

ارتباط بین سطح لاکتات سرمی و عوارض ناشی از عمل جراحی پیوند عروق کرونر در بیماران قلبی

دکتر محسن میر محمد صادقی^۱، دکتر علی اعتصام پور^۲، مژگان قاری پور^۳، دکتر محمد سعیدی^۱، پویا میر محمد صادقی^۴، دکتر امجد کیانی^۵، دکتر حمید شمس الکتابی^۶، نیلوفر فرهمند^۷، دکتر افشان اخوان طبیب^۸

خلاصه

مقدمه: هدف از انجام این مطالعه بررسی اثرات کلینیکی افزایش اسید لاکتیک سرمی طی انجام عمل جراحی قلب باز به همراه تعویض رگ‌های قلبی (CABG یا Coronary Artery Bypass Graft) بر روی میزان عوارض و مرگ و میر بعد از عمل جراحی قلب بود.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی آینده‌نگر ۹۲ نفر بیمار تحت عمل جراحی قلب باز قرار گرفتند. داده‌های دموگرافیک، میزان لاکتات، pH، کراتینین ۴۸ ساعت بعد از عمل جراحی (بر حسب میلی‌گرم در صد)، کسر جهشی بطن چپ بیماران، داروهای تحریک کننده‌ی فعالیت قلبی (Inotropic Drugs) و نیز مدت زمان استفاده از این داروها و همچنین مدت زمان بستری بودن در واحد مراقبت‌های ویژه (ICU یا Intensive Care Unit) و موارد مرگ جمع‌آوری شدند.

یافته‌ها: میزان مرگ و میر به طور کلی ۳/۳ درصد، میانگین طول مدت زمان بستری شدن در بیمارستان ۸/۸ روز و طول مدت بستری در واحد مراقبت‌های ویژه ۴۷/۲۷ ساعت بود. در ۸۲/۶ درصد از بیماران افزایش اسید لاکتیک مشاهده شد. در حالی که در ۱۷/۴ درصد باقی‌مانده مقادیر لاکتات سرمی طی مدت اقامت در ICU پایین بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد که سطح لاکتات سرمی با مدت زمان اقامت بیمار در ICU و همچنین مدت زمان بستری در بیمارستان ارتباط داشته به طوری که می‌تواند به عنوان عامل مشخص کننده‌ی پیش‌آگهی و شدت عوارض و وخامت حال بیمار مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: جراحی قلب، لاکتات سرمی، پیامد جراحی و عوامل خطر ساز.

مقدمه

لذا بررسی روند انجام این اعمال جراحی و تأثیرات آن‌ها بر روی مرگ و میر و عوارض ناشی از CAD ضروری به نظر می‌رسد. یکی از عوامل مؤثر در سرنوشت بیمارانی که تحت CABG قرار می‌گیرند وضعیت گردش خون بیماران حین عمل است (۲).

امروزه جراحی بای‌پاس عروق کرونر (CABG یا Coronary Bypass Graft Surgery) یکی از روش‌های مهم درمانی در مبتلایان به بیماری‌های عروق کرونر (Coronary Artery Diseases یا CAD) است (۱).

^۱ دانشیار، گروه جراحی قلب، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۲ متخصص قلب و عروق، مرکز تحقیقات دل آسا، اصفهان، ایران.

^۳ کارشناس ارشد بیوشیمی، مرکز تحقیقات قلب و عروق، پژوهشکده‌ی قلب و عروق اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۴ دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۵ متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۶ کارشناس پرستاری، مرکز تحقیقات دل آسا، اصفهان، ایران.

^۷ پزشک عمومی، مرکز تحقیقات قلب و عروق، پژوهشکده‌ی قلب و عروق اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

سینای شهر اصفهان بود که از پاییز ۱۳۸۵ تا پاییز ۱۳۸۶ انجام گرفت. در این مطالعه تعداد ۹۲ بیمار بیش از ۱۸ سال که تحت عمل CABG با دمای متعادل خونی قرار گرفته بودند، شرکت کردند. لازم به ذکر است در این مطالعه هیچگونه مداخله‌ای انجام نشد و اطلاعات جمع آوری شده بر اساس نتایج به دست آمده طی عمل جراحی بود.

کلیه‌ی شرکت کنندگان رضایت خود را از ورود به مطالعه پیش از انجام عمل اعلام کردند. افرادی که داوطلب عمل پیوند قلب بودند، عمل جراحی قلبی داشتند، سطح لاکتات پلاسمایی آن‌ها غیر طبیعی (بیش از ۲ میلی‌مول) بود، انجام CABG اورژانسی و نیز افرادی که وضعیت ناپایدار عمومی یا خونی داشتند که نیاز به حمایت داخل آئورتی با دستگاه پمپ بالونی داشت از این مطالعه حذف شدند. افزایش اسید لاکتیک سرمی به افزایش غلظت لاکتات سرمی بیش از ۳ میلی‌مول در لیتر اطلاق گردید.

کلیه‌ی بیماران طی عمل جراحی CABG ۱ تا ۳ گرفت و ریدی دریافت کردند و شریان پستانی داخلی چپ (Left internal mammary artery یا LIMA) جهت پیوند جایگزین شریان کرونری قدامی نزولی چپ (Left anterior descending coronary artery یا LAD) استفاده شد.

داروهای استفاده شده‌ی قبل از انجام عمل جراحی شامل سولفات آتروپین (نیم میلی‌گرم)، پرومتازین (نیم میلی‌گرم بر حسب هر کیلوگرم وزن بدن)، سولفات مورفین (۱ میلی‌گرم بر حسب هر کیلوگرم وزن بدن)، تزریق دارو به صورت آهسته انجام شد و میدازلام داخل عضلانی بودند که یک ساعت قبل از شروع عمل جراحی جهت آغاز بیهوشی توسط تجویز شدند. برای

افزایش اسید لاکتیک خون (Hyperlactatemia) از یکی از عوامل شناخته شده‌ی مؤثر بر وجود و شدت نارسایی و نقصان سیستم گردش خون بیماران قلبی در حین اعمال جراحی است، به طوری که بر اساس برخی مطالعات انجام شده مشخص شده است که میزان لاکتات سرمی با مرگ و میر بعد از انجام اعمال جراحی قلب ارتباط دارد (۳-۶). طی انجام مراحل بای پاس قلبی ریوی (Cardiopulmonary Bypass یا CPB) حین عمل، ازدیاد لاکتیک سرمی همراه با افزایش مرگ و میر و عوارض قلبی به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد است (۷). چگونگی ازدیاد لاکتیک سرمی طی اعمال جراحی و بعد از آن به طور کامل مشخص نیست اگر چه بعضی از محققین معتقدند که در اثر هیپوکسی یافتی افزایش نوع A اسید لاکتیک سرمی دیده می‌شود (۵، ۸-۱۰)

در بعضی از موارد افزایش نوع B اسید لاکتیک سرمی نیز دیده شده است (۱۱). یکی از عوامل اصلی آسیب بافتی میزان اتساع و رقت جریان خون (Hemodilution) در عروق خون‌رسان بافتی است (۱۲-۱۳). بعضی از مطالعات رابطه‌ی مستقیمی بین pH پایین خون و مرگ و میر گزارش کرده‌اند (۱۴) اما مطالعات اندکی در مورد ارتباط افزایش اسید لاکتیک سرمی و افزایش مرگ و میر و یا عوارض ناشی از حوادث قلبی عروقی و نیز مدت بستری شدن در بیمارستان در کشور ایران انجام شده است. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثرات کلینیکی افزایش اسید لاکتیک سرمی طی انجام CABG بر روی میزان عوارض و مرگ و میر بعد از عمل جراحی قلب است.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر به صورت آینده‌نگر در بیمارستان

قلبی عروقی، به خصوص مقادیر لاکتات سرمی بعد از عمل، توسط آزمون آماری رگرسیون خطی بررسی شد. در قدم اول ارتباط همه‌ی فاکتورها با لاکتات خون توسط رگرسیون خطی مدل Forward stepwise با بررسی همبستگی جهت دوری از هم خطی چندگانه‌ی داخل مدل‌ها بررسی شد. روش چند متغیره جهت تشخیص ارتباط مستقل بین متغیرهای مورد بررسی در این طرح با میزان حداکثر لاکتات سرمی به کار رفت. کلیه‌ی نمونه‌ها بر اساس میزان مقادیر pH سرمی، کسر جهشی بطن چپ، میزان مصرف نیتريت و یا هپارین طبقه بندی شدند. برای بررسی وجود تفاوت معنی‌دار در pH و لاکتات سرمی در زمان‌های مختلف از آزمون Repeated measure ANOVA استفاده شد و سپس آزمون Paired t-test جهت بررسی تفاوت‌های بین گروه‌ها به صورت دو به دو مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل بعد از انجام عمل جراحی و طی CABG توسط آزمون Paired t-test و نیز آزمون Student t-test جهت داده‌های غیر جفتی بررسی شد و سپس سایر نتایج به دست آمده بر اساس آزمون‌های رگرسیون لجستیک و یا رگرسیون خطی چند متغیره بررسی گردید. در کلیه‌ی مراحل مقادیر p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۹۲ بیمار که طی یک سال تحت CABG قرار گرفته بودند و واجد شرایط ورود به این مطالعه بودند، بررسی شدند. ۲/۷ درصد موارد به دلیل بالا بودن اسید لاکتات سرمی قبل از عمل جراحی از مطالعه حذف شدند. میزان مرگ و میر در بیماران مورد مطالعه ۳/۳ درصد، طول مدت زمان بستری در

انجام بیهوشی ابتدا میدازولام به صورت انفوزیون داخل وریدی از طریق پمپ و به میزان ۰/۱ میکروگرم بر اساس هر کیلوگرم وزن بدن شخص در هر دقیقه و همچنین یک واحد دوز اولیه‌ی میدوزولام (۰/۲ میلی‌گرم بر اساس وزن کل شخص) تجویز گردید. سپس داروی Cisatracurium besylate به میزان ۰/۲ میلی‌گرم بر اساس هر کیلوگرم وزن بدن جهت انجام لوله گذاری به بیمار داده شد.

ادامه‌ی روند بیهوشی با انفوزیون مداوم داروی Remifentanil به میزان ۰/۱ تا ۱ میکروگرم بر اساس هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه انجام گرفت. مقادیر داروهای مصرفی بر اساس وضعیت همودینامیک شخص متغیر بود.

اطلاعات دموگرافیک، میزان لاکتات و pH سرمی در شروع عمل جراحی، طی عمل جراحی و ۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از عمل جراحی، میزان کراتینین ۴۸ ساعت بعد از عمل جراحی (بر حسب میلی‌گرم در صد) و کسر جهشی بطن چپ بیماران جمع‌آوری شدند. اطلاعات مربوط به داروهای تحریک کننده‌ی فعالیت قلبی (Inotropic Drugs) و نیز مدت استفاده از این داروها و همچنین مدت زمان بستری بودن در واحد مراقبت‌های ویژه (Intensive Care Unit یا ICU) و موارد مرگ نیز جمع‌آوری شدند.

کلیه‌ی داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۴ (version 14, SPSS Inc., Chicago, IL) وارد و تحت تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در ابتدا از آزمون‌های توصیفی میانگین (انحراف معیار \pm میانگین) و فراوانی (قدر مطلق و درصد) استفاده شد.

ارتباط بین مدت زمان بستری شدن در بیمارستان و اقامت در ICU با فاکتورهای مؤثر در ایجاد عوارض

بیمارستان به طور متوسط ۸/۸ روز و طول مدت بستری شدن در ICU ۴۷/۲۷ ساعت بود. جدول شماره ۱ مشخصات دموگرافیک بیماران را نشان می‌دهد. در ۸۲/۶ درصد از بیماران افزایش اسید لاکتیک مشاهده شد. در حالی که در ۱۷/۴ درصد آن‌ها مقادیر لاکتات سرمی در طی مدت اقامت در ICU افزایش نیافت.

جدول ۱. داده‌های عمومی بیماران تحت عمل جراحی پیوند بای پاس عروقی (درصد) تعداد

متغیرها	تعداد یا انحراف معیار ± میانگین (درصد)
سن (سال)	۶۰/۳۳ ± ۹/۰۷
نژاد (مرد/زن)	۲۳/۴۴ (۳۴/۳/ ۶۵/۷)
شاخص توده‌ی بدنی	۲۶/۴۴ ± ۴/۱۹
کسر جهشی بطن چپ	۵۲/۲۸ ± ۱۱/۱۳
بالن داخل آئورتی	۴(۴/۴)
دیابت یا مصرف قرص	۳۳(۳۵/۹)
سابقه‌ی سکته‌ی قلبی	۲۹(۳۲)
مصرف هپارین	۱۴(۱۵/۲)
مدت زمان مصرف داروهای اینوتروپیک (ساعت)	۳۶/۶۹ ± ۱۳/۴۱
مصرف داروهای اینوتروپیک	۱۶(۱۷/۴)
اشکالات عصبی	۱(۱/۱)
سکته‌ی مغزی تازه ایجاد شده	۱(۱/۱)
مدت بستری در ICU (ساعت)	۴۷/۲۷ ± ۱۴/۳۸
مدت زمان بستری در بیمارستان (روز)	۸/۸۸ ± ۲/۶۶
فراوانی هیپرلاکتاتمی	۷۶(۸۲/۶)
مرگ و میر	۳(۳/۳)

جدول ۲. داده‌های آزمایشگاهی قبل از، حین و بعد از عمل در بیماران تحت مطالعه

متغیرها	تعداد یا انحراف معیار ± میانگین (درصد)
میزان کراتینین سرمی ۴۸ ساعت بعد از عمل (mg/mlt)	۱/۲۲ ± ۰/۳۳
pH خون در موقع شروع عمل	۷/۴۱ ± ۰/۰۵
pH در حین عمل	۷/۴۵ ± ۰/۰۵
pH سرم ۶ ساعت بعد از عمل	۷/۴۰ ± ۰/۰۶
pH ۲۴ ساعت بعد از عمل	۷/۴۲ ± ۰/۰۵
pH ۴۸ ساعت بعد از عمل	۷/۴۴ ± ۰/۰۴
میزان لاکتات قبل از عمل (mol/lit)	۱/۶۰ ± ۰/۷۵
لاکتات در حین عمل	۳/۳۰ ± ۱/۱۷
لاکتات بلافاصله بعد از عمل	۳/۸۳ ± ۲/۰۳
لاکتات ۲۴ ساعت بعد از عمل	۳/۱۶ ± ۱/۶
لاکتات ۴۸ ساعت بعد از عمل	۲/۰۲ ± ۰/۹۲

جدول ۳. ارتباط بین عوامل مؤثر بر سطوح لاکتات و مدت زمان اقامت در بیمارستان

متغیرها	r	P value
میزان هپارین ۶ ساعت بعد از عمل	۰/۲۶	۰/۰۱۱
داروهای اینوتروپ	۰/۳۷	۰/۰۰۱
عدم وجود بالن داخل آئورت	-۰/۳۱	۰/۰۰۶
HL,LL	-۰/۲۴	۰/۰۱۶
هپارین	۰/۳۲	۰/۰۰۲
بالن داخل آئورتی	-۰/۳۱	۰/۰۰۳
سکته مغزی تازه به وجود آمده	۰/۲۱	۰/۰۳۷
اشکالات عصبی	۰/۲۱	۰/۰۳۷
داروهای اینوتروپ	-۰/۲۹	۰/۰۰۵
متوسط لاکتات بعد از عمل	۰/۲۹	۰/۰۰۷
هپارین	۰/۳۰	۰/۰۰۴
بالن داخل آئورتی	-۰/۲۷	۰/۰۱۲
داروهای اینوتروپ	-۰/۳۳	۰/۰۰۳
ماکزیمم لاکتات بعد از عمل	۰/۳۰	۰/۰۰۴
هپارین	۰/۳۳	۰/۰۰۱
بالن داخل آئورتی	-۰/۳۱	۰/۰۰۵
داروهای اینوتروپ	-۰/۳۰	۰/۰۰۶
هپارین	۰/۳۳	۰/۰۰۱
هپارین	۰/۳۳	< ۰/۰۰۱
کراتینین ۴۸ ساعت بعد از عمل	۰/۳۱	۰/۰۰۱
مدت زمان مصرف داروهای اینوتروپ بر اساس ساعت	۰/۲۴	۰/۰۱۰

