

## ارتباط سطح سرمی منیزیم و وقوع فیبریلاسیون دهلیزی بعد از جراحی بای‌پس عروق کرونر

سید سعید فرزام<sup>۱</sup>، سروین رجبی<sup>۲</sup>، امیرمحمد کاظمی فر<sup>۳</sup>، سمیرا دودانگه<sup>۴</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** فیبریلاسیون دهلیزی، آریتمی فوق بطنی و یکی از رایج‌ترین عوارض بعد از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر است. مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین ارتباط سطح سرمی منیزیم و وقوع فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان بوعلی سینای قزوین انجام گردید.

**روش‌ها:** طی این مطالعه‌ی مشاهده‌ای، ۱۳۷ بیمار کاندیدای جراحی بای‌پس عروق کرونر وارد مطالعه شدند. اطلاعات دموگرافیک و سوابق بیماری برای بیماران ثبت گردید. بیماران به مدت سه روز تحت نظر بودند و روزانه سطح سرمی منیزیم آن‌ها ارزیابی شد. بیماران بر اساس وقوع یا عدم وقوع هایپومنیزیمی در روز عمل و روزهای اول تا سوم پس از عمل جراحی به دو گروه هایپومنیزیمی و نورمونیزیمی تقسیم شدند. بیماران از نظر بروز آریتمی‌های قلبی پایش و در صورت نیاز، سولفات منیزیم تزریق و دز آن ثبت شد. در نهایت، داده‌های حاصل از مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آکاوای شد.

**یافته‌ها:** اختلاف سطح سرمی منیزیم در روزهای قبل و روز جراحی و اول تا سوم پس از جراحی در تمامی فواصل مطالعه از نظر آماری میان دو گروه معنی‌دار بود. تفاوت میان دو گروه از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ( $P = ۰/۷۹۷$ )؛ اما تفاوت آماری معنی‌داری میان دو گروه از نظر زمان بروز فیبریلاسیون دهلیزی دیده شد ( $P = ۰/۰۱۴$ ).

**نتیجه‌گیری:** همچنان، نقش منیزیم در بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از جراحی بای‌پس عروق کرونر به طور دقیق مشخص نیست و در این زمینه، نیاز به مطالعات بیشتر می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** بای‌پس عروق کرونر؛ منیزیم؛ آریتمی

**ارجاع:** فرزام سید سعید، رجبی سروین، کاظمی فر امیرمحمد، دودانگه سمیرا. ارتباط سطح سرمی منیزیم و وقوع فیبریلاسیون دهلیزی بعد از جراحی بای‌پس

عروق کرونر. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۰؛ ۳۹ (۶۲۳): ۳۱۶-۳۱۰.

## مقدمه

فیبریلاسیون دهلیزی (Atrial fibrillation یا AF) عارضه‌ی شایعی بعد از عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر (Coronary artery bypass graft یا CABG) است که در ۴۰-۲۰ درصد بیماران اتفاق می‌افتد (۱). فیبریلاسیون دهلیزی، به دلیل کاهش برون‌ده قلب و افزایش فشار انتهایی دیاستولیک دهلیزی و بطنی، بیماران را به اختلال همدینامیک مستعد می‌کند (۲). این آریتمی، بیشتر در روز دوم تا چهارم بعد از عمل ظاهر می‌شود (۳) و می‌تواند باعث افزایش عارضه پس از جراحی مانند تغییرات شناختی، اختلال عملکرد کلیه، عفونت، نارسایی احتقانی قلب، آنفراکتوس میوکارد (Myocardial infarction یا MI)، حوادث ترمبومبولی،

لوله‌گذاری مجدد، سکنه‌ی مغزی و مرگ و میر شود. این عوارض با طولانی‌تر شدن روزهای بستری در بیمارستان، هزینه‌های اقتصادی قابل ملاحظه‌ای را در بردارند (۴-۶). با وجود پیشرفت‌های زیاد در زمینه‌ی جراحی و بیهوشی طی ۳۰ سال گذشته، کاهش قابل توجهی در بروز آن یافت نشده است (۲).

چندین دارو و گروه دارویی مانند مسدود کننده‌های گیرنده‌ی بتا، دیگوسکین، آمیودارون، سوتالول، وراپامیل، پروکائینامید، استاتین‌ها و استروئیدها به منظور جلوگیری از آریتمی دهلیزی پس از جراحی قلب استفاده می‌شود (۷-۸). با این حال، ۱۰ درصد از بیماران تحت عمل جراحی قلب با وجود استفاده از آمیودارون و سایر درمان‌های ضد

۱- استادیار، بخش جراحی قلب، مرکز توسعه‌ی تحقیقات بالینی، مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینا، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۲- پزشک عمومی، مرکز توسعