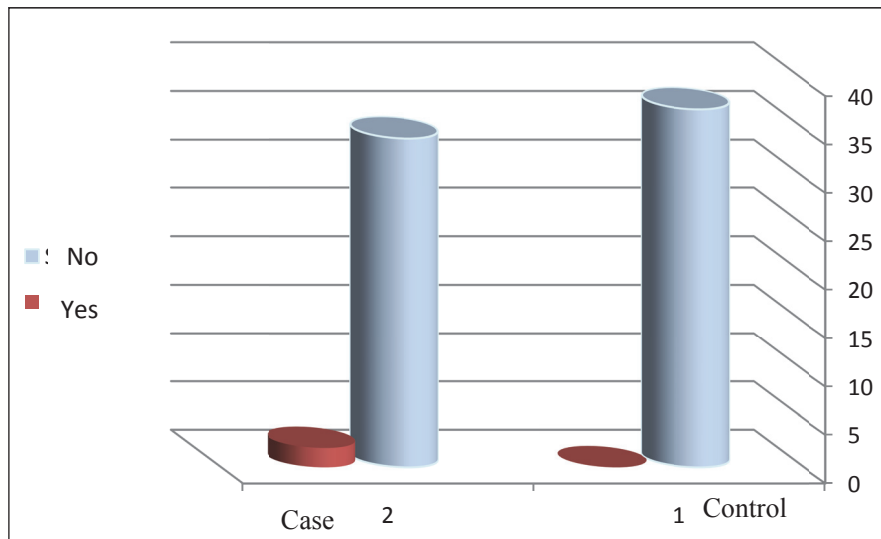
جزو فاکتورهایی هستند که اختلال عملکرد اندوتلیوم ریوی همراه با انقباض عروقی و افزایش نفوذپذیری غشای عروقی را به دنبال دارند که این خود موجب افزایش فشار ریوی، ادم و هیپوکسی می‌گردد^(۹). بروز آتلکتازی بعد از جراحی قلب بین ۱۶ تا ۸۸ درصد تخمین زده می‌شود^(۱۰). مطالعات دیگری بروز این عارضه در جراحی

بحث

اختلال عملکرد ریوی بعد از بای پاس قلبی ریوی شامل آتلکتازی و افزایش شانت شریانی- وریدی یک مشکل شایع در بخش مراقبت ویژه است^(۹). مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که روی هم خوابیدن ریه‌ها و آسیب به آنها بعد از برقراری مجدد جریان خون بعد از بای پاس



نمودار ۳: مقایسه بروز افوزیون پلور بعد از خروج درن در دو گروه آزمون و کنترل $X^2=2.2$ $df=1$ $P=0.14$



نمودار ۴: مقایسه بروز پنوموتوراکس بعد از خروج درن در دو گروه آزمون و کنترل $X^2=2.2$ $df=1$ $P=0.14$

مطالعه ما ۱۳/۲ درصد بود و نتایج مطالعه نشان داد که تهویه ریه‌ها در حین بای پس قلبی ریوی با حجم جاری ۳-۵ میلی لیتر و تعداد ۱۱ تنفس در دقیقه می‌تواند میزان بروز آتلکتازی بعد از خروج لوله تراشه را کاهش دهد که این خود فاکتور مهمی در بهبود

قلب را بین ۵۴ تا ۹۲ درصد ذکر کرده‌اند^(۱۰). با توجه به شیوع بالای این عارضه پس از جراحی قلب و نقش آن در بدتر شدن اختلال عملکرد ریوی و اکسیژن رسانی پس از عمل؛ روشهایی که باعث کم کردن این عارضه شوند حائز اهمیت هستند^(۱۰). میزان بروز آتلکتازی در

در اثر عوامل متعددی مانند افزایش نفوذپذیری غشایی رخ دهند^(۹). افزونیون پلور و پنوموتوراکس جزو عوارض ریوی بعد از عمل منظور گردیده و ارتباط آن با روش به کار گرفته شده سنجیده شد. نتایج مطالعه نشان داد میزان بروز کلی افزونیون پلور ۲/۷ درصد (دو نفر در گروه کنترل) بود. ولی در مقایسه بین گروهی تفاوت معنی داری بین بروز افزونیون پلور بین دو گروه آزمون و کنترل مشاهده نشد. بروز پنوموتوراکس نیز بعد از عمل جراحی قلب عارضه غیر معمولی است به طوری که بروز آن بعد از جراحی قلب در حدود ۱/۴ درصد تخمین زده می شود^(۱۲، ۱۵). در مطالعه ما بروز پنوموتوراکس بعد از عمل ۲/۷ درصد در جمعیت کلی (دو نفر در گروه آزمون) و در مقایسه گروههای آزمون و کنترل تفاوت معنی داری در بروز این عارضه وجود نداشت.

همچنین میزان اشباع اکسیژن خون شریانی و فشار اکسیژن خون شریانی (PaO₂) در دو گروه از نظر آماری معنی دار نبود اما با این حال میزان فشار دی اکسیدکربن خون شریانی (PaCO₂) بیماران بعد از عمل در گروه کنترل و آزمون تفاوت آماری معنی داری داشت. این نتایج مشابه بخشی از نتایج مطالعه گانگان و همکاران (۲۰۱۰) می باشد. آنها نیز در مطالعه خود مشاهده کردند که تهویه ریوی با حجم جاری کم حین بای پاس در مقایسه با عدم تهویه در کاهش بروز عوارض ریوی بعد از عمل بر اساس شواهد گرافی قفسه سینه و همچنین پیامدهایی نظیر نسبت فشار اکسیژن خون شریانی به کسر اکسیژن دمی (PaO₂/FiO₂)، فشار متوسط شریان ریوی، طول مدت اقامت تأثیری نداشت^(۱۶). در مطالعه ما نیز مدت زمان اقامت بیمار در بخش مراقبت ویژه و بیمارستان در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت. همچنین با آنکه زمان خروج لوله تراشه در گروه آزمون زودتر از گروه کنترل بود با این حال تفاوت آماری معنی داری بین دو گروه وجود نداشت که به نظر می رسد این پیامد مربوط به نبود تفاوت در اکسیژناسیون خون شریانی در دو گروه باشد و از طرفی با آنکه میزان فشار

اکسیژناسیون ریوی و فشار اکسیژن خون شریانی (PaO₂) و کاهش هیپوکسمی می باشد. در سال ۲۰۰۴ لامارچ و همکاران دریافتند که برقراری تهویه از اختلال عملکرد اندوتلیال ریوی پیشگیری نموده و موجب بهبود اکسیژن رسانی در حیوانات می گردد^(۱۳). مطالعه دیگری توسط زابیدا و همکاران (۲۰۰۳) نشان داده است روشهای دیگری مثل برقراری فشار مثبت مداوم راه هوایی (CPAP) در بیماران نسبت به برقراری تهویه با تعداد کم و حجم بالا در بیماران تحت بای پاس قلبی ریوی موجب افزایش فشار اکسیژن خون شریانی دقایقی بعد از جدا شدن از بای پاس قلبی ریوی می گردد^(۱۴). در مورد انجام تهویه ریوی در طی بای پاس قلبی ریوی به علت حرکت در فیلد جراحی و احتمالاً تداخل در کار جراح هنوز جای سوال است اگر چه در طی جراحی قلب بدون بای پاس قلبی ریوی تهویه ریوی همواره برقرار است^(۹). به هر صورت در مطالعه ما انجام تهویه ریوی حین بای پاس با پروتکل معرفی شده ایجاد مشکلی نکرد.

در نتایج حاصل از مطالعه ما انجام تهویه مکانیکی ریهها حین بای پاس بر بروز پنوموتوراکس و افزونیون پلور بعد از عمل تأثیری نداشت. در حدود ۴۰ درصد از بیمارانی که تحت پیوند عروق کرونر قرار می گیرند دچار افزونیون پلور در دوره بلافاصله بعد از عمل می شوند. در اغلب موارد این افزونیون کوچک بوده و در سمت چپ می باشند. که اغلب بدون ایجاد عارضه خاصی بر طرف می شوند^(۱۱). برخی تحقیقات اخیر مطرح کننده این هستند که دستکاری شریان پستانی داخلی که ضرورتاً همراه با باز کردن پلور می باشد؛ ممکن است با اختلال عملکرد ریوی بعد عمل مرتبط باشد. که البته هنوز روشن نیست که آیا افزایش عوارض ریوی در نتیجه باز کردن پرده پلور است یا در اثر افزونیون مایع در پلور یا التهاب پریکارد که موجب افزایش افزونیون پلور می شود^(۱۲). مطالعات قلبی در مورد ارتباط روشهای حفاظت ریوی و بروز افزونیون پلور و بروز پنوموتوراکس نتایجی نداشتند و در مطالعه حاضر و از آنجاییکه اختلالات ریوی بعد از عمل می توانند

حفظ فشار اکسیژن و دی‌اکسیدکربن خون شریانی در محدوده طبیعی و سایر متغیرهای فیزیولوژیک ریوی می‌تواند با بهبود عملکرد کلی ریه‌ها بعد از عمل همراه شود. با توجه به نتایج معنی‌دار و غیر معنی‌دار مطالعه و برای بررسی بیشتر پیامدهای بعد از عمل در بیماران پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری با حجم نمونه بیشتر و انتخاب استراتژی‌های دیگری برای محافظت ریه‌ها تا پیدا کردن شواهد کافی برای عملکرد مبتنی بر شواهد برای کاهش عوارض ریوی بعد از عمل و افزایش کیفیت مراقبت‌های بالینی صورت پذیرد.

محدودیت‌های این پژوهش شامل نیاز به ثبت متغیرهای زیادی در طول و پس از عمل بود که کار دقیق و وقت‌گیری بود. اما در عین حال بسیاری از این متغیرها اندازه‌های فیزیولوژیک بود که احتمال تورش را کم می‌نمود.

تقدیر و تشکر

از کلیه همکاران اتاق عمل جراحی قلب، بخش مراقبت ویژه قلبی، بخش بستری پست کت و نیز همکاران حسابداری امام‌علی (ع)، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشکده پیراپزشکی و کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش که در جمع‌آوری داده‌ها و همکاری در انجام پژوهش ما را یاری کردند کمال قدردانی و سپاسگزاری را داریم.

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۹۳۱۲ و تاریخ تصویب ۱۹/۰۱/۹۳ از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کاشان می‌باشد. حمایت مالی این طرح از محل بودجه منظور شده جهت طرح‌های تحقیقاتی مصوب از سوی مرکز تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کاشان صورت گرفته است.

همچنین کد ثبت طرح کارآزمایی بالینی در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران عبارت است از:

IRCT2014072418576N1

دی‌اکسیدکربن خون در دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری داشته اما متوسط این مقادیر در محدوده طبیعی قرار داشته است که نشان دهنده وجود شرایط مطلوب برای جدا کردن بیمار از تهویه مکانیکی و متعاقب آن خروج لوله تراشه بوده است. این نتیجه مخالف نتایج حاصل از کار لیندسی جان و همکاران (۲۰۰۷) و داسگوپتا و همکارانش (۲۰۱۱) که نشان دادند زمان خارج‌سازی لوله تراشه در گروه تهویه به صورت معنی‌داری کوتاه‌تر بوده و گرادیان اکسیژن الوئولی-شریانی و اندکس تنفسی در دوره بلافاصله پس از عمل در گروه تهویه کمتر از گروه بدون تهویه بوده است^(۹،۱۷).

اما آقاداتی و اسدی (۱۳۸۹) نشان دادند تهویه به صورت فشار مثبت مداوم راه‌هوایی (CPAP) به اضافه فشار مثبت انتهای بازدمی با کسر اکسیژن دمی متفاوت تأثیری بر مدت زمان نیاز بیمار به تهویه مکانیکی در بخش ویژه ندارد اما نتیجه گرفته‌اند که برقراری درجاتی از فشار مثبت انتهای بازدمی در حین بای پس قلبی ریوی می‌تواند باعث بهبود شاخص‌های تنفسی مثل مقادیر فشار اکسیژن خون شریانی و کاهش فشار دی‌اکسیدکربن خون شریانی حین و پس از عمل شود. و در ضمن برقراری فلوی گازهای دمی با ترکیبی از هوا و اکسیژن کمتر از ۱۰۰ درصد در جلوگیری از بروز آتلکتازی جذبی در ریه بیماران موثر است^(۵).

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

انجام روشهایی که موجب بهبود عملکردهای ریوی بعد از عمل در جراحی قلب تحت بای پس قلبی ریوی شود؛ برای جلوگیری از بروز عوارض ریوی بعد از عمل با افزایش کیفیت مراقبت‌های پزشکی و کاهش هزینه‌ها حائز اهمیت است. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که تهویه ریه‌ها حین بای پس قلبی ریوی با حجم جاری کم و تعداد طبیعی می‌تواند به میزان زیادی بروز آتلکتازی بعد عمل را کاهش دهد که می‌تواند در بهبود وضعیت ریوی بیماران بعد از جراحی تأثیر عمده‌ای داشته باشد.

References

- Babatabar Darzi H, Ebadi A, Karimi Zarchi A A, Sharghi Namin A R, Mokhtari Noori J, Tadrissi S D. et al. [Relation between complications of post CABG with during of intubation (persian)]. *IJCCN*. 2009; 2 (1):31-33. URL http://www.inhc.ir/browse.php?a_code=A-10-11-5&slc_lang=fa&sid=1
- Le'gare' J F, Hirsch G M, Buth K J, MacDougall C, Sullivan J A. Preoperative prediction of prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass grafting. *EJCTS*. 2001; 20. 930-936.
- Ebadi A. [Introduction in Anesthesia (persian)]. 1 ed, Tehran; Teimurzade, Tabib Publi, 1378: p 92.
- Chaney M A, Nikolov M, Blakeman B P, Bakhos M. Protective ventilation attenuates postoperative pulmonary dysfunction in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *JCTVA*, 2000; 14(5): 514-518.
- Aghadavoudi O, Asadi Y. [The Effect of Different Ventilation Methods during Cardiopulmonary Bypass on Peri-Operative Lung Function in Patients Undergoing Cardiac Surgery (persian)]. *JIMS*. 2011; 28:124: 2045-2051
- Davoudi M, Farhanchi A, Moradi A, Bakhshaei M H, Safarpour Gh R. [The Effect of Low Tidal Volume Ventilation during Cardiopulmonary Bypass on Postoperative Pulmonary Function (persian)]. *JTHC*. 2010; (3):128-131.
- Imura H, Caputo M, Lim K, Ochi M, Suleiman M, Shimizu K, et al. Pulmonary injury after cardiopulmonary bypass: Beneficial effects of low-frequency mechanical ventilation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137: 1530-1537.
- Koner O, Celebi S, Balci H, Cetin G, Karaoglu K, Cakar N. Effects of protective and conventional mechanical ventilation on pulmonary function and systemic cytokine release after cardiopulmonary bypass. *Intensive Care Med*. 2004; 30:620-626.
- Dasgupta S, Kumar KD, Goswami A, Dutta S, Uday N S. Effect of low volume ventilation during cardiopulmonary bypass on oxygenation and postoperative pulmonary outcome. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg (October-December)* 2012; 28(4): 209-214.
- Pasquina P, Merlani P, Granier J M, Ricou B. Continuous Positive Airway Pressure Versus Noninvasive Pressure Support Ventilation to Treat Atelectasis After Cardiac Surgery. *Anesth Analg* 2004; 99: 1001-8.
- Light R W, Rogers J T, Phillip Moyers J, Lee G, Rodriguez R M, Alford W C, Ball S K., Burrus G R, Et al. Prevalence and Clinical Course of Pleural Effusions at 30 Days after Coronary Artery and Cardiac Surgery. *AJRCCM*. 2002; 166: 1567- 1571.
- Wynne R, Botti M. post operative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *AJCC*. September 2004; 13(5): 384-393.
- Lamarche Y, Gagnon J, Malo O, Blaise G, Carrier M, Perrault LP. Ventilation prevents pulmonary endothelial dysfunction and improves oxygenation after cardiopulmonary bypass without aortic cross-clamping. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004; 26: 554-63.
- Zabeeda D, Gefen R, Medalion B, Khazin V, Shachner A, Ezri T. The effect of high-frequency ventilation of the lungs on post bypass oxygenation: a comparison with other ventilation methods applied during cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorax Vasc Anesth*. 2003; 17: 40-4.
- Urschel JD, Parrott JC, Horan TA, Unruh HW. Pneumothorax complicating cardiac surgery. *JCS*. 1992; 33(4): 492-495.
- Gagnon J, Laporta D, Béique F, Langlois Y, Morin

- j F. Clinical relevance of ventilation during cardiopulmonary bypass in the prevention of postoperative lung dysfunction. *Perfusion* 2010; 25(4): 205–210.
17. Lindsay C.H.J, Ian M. E. Work in progress report - Cardiopulmonary bypass A study assessing the potential benefit of continued ventilation. *ICVTS* 2008; 7: 14–17.

The effect of pulmonary ventilation during cardiopulmonary bypass (CPB) on pulmonary outcomes and complications after coronary artery bypass graft

Fateme Hasanshiri¹, Mohamad Sadegh Pourabbasi^{*2}, Ali Rezaee Moghadam³, Gholam Abbas Moosavi⁴,
Mojde Fattahi⁵, Amir Motamednejad⁶

1. Nurse Anesthesia, MSN in Critical care nursing, Beheshti hospital. Kashan University of Medical Sciences, Student of PhD in Nursing. School of Nursing and Midwifery, Shahid Beheshti University of Medical sciences. Tehran, Iran.
2. Assistant professor, School of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.
3. Anesthesiologist, Flow ship of Cardiac Anesthesia. Iran University of Medical sciences. Tehran, Iran.
4. Department of Biostatistics and Public Health, Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
5. Anesthesia Nurse School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
6. Anesthesia Nurse.

ABSTRACT

Aim and Background: Despite improved techniques of cardiopulmonary bypass and postoperative care, pulmonary dysfunction after CABG is still a major cause of postoperative morbidity. Different methods of pulmonary ventilation have been used for lung protection. But has not definite conclusions about the effects of these methods. The aim of this study was determining the effect of pulmonary ventilation during cardiopulmonary bypass on postoperative outcomes and pulmonary complications.

Methods and Materials: This experimental study was done on 74 Patients undergoing elective coronary artery bypass graft surgery with convenience sampling. The patients were randomly divided to two groups: Mechanical ventilation during cardiopulmonary bypass (case) and non ventilation (control). Physiologic variables during and after surgery and post operative outcomes and pulmonary complications were assessed. The data was analyzed by SPSS 16.

Findings: Atelectasis after tracheal extubation in case group was less than control group ($p=0.019$ Odds Ratio= 5.8). There were no statistical differences in incidence of pneumothorax and pleural effusion after surgery, as well as, tracheal extubation time, length of stay at ICU and in hospital between two groups ($p> 0.05$).

Conclusions: Mechanical ventilation during cardiopulmonary bypass is effective on decrease atelectasis after surgery. Although most of the published studies have no evidence of lung protection, it is need more studies for best strategy for diminish pulmonary complications after cardiac surgery.

Keywords: Cardiopulmonary bypass, Mechanical ventilation, Pulmonary complications, Coronary artery bypass graft.

► Please cite this paper as:

Hasanshiri F, Pourabbasi M-S Rezaee Moghadam A, Moosavi GH-A, Fattahi M, Motamednejad A. [The Effect of Pulmonary Ventilation During Cardiopulmonary Bypass (CPB) on Pulmonary Outcomes and Complications After Coronary Artery Bypass Graft (Persian)]. J Anesth Pain 2017;7(2):25-37.

Corresponding Author: Mohamad Sadegh Pourabbasi, Assistant professor, School of Medicine, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.

Email: drpourabbasi@yahoo.com