مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال بیست و هشتم/شماره ۱۲۰/هفته چهارم بهمن ماه ۱۳۸۹
مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۷ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۶

اثر محلول گلوکز–انسولین–پتاسیم بر روی عملکرد قلب در جراحی پیوند عروق کرونر به کمک پمپ قلبی–ریوی*

دکتر امید آقا داودی[۱]، دکتر سید محمد رضا صفوی[۱]، دکتر عظیم هنرمند[۱]، سعید پورصیرفی[۲]

خلاصه

مقدمه: محلول گلوکز- انسولین- پتاسیم Glucose–Insulin–Potassium(GIK) می‌تواند در زمان بروز هیپوکسی با تامین کربوهیدرات طبیعی و متابولیسم اسیدهای چرب و در نتیجه تامین عملکرد سلولی، باعث محافظت از میوکارد شود. این مطالعه با هدف بررسی اثر محلول GIK بر روی عملکرد قلبی در جراحی پیوند کرونر به کمک پمپ قلبی– ریوی انجام گرفت.

روش‌ها: این مطالعه یک کارآزمایی بالینی بود که **بر روی** ۶۰ بیمار کاندید عمل الکتیو بای‌پاس عروق کرونر در محدوده‌ی سنی ۷۰-۴۰ سال و با کسر جشی کمتر از ۴۰ درصد انجام شد. بیماران در دو گروه ۳۰ نفره‌ی دریافت کننده‌ی GID حین عمل و گروه شاهد قرار گرفتند. میانگین تغییرات کسر جهشی بعد از عمل نسبت به قبل از آن، فراوانی بروز آریتمی، فراوانی مصرف اینوتروپ، فراوانی نیاز به شوک، فراوانی نیاز به پیس میکر موقت پس از عمل و میانگین مدت زمان بستری در ICU در دو گروه مورد مطالعه توسط آزمون‌های student's t-test و χ^2 مقایسه شد.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که فراوانی آریتمی، مصرف اینوتروپ و مدت زمان بستری در ICU در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان گفت که محلول GIK تاثیرات واضحی در کاهش فراوانی بروز آریتمی و مصرف اینوتروپ پس از عمل و کاهش مدت زمان بستری در ICU دارد.

واژگان کلیدی: گلوکز، انسولین، پتاسیم، کسر جهشی، آریتمی، جراحی قلب.

مقدمه

نقش انفوزیون گلوکز–انسولین–پتاسیم Glucose–Insulin–Potassium(GIK) درحفاظت از سلول‌های میوکارد برای اولین بار حدود نیم قرن پیش مطرح شد (۱) و تحقیقات جدید برای بررسی نقش حفاظتی GIK و مکانیسم اثر آن در بیماران با سکته‌ی قلبی از سال ۱۹۹۸ شکل گرفت (۲).

ابتدا مکانیسم اثر این محلول مشخص نبود، اما مطالعات کاهش میزان مرگ سلولی و کوچک شدن اندازه‌ی ناحیه انفارکت شده را با استفاده از GIK نشان دادند (۳-۶). بر اساس یک نظریه در زمان بروز ایسکمی قلب ذخایر محدودی از مواد اکسیدایتو و فسفات پر انرژی در میوکارد موجود است. در این شرایط GIK می‌تواند با تأمین کربوهیدرات طبیعی و متابولیسم اسیدهای چرب و در نتیجه حفظ عملکرد سلولی باعث محافظت از میوکارد شود (۳-۶).

با وجود پیشرفت تکنولوژی در روش‌های جراحی و بیهوشی، هم چنان بای پاس قلبی-ریویCardiopulmonary Bypass به همراه هیپوترمی ناشی از بیهوشی می‌تواند طی عمل پیوند شریان‌های کرونر Coronary Artery Bypass Graft(CABG) باعث بروز آسیب در سلول‌های قلبی شود. نتایج

* این مقاله حاصل پایان نامه دوره دکترای حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

[۱] دانشیار، گروه بیهوشی و مراقبتهای ویژه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ،اصفهان، ایران.
[۲] دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
نویسنده‌ی مسؤول: دکتر سیدمحمد رضا صفوی
Email: safavi@med.mui.ac.ir

www.mui.ac.ir

برخی مطالعات نشان داده‌اند که انفوزیون محلول GIK حین عمل جراحی قلب باعث کاهش بروز آسیب‌های غیرقابل برگشت سلول‌های قلبی می‌گردد و به بهبود عملکرد قلب کمک خواهد کرد (۷،۸).

برخی مطالعات ممانعت از بروز آسیب میوکارد و حفظ عملکرد قلبی در بیماران نیازمند جراحی عروق کرونر را با ساتفاده از GIK نشان نداده‌اند. هم چنین مطالعات مختلف دوزهای متفاوتی را برای محافظت حداکثر از بروز آسیب میوکارد ارائه کرده‌اند (۹،۱۰).

در این مطالعه بر آن شدیم تا تأثیر کاربرد محلول GIK را در جراحی الکتیو CABG بر میزان تغییرات کسر جهشی(Ejection Fraction(EF ، فراوانی نسبی آریتمی، مصرف اینوتروپ‌ها، نیاز به پیس‌میکر موقت، نیاز به شوک بعد از عمل و مدت بستری در Icu بسنجیم. در صورت اثبات مفید بودن کاربرد محلول GIK در بیماران نیازمند جراحی عروق کرونر، این محلول می‌تواند تاثیر به سزایی در کاهش آسیب‌های غیرقابل برگشت سلول‌های قلبی و بهبود عملکرد قلبی پس از جراحی بگذارد.

روش‌ها

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی بود **که بر روی** بیماران کاندید انجام عمل الکتیو CABG در بیمارستان شهید چمران اصفهان که EF آنها کمتر از ۴۰ درصد بود، انجام شد. بیماران مورد مطالعه بین ۷۰-۴۰ سال سن داشتند و از ابتدای مهرماه لغایت پایان اسفندماه ۱۳۸۴ در بیمارستان شهید چمران اصفهان تحت عمل CABG قرار گرفتند. بیمارانی که قابل جدا کردن از پمپ قلبی ریوی نبودند و یا حین عمل جراحی فوت کردند از مطالعه خارج شدند. حجم نمونه‌ی محاسبه شده در هر گروه ۳۰ نفر بود (در مجموع ۶۰ نفر در دو گروه مورد و شاهد) و نمونه‌گیری به روش غیر احتمالی آسان انجام شد.

تعداد ۶۰ نفر از بیماران واجد شرایط ورود به مطالعه به روش غیر احتمالی آسان در دو گروه قرار گرفتند. روش بیهوشی در هر دو گروه یکسان بود. در گروه مورد در طول عمل محلول GIK با فرمول ۵۰۰ سی‌سی محلول دکستروز ۵۰ درصد، ۱۰۰ واحد انسولین و کلرید پتاسیم ۸۰ میلی‌اکی‌والان در لیتر به صورت انفوزیون و با دوز ۰/۷۵ میلی‌لیتر بر حسب هر کیلوگرم در ساعت برقرار گردید. در گروه شاهد از محلول پلاسبوی نرمال سالین استفاده شد.

در صورتی که در زمان off شدن از پمپ، با تغییر پوزیشن بیمار یا تجویز مایع، فشار سیستول بیمار زیر ۹۰ میلی‌متر جیوه می‌ماند از اینوتروپ‌ها برای درمان وی استفاده می‌شد و در صورت بروز تاکیکاردی یا فیبریلاسیون بطنی هنگام گرم کردن یا off شدن از پمپ، برای درمان بیمار از DC شوک استفاده می‌شد. اندیکاسیون استفاده از پیس‌میکر موقت نیز عدم ایجاد ریتم سینوسی و یا عدم افزایش ضربان قلب به بیشتر از ۶۰ عدد در دقیقه، پس از گرم شدن یا در زمان off شدن از پمپ، بود.

اطلاعات مورد نظر شامل سن، جنس، EF قبل و بعد از عمل، مدت زمان عمل، وجود آریتمی، مصرف اینوتروپ، نیاز به شوک، نیاز به پیس‌میکر موقت، مدت زمان پمپ و مدت زمان بستری در ICU توسط پرسشنامه جمع‌آوری گردید.

داده‌ها پس از گردآوری توسط نرم افزار SPSS

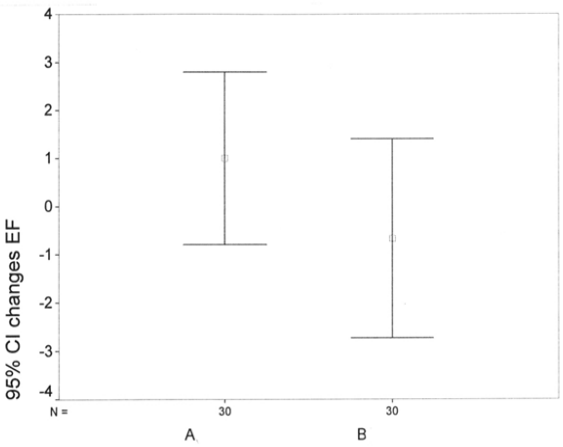
www.mui.ac.ir

نسخه‌ی ۱۵و با استفاده از آزمون‌های آماری student's t-test و χ^2 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در موارد نرمال نبودن جامعه از آزمون‌های نان پارامتریک استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۶۰ بیمار کاندید عمل جراحی CABG شرکت داشتند که به صورت راندوم در دو گروه با تعداد مساوی قرار گرفتند. طبق نتایج نشان داده شده در جدول شماره‌ی ۱ میانگین سن افراد در گروه مورد ۸/۳ ± ۵۷ سال و در گروه شاهد ۷/۳ ± ۵۸/۳ بود (P=۰/۸). میانگین قد، وزن، مدت زمان اتصال به پمپ و مدت زمان عمل در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

شکل شماره‌ی ۱ نمودار تغییرات EF بعد از عمل نسبت به قبل از عمل را نشان می‌دهد. میزان تغییرات EF در گروه مورد ۴/۸ ± ۱ و در گروه شاهد ۵/۵ ± ۰/۶- بود (P=۰/۱).



شکل ۱. مقایسه‌ی میانگین تغییرات نسبی EF پس از عمل نسبت به قبل از عمل در دو گروه مورد و شاهد

نتایج مقایسه‌ی شاخص‌های مورد نظر در دو گروه برای بررسی اثر GIK بعد از انجام عمل CABG در جدول شماره‌ی۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقایسه‌ی شاخص‌های زمینه‌ای در دو گروه مورد و شاهد

	گروه مورد	گروه شاهد	P value
سن(سال)	۸/۳ ± ۵۷	۷/۳ ± ۵۸/۳	۰/۸۰
وزن(کیلوگرم)	۸ ± ۷۵/۳	۹/۴ ± ۷۳/۲	۰/۱۵
قد(سانتی‌متر)	۷/۳ ± ۱۶۶	۷ ± ۱۶۸/۲	۰/۹۱
مدت پمپ(دقیقه)	۳۷ ± ۱۲۷	۳۵ ± ۱۲۹	۰/۱۹
مدت عمل(دقیقه)	۵۲ ± ۲۵۴	۵۰ ± ۲۵۹	۰/۲۹

جدول ۲. مقایسه‌ی فراوانی بروز شاخص‌های مورد بررسی بعد از انجام عمل CABG در دو گروه

	گروه مورد (درصد) تعداد	گروه شاهد (درصد) تعداد	P value
وجود آریتمی	۸ (۲۶/۷)	۱۶ (۵۳/۳)	۰/۰۳*
مصرف اینوتروپ	۷ (۲۳/۳)	۱۵ (۵۰)	۰/۰۳*
نیاز به **DC** شوک	۵(۱۶/۷)	۱۰ (۳۳/۳)	۰/۱*
نیاز به پیس‌میکر موقت	۳ (۱۰)	۵ (۱۶/۷)	۰/۳**

* χ^2

** Fishers exact test

www.mui.ac.ir

میانگین مدت بستری در ICU در گروه مورد ۴/۷۳ ± ۲۱/۱۳ و در گروه شاهد ۴/۰۹ ± ۲۴/۲ ساعت بود (P=۰/۰۱).

بحث

همانگونه که در نتایج نشان داده شد دو گروه مورد مطالعه در شاخص‌های زمینه‌ای تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. آنچه که در نتایج مهم بود کاهش بروز آریتمی، مصرف اینوتروپ و کاهش مدت زمان بستری شدن در ICU در بیماران گروه مورد بود. اگرچه میزان EF بعد از عمل در گروه مورد، افزایش و در گروه شاهد، کاهش داشت اما این تفاوت معنی‌دار نبود و نمی‌توان گفت که GIK بر میزان EF بیماران اثری داشت.

Lazar و همکارانش مطالعه‌ای بر روی بیماران مبتلا به آنژین صدری ناپایدار Unstable Angina (USA) که به صورت اورژانس تحت عمل جراحی CABG قرار گرفته بودند، انجام دادند. در این مطالعه EF بعد از عمل در گروه بیمارانی که از ابتدای عمل تا ۱۲ ساعت پس از انتهای عمل انفوزیون GIK دریافت کردند، بالاتر بود (۱۱). به نظر می‌رسد تفاوت این مطالعه با مطالعه‌ی ما در نوع بیماران و مدت زمان تجویز محلول GIK باشد. بیماران در مطالعه‌ی ما، کاندید عمل الکتیو CABG با EF پایین‌تر از ۴۰ درصد بودند. با توجه به EF آنها می توان گفت که به احتمال زیاد در گذشته سابقه‌ی ایسکمی‌های زیادی را داشته‌اند که سبب دائمی شدن آسیب وارد شده به میوسیت‌های قلبی آنان شده است. در حالی که بیماران مبتلا به USA اغلب در ابتدای مرحله‌ی حاد ایسکمی هستند که در صورت رپرفیوژن سریع، مرگ و آسیب دائمی میوسیت‌ها اتفاق نخواهد افتاد. از آنجایی که محلول GIK بر سلول‌های قلبی در مرحله‌ی گذار از متابولیسم بی‌هوازی به هوازی بیشترین تاثیر را دارد (۱۲)، لذا تاثیر این محلول در بیماران مبتلا به USA بیشتر خواهد بود. از طرفی در مطالعه‌ی ما انفوزیون محلول GIK تا پایان زمان جراحی ادامه داشته در صورتی که در مطالعه‌ی ذکر شده، تجویز این محلول تا ۱۲ ساعت پس از عمل نیز ادامه یافته است که این خود می‌تواند نشانه‌ای دال بر تاثیر بیشتر و مفیدتر محلول GIK بر سلول‌های قلبی و بهبود عملکرد آنها باشد.

نتایج مطالعه‌ی ما نشان داد که محلول GIK قادر به کاهش فراوانی آریتمی پس از عمل است. توانایی این محلول در ایجاد اثر فوق را می‌توان به کاهش ایسکمی و بهبود متابولیسم هوازی میوسیت‌های قلبی و در نتیجه کاهش عوارض پس از ایسکمی مانند آریتمی نسبت داد. در مطالعه‌ی Lazar نیز استفاده از GIK در بیماران USA که تحت عمل اورژانس جراحی قلب قرار گرفته بودند، باعث کاهش بروز فیبریلاسیون دهلیزی گردیده بود (۱۱).

Smith و همکارانش در مطالعه‌ای اثر GIK را بر روی بیمارانی که تحت عمل CABG به دو روش Off pump و Cardiopulmonary Bypass قرار گرفته بودند، بررسی کردند. نتایج مطالعه‌ی آنها تفاوت معنی‌داری را در فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل در دو گروه بیماران نشان نداد (۱۳). قابل ذکر است که این بیماران در هر دو گروه فوق، محلول GIK را حین جراحی دریافت کرده بودند و بنابراین تفاوتی از نظر دریافت محلول GIK نداشتند و تنها تفاوت آنها نوع عمل جراحی بود که این خود می‌تواند

www.mui.ac.ir

علتی برای تفاوت نتیجه‌ی این مطالعه با مطالعه‌ی ما باشد.

یکی دیگر از نتایج به دست آمده از مطالعه‌ی حاضر کاهش معنی‌دار مصرف اینوتروپ‌ها در بیمارانی بود که حین جراحی CABG از GIK استفاده کرده بودند. مکانیسم احتمالی این اثر، کاهش بروز ایسکمی و بهبود متابولیسم هوازی و پرفیوژن سلول‌های قلبی است که متعاقب آن عوارض ایسکمی، مانند نیاز به اینوتروپ نیز کاهش می‌یابد.

در مطالعه‌ی Wistbacka و همکاران که بر روی بیماران کاندید عمل الکتیو CABG انجام شده بود، تاثیر GIK بر روی مصرف دوپامین بررسی شده بود که نشان دهنده‌ی کاهش نیاز به دوپامین پس از عمل بود (۱۰). در مطالعه‌ی دیگری که توسط Wistbacka انجام شد، تأثیر محلول GIK بر روی بیماران کاندید عمل الکتیو CABG قبل از اتصال به پمپ بررسی شد که تفاوتی در میزان نیاز به اینوتروپ پس از عمل در دو گروه بدست نیامد (۱۴). این یافته می‌تواند به دلیل زمان کوتاه تجویز GIK و عدم تجویز آن پس از رپرفیوژن که بیشترین اثر را دارد باشد.

نتایج حاصل از مطالعه‌ی حاضر تفاوت معنی‌داری را در میزان استفاده از شوک در دو گروه بیماران نشان نداد. لازم به ذکر است که در مطالعات قبلی، فراوانی نیاز شوک پس از جراحی بررسی نشده بود. به علاوه در این مطالعه فراوانی نیاز به پیس‌میکر موقت پس از عمل نیز در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. البته با توجه به تعداد موارد کم نیازمند به پیس‌میکر موقت در دو گروه (۳ نفر در گروه مورد و ۵ نفر در گروه شاهد) به نظر می‌رسد با افزایش حجم نمونه بهتر بتوان در مورد تأثیر محلول GIK بر فراوانی نیاز به پیس‌میکر موقت تصمیم گرفت. فراوانی نیاز به پیس‌میکر موقت در استفاده کنندگان از محلول GIK در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار نگرفته بود.

در مطالعه‌ی حاضر میانگین مدت زمان بستری در ICU در گروه مورد به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود که این یافته را نیز می‌توان به بهبود عملکرد میوسیت‌های قلبی در اثر استفاده از GIK و افزایش پرفیوژن آنها نسبت داد.

در مطالعه‌ی Lazar نیز افرادی که از محلول GIK استفاده کرده بودند، مدت اقامت کوتاه‌تری در ICU داشتند (۱۱).

اما در مطالعه‌ی Simth تفاوت معنی‌داری در طول مدت اقامت در ICU در دو گروه مورد مطالعه دیده نشد. لازم به یادآوری است که در این مطالعه بیماران دریافت کننده‌ی GIK که به دو طریقه‌ی off pump و یاCardio pulmonary Bypass عمل شده بودند مورد بررسی قرار گرفتند(۱۳). نتایج حاصل از مطالعه‌ی Simth می‌تواند به دلیل استفاده‌ی یکسان از محلول GIK در هر دو گروه باشد.

