

مقایسه‌ی تأثیر محلول‌های کاردیوپلژی St. Thomas و Del Nido دست‌ساز بر سطوح کمی تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB در طی ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی قلب کودکان

حمید بیگدلیان^۱، مرتضی صادقی^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: محلول‌های کاردیوپلژی St. Thomas و Del Nido از جمله رایج‌ترین انواع محلول‌های کاردیوپلژی مورد استفاده در جراحی قلب کودکان می‌باشند. مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی اثر این دو محلول در حفاظت قلبی و پیش‌گیری از آسیب به میوکارد در طی مدت زمان کلمپ کردن آئورت انجام شد.

روش‌ها: مطالعه‌ی حاضر، از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی یک سو کور بود که بر روی ۶۰ کودک زیر ۱۲ سال کاندیدای انجام جراحی ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی بزرگ در بیمارستان شهید چمران اصفهان انجام شد. برای هر کودک، به طور تصادفی یکی از محلول‌های کاردیوپلژی St. Thomas دست‌ساز و یا Del Nido دست‌ساز جهت ارست الکترومکانیکال قلبی استفاده شد. قبل از عمل جراحی، ۶ و ۱۲ ساعت پس از جراحی میزان کمی تروپونین قلبی I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB، ثبت و ارزیابی گردید.

یافته‌ها: مقادیر هر دو نشانگر تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB، در هر دو گروه بیماران تحت عمل جراحی قلب که از محلول کاردیوپلژی Del Nido و یا St. Thomas برای آنان استفاده شده بود، اختلاف معنی‌دار آماری با یکدیگر نداشتند ($P > 0.05$). دو گروه، از نظر مدت زمان بای‌پس قلبی- رویی ($P = 0.120$) و زمان برگشت ریتم پس از برداشتن کلمپ آئورت ($P = 0.200$)، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. در ارتباط با کلمپ آئورت، تنها کاهش معنی‌داری در گروه Del Nido مشاهده شد ($P = 0.009$).

نتیجه‌گیری: با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار آماری در سطوح کمی تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB و همچنین، در ارتباط با زمان‌های مد نظر پژوهشگر، به نظر می‌رسد میزان کارایی هر دو محلول یکسان باشد.

واژگان کلیدی: عمل جراحی قلب باز؛ تروپونین I؛ آنزیم فسفوکراتین کیناز MB؛ کاردیوپلژی Del Nido؛ کاردیوپلژی St. Thomas

ارجاع: بیگدلیان حمید، صادقی مرتضی. مقایسه‌ی تأثیر محلول‌های کاردیوپلژی St. Thomas و Del Nido دست‌ساز بر سطوح کمی تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB در طی ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی قلب کودکان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۵۶۷): ۱۵۳-۱۴۷

مقدمه

کیفیت، به محلول‌های کاردیوپلژی اضافه می‌شود که با توجه به نظر مراکز تولید کننده و مصرف کننده متفاوت می‌باشد و محلول‌های St. Thomas و Del Nido از این جمله‌اند. به طور کلی، محلول‌های قراردادی و مرسوم ساختنی، به طور وسیع و گوناگون در مؤسسات به کار می‌روند و اجزای تشکیل دهنده‌ی این محلول‌ها، اغلب ویژگی‌های مشترکی دارند. منیزیم، انسولین، لیدوکائین و سوبسترای گلوکز و آسپارتات نیز می‌توانند از اجزای آن باشند (۲). برخی نتایج نیز نشان داده‌اند که افزودن آدنوزین و لیدوکائین به محلول

کسب نتیجه‌ی مطلوب پس از عمل جراحی قلب، تحت تأثیر عوامل بسیاری می‌باشد که از این بین، انتخاب صحیح بیمار، روش جراحی مناسب و حفاظت از میوکارد نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند. امروزه، با استفاده از محلول کاردیوپلژی در طی مدت زمان کلمپ کردن آئورت و ایسکمی میوکارد، از طریق حفاظت در طی مرحله‌ی بدون پرفیوژن و سپس، در ضمن پرفیوژن مجدد (Reperfusion)، از آسیب به میوکارد پیش‌گیری می‌شود (۱). مواد زیادی برای اصلاح و بهبود

۱- استادیار، گروه جراحی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی گردش خون، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: مرتضی صادقی؛ دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی گردش خون، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Email: mortezasadeghi@gmail.com

ثبت سامانه‌ی کارآزمایی بالینی به شماره‌ی IRCT20171230038142N8 بود که طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۶ دو روش درمانی را مورد مطالعه و مقایسه قرار داد. نمونه‌ها از نوع روش درمانی آگاهی نداشتند و تنها مجری طرح، از دسته بندی بیماران در هر گروه درمانی مطلع بود. نمونه‌ها شامل بیماران پسر و یا دختر کاندیدای جراحی ترمیم نقص مادرزادی دیواره‌ی بین بطنی با درجه‌ی بزرگ بودند که همگی به صورت تصادفی به روش Random allocation و جدول اعداد تصادفی از بین بیماران بستری شده در بیمارستان شهید چمران اصفهان انتخاب و سپس، در دو گروه ۳۰ نفری تقسیم شدند.

ملاک ورود نمونه‌ها به مطالعه، داشتن سن کمتر از ۱۲ سال کامل، بدون سابقه‌ی نارسایی قلبی، بدون سابقه‌ی سکته‌ی قلبی بود. شناسه‌ی اخلاق با کد IR.MUI.RC.197.193 از دانشکده‌ی علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان دریافت گردید. همچنین، رضایت‌نامه‌ی آگاهانه‌ی کتبی برای انجام مداخله توسط تمام اولیا و یا قیم بیماران تکمیل گردید. هر یک از بیماران، در صورت عدم تمایل ولی یا قیم، در هر مرحله می‌توانستند از مطالعه خارج شوند. بیماران که ظرف کمتر از ۱۲ ساعت پس از عمل جراحی به هر علت به مرکز درمانی دیگری منتقل شدند، یا ضمن عمل جراحی ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی نیاز به جراحی دیگری پیدا کردند، از مطالعه خارج گردیدند؛ مگر آن که اقدام مورد نظر، به طور مستقیم ناشی از بیماری نقص دیواره‌ی بین بطنی بیمار و یا ناشی از عوارض عمومی این نوع جراحی بود.

تمام بیماران توسط یک جراح و به روش یکسان جراحی شدند. همگی در طی جراحی، تنها تحت ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی قرار گرفتند. همچنین، روش تزریق محلول‌های کاردیوپلژی در همه‌ی موارد یکسان بود؛ ضمن این که تکنیک بیهوشی نیز در همه‌ی بیماران مشابه بود.

محلول کاردیوپلژی St. Thomas به صورت دست‌ساز توسط پرفیورنیست برای هر عمل جراحی با ترکیب سرم رینگر ۵۰۰ میلی‌لیتر به عنوان محلول پایه، محلول پتاسیم کلرید ۱۲ میلی‌اکی والان، محلول سولفات منیزیم ۱ گرم، محلول لیدوکائین ۵۰ میلی‌گرم و محلول سدیم بی‌کربنات ۱۲/۵ میلی‌اکی‌والان ساخته شد. این محلول، با دز ۲۰ میلی‌لیتر/کیلوگرم و با دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد بلافاصله قبل از تزریق محلول کاردیوپلژی به صورت استریل در رسیور ست جراحی ریخته شد. سپس، از طریق کانول کاردیوپلژی که جراح در ریشه‌ی آئورت تعبیه نموده بود، به وسیله‌ی سرنگ تزریق شد. فشار تزریق محلول کاردیوپلژی ۳۰-۴۰ میلی‌مترجیوه و در طی ۲ دقیقه بود و توسط فشارسنجی در مسیر تزریق کنترل گردید. این

کاردیوپلژی نرموکالمیک، سبب رسیدن سریع تر قلب به ارست می‌شود (۳). در جریان اعمال جراحی قلب کودکان، محلول‌های کاردیوپلژی خونی و کریستالوئید، محلول‌های محافظتی اصلی قلب می‌باشند که به وفور مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴).