LL : Low-lactatemia and HL: Hyperlactatemia

بستری در بیمارستان ارتباط داشته است؛ به طوری که می‌تواند به عنوان عامل مشخص کننده‌ی پیش‌آگهی و شدت عوارض و وخامت حال بیمار مورد استفاده قرار گیرد. در این مطالعه بیشتر توجه بر ارتباط بین سطوح مختلف لاکتات سرمی و عوارض ناشی از عمل CABG بود. فراوانی بیمارانی که لاکتات سرمی آن‌ها در ۶ ساعت اولیه‌ی بعد از عمل جراحی افزایش داشت، بسیار بالا بود (اگر چه در این مطالعه ۸ بیماری که قبل از عمل افزایش لاکتات داشتند حذف شدند). به طور کلی در مطالعه‌ی حاضر شیوع هیپرلاکتامی ۸۲ درصد بود که نسبت به سایر مطالعات بالاتر است (۷) اگر چه در بعضی از مطالعات قبلی هم افزایش لاکتات

نتایج این مطالعه یک رابطه‌ی مثبت بین زمان و مقادیر لاکتات سرمی و pH سرمی را نشان داد. میزان غلظت لاکتات سرمی و سایر پارامترهای متابولیسیمی قبل و بعد از عمل جراحی در جدول ۲ آمده است. جدول ۳ ارتباط بین عوامل مؤثر بر سطوح لاکتات را با مدت زمان اقامت در بیمارستان نشان می‌دهد؛ مشاهده می‌شود که در تمامی موارد این ارتباط معنی‌دار بوده است.

بحث

یافته‌های این مطالعه نشان داد که سطح لاکتات سرمی بعد از انجام عمل جراحی CABG با مدت زمان

سرمی در جراحی قلب باز با شرایط دمای متعادل (Normothermic) گزارش شده است (۱۵).

فاکتورهای متعددی قبل از عمل جراحی بر روی افزایش لاکتات سرم طی عمل و یا بعد از آن مؤثر هستند. مطالعه‌ی Demers و همکاران نشان داد عواملی مثل سن، جنس زن، وجود نارسایی قلبی یا کسر جهشی پایین بطنی بیمار، پرفشاری خون، تنگی و نارسایی عروق، دیابت، مقادیر هموگلوبین قبل از عمل جراحی و نیز وقوع مسایل و مشکلات حاد طی عمل جراحی و یا انجام پروسه‌های اورژانسی جهت حفظ بقای شخص جزو عوامل افزایش دهنده‌ی لاکتات سرمی هستند اگر چه به طور کلی این عوامل تنها سبب افزایش ۱۸ درصدی اسید لاکتیک می شوند (۷). بعضی از عوامل خطر فوق در مطالعه‌ی ما نیز لحاظ شده‌اند اگر چه در مطالعه‌ی ما طول مدت CPB کوتاه‌تر و میزان هموگلوبین سرمی هم کمتر بود. با توجه به این که دو فاکتور پیش‌گفته عوامل اساسی تأثیرگذار بر روی میزان لاکتات سرمی هستند؛ لذا علت افزایش کمتر اسید لاکتیک در مطالعه‌ی حاضر نسبت به مطالعه‌ی Dermers قابل توجیه است. تأثیر CPB بر روی تغییرات میزان اسید لاکتیک توسط سایر محققین نیز گزارش شده است. در مطالعه‌ی حاضر ارتباط بین طول مدت CPB و افزایش لاکتات سرمی نیز مشخص شد. نتایج مطالعه‌ی Ranucci و همکاران نشان داد که مقادیر ۳ میلی‌مول بر لیتر در مرحله‌ی اقامت در ICU نشان دهنده‌ی پیش‌آگهی بدتر و افزایش میزان مرگ و میر در بیماران است (۱۵). اگر چه بعضی از محققین بیان می‌دارند که لاکتات بیش از ۳ میلی‌مول بر لیتر طی اقامت بیمار در ICU با پیش‌آگهی وخیم بیمار همراه نیست. باید توجه داشت

که لاکتات مورد بررسی در مطالعه‌ی حاضر به دلیل تجمع فزاینده‌ی اسیدهای چرب آزاد در سلول‌های قلبی بود که از تبدیل پیرووات به استیل-کوآنزیم A پیش‌گیری کرده، سبب افزایش تولید اسید لاکتیک سرمی می‌گردد. علاوه بر آن که تحریک گیرنده‌های آدرنژیکی سبب افزایش غلظت گلوکز پلاسمایی شده (۷) و به دنبال آن فرایند گلیکولیز در بدن افزایش می‌یابد. بعد از عمل جراحی و در مدت اقامت در ICU افزایش کم غلظت لاکتات سرمی، به دلیل رخ دادن فرایندهای فوق، علامت افزایش مرگ و میر و عوارض بعد از عمل جراحی می‌باشد. باید توجه داشت که افزایش مختصر لاکتات سرمی (بیش از ۳ میلی‌مول بر لیتر) در واقع افزایش ۵۰ درصدی بیش از مقادیر نرمال آزمایشگاه است و به همین دلیل و بر اساس تست‌های آماری به صورت منحنی‌های ROC مشخص می‌گردد که این حالت دارای حساسیت و ویژگی مناسبی است. به طوری که مقادیر بالاتر لاکتات سرمی (برای مثال ۵ میلی‌مول بر لیتر) اگر چه سبب افزایش ویژگی می‌شود ولی حساسیت آزمایش‌ها را کاهش می‌دهد (۱۵). از سوی دیگر افزایش لاکتات سرمی، یکی از عوامل نشان‌دهنده‌ی مرگ و میر طی دوران بستری بیمار در ICU نیز است. به همین دلیل چنین به نظر می‌رسد که افزایش لاکتات سرمی بهترین پیش‌گویی کننده‌ی مرگ و میر و عوارض بعد از عمل جراحی قلبی بوده، می‌توان با توجه به مقادیر اسید لاکتیک طی فرایند عمل جراحی برای بهبود وضعیت بیمار تصمیم‌گیری مناسب نمود.

با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر اندازه‌گیری سطوح مختلف لاکتات سرمی پس از عمل جراحی CABG جهت بررسی عوارض و یا مرگ و میر ناشی از عمل

لاکتات سرم به عنوان یک عامل پیش‌بینی کننده‌ی بروز عوارض و مرگ و میر است به طور روتین در بیماران تحت جراحی CABG مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

مطالعه‌ی حاضر تحت نظارت مرکز قلب دل آسا انجام گرفت لذا به جا است ضمن تشکر از این مرکز، از همکاری پرسنل بخش قلب بیمارستان سینای اصفهان تشکر و قدردانی به عمل آوریم.

مناسب است، به طوری که لاکتات سرمی در حد ۳ میلی‌مول در لیتر در بدو ورود به ICU نشان‌دهنده‌ی افزایش احتمال خطر عوارض و مرگ و میر بعد از عمل CABG می باشد. به همین دلیل این عامل باید بیشتر تحت بررسی قرار گیرد و در ادامه‌ی درمان بیمار مدنظر قرار گیرد. لذا پیشنهاد می‌گردد که مطالعات بیشتری با حجم نمونه‌ی بیشتری در نظر گرفتن عوامل مخدوش‌گر جهت تایید نتایج به دست آمده از این مطالعه انجام گیرد تا در صورت اثبات این که افزایش

References

- Alexiou K, Kappert U, Staroske A, Joskowiak D, Wilbring M, Matschke K, et al. Coronary surgery for acute coronary syndrome: which determinants of outcome remain? *Clin Res Cardiol* 2008; 97(9): 601-8.
- Murphy GS, Hessel EA, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. *Anesth Analg* 2009; 108(5): 1394-417.
- Rashkin MC, Bosken C, Baughman RP. Oxygen delivery in critically ill patients. Relationship to blood lactate and survival. *Chest* 1985; 87(5): 580-4.
- Takala J, Uusaro A, Parviainen I, Ruokonen E. Lactate metabolism and regional lactate exchange after cardiac surgery. *New Horiz* 1996; 4(4): 483-92.
- Maillet JM, Le BP, Cantoni M, Nataf P, Ruffenach A, Lessana A, et al. Frequency, risk factors, and outcome of hyperlactatemia after cardiac surgery. *Chest* 2003; 123(5): 1361-6.
- Weil MH, Afifi AA. Experimental and clinical studies on lactate and pyruvate as indicators of the severity of acute circulatory failure (shock). *Circulation* 1970; 41(6): 989-1001.
- Demers P, Elkouri S, Martineau R, Couturier A, Cartier R. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass in adult cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2000; 70(6): 2082-6.
- Landow L. Splanchnic lactate production in cardiac surgery patients. *Crit Care Med* 1993; 21(2 Suppl): S84-S91.
- Boldt J, Piper S, Murray P, Lehmann A. Case 2-1999. Severe lactic acidosis after cardiac surgery: sign of perfusion deficits? *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1999; 13(2): 220-4.
- Totaro RJ, Raper RF. Epinephrine-induced lactic acidosis following cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 1997; 25(10): 1693-9.
- Raper RF, Cameron G, Walker D, Bowey CJ. Type B lactic acidosis following cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 1997; 25(1): 46-51.
- Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: should current practice be changed? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125(6): 1438-50.
- Swaminathan M, Phillips-Bute BG, Conlon PJ, Smith PK, Newman MF, Stafford-Smith M. The association of lowest hematocrit during cardiopulmonary bypass with acute renal injury after coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 2003; 76(3): 784-91.
- Gunnerson KJ, Saul M, He S, Kellum JA. Lactate versus non-lactate metabolic acidosis: a retrospective outcome evaluation of critically ill patients. *Crit Care* 2006; 10(1): R22.
- Ranucci M, Isgro G, Romitti F, Mele S, Biagioli B, Giomarelli P. Anaerobic metabolism during cardiopulmonary bypass: predictive value of carbon dioxide derived parameters. *Ann Thorac Surg* 2006; 81(6): 2189-95.

The Association between Serum Lactate Level and Post CABG Complications in Cardiac Patients

Mohsen Mirmohammad-Sadeghi MD¹, Ali Etesampour MD², Mojgan Gharipour MSc³,
Mohammad Saeidi MD¹, Pouya Mirmohammad-sadeghi⁴, Amjad Kiani MD⁵,
Hamid Shamsolkotabi MD², Niloufar Farahmand⁶, Afshan Akhavan Tabib MD⁷

Abstract

Background: The aim of this study was to evaluate the relationship between postoperative serum lactate levels and outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery (CABG) and verify the clinical impact of hyperlactatemia (HL) during CABG in terms of postoperative morbidity and mortality rate.

Methods: In this prospective study, 92 patients underwent open heart surgery. Demographic data, lactate levels, pH, 48 hours serum creatinin after surgery (mg per cent), left ventricular ejection fraction, Inotropic Drugs and the duration of use and the duration of intensive care unit (ICU) admission t and deaths were collected.

Findings: Mortality rate was 3.3 percent, the average duration of hospitalization was 8.8 days and the duration of ICU admission was 47.27 hours. In 82.6% of the patients increased lactic acid was observed; while 17.4% of patients had a low lactate serum concentration during ICU admission.

Conclusion: The findings of this study showed an association between lactate serum levels and the duration of ICU admission and duration of hospitalization, so hyperlactatemia could be a prognostic factor and could predict the mortality and the severity of complications in the patients undergone CABG.

Keywords: Cardiac surgery, Serum lactate, Outcome.

¹ Assistant Professor, Department of Cardiosurgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

² Cardiologist, Delasa Research Center, Isfahan, Iran.

³ Researcher, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁴ Medical Student, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁵ Anesthesiologist, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁶ Nurse, Delasa Research Center, Isfahan, Iran.

⁷ General Practitioner, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Mojgan Gharipour MSc, Email: mojgharipour@yahoo.com