در مطالعه‌ی wistabacka که تأثیر محلول GIK قبل از اتصال به پمپ در بیماران کاندید عمل الکتیو CABG بررسی شده بود، تفاوتی در مدت زمان بستری در ICU مشاهده نگردید (۱۴) که این نیز می‌تواند به علت کوتاه بودن مدت زمان مورد نیاز برای تأثیر محلول GIK و عدم تجویز آن در مرحله‌ی حداکثر اثر، یعنی مرحله‌ی رپرفیوژن باشد.

با توجه به یافته‌های این مطالعه می‌توان گفت که استفاده از محلول GIK قادر به ایجاد تأثیرات واضحی در کاهش فراوانی آریتمی، نیاز به اینوتروپ و مدت زمان بستری در ICU است. این احتمال وجود دارد که

www.mui.ac.ir

در صورت افزایش حجم نمونه و مصرف طولانی‌تر محلول GIK نتایج مفید دیگری به دست آید. **لذا پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری طراحی شود که در آنها طول مدت دریافت GIK افزایش یابد. به علاوه اینگونه به نظر می‌رسد که** محلول GIK پاسخ مناسبی بر روی میوسیت‌ها در مرحله‌ی گذار از فاز بی‌هوازی به هوازی به خصوص در بیماران با EF پایین‌تر و یا شوک کاردیوژنیک، را ایجاد می‌کند.

بنابراین پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی تحقیقات بر روی بیماران با EF پایین‌تر نیز صورت پذیرد.انجام مطالعات تکمیلی در بیماران پر خطر(بیمارانی که دارای ریسک مرگ بالاتری هستند) و بیماران دیابتی نیز می‌تواند کمکی به دستیابی نتایج بهتر عمل در این بیماران کند.

با توجه به اینکه شاخص‌های مورد بررسی این مطالع به روشنی گویای بهبود یا عدم بهبود عملکرد قلبی نیستند، توصیه می‌شود در مطالعات بعدی از بررسی‌های آزمایشگاهی (به عنوان مثال اندازه‌گیری CPK-MB یا CTnI) جهت تکمیل یافته‌های فوق استفاده گردد.

نکته‌ی مهم در انجام این مطالعات این است که با توجه به اثر نامطلوب هیپرگلیسمی بر روی آسیب مغزی و بدتر شدن علائم نورولوژیک بیماران و نیز بروز هیپرگلیسمی به عنوان یک پاسخ فیزیولوژیک بدن در مقابل استرس عمل، حفظ گلوکز سرم این بیماران در محدوده‌ی نرمال، حین جراحی، ضروری است.

References

1. Sodi-Pallares D, Testelli MR, Fishleder BL, Bisteni A, MedranoGA, Friedlsnd C, et al. Effects of an intravenous infusion of a potassium-glucose-insulin solution on the electrocardiographic signs of myocardial infarction. A preliminary clinical report. Am J Cardiol 1962 Feb;9:166-81.
2. Diaz R, Paolasso EA, Piegas LS, Tajer CD, Moreno MG, Corvalan R, et al. Metabolic modulation of acute myocardial infarction. The ECLA (Estudios Cardiologicos Latinoamerica) Collaborative Group. Circulation 1998 Nov 24;98(21):2227-34.
3. Eberli FR, Weinberg EO, Grice WN, Horowitz GL, Apstein CS. Protective effect of increased glycolytic substrate against systolic and diastolic dysfunction and increased coronary resistance from prolonged global underperfusion and reperfusion in isolated rabbit hearts perfused with erythrocyte suspensions. Circ Res 1991 Feb;68(2):466-81.
4. Metabolic support for the postischaemic heart. Lancet 1995 Jun 7;345(8964):1552-5.
5. Taegtmeyer H, Goodwin GW, Doenst T, Frazier OH. Substrate metabolism as a determinant for postischemic functional recovery of the heart. Am J Cardiol 1997 Aug 4;80(3A):3A-10A.
6. Oliver MF, Opie LH. Effects of glucose and fatty acids on myocardial ischaemia and arrhythmias. Lancet 1994 Jan 15;343(889.۸-۱۵۵:(۰
7. Sadony V, Korber M, Albes G, Podtschaske V, Etgen T, Trosken T, et al. Cardiac troponin I plasma levels for diagnosis and quantitation of perioperative myocardial damage in patients undergoing coronary artery bypass surgery. Eur J Cardiothorac Surg 1998 Jan;13(1):57-65.
8. Jain U. Myocardial infarction during coronary artery bypass surgery. JCardiothorac Vasc Anesth 1992 Oct;6(5):612-23.
9. Lell WA, Nielsen VG, McGiffin DC, Schmidt FE, Jr., Kirklin JK, Stanley AW, Jr. Glucose-insulin-potassium infusion for myocardial protection during off-pump coronary artery surgery. Ann Thorac Surg 2002 Apr;73(4):1246-51.
10. Wistbacka JO, Nuutinen LS, Lepojarvi MV, Nissinen J, Karlqvist KE, Ruokonen A. Perioperative glucose-insulin-potassium infusion in elective coronary surgery: minor benefit in connection with blood cardioplegia? Infusionsther Transfusionsmed 1994 Jun;21(3):160-6.
11. Lazar HL, Philippides G, Fitzgerald C, Lancaster D, Shemin RJ, Apstein C. Glucose-insulin-potassium solutions enhance recovery after urgent coronary artery bypass grafting. J ThoracCardiovasc Surg 1997 Feb;113(2):354-60.

