نشریه پرستاری قلب و عروق، دوره هشتم، شماره ۱، سال ۱۳۹۸
Cardiovascular Nursing Journal, 8(1), 2019

مقاله پژوهشی اصیل

تاثیر اولترافیلتراسیون به روش "زیرو بالانس" بر گازهای خون شریانی بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر

ربابه خلیلی[۱]، دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی گردش خون
*** طاهره نجفی قزلجه[۲]، دکترای پرستاری**
علیرضا علیزاده قویدل[۳]، فوق تخصص جراحی قلب
حمید حقانی[۵]، دکترای آمار

خلاصه

هدف. این مطالعه با هدف تعیین تاثیر اولترافیلتراسیون به روش "زیروبالانس" (Z-Buf) بر گازهای خون شریانی بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر انجام شد.

زمینه. بای‌پس قلبی‌ریوی می‌تواند باعث عوارضی از قبیل سندرم پاسخ التهابی سیستمیک، آسیب ناشی از خون‌رسانی مجدد به نواحی ایسکمیک، کاهش برون‌ده قلبی و سایر عوارض شود.

روش کار. این پژوهش، یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده با گروه کنترل بود. تعداد ۷۶ بیمار از بین بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر به روش نمونه‌گیری مستمر از اوایل دی ۱۳۹۵ تا پایان خرداد ۱۳۹۶ انتخاب شدند و از طریق گمارش تصادفی (بلوک‌های ۴ تایی) در گروه آزمون یا کنترل قرار گرفتند. در گروه آزمون، هموفیلتراسیون به سیستم بای‌پس قلبی‌ریوی متصل گردید. گازهای خون شریانی شامل درصد اشباع اکسیژن خون شریانی، لاکتات، PH، فشار دی‌اکسید کربن، فشار سهمی اکسیژن خون شریانی، دی‌اکسید کربن مجموع، و BE در زمان های قبل از عمل، هر نیم ساعت حین عمل، بلافاصله بعد از عمل و ۶ ساعت بعد از ورود به بخش مراقبت‌های ویژه اندازه‌گیری گردیدند. داده‌ها با آزمون‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها. بین دو گروه از نظر تغییرات فشار دی‌اکسید کربن اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد، اما مقایسه تغییرات سایر پارامترهای گاز خون شریانی بین دو گروه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری بود و این تغییرات در گروه کنترل بیشتر بود.

نتیجه‌گیری. استفاده از اولترافیلتراسیون به روش "زیروبالانس" باعث کاهش تغییرات گازهای خونی شریانی در بیماران تحت بای‌پس قلبی-ریوی می‌گردد. استفاده از این روش توسط جراحان قلب و پرفیوژنیست‌ها در فرآیند بای‌پس قلبی ریوی ممکن است بتواند از طریق کاهش تغییرات گازهای خونی شریانی باعث کاهش بروز عوارض بالینی در این بیماران شود.

کلیدواژه‌ها: اولترافیلتراسیون به روش "زیروبالانس"، گازهای خون شریانی، بای‌پس قلبی‌ریوی

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی گردش خون، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲ دانشیار، مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (* نویسنده مسئول) پست الکترونیک: najafi.t@iums.ac.ir
۳ استاد، مرکز تحقیقات بیماری‌های دریچه‌ای قلب، مرکز آموزشی تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، تهران، ایران
۴ استادیار، مرکز تحقیقات مراقبت های پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

www.SID.ir

مقدمه

بای‌پس قلبی‌ریوی روشی است که در آن، حین جراحی قلب، عملکرد قلب و ریه به صورت موقت توسط پمپ قلبی‌ریوی در خارج از بدن انجام می‌گیرد و می‌تواند گردش خون و اکسیژن مورد نیاز بافت‌های بدن را تامین نماید و در واقع، نوع خاصی از گردش خون برون پیکری است (هسل، ۲۰۱۵). بای‌پس قلبی‌ریوی درازمدت می‌تواند باعث بروز عوارضی از قبیل سندرم پاسخ التهابی سیستمیک، آسیب ناشی از خون‌رسانی مجدد به نواحی ایسکمیک، خون‌ریزی بعد از عمل، و کاهش برون‌ده قلبی شود. مشخص شده است که سندرم پاسخ التهابی سیستمیک می‌تواند به طور قابل توجهی در بروز مرگ بعد از عمل دخالت داشته باشد. کمپلمان‌ها و سایتوکاین‌ها که در اثر تماس خون با سطوح خارجی فعال می‌شوند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۰) می‌توانند موجب افزایش تجمع پلاکتی و نوتروفیلی، نشت مویرگی و افزایش مقاومت عروق سیستمیک شوند (هیت و همکاران، ۲۰۱۴). سایتوکاین‌ها و دیگر عوامل التهابی آزادشده در طول بای‌پس قلبی‌ریوی می‌توانند منجر به ایجاد آسیب ناشی از خون‌رسانی مجدد، اختلال عملکرد ماهیچه قلب سندرم دیسترس تنفسی حاد و اختلال ارگان چندگانه گردند (وان و همکاران، ۲۰۰۲). با کاهش عوامل التهابی و سموم اورمیک می‌توان به بهبود شوک کاردیوژنیک و اختلال ریوی کمک کرد (دمیرکیلیک و همکاران، ۲۰۰۴).