در محلول کاردیوپلژی Del Nido که در جراحی‌های قلب به طور وسیع به کار می‌رود، یک لیتر پلاسما لیت به عنوان محلول پایه به کار می‌رود که خود شامل ۱۴۰ میلی‌اکی‌والان سدیم، ۵ میلی‌اکی‌والان پتاسیم، ۳ میلی‌اکی‌والان منیزیم، ۹۸ میلی‌اکی‌والان کلر، ۲۷ میلی‌اکی‌والان استات، ۲۳ میلی‌اکی‌والان گلوکونات و pH برابر ۷/۴ می‌باشد. به محلول پیش‌گفته، مانیتول ۲۰ درصد ۱۶/۳ میلی‌لیتر، سولفات منیزیم ۵۰ درصد ۴ میلی‌لیتر، بی‌کربنات سدیم ۸/۴ درصد ۱۳ میلی‌لیتر، پتاسیم کلرید ۲ میلی‌اکی‌والان/میلی‌لیتر به میزان ۱۳ میلی‌لیتر و لیدوکائین ۱ درصد ۱۳ میلی‌لیتر برای تهیه‌ی محلول کاردیوپلژی اضافه می‌گردد.

این فرمولاسیون، به عنوان محلول کریستالوئید مصرف می‌شود که در ترکیب با خون با نسبت ۴ قسمت کریستالوئید و یک قسمت خون کامل اکسیژنه شده‌ی بیمار به کار می‌رود (۵).

محلول کاردیوپلژی St. Thomas در ترکیب خود، حاوی یون سدیم ۱۱۰ میلی‌مول/لیتر، یون پتاسیم ۲۶ میلی‌مول/لیتر، یون کلر ۱۵۹ میلی‌مول/لیتر، یون منیزیم ۳۲ میلی‌مول/لیتر، یون بی‌کربنات ۱۰ میلی‌مول/لیتر، یون کلسیم ۲/۴ میلی‌مول/لیتر و دارای اسمولاریتی ۳۲۰ و pH برابر ۸/۰۴ می‌باشد (۶).

به جهت ارزیابی و مقایسه‌ی این دو محلول کاردیوپلژی، از نشانگرهای اختصاصی قلبی تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB استفاده می‌شود (۷-۸) و هر دو با نمونه‌گیری از خون وریدی، قبل از عمل، ۶ و ۱۲ ساعت پس از عمل و به میزان ۱/۵ سی‌سی در لوله‌ی آزمایش مخصوص و در محیط آزمایشگاه بررسی می‌گردد. بررسی‌های انجام شده، توانمندی‌های متفاوتی مبنی بر برتری هر محلول بر محلول کاردیوپلژی دیگر گزارش داده‌اند. به طور مثال، در آخرین بررسی تا سال ۲۰۰۶ در انگلستان، ۵۶ درصد از جراحان از کاردیوپلژی خونی سرد، ۱۴ درصد از کاردیوپلژی خونی گرم، ۱۴ درصد از کاردیوپلژی کریستالوئید، ۲۱ درصد از کاردیوپلژی با تزریق رتروگراید استفاده نموده‌اند و ۱۶ درصد، هیچ محلول کاردیوپلژی مصرف نکرده‌اند (۹).

از این رو، مطالعه‌ی حاضر با هدف ارزیابی و مقایسه‌ی محلول‌های کاردیوپلژی با عنوان Del Nido دست‌ساز و St. Thomas دست‌ساز در طی انجام جراحی قلب کودکان، از نظر میزان محافظت از میوکارد و پیش‌گیری از آسیب قلبی انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر، از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی یک سو کور با کد

محلول، به صورت تک دز به بیمار تزریق شد. محلول کاردیوپلژی Del Nido نیز به صورت دست‌ساز توسط پرفیوژنیست برای هر عمل جراحی به صورت سرم نرمال سالین ۵۰۰ میلی‌لیتر به عنوان محلول پایه، محلول پتاسیم کلرید ۱۵ درصد ۱۳ میلی‌اکی‌والان، محلول سولفات منیزیم ۱ گرم، محلول لیدوکائین ۶۰ میلی‌گرم، محلول سدیم بی‌کربنات ۶/۵ میلی‌اکی‌والان و محلول مانیتول ۲۰ درصد ۸ میلی‌لیتر ساخته شد. این محلول، با دز ۱۵ میلی‌لیتر/کیلوگرم و نسبت چهار واحد کریستالوئید با دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد و یک واحد از خون کامل اکسیژنه شده‌ی بیمار بود که بلافاصله قبل از تزریق محلول کاردیوپلژی به صورت استریل در رسیور ست جراحی ریخته شد. سپس، از طریق کانول کاردیوپلژی که جراح در ریشه‌ی آئورت تعبیه نموده بود، به وسیله‌ی سرنگ تزریق شد. فشار تزریق محلول کاردیوپلژی ۳۰-۴۰ میلی‌متر جیوه و در طی ۲ دقیقه بود و توسط فشارسنجی در مسیر تزریق کنترل می‌شد. این محلول، به صورت تک دز به بیمار تزریق شد.

با توجه به این که این دو محلول حین جراحی تزریق می‌شد، بیماران از نوع داروی مصرفی خود بی‌اطلاع بودند و برای هر یک از بیماران در هر دو گروه، یک نوبت قبل از عمل جراحی قلب باز، یک نوبت ۶ ساعت پس از جراحی قلب باز و بار دیگر ۱۲ ساعت پس از آن، میزان کمی تروپونین و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB کنترل و ثبت شد. در فرم جمع‌آوری اطلاعات طراحی شده، برای هر بیمار بدون ذکر نام و نام خانوادگی، شماره‌ی پرونده، تاریخ جراحی، سن، وزن، جنسیت، نوع محلول کاردیوپلژی استفاده شده، مدت زمان بای پس قلبی-ریوی، مدت زمان کلمپ آئورت، زمان برگشت ریتم پس از برداشتن کلمپ آئورت، نیاز به شوک قلبی در عمل جراحی، میزان کمی تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB (قبل از عمل، ۶ و ۱۲ ساعت پس از عمل) ثبت شد.

نمونه‌گیری از خون ورید محیطی یا مرکزی به میزان ۱/۵ سی‌سی و در لوله‌های مخصوص و یکسان در هر نوبت صورت گرفت و بلافاصله و در مدت کمتر از ۳ دقیقه، به واحد آزمایشگاه بیمارستان شهید چمران جهت انجام آزمایش‌ها منتقل شد. نتایج به صورت مکتوب و با تأیید آزمایشگاه در پرونده‌ی هر یک از بیماران ضمیمه گردید.

انجام تیتراسیون تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB قبل از عمل، ۶ و ۱۲ ساعت پس از عمل، همگی در آزمایشگاه بیمارستان شهید چمران و توسط یک ابزار و یک اپراتور انجام شد. اطلاعات آزمایشگاه در برگه‌ی مخصوص آزمایشگاه ثبت و در پرونده‌ی بیمار ضمیمه شد و توسط مجری طرح در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت شد. اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) و آزمون‌های

یافته‌ها

نتایج دموگرافیک به دست آمده از ۶۰ بیمار مورد بررسی که به طور تصادفی در دو گروه ۳۰ نفره‌ی Del Nido دست‌ساز و St. Thomas دست‌ساز قرار گرفتند، حاکی از آن بود که دو گروه از نظر سن تفاوت معنی‌دار آماری داشتند ($P = ۰/۰۱۰$)، اما از نظر وزن ($P = ۰/۰۵۴$) و جنسیت ($P = ۰/۶۰۰$)، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱. خلاصه‌ی اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان

مقدار P	Del Nido	St. Thomas	گروه متغیرها
	میانگین ±	میانگین ±	
	انحراف معیار	انحراف معیار	
۰/۰۱۰	۲۲/۶۱ ± ۱۰/۹۹	۲۷/۰۸ ± ۱۸/۶۸	سن (ماه)
۰/۰۵۴	۶/۴۲ ± ۳/۶۸	۸/۸۱ ± ۴/۹۳	وزن (کیلوگرم)
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
۰/۶۰۰	۱۷ (۲۸/۳)	۱۵ (۲۵/۰)	جنسیت دختر
	۱۳ (۲۱/۷)	۱۵ (۲۵/۰)	پسر

اختلاف معنی‌داری از نظر سطح تروپونین I خون، با تعدیل اثر سن (با توجه به معنی‌داری سن بین دو گروه)، بین بیماران دو گروه قبل از جراحی ($P = ۰/۲۸۰$) و ۶ ساعت پس از جراحی ($P = ۰/۱۱۰$) مشاهده نشد، اما ۱۲ ساعت پس از جراحی سطح تروپونین I خون به طور معنی‌داری در گروه Del Nido بالاتر ارزیابی شد ($P < ۰/۰۰۱$). با در نظر گرفتن اثر زمان، به نظر می‌رسد تفاوت چندان آشکار و معنی‌داری بین سطح تروپونین I خون دو گروه وجود نداشت ($P = ۰/۴۱$) (جدول ۲).

آنزیم فسفوکراتین کیناز MB نیز قبل از جراحی اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P = ۰/۰۱۰$)، اما ۶ ساعت ($P = ۰/۰۷۰$) و ۱۲ ساعت پس از جراحی ($P = ۰/۸۵۰$) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با انجام آزمون Repeated measures ANOVA و تعدیل اثر سن و سطح آنزیم فسفوکراتین کیناز MB قبل از جراحی، نتایج نشان داد دو محلول از نظر تأثیر در یک بازه‌ی زمانی قبل از جراحی تا ۱۲ ساعت پس از اتمام آن، اختلاف معنی‌داری از نظر میزان آنزیم فسفوکراتین کیناز MB با یکدیگر نداشتند (جدول ۲).

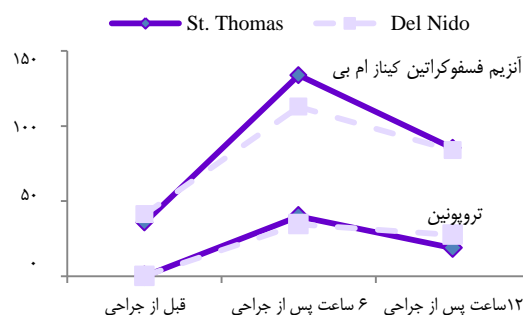
روند تغییرات سطح تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB در گروه‌های مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۲. ارزیابی سطح تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB در مقاطع زمانی بین گروه‌های St. Thomas و Del Nido

زمان	گروه مورد بررسی	تروپونین قلبی	
		Del Nido	St. Thomas
قبل از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
۶ ساعت پس از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
۱۲ ساعت پس از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
آزمون Repeated measures ANOVA		تعدیل اثر سن	اثر محلول
مقدار P		۰/۶۰	۰/۴۱
زمان	گروه مورد بررسی	فسفوکراتین کیناز MB	
قبل از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
۶ ساعت پس از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
۱۲ ساعت پس از جراحی		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
آزمون Repeated measures ANOVA		تعدیل اثر آنزیم قبل از جراحی	اثر محلول
مقدار P		۰/۱۷۰	۰/۱۰۰

۱۲ ساعت پس از جراحی به طور معنی داری در گروه Del Nido بالاتر ارزیابی شد. این در حالی است که قبل از جراحی و ۶ ساعت پس از جراحی، اختلاف معنی داری بین بیماران دو گروه مشاهده نشد. آنزیم فسفوکراتین کیناز MB نیز قبل از جراحی اختلاف معنی داری نشان داد که با توجه به زمان وقوع آن، ارتباطی با نوع مداخله ندارد. در زمان‌های ۶ و ۱۲ ساعت پس از مداخله، اختلاف معنی داری مشاهده نشد؛ اگر چه این میانگین‌ها در گروه Del Nido، اغلب مقادیر غیر معنی دار کمتری را به خود اختصاص داد. در مورد زمان‌های مد نظر محقق، در بای پس قلبی-ریوی و برگشت ریتم پس از برداشتن کلمپ آئورت، کاهش غیر معنی داری در گروه Del Nido مشاهده گردید و در ارتباط با کلمپ آئورت، کاهش معنی داری در گروه Del Nido مشاهده شد.

در این راستا و در مطالعه‌ی جامعی که روی چند مؤسسه‌ی درمانی در سال ۲۰۱۳ بر روی چهار رده‌ی سنی نوزادان، شیرخواران، نوباوگان و نوجوانان انجام گرفت، نتایج نشان داد ۸۶ درصد از جراحان محلول کاردیوپلژی با پایه‌ی ی خونی را در مقابل کاردیوپلژی کریستالوئید ترجیح دادند؛ به طوری که محلول Del Nido ۳۸ درصد، محلول کاردیوپلژی قراردادی مرسوم ۳۲ درصد، محلول St. Thomas باکستروپلژی سل ۱۱ درصد و میکروپلژی ۵ درصد و در انواع محلول‌های کاردیوپلژی کریستالوئید محلول کاستودیول ۷ درصد، محلول St. Thomas باکستروپلژی سل ۵ درصد و محلول‌های قراردادی مرسوم ۲ درصد موارد استفاده را به خود اختصاص دادند که در این بین، محلول کاردیوپلژی Del Nido و کاستودیول به عنوان مناسب‌ترین روش حفاظت قلبی با فاصله‌های طولانی‌تر همراه با کاهش تکرار دز معرفی شد (۲).



شکل ۱. روند تغییرات سطح تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB در گروه‌های مورد مطالعه

دو گروه، از نظر مدت زمان بای پس قلبی-ریوی ($P = ۰/۱۲۰$) و زمان برگشت ریتم پس از برداشتن کلمپ آئورت ($P = ۰/۲۰۰$)، اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. در ارتباط با کلمپ آئورت، کاهش معنی داری در گروه Del Nido مشاهده شد ($P = ۰/۰۰۹$) (جدول ۳). همچنین، در حین عمل جراحی هیچ بیماری نیاز به شوک نداشت.

بحث

مطالعه‌ی حاضر که به بررسی مقایسه‌ای تأثیر محلول‌های کاردیوپلژی St. Thomas و Del Nido دست‌ساز بر سطوح کمی تروپونین I و فسفوکراتین کیناز MB در ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی در جراحی قلب باز کودکان پرداخته است، نشان داد اگر چه با گذشت زمان، در هر دو نشانگر تروپونین I و آنزیم فسفوکراتین کیناز MB اختلاف معنی داری مشاهده نشد، اما سطح تروپونین I خون در برهه‌ی زمانی

جدول ۳. ارزیابی و مقایسه‌ی زمان‌های ثبت شده بین گروه‌های Del Nido دست‌ساز و St. Thomas دست‌ساز

مقدار P	آزمون مورد استفاده	Del Nido	St. Thomas	گروه‌های مورد بررسی زمان متغیرها
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	
۰/۱۲۰	Independent t	۷۷/۵۳ \pm ۱۴/۷۵	۸۴/۱۳ \pm ۱۷/۹۵	بای‌پس قلبی - ریوی (دقیقه)
۰/۰۰۹	Independent t	۴۸/۸۰ \pm ۱۱/۰۸	۵۸/۴۰ \pm ۱۵/۸۳	کلمپ آنورت (دقیقه)
۰/۲۰۰	Independent t	۳۹/۲۳ \pm ۱۷/۱۸	۴۲/۰۶ \pm ۱۵/۰۲	برگشت ریتم پس از برداشتن کلمپ آنورت (ثانیه)

خطرات همراه با جراحی‌های مادرزادی قلب وجود نداشت (۱۰). Buel و همکاران نیز در یافتند وقوع فیبریلاسیون پس از کراس کلمپ برای Del Nido، ۴/۴ درصد و در محلول St. Thomas ۲۶/۸ درصد بود که خود یک مزیت گزارش شده در استفاده از محلول Del Nido و توانایی داشتن مدت زمان ایسکمی طولانی‌تر بین دزهای کاردیوپلژی است که به جراح این اجازه را می‌دهد که در جریان عمل ضرورتی برای توقف و تکرار دز کاردیوپلژی نداشته باشد (۱۳). Mick و همکاران نیز دریافتند که در جراحی دریچه‌ی آنورت و دریچه‌ی میترا زمان کلمپ آنورت، زمان بای‌پس قلبی - ریوی و زمان اتاق عمل با مصرف محلول Del Nido کوتاه‌تر بود (۱۴). Mishra و همکاران نیز اذعان داشتند استفاده از محلول کاردیوپلژی Del Nido منجر به کاهش زمان کلمپ آنورت و کاهش زمان بای‌پس قلبی - ریوی می‌شود و سبب فراهم کردن حمایت بهتر میوکارد و بهبود کسر تخلیه‌ای بطن چپ با یک نمایه‌ی قابل توجه نسبت به محلول St. Thomas می‌گردد (۱۵).

نتیجه‌گیری

با توجه به عدم وجود تفاوت‌های معنی‌دار آماری در نشانگرهای مورد مطالعه و نیز در ارتباط با زمان‌های مد نظر پژوهشگر، می‌توان نتیجه گرفت میزان کارایی هر دو محلول کاردیوپلژی Del Nido دست‌ساز و St. Thomas دست‌ساز در سطح پژوهش‌های این مطالعه یکسان می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد تکنولوژی گردش خون به شماره‌ی ۳۹۷۳۸۳ در دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. نویسندگان این مقاله، از معاونت محترم تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به خاطر حمایت مالی از این طرح پژوهشی، سپاسگزاری می‌کنند. همچنین، از کلیه‌ی همکاران محترم پرفیورنیست مرکز قلب شهید چمران اصفهان به ویژه خانم هاشمی، آقای نادری و خانم موحد و همچنین، خانم‌ها جعفری و پوریانی سرپرستار و پرستار محترم بخش کودکان و مراقبت‌های ویژه‌ی کودکان به جهت همکاری صمیمانه در اجرای مطالعه، قدردانی می‌گردد.

در مطالعه‌ی دیگری، اثرات محلول کاردیوپلژی Del Nido و محلول کاردیوپلژی St. Thomas استاندارد بین ۱۰۰ کودک کمتر از ۱۲ سال که تحت جراحی ترمیم نقص دیواره‌ی بین بطنی و تترالوژی فالوت قرار گرفتند، مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که مدت اقامت در واحد مراقبت‌های ویژه و همچنین، میزان آزادسازی تروپونین I، با مصرف محلول کاردیوپلژی Del Nido در مقایسه با محلول کاردیوپلژی St. Thomas کمتر بود. سطح اینترلوکین ۶ پس از عمل در هر دو گروه افزایش یافت، اما پس از ۲۴ ساعت در گروه محلول St. Thomas بالاتر مانده بود. همچنین، تغییرات ساختاری مولکولی در میوکارد، نشانگر حفظ بهتر ساختار میوفیبریل‌ها در استفاده از محلول Del Nido بود (۴).

در مطالعه‌ی Charette و همکاران که با هدف مقایسه‌ی محلول کاردیوپلژی اصلاح شده‌ی بالغین با مصرف چند دز طی جراحی با محلول Del Nido روی ۳۴ کودک انجام شد، از نظر دزهای دریافتی محلول کاردیوپلژی و سطوح گلوکز پس از جراحی، تفاوت واضحی مشاهده شد؛ به طوری که این مقادیر در مصرف محلول Del Nido پایین‌تر بود (۱۰). همچنین، مطالعه‌ی Pichon و همکاران در همین راستا با مقایسه‌ی کاردیوپلژی کریستالوئید سرد آنته‌گرید با کاردیوپلژی خونی سرد آنته‌گرید همراه با پرفیورن مجدد گرم نشان داد میزان تروپونین I آزاد شده در کاردیوپلژی کریستالوئید بالاتر بوده است (۱۱). در بررسی مطالعات گوناگون بین سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۶۶ بر روی محلول کاردیوپلژی خونی و کریستالوئید در جراحی قلب کودکان، مشاهده شد که میزان آزادسازی تروپونین I پس از عمل و مدت اقامت در واحد مراقبت‌های ویژه تفاوت معنی‌داری نداشته است، اما سطوح لاکتات پس از بای‌پس قلبی - ریوی، به طور مشخص در محلول کاردیوپلژی خونی پایین‌تر بوده است. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت متابولیسم میوکارد در کاردیوپلژی خونی در این مجموعه از مطالعات بهتر بوده است؛ با این حال، شواهدی از تفاوت حفاظت میوکارد یا پیامدهای بالینی بین این دو وجود نداشته است (۱۲).

از نظر زمانی نیز Charette و همکاران دریافتند در هیچ یک از دو گروه محلول کاردیوپلژی اصلاح شده‌ی بالغین و محلول Del Nido، تفاوت واضحی از نظر مدت زمان بای‌پس قلبی - ریوی، مدت کلمپ آنورت، تعداد واحدهای خون تزریقی ضمن عمل و

References

- Ghosh S. *Cardiopulmonary bypass*. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2009.
- Kotani Y, Tweddell J, Gruber P, Pizarro C, Austin EH, III, Woods RK, et al. Current cardioplegia practice in pediatric cardiac surgery: A North American multiinstitutional survey. *Ann Thorac Surg* 2013; 96(3): 923-9.
- Dobson GP, Jones MW. Adenosine and lidocaine: A new concept in nondepolarizing surgical myocardial arrest, protection, and preservation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127(3): 794-805.
- Talwar S, Bhoje A, Sreenivas V, Makhija N, Aarav S, Choudhary SK, et al. Comparison of del Nido and St Thomas Cardioplegia solutions in pediatric patients: A prospective randomized clinical trial. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2017; 29(3): 366-74.
- Caputo M, Mokhtari A, Rogers CA, Panayiotou N, Chen Q, Ghorbel MT, et al. The effects of normoxic versus hyperoxic cardiopulmonary bypass on oxidative stress and inflammatory response in cyanotic pediatric patients undergoing open cardiac surgery: A randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138(1): 206-14.
- Aldemir M, Karatepe C, Baki ED, Carsamba G, Tecer E. Comparison of Plegisol and modified ST Thomas Hospital Cardioplegic solution in the development of ventricular fibrillation after declamping of the aorta. *World J Cardiovasc Surg* 2014; 4(10): 159-66.
- Caputo M, Modi P, Imura H, Pawade A, Parry AJ, Suleiman MS, et al. Cold blood versus cold crystalloid cardioplegia for repair of ventricular septal defects in pediatric heart surgery: A randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg* 2002; 74(2): 530-4.
- Creatine Kinase, MB Form [Online]. [cited 2020]; Available from: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=cpk+mb%2C+isoenzyme>
- Jacob S, Kallikourdis A, Sellke F, Dunning J. Is blood cardioplegia superior to crystalloid cardioplegia? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7(3): 491-8.
- Charette K, Gerrah R, Quaegebeur J, Chen J, Riley D, Mongero L, et al. Single dose myocardial protection technique utilizing del Nido cardioplegia solution during congenital heart surgery procedures. *Perfusion* 2012; 27(2): 98-103.
- Pichon H, Chocron S, Alwan K, Toubin G, Kaili D, Falcoz P, et al. Crystalloid versus cold blood cardioplegia and cardiac troponin I release. *Circulation* 1997; 96(1): 316-20.
- Fang Y, Long C, Lou S, Guan Y, Fu Z. Blood versus crystalloid cardioplegia for pediatric cardiac surgery: A meta-analysis. *Perfusion* 2015; 30(7): 529-36.
- Buel ST, Striker CW, O'Brien JE. del Nido versus St. Thomas Cardioplegia solutions: A single-center retrospective analysis of post cross-clamp defibrillation rates. *J Extra Corpor Technol* 2016; 48(2): 67-70.
- Mick SL, Robich MP, Houghtaling PL, Gillinov AM, Soltesz EG, Johnston DR, et al. del Nido versus Buckberg cardioplegia in adult isolated valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149(2): 626-34.
- Mishra P, Jadhav RB, Mohapatra CK, Khandekar J, Raut C, Ammannaya GK, et al. Comparison of del Nido cardioplegia and St. Thomas Hospital solution - two types of cardioplegia in adult cardiac surgery. *Kardiochir Torakochirurgia Pol* 2016; 13(4): 295-9.

The Comparison of the Effect of Handmade Del Nido and St. Thomas Cardioplegia Solutions on Quantitative Levels of Troponin I and Creatine Kinase-Myocardial Band (CPK-MB) in Repair of Pediatric Ventricular Septal Defect

Hamid Bigdeliyan¹, Morteza Sadeghi²

Original Article

Abstract

Background: The most common cardioplegic solutions in pediatric cardiac surgery are Del Nido and St. Thomas. The aim of this study was to compare of the effect of these two solutions on cardiac protection, and prevention of myocardial injury during the aortic clamp time.

Methods: This randomize clinical trial study was accomplished on 60 children under 12 years who were candidates for large ventral septal defect (VSD) repair surgery at Shahid Chamran hospital in Isfahan, Iran. One of handmade St. Thomas or Del Nido cardioplegic solutions was used randomly for electromechanical cardiac arrest in each children. Quantitative levels of cardiac troponin I and creatine kinase-myocardial band (CPK-MB) was measured and recorded before and 6 and 12 hours after the surgery.

Findings: There was no significant difference between the two markers of troponin I and CPK-MB in both groups ($P > 0.050$). There was no difference regarding the duration of cardiopulmonary bypass ($P = 0.120$) and cardiac rhythm return time ($P = 0.200$) after removal of aortic clamp in both groups. The time of aortic clamp was significantly shorter in Del Nido group ($P = 0.009$).

Conclusion: Due to the lack of statistically significant difference in quantitative levels of troponin I and CPK-MB between the two groups, it seems that efficiency of both solutions are similar.

Keywords: Heart surgery; Troponin I; MB creatine kinase; Cardioplegia

Citation: Bigdeliyan H, Sadeghi M. **The Comparison of the Effect of Handmade Del Nido and St. Thomas Cardioplegia Solutions on Quantitative Levels of Troponin I and Creatine Kinase-Myocardial Band (CPK-MB) in Repair of Pediatric Ventricular Septal Defect.** J Isfahan Med Sch 2020; 38(567): 147-153.

1- Assistant Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- MSc Student of Perfusion Science, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Morteza Sadeghi, MSc Student of Perfusion Science, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: mortezasadeghi@gmail.com