www.mui.ac.ir

12. Bunger R, Mallet RT, Hartman DA. Pyruvate enhanced phosphorylation potential and inotropism in normoxic and postischemic isolated working heart: near complete prevention of reperfusion contractile fracture. Eur J Biochem 1989;180:221-33.

13. Smith A, Grattan A, Harper M, Royston D, Riedel BJ. Coronary revascularization: a procedure in transition from on-pump to off-pump? The role of glucose-insulin-potassium revisited in a randomized, placebo-controlled study. J Cardiothorac Vasc Anesth 2002 Aug;16(4):413-20.

14. Wistbacka JO, Kaukoranta PK, Nuutinen LS. Prebypass glucose-insulin-potassium infusion in elective nondiabetic coronary artery surgery patients. J Cardiothorac Vasc Anesth 1992 Oct;6(5):521-7.

www.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Medical School **Original Article**

Vol 28, No 120, 4th week, February 2011 Received: 28.11.2010 Accepted: 27.1.2011

The Role of Glucose-Insulin-Potassium in Myocardial Protection during on-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery*

Omid Aghadavoudi MD[1], Sayed Mohammadreza Safavi MD[1], Azim Honarmand MD[1], Saied Pourseirafi[2]

Abstract

Background: Glucose-insulin-potassium (GIK) could be protect myocardium from hypoxia by improvement myocites function with providing normal carbohydrate and metabolism of fatty acids. This study reviews the effect of GIK on cardiac function in coronary artery bypass graft(CABG) surgery with cardiopulmonary bypass.

Methods: This clinical trial was carried out on 60 patients undergoing elective CABG with ejection fraction lower than 40 percent and age 40-70 years old. Patients were divided in two groups(30 person in each droop): intraoperative GID received and control group. Ejection fraction changes after surgery, the frequency of arrhythmia, the frequency of consumption inotropes, need to shock, need to temporary pacemaker after surgery and mean duration of staying in ICU were compared in the two study groups by student's t-test and $\chi 2$.

Finding: This study showed that arrhythmia, inotrope use and staying in ICU in case group was lower than the control group (05 / 0> P).

Conclusion: According to the results of this study we can be say clearly that the effects of GIK in reducing the incidence of arrhythmia and postoperative inotrope consumption and reduced the duration of satying in ICU is remarkable.

Keywords: Glucose-Insulin-Potassium**,** Ejection fraction, Arrhythmia, Cardiac surgery.

*This paper drived from a medical Doctorate thesis in Isfahan University of Medical Sciences.

[1] Associate professor, department of Anesthesiology, school of medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[2] Student of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Corresponding Author: Sayed Mohammadreza Safavi MD, Email: safavi@med.mui.ac.ir