برای کاهش عوامل التهابی و تجمع آب خارج عروقی و ادم مرتبط با بای‌پس قلبی‌ریوی از راهبردهای متعددی استفاده می‌گردد که از آن جمله می‌توان به اولترافیلتراسیون اشاره کرد (ساهو و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعات مربوط به اثرات کلی اولترافیلتراسیون، به مواردی مثل کاهش خون‌ریزی بعد از عمل، کاهش عوارض ریوی، کاهش زمان اتصال به دستگاه تهویه مکانیکی، کاهش حجم ترانسفوزیون ۲۴ ساعته بعد از عمل، و بهبود سریع همودینامیک اشاره شده است (ماتاتا و همکاران، ۲۰۱۵). سه نوع روش اولترافیلتراسیون شامل روش مرسوم (conventional ultrafiltration)، روش تعدیل‌شده (modified ultrafiltration)، و روش تعادل صفر درجه (Zero-balance ultrafiltration) یا Z-BUF هستند. روش تعادل صفر درجه از نظر تکنیک شبیه دو روش قبلی است، با این تفاوت که این روش در طول بای‌پس قلبی ریوی انجام می‌شود و مایعات حذف‌شده، با مایعات الکترولیتی متعادل با نسبت ۱:۱ جایگزین می‌گردند تا حجم خون در طول بای‌پس قلبی ریوی ثابت بماند. این کار بعد از گرم کردن مجدد و به منظور تعادل اسید باز و حذف عوامل التهابی مورد استفاده قرار می‌گیرد (وانگ و همکاران، ۲۰۱۲). جورنویز و همکاران (۱۹۹۶) برای اولین بار مفهوم Z-BUF را مطرح کردند. این روش می‌تواند موجب افزایش سطح اکسیژن شریانی، کمپلاینس ریوی، کاهش ادم و آسیب ریوی گردد (دارلینگ و همکاران، ۲۰۰۲). در مطالعه دی‌بار و همکاران (۲۰۰۳) مشخص شد که استفاده از روش تعادل صفر درجه در کاهش فاکتورهای التهابی بی‌تاثیر است. مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس قلبی‌ریوی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده با گروه کنترل (IRCT20160922229914N1) است که بر روی بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر با استفاده از دستگاه بای‌پس قلبی ریوی، مراجعه‌کننده به مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی تهران از اوایل دی ۱۳۹۵ تا پایان خرداد ۱۳۹۶ انجام شد. برای انجام این پژوهش، پژوهشگر پس از اخذ مجوز از کمیته اخلاق (IR.IUMS.REC.1395.9311584001) و مجوز اجرای پژوهش از دانشگاه علوم پزشکی ایران، به محیط پژوهش مراجعه کرد. اهداف پژوهش و نحوه انجام کار به مسئولان مرکز توضیح داده شد و موافقت آنها جلب شد. سپس به بیماران واجد شرایط ورود به مطالعه، در مورد اهداف پژوهش توضیح کامل داده شد و در صورت تمایل آنها برای شرکت در پژوهش، فرم رضایت آگاهانه کتبی توسط آنها تکمیل شد.

حجم نمونه در هر گروه ۳۸ نفر در نظر گرفته شد و به این ترتیب، تعداد ۷۶ بیمار واجد شرایط ورود به مطالعه، به روش نمونه‌گیری مستمر انتخاب شدند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل سابقه جراحی قلب، دریافت دارو قبل از عمل، اعمال جراحی اورژانسی، اندوکاردیت عفونی، کسر تخلیه‌ای بطن چپ کمتر از ۳۰ درصد، نارسایی شدید بطن راست، هموگلوبین کمتر از ۱۰ گرم در دسی لیتر، شاخص توده بدنی بیشتر از ۴۰، سرطان‌های بدخیم و خوش‌خیم خون، آئورت کلامپ بیشتر از ۱۲۰ دقیقه، زمان پمپ بیشتر از ۱۵۰ دقیقه، و تست عملکرد ریوی مختل قبل از عمل (FEV1<65) بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل انجام پرایم اوتولوگوس

www.SID.ir

معکوس، استفاده از روش مرسوم یا روش تعدیل‌شده اولترافیلتراسیون، فوت بیمار یا نیاز به احیای قلبی ریوی بیمار حین عمل جراحی، استفاده از بالن پمپ یا اکمو حین عمل، و نیاز به باز ماندن استرنوم بیمار بعد از عمل بودند. در این مطالعه هیچ یک از نمونه‌ها معیار خروج از مطالعه را نداشت و ریزش نمونه صورت نگرفت. روش تخصیص نمونه‌ها در گروه‌ها به صورت بلوک تصادفی ۴ تایی ثابت به نسبت ۱:۱ بود. با استفاده از کامپیوتر و جدول اعداد تصادفی ترتیب ورود نمونه‌ها در گروه ها مشخص شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل فرم‌های اطلاعات جمعیت‌شناختی و بای‌پس قلبی‌ریوی محقق‌ساخته بود. برای بررسی روایی محتوا، فرم‌ها در اختیار ۵ نفر از اعضای هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی ایران و متخصصین بیهوشی مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی قرار داده شد و پس از کسب نظرات و انجام اصلاحات، مورد استفاده قرار گرفتند. در بیماران هر دو گروه، گازهای خون شریانی از طریق نمونه گرفته‌شده از مسیر شریانی بیمار با سرنگ‌های هپارینه در زمان‌های قبل از عمل، هر نیم ساعت حین عمل، بلافاصله بعد از عمل، و ۶ ساعت بعد از ورود به بخش مراقبت‌های ویژه، به وسیله دستگاه تکنومدیا ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها توسط محقق که به عنوان پرفیوژنیست در اتاق عمل حضور داشت گرفته می‌شدند.

در هر دو گروه، پروتکل پرایم و بیهوشی یکسان بود. مایع پرایم در هر دو گروه شامل ۷۰۰ میلی‌لیتر رینگر لاکتات، ۵۰۰ میلی‌لیتر ولوون، ۳۰۰ میلی‌لیتر مانیتول ۲۰ درصد، و هپارین به میزان ۱۰۰۰۰ واحد بود. حین بای‌پس در هر دو گروه از هایپوترمی ملایم (۲ درجه سانتی‌گراد) استفاده شد، فشار متوسط شریانی در محدوده ۴۰ تا ۷۰ میلی‌متر جیوه حفظ شد و در صورت نیاز، از اپی‌نفرین یا نیتروگلسیرین استفاده شد. فشار دی‌اکسید کربن در محدوده ۳۵ تا ۴۵ میلی‌متر جیوه حفظ شد، و میزان جریان اکسیژن در هر دو گروه، ۲/۱ تا ۵/۵ لیتر در دقیقه تنظیم شد. در گروه آزمون، از ابتدای عمل، لاین ورودی هموفیلتر به قسمت شریانی و لاین خروجی آن به مخزن وریدی سیستم بای‌پس قلبی ریوی متصل گردید و با ثابت نگهداشتن حجم داخل مخزن وریدی از طریق اضافه کردن سرم نرمال سالین یا رینگر بر اساس وضعیت بالینی بیمار، خون بیمار فیلتر شد. در گروه کنترل، اقدامات معمول انجام شد و از هیچ روشی برای اولترافیلتراسیون استفاده نشد. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (فراوانی مطلق و نسبی، میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون دقیق فیشر، کای دو، تی مستقل، آنالیز کواریانس، آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری) تحلیل شدند.

یافته‌ها

داده‌های مربوط به ۷۶ بیمار مورد تحلیل قرار گرفت. گروه‌های مورد مطالعه از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و بیماری اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند و هر دوگروه از این لحاظ همگن بودند، به استثنای متغیرهای جنس و تعداد گرافت؛ ولی بیشتر بیماران در هر دو گروه مرد بودند و با توجه به نتایج آزمون ناپارامتریک کروسکال‌والیس تعداد گرافت با اکسیژناسیون مغزی سمت راست و چپ ارتباط آماری معنی‌داری نداشت و متغیر تعداد گرافت به عنوان متغیر مداخله‌گر شناخته نشد. جدول شماره ۱ ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در مطالعه را نشان می‌دهد.

براساس نتایج مندرج در جدول شماره ۲، PH بیماران گروه کنترل، قبل از بای‌پس به طور معنی‌داری بیشتر از PH بیماران گروه آزمون بود ($P\leq ۰/۰۰۰۱$)، به همین علت برای مقایسه دو گروه در سایر زمان‌ها از آنالیز کواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که PH در دو گروه مورد بررسی در نیم‌ساعت اول پس از بای‌پس قلبی ریوی اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، اما این اختلاف در نیم-ساعت دوم ($P\leq ۰/۰۰۰۱$)، سوم ($P\leq ۰/۰۰۰۱$)، و حین ورود به بخش مراقبت ویژه ($P\leq ۰/۰۰۰۱$) معنی‌دار و در گروه کنترل کمتر بود. شش ساعت بعد از عمل، دو گروه در میزان PH اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. همچنین، آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که در گروه کنترل، میزان PH، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف آماری معنی‌دار آماری داشت ($P\leq ۰/۰۰۰۱$). Fv بر اساس مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی، این اختلاف بین PH نیم‌ساعت سوم بای پس با PH زمان ورود به بخش مراقبت ویژه بود ($P=۰/۰۰۶$). همچنین، اختلاف بین PH نیم‌ساعت دوم بای‌پس و ۶ ساعت بعد از عمل نیز معنی‌دار بود ($P=۰/۰۴۶$). در گروه آزمون نیز میزان PH، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف آماری معنی‌دار داشت ($P\leq ۰/۰۰۰۱$). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی نشان داد که PH نیم‌ساعت سوم بای‌پس با PH زمان ورود به بخش مراقبت ویژه ($P=۰/۰۰۳$) و ۶ ساعت بعد از عمل ($P=۰/۰۱$) اختلاف معنی دار آماری داشت.

www.SID.ir

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی و میانگین و انحراف معیار برخی ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی واحدهای مورد مطالعه به تفکیک گروه آزمون و کنترل

متغیر		گروه آزمون	گروه کنترل	نتیجه آزمون
جنس				
مرد	**تعداد (درصد)**	۱۳ (۳۴/۲)	۵ (۱۳/۲)	df=۱, χ^2=۴/۶۵۹, P=۰/۰۳۱
زن	**تعداد (درصد)**	۲۵ (۶۵/۸)	۳۳ (۸۶/۸)	
تعداد گرافت				
۲	**تعداد (درصد)**	۹ (۲۵/۷)	۵ (۱۳/۲)	Fisher Exact Test, P=۰/۰۱۷
۳	**تعداد (درصد)**	۲۶ (۷۴/۳)	۲۶ (۶۸/۴)	
۴	**تعداد (درصد)**	۰ (۰)	۷ (۱۸/۴)	
بیماری دیابت				
دارد	**تعداد (درصد)**	۱۸ (۴۷/۴)	۲۱ (۵۵/۳)	df=۱, χ^2=۰/۴۷۴, P=۰/۴۹۱
ندارد	**تعداد (درصد)**	۳۰ (۵۲/۶)	۱۷ (۴۴/۷)	
بیماری پرفشاری خون				
دارد	**تعداد (درصد)**	۲۲ (۵۷/۹)	۲۵ (۶۵/۸)	df=۱, χ^2=۰/۵۰۲, P=۰/۴۷۹
ندارد	**تعداد (درصد)**	۱۶ (۴۲/۱)	۱۳ (۳۴/۲)	
بیماری دیس‌لیپیدمی				
دارد	**تعداد (درصد)**	۱۸ (۴۷/۴)	۲۱ (۵۵/۳)	df=۱, χ^2=۲/۳۲, P =۰/۱۲۸
ندارد	**تعداد (درصد)**	۳۰ (۵۲/۶)	۱۷ (۴۴/۷)	
سن (سال)	**میانگین (انحراف معیار)**	۶۱/۲۰ (۹/۲۶)	۶۰/۳۶ (۸/۷۱)	df=۷۴, t=۰/۳۱۹, P =۰/۷۵۱
شاخص توده بدنی	**میانگین (انحراف معیار)**	۲۷/۷۴ (۴/۰۱)	۲۷/۲۴ (۳/۷۱)	df=۷۴, t=۰/۵۵۷, P =۰/۵۷۹
هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)	**میانگین (انحراف معیار)**	۱۳/۲۳ (۱/۶۰)	۱۳/۶۹ (۱/۴۳)	df=۷۲, t=۱/۳۰۱, P =۰/۱۲۸
سطح بدن (متر مربع)	**میانگین (انحراف معیار)**	۱/۸۳ (۰/۱۸)	۱/۸۶ (۰/۱۷)	df=۷۲, t=۰/۶۱۲, P =۰/۱۶۶
کسر تخلیه‌ای (درصد)	**میانگین (انحراف معیار)**	۴۴ (۰/۷)	۴۳ (۷/۰)	df=۷۴, t=۰/۵۳۵, P =۰/۱۲۸
هماتوکریت (درصد)	**میانگین (انحراف معیار)**	۳۸/۹۶ (۴/۲۹)	۴۰/۴۶ (۳/۷۹)	df=۷۲, t=۱/۵۹۱, P =۰/۱۲۸
پلاکت (×۱۰۰۰)	**میانگین (انحراف معیار)**	۲۰۸/۵۰ (۴۵/۷۲)	۲۰۸/۲۱ (۵۴/۳۶)	df=۷۴, t=۰/۰۲۵, P =۰/۱۲۸

قبل از بای‌پس قلبی ریوی، فشار سهمی اکسیژن شریانی بیماران دو گروه با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌دار داشتند و این فشار در بیماران گروه کنترل بیشتر بود (P=۰/۰۲۷)؛ به همین علت، برای مقایسه دو گروه در سایر زمان‌ها از آنالیز کواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که فشار سهمی اکسیژن شریانی در دو گروه مورد بررسی بعد از کنترل آن قبل از بای‌پس قلبی ریوی، در نیم‌ساعت اول (P=۰/۵۶۸)، دوم (P=۰/۹۷۳)، و سوم (P=۰/۸۱۹) اختلاف آماری معنی‌دار آماری نداشتند، اما این اختلاف در حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P≤۰/۰۰۰۱) و ۶ ساعت بعد از عمل (P≤۰/۰۰۰۱) معنی‌دار و در گروه کنترل کمتر از گروه آزمون بود. همچنین، آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که در گروه کنترل، فشار سهمی اکسیژن شریانی، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو با استفاده از آزمون بون‌فرونی نشان داد حین ورود به بخش مراقبت ویژه و همچنین، ۶ ساعت بعد از عمل، فشار سهمی اکسیژن شریانی به طور معنی‌داری از سایر زمان‌ها کمتر بود. لازم به ذکر است که فشار سهمی اکسیژن شریانی در این دو زمان با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری نداشت. در گروه آزمون نیز فشار سهمی اکسیژن شریانی حین ورود به بخش مراقبت ویژه با نیم ساعت اول (P≤۰/۰۰۰۱)، دوم (P≤۰/۰۰۰۱) و سوم (P≤۰/۰۰۰۱) اختلاف آماری معنی‌دار داشت و کمتر بود. همچنین، این میزان در ۶ ساعت بعد از عمل با نیم‌ساعت اول (P≤۰/۰۰۰۱)، دوم (P≤۰/۰۰۰۱) و سوم (P=۰/۰۰۲) اختلاف معنی‌دار آماری داشت و کمتر بود. لازم به ذکر است که فشار سهمی اکسیژن شریانی در زمان‌های قبل از بای‌پس، حین ورود به بخش مراقبت ویژه و ۶ ساعت بعد از عمل، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند.

www.SID.ir

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین پارامترهای گاز خون شریانی گروه آزمون و کنترل در زمان‌های مختلف

متغیر	گروه	قبل از بای‌پس	نیم‌ساعت اول بای‌پس	نیم‌ساعت دوم بای‌پس	نیم‌ساعت سوم بای‌پس	حین ورود به ICU	۶ ساعت پس از عمل	نتیجه آزمون
	زمان	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
PH	کنترل	۷/۴۲ (۰/۰۴)	۷/۳۷ (۰/۶۵)	۷/۳۵ (۰/۰۲)	۷/۳۵ (۰/۰۳)	۷/۳۳ (۰/۰۲)	۷/۳۲ (۰/۴۸)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۷/۳۸ (۰/۰۳)	۷/۳۸ (۰/۰۲)	۷/۴۱ (۰/۰۳)	۷/۴۱ (۰/۰۱)	۷/۴۰ (۰/۰۳)	۷/۳۸ (۰/۰۲)	P=۰/۰۰۲
	نتیجه آزمون	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۰۲۳	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	
PaO2	کنترل	۲۸۴/۹ (۴۸/۸)	۲۹۲/۶ (۴۵/۸)	۲۷۹/۵ (۴۱/۰)	۲۹۹/۲ (۶۶/۰)	۱۷۵/۵ (۱۳/۸)	۱۶۷/۰ (۱۱/۷)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۲۵۶/۰ (۶۰/۸)	۲۷۹/۸ (۳۸/۴)	۲۷۲/۷ (۴۸/۶)	۲۹۹/۶ (۵۱/۶)	۱۸۸/۱ (۲۰/۷)	۱۷۷/۳ (۱۳/۰)	P≤۰/۰۰۰۱
	نتیجه آزمون	P=۰/۰۲۷	P=۰/۵۶۸	P=۰/۹۷۳	P=۰/۸۱۹	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	
PCO2	کنترل	۳۵/۸۶ (۰/۷۲)	۳۹/۸۰ (۲/۰۲)	۳۹/۸۴ (۱/۹۱)	۳۸/۲۵ (۲/۸۶)	۳۵/۹۱ (۰/۷۴)	۳۶/۰۲ (۰/۹۲)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۳۶/۴۵ (۱/۶۷)	۳۷/۲۹ (۱/۹۹)	۳۷/۴۱ (۲/۰۹)	۳۷/۲۲ (۲/۹۰)	۳۶/۳۸ (۰/۹۹)	۳۶/۵۹ (۱/۴۴)	P=۰/۰۵۷
	نتیجه آزمون	P=۰/۰۵۳	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۴۷۶	P=۰/۰۲۶	P=۰/۰۵۱	
TCO2	کنترل	۲۱/۵۵ (۰/۸۶)	۲۰/۵۶ (۱/۲۱)	۲۰/۱۴ (۱/۰۱)	۲۰/۰۰ (۰/۹۲)	۱۹/۳۹ (۱/۰۲)	۱۹/۰۵ (۰/۸۰)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۲۰/۷۸ (۱/۳۹)	۲۱/۱ (۱/۰۶)	۲۱/۴۵ (۱/۳۰)	۲۱/۲۲ (۱/۵۶)	۲۱/۱۵ (۱/۲۴)	۲۰/۶۰ (۱/۲۳)	P=۰/۱۸۵
	نتیجه آزمون	P=۰/۰۰۵	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۰۳۴	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	
O2Sat	کنترل	۹۸/۰۸ (۱/۱۸)	۹۹/۴۳ (۰/۶۸)	۹۹/۶۴ (۰/۶۷)	۹۹/۸۷ (۰/۳۵)	۹۶/۰۸ (۰/۶۸)	۹۵/۹۱ (۱/۲۱)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۹۶/۷۰ (۱/۵۲)	۹۹/۸۰ (۰/۴۰)	۹۹/۹۳ (۰/۳۵)	۱۰۰/۰۰ (۰/۰۰)	۹۷/۴۵ (۱/۳۲)	۹۷/۲۷ (۱/۰۹)	P≤۰/۰۰۰۱
	نتیجه آزمون	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۰۳۷	P=۰/۲۴۱	P=۰/۶۹۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	
BE	کنترل	-۰/۶ (۱/۱۶)	-۲/۴۸ (۰/۸۸)	-۲/۴۲ (۰/۸)	-۳/۲۸ (۰/۴۸)	-۲/۲۸ (۰/۹۹)	-۲/۶۷ (۰/۷۲)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	-۳/۲۲ (۱/۹۲)	-۲/۳ (۱/۱۵)	-۰/۹۶ (۱/۱۳)	-۰/۱۱ (۱/۰۵)	-۰/۹۱ (۰/۷۳)	-۱/۶۸ (۰/۷۹)	P≤۰/۰۰۰۱
	نتیجه آزمون	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	
Lactate	کنترل	۰/۹۵ (۰/۳۴)	۱/۴۶ (۰/۴۴)	۱/۵۶ (۰/۴۲)	۱/۴۲ (۰/۳۱)	۱/۷۴ (۰/۵۲)	۱/۹۵ (۱/۰۹)	P≤۰/۰۰۰۱
	آزمون	۱/۳۱ (۰/۳۴)	۱/۴۱ (۰/۸۴)	۱/۱ (۰/۳۴)	۱/۰۱ (۰/۳۴)	۱/۰۳ (۰/۳۳)	۱/۱۶ (۰/۳۵)	P=۰/۰۲۴
	نتیجه آزمون	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۲۲۴	P≤۰/۰۰۰۱	P=۰/۰۰۲	P≤۰/۰۰۰۱	P≤۰/۰۰۰۱	

نتایج این مطالعه نشان داد که قبل از بای‌پس، فشار دی‌اکسید کربن بیماران دوگروه با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌دار نداشت، ولی این اختلاف در نیم‌ساعت اول (P≤۰/۰۰۰۱) و دوم (P≤۰/۰۰۰۱) معنی‌دار و در گروه کنترل بیشتر بود، اما در نیم‌ساعت سوم تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. حین ورود به بخش مراقبت ویژه، فشار دی‌اکسید کربن در گروه کنترل به طور معنی‌داری کمتر از گروه آزمون بود (P=۰/۰۱)، در حالی که ۶ ساعت بعد از عمل، دو گروه اختلاف آماری معنی‌دار از این لحاظ نداشتند. همچنین،

www.SID.ir

آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که در گروه کنترل، فشار دی‌اکسید کربن، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت اول (P≤۰/۰۰۰۱). در مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی مشخص شد فشار دی‌اکسید کربن در نیم-ساعت دوم بای‌پس با حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P=۰/۰۰۶) و ۶ ساعت بعد از عمل (P=۰/۰۰۷) اختلاف معنی‌دار آماری داشت و بیشتر بود. در گروه آزمون، فشار دی‌اکسید کربن در هیچ یک از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری نداشت.

بر اساس نتایج، قبل از بای‌پس، دی‌اکسید کربن مجموع، بین دو گروه آزمون و کنترل دارای اختلاف آکاری معنی‌دار بود و در گروه کنترل بیشتر بود (P=۰/۰۰۵)، بنابراین، برای مقایسه دو گروه در سایر زمان‌ها از آنالیز کواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که دی-اکسید کربن مجموع بعد از کنترل آن قبل از بای‌پس، بین دو گروه مورد بررسی در نیم‌ساعت اول (P≤۰/۰۰۰۱)، دوم (P≤۰/۰۰۰۱)، سوم (P=۰/۰۳۴)، حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P≤۰/۰۰۰۱) و ۶ ساعت بعد از عمل (P≤۰/۰۰۰۱) اختلاف معنی‌دار آماری داشت و در گروه کنترل کمتر بود. همچنین، آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری مشخص نمود که در گروه کنترل، میزان دی‌اکسید کربن مجموع، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف آماری معنی‌دار دارد (P=۰/۰۰۱) و مقایسه دو به دو نشان داد که این میزان در ۶ ساعت بعد از عمل با قبل از بای‌پس (P≤۰/۰۰۰۱)، نیم‌ساعت اول (P=۰/۰۴۴) و نیم‌ساعت سوم بای‌پس (P=۰/۰۰۲) اختلاف آماری معنی‌دار داشت و کمتر بود، اما در گروه آزمون، میزان دی‌اکسید کربن مجموع در هیچ یک از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری نداشت.

قبل از بای‌پس، درصد اشباع اکسیژن خون شریانی بیماران دو گروه با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشت و در بیماران گروه کنترل بیشتر بود (P≤۰/۰۰۰۱). نتایج آنالیز کواریانس نشان داد که درصد اشباع اکسیژن خون شریانی دو گروه بعد از کنترل آن قبل از بای‌پس، در نیم‌ساعت اول (P=۰/۰۳۷)، حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P≤۰/۰۰۰۱)، و ۶ ساعت بعد از عمل (P≤۰/۰۰۰۱) دارای اختلاف آماری معنی‌دار و در گروه کنترل کمتر بود، اما این اختلاف در نیم‌ساعت دوم و سوم معنی‌دار نبود. همچنین، آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که در گروه کنترل، درصد اشباع اکسیژن خون شریانی، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری دارد (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی مشخص کرد که درصد اشباع اکسیژن خون شریانی حین ورود به بخش مراقبت ویژه و همچنین، ۶ ساعت بعد از عمل به طور معنی‌داری از سایر زمان‌ها کمتر بود. لازم به ذکر است که درصد اشباع اکسیژن خون شریانی در این دو زمان با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری نداشت. در گروه آزمون نیز درصد اشباع اکسیژن خون شریانی، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی مشخص کرد که درصد اشباع اکسیژن خون شریانی حین ورود به بخش مراقبت ویژه و همچنین، ۶ ساعت بعد از عمل، به طور معنی‌داری از سایر زمان‌ها کمتر بود. درصد اشباع اکسیژن خون شریانی در این دو زمان با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری نداشت.

قبل از بای‌پس قلبی ریوی، BE در دو گروه آزمون و کنترل با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). به همین علت، برای مقایسه دو گروه در سایر زمان‌ها از آنالیز کواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد که دو گروه در میزان BE در سایر زمان‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری داشتند (P≤۰/۰۰۰۱). آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری مشخص کرد که در گروه کنترل، میزان BE، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی مشخص کرد که این اختلاف در نیم‌ساعت دوم و سوم بای‌پس بود (P=۰/۰۱۴). نتایج همچنین نشان‌دهنده آن بود که در گروه آزمون نیز میزان BE، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی نشان داد که این اختلاف در قبل از بای‌پس با نیم‌ساعت دوم (P=۰/۰۱۸)، سوم (P=۰/۰۰۱) و حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P=۰/۰۱۷) بود. همچنین، میزان BE، حین ورود به بخش مراقبت ویژه و ۶ ساعت بعد از عمل نیز دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود (P=۰/۰۰۸).

بر اساس نتایج، میزان لاکتات دو گروه، قبل از بای‌پس قلبی ریوی، با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P=۰/۰۰۱). دو گروه در میزان لاکتات در نیم‌ساعت اول بای‌پس با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری نداشتند، اما این اختلاف در نیم‌ساعت دوم (P≤۰/۰۰۰۱)، سوم (P=۰/۰۰۲)، حین ورود به بخش مراقبت ویژه (P≤۰/۰۰۰۱) و ۶ ساعت بعد از (P≤۰/۰۰۰۱) از نظر آماری معنی‌دار و در گروه کنترل بیشتر بود. آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که در گروه کنترل، میزان لاکتات، حداقل در یکی

www.SID.ir

از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P≤۰/۰۰۰۱). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی نشان‌دهنده آن بود که میزان لاکتات در طول زمان به طور معنی‌داری افزایش داشت. در گروه آزمون نیز نتایج نشان داد که میزان لاکتات، حداقل در یکی از زمان‌ها با بقیه اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P=۰/۰۲۴). مقایسه دو به دو توسط آزمون بون‌فرونی نشان‌دهنده آن بود که میزان لاکتات نیم‌ساعت دوم بای‌پس با نیم‌ساعت سوم اختلاف معنی‌دار آماری داشت (P=۰/۰۰۶) و در سایر زمان‌ها این اختلاف معنی‌دار نبود.

بحث

بر اساس نتایج، افت PH در هر دو گروه کنترل و آزمون رخ داد، اما این افت در بیماران گروه آزمون کمتر از بیماران گروه کنترل بود، بدین معنی که اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه در پیشگیری از اسیدوز و افزایش PH بیماران تحت بای‌پس قلبی ریوی در محدوده طبیعی تا ۶ ساعت بعد از جراحی موثر بود. همچنین، مشخص گردید میزان BE و فشار دی‌اکسید کربن بیماران در گروه کنترل و آزمون نسبت به زمان قبل از بای‌پس به طور معناداری تغییر کرد، به این صورت که در گروه کنترل افزایش و در گروه آزمون کاهش یافت. براساس نتایج، تغییرات دی‌اکسید کربن مجموع، فشار سهمی اکسیژن خون شریانی، و درصد اشباع اکسیژن در گروه آزمون کمتر بود، در حالی که در گروه کنترل، این مقادیر کاهش یافته بود که نشان‌دهنده تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه است. اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه با کاهش پتاسیم خارج سلولی باعث بهبود اسیدوز بیماران حین بای‌پس قلبی ریوی (هیت و همکاران، ۲۰۱۴)، و با کاهش عناصر التهابی باعث بهبود عملکرد ریوی و گازهای خونی شریانی بیمار می‌شود (تالمن و همکاران، ۲۰۰۲).

مطالعه ای مشابه برای مقایسه نتایج یافت نشد، اما مقایسه تاثیر فیلتراسیون به روش مرسوم و روش تعدیل‌شده در کودکان با وزن بین ۵ تا ۱۰ کیلوگرم نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار فشار سهمی اکسیژن خون شریانی بین دو گروه بود (محمود و همکاران، ۲۰۰۵)، در حالی که در مطالعه حاضر همه پارامترهای گازهای خونی شریانی بین گروه کنترل و آزمون اختلاف معنی‌داری آماری داشتند. اختلاف نتایج این مطالعه با پژوهش حاضر می‌تواند ناشی از تفاوت در جامعه پژوهش و همچنین، تفاوت در نوع فیلتراسیون مورد استفاده باشد. از طرفی، در آن مطالعه، مقایسه دو روش اولترافیلتراسیون با هم انجام شد و مقایسه با گروه کنترل (بدون اولترافیلتراسیون) صورت نگرفت. نتایج مطالعه‌ای دیگر برای بررسی انواع روش‌های اولترافیلتراسیون نشان داد که کارکرد ریوی و گازهای خون شریانی به طور معنی‌داری در گروهی که در آن اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه استفاده شده بود بهتر از اولترافیلتراسیون به روش مرسوم و روش تعدیل‌شده بود (ژو و همکاران، ۲۰۱۳) که همسو با نتیجه این مطالعه، تاثیر مثبت اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه را بر گازهای خون شریانی نشان می‌دهد. همچنین، همسو با این مطالعه، نتایج مطالعه کیزیلتپ و همکاران (۲۰۰۱) حاکی از آن بود که استفاده از اولترافیلتراسیون باعث افزایش فشار سهمی اکسیژن خون شریانی در بیماران می‌گردد. در بررسی تاثیر اولترافیلتراسیون به روش مرسوم بر گازهای خونی شریانی گزارش شد که پارامترهای گازهای خونی شریانی در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل تغییرات کمتری داشته است (مارنزی و همکاران، ۲۰۰۱). در مطالعه دیگری که با هدف تعیین تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعدیل‌شده در بیماران تحت بای‌پس قلبی ریوی در بزرگسالان انجام شد، مشخص گردید که پارامترهای اکسیژن‌رسانی و کارکرد ریوی در گروه آزمون به طور قابل توجهی از گروه کنترل بهتر است (ساهو و همکاران، ۲۰۰۷). همسو با این مطالعه، در بررسی تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعدیل‌شده بر پارامترهای ریوی مشخص شد که فشار سهمی اکسیژن خون شریانی و همچنین، alveolar–arterial oxygen gradient در گروه آزمون به طور قابل توجهی بالا است (اونو و همکاران، ۲۰۰۱).

براساس نتایج این مطالعه، از قبل از مداخله تا ۶ ساعت بعد از عمل، لاکتات در گروه کنترل به طور معناداری افزایش یافته بود و در گروه آزمون، پس از استفاده از اولترافیلتراسیون کاهش یافت که نشان می‌دهد اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه به بهبود وضعیت اسیدی بیماران کمک می‌کند. همسو با این پژوهش، نتایج مطالعه هاکبارت و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که استفاده از اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه باعث کاهش لاکتات و افزایش بی‌کربنات می‌شود. در اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه مولکول‌هایی با وزن مولکولی ۵۰۰ تا ۵۰۰۰ دالتون را می‌توان از خون خارج نمود (گراولی، ۲۰۰۸)، در نتیجه، لاکتات را می‌توان بدین وسیله از خون در گردش خارج نمود. غیر همسو با این مطالعه، مطالعه ای با هدف تعیین تاثیر اولترافیلتراسیون به روش

www.SID.ir

مرسوم بر کارکرد ریوی نشان داد پارامترهای ریوی از قبیل alveolar–arterial oxygen gradient و فشار سهمی اکسیژن خون شریانی تغییر معناداری نداشته است (کوسور و همکاران، ۲۰۱۶). این تفاوت می‌تواند به علت تفاوت در زمان‌های اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر و نوع اولترافیلتراسیون مورد استفاده باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد استفاده از اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه باعث کاهش بروز موارد اریتمی در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل شد. به‌هم خوردن تعادل الکترولیت‌ها و اسیدوز حین بای‌پس قلبی ریوی باعث ایجاد اریتمی در بیماران می‌شود (پودرید و کووی، ۲۰۰۱). اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه می‌تواند باعث کاهش اسیدوز و تنظیم الکترولیت‌ها حین بای‌پس قلبی ریوی شود (هاکبارت و همکاران، ۲۰۰۵) و متعاقبا می‌تواند باعث کاهش اریتمی قلبی گردد. همسو با این مطالعه، مطالعه لوکاس و همکاران، ۲۰۰۸) نشان داد استفاده از اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه باعث کاهش فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران می‌شود. نتایج پژوهشی دیگر نشان داد استفاده از اولترافیلتراسیون ترکیبی (روش مرسوم و روش تعدیل‌شده) باعث کاهش اریتمی بیماران گروه آزمون نسبت به گروه کنترل می‌شود (ضیائی‌فرد و همکاران، ۲۰۱۷).

از محدودیت های این مطالعه، عدم بررسی میزان هموگلوبین و هماتوکریت حین بای‌پس بود که می‌تواند بر گازهای خونی بیماران موثر باشد. پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای مشابه با بررسی این متغیرها صورت گیرد. همچنین، در این مطالعه، بررسی گازهای خونی با فواصل زیاد و به دفعات کم صورت گرفت. با توجه به اینکه احتمال تغییرات گازهای خون شریانی در فواصل زمانی اندازه‌گیری زیاد است، انجام مطالعه‌ای با فواصل کمتر اندازه‌گیری گازهای خونی پیشنهاد می‌گردد. از آنجا که در این مطالعه تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه بر گازهای خونی شریانی بیماران تحت بای‌پس قلبی ریوی بررسی شد، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های بعدی گروه سومی نیز در نظر گرفته شود که در آن، روش‌های اولترافیلتراسیون دیگری نظیر روش مرسوم و روش تعدیل‌شده استفاده شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش، اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه بر حفظ گازهای خون شریانی بیماران تحت عمل جراحی بای-پس عروق کرونر در محدوده طبیعی موثر بود. میزان PH، فشار سهمی اکسیژن شریانی و درصد اشباع اکسیژن بیماران در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل بالاتر و در محدوده طبیعی بود. همچنین، میزان BE، دی‌اکسید کربن مجموع، و لاکتات بیماران در گروه آزمون نسبت به گروه کنترل تغییرات کمتری داشت و پایین‌تر بود. با توجه به افزایش موارد جراحی قلب و اهمیت وضعیت پس از عمل جراحی و تاثیر مثبت اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه بر پیامدهای بالینی بیماران تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر می توان استفاده از این روش فیلتراسیون را به پرفیوژنیست‌ها، متخصصین بیهوشی و جراحان قلب و عروق پیشنهاد داد.

تقدیر و تشکر

این مقاله بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "تاثیر اولترافیلتراسیون به روش تعادل صفر درجه بر پیامدهای بالینی بیماران تحت بای‌پس قلبی ریوی" مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال ۱۳۹۶ و با حمایت دانشکده پرستاری و مامائی این دانشگاه است. پژوهشگر مراتب سپاس خود را نسبت به مسئولین و کارکنان محترم مرکز آموزشی تحقیقاتی درمانی قلب و عروق شهید رجایی اعلام می‌دارد. همچنین، از پرستاران محترم که نهایت همکاری را با پژوهشگر داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

Demirkilic, U., Kuralay, E., Yenicesu, M., Çaglar, K., Öz, B. S., Cingoz, F., Gunay, C., Yildirim, V., Ceylan, S., Arsalan, M. 2004. Timing of replacement therapy for acute renal failure after cardiac surgery. Journal of Cardiac Surgery, 19, 17-20.

Gravelee, GP. 2008. Cardiopulmonary bypass: principles and practice, Lippincott Williams & Wilkins.

Hackbarth, RM., Eding, D., Smith, CG., Koch, A., Sanfilippo, DJ., Bunchman, TE. 2005. Zero balance ultrafiltration (Z-BUF) in blood-primed CRRT circuits achieves electrolyte and acid-base homeostasis prior to patient connection. Pediatric Nephrology, 20, 1328-1333.

Heath, M., Raghunathan, K., Welsby, I., Maxwell, C. 2014. Using zero balance ultrafiltration with dialysate as a replacement fluid for hyperkalemia during cardiopulmonary bypass. The Journal of Extra-Corporeal Technology, 46, 262.

www.SID.ir

Hessel, EA. 2015. History of cardiopulmonary bypass (CPB). Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 29, 99-111.
Kiziltepe, U., Uysalel, A., Corocioglu, T., Dalva, K., Akan, H., Akalin, H. 2001. Effects of combined conventional and modified ultrafiltration in adult patients. The Annals of Thoracic Surgery, 71, 684-693.
Kosour, C., Dragosavac, D., Antunes, N., De Oliveira, RA., Oliveira, PPM , Vieira, RW. 2016. Effect of ultrafiltration on pulmonary function and interleukins in patients undergoing cardiopulmonary bypass. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 30, 884-890.
Lucas, MT., Limoli, J., Schlut, J. & Holt, DW. 2008. Does zero balance ultrafiltration decrease the incidence of post-cardiopulmonary bypass atrial fibrillation? The Journal of Extra-Corporeal Technology, 40, 109-115.
Mahmoud, ABS., Burhani, M. S., Hannef, A. A., Jamjoom, A. A., Al-Githmi, IS., Baslaim, G. M. 2005. Effect of modified ultrafiltration on pulmonary function after cardiopulmonary bypass. Chest, 128, 3447-3453.
Marenzi, G., Lauri, G., Grazi, M., Assanelli, E., Campodonico, J., Agostoni, P. 2001. Circulatory response to fluid overload removal by extracorporeal ultrafiltration in refractory congestive heart failure. Journal of the American College of Cardiology, 38, 963-968.
Matata, BM., Scawn, N., Morgan, M., Shirley, S., Kemp, I., Richards, S., Lane, S., Wilson, K., Stables, R., Jackson, M. 2015. A single-center randomized trial of intraoperative zero-balanced ultrafiltration during cardiopulmonary bypass for patients with impaired kidney function undergoing cardiac surgery. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,29, 1236-1247.
Onoe, M., Oku, H., Kitayama, H., Matsumoto, T., Kaneda, T. 2001. Modified ultrafiltration may improve postoperative pulmonary function in children with a ventricular septal defect. Surgery Today, 31, 586-590.
Podrid, PJ., Kowey, PR. 2001. Cardiac arrhythmia: mechanisms, diagnosis, and management, Lippincott Williams & Wilkins.
Sahoo, TK., Kiran, U., Kapoor, PM., Choudhary, SK., Choudhury, M. 2007. Effects of combined conventional ultrafiltration and a simplified modified ultrafiltration in adult cardiac surgery. Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 23, 116-124.
Tallman, RD., Dumond, M., Brown, D. 2002. Inflammatory mediator removal by zero-balance ultrafiltration during cardiopulmonary bypass. Perfusion, 1, 111-115.
Wan, S., Yim, A.P., NG, CSH., Arifi, AA. 2002. Systematic organ protection in coronary artery surgery with or without cardiopulmonary bypass. Journal of cardiac surgery, 17, 529-535.
Wang, J., Wu, J., Ren, X., Chen, C., Qiao, J., Abudureheman, M., Zheng, H. 2010. Application of low-volume zero-balanced ultrafiltration and its effect on blood propofol concentration: a randomized controlled trial. Journal of Cardiovascular Surgery, 51, 257.
Wang, S., Palanzo, D., Ündar, A. 2012. Current ultrafiltration techniques before, during and after pediatric cardiopulmonary bypass procedures. Perfusion, 27, 438-446.
Zhou, G., Feng, Z., Xiong, H., Duan, W., Jin, Z. 2013. A combined ultrafiltration strategy during pediatric cardiac surgery: a prospective, randomized, controlled study with clinical outcomes. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 27, 897-902.
Ziyaeifard, M., Azarfarin, R., Tabaee, A. S., Abkenar, HB., Alavi, M., Fatahi, M., Golzari, SE. 2017. Effects of modified ultrafiltration on arterial blood gas after cardiopulmonary bypass in children. Iranian Heart Journal, 18, 6-16.

www.SID.ir

Original Article

Effect of Zero-balance (Z-Buf) ultrafiltration on arterial blood gases in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery

Robabeh Khalili[1], MSc Student
*** Tahereh Najafi Ghezeljeh[2], PhD**
Alireza Alizadeh Ghavidel[3], MD
Hamid Haghani[4], MSc

Abstract

Aim. The purpose of this study was to examine the effect of Zero-balance (Z-Buf) ultrafiltration on arterial blood gases in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery.

Background. Cardiopulmonary bypass can cause complications such as systemic inflammatory response syndrome, ischemic reperfusion injury, decreased cardiac output, and other related complications.

Method. This study was a randomized clinical trial study with control group. Seventy six patients undergoing coronary artery bypass grafting were selected through consecutive sampling method from early January 2016 to the end of June 2017. To allocate the participants into groups, randomized blocking method was used. Patients in the experimental group were connected to the cardiopulmonary bypass system and Zero-balance (Z-Buf) ultrafiltration. Arterial blood gases including BE, Pao2, Pco2, Tco2, PH, Lactate, and O2Sat were measured in the preoperative time, every half hour during the operation, immediately after the operation and 6 hours after transferring the patient to intensive care unit. The data were analyzed by descriptive and inferential statistics in SPSS Version 22.

Findings. The results showed that the changes in PCO2 in both groups were not statistically significant, but the changes in other arterial blood gas parameters (BE, Pao2, Tco2, PH, Lactate, O2Sat) were statistically significant in two groups ($P<0.05$). There were more changes in arterial blood gases in the control than the experimental group.

Conclusion. The use of Zero-balance ultrafiltration reduces changes in arterial blood gas parameters in patients with undergoing coronary artery bypass graft surgery. The use of this method by heart surgeons and perfusionists can reduces the incidence of clinical complications in these patients.

Keywords: Cardiopulmonary bypass, Blood gas Parameters, Zero-balance (Z-Buf) ultrafiltration

1 MSc Student, Perfusionist, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2 Associate Professor, Nursing Care Research Center, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding Author) email: najafi.t@iums.ac.ir
3 Professor of Cardiac Surgery, Heart Valve Disease Research Center, Rajae Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4 MSc in Statistics, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

www.SID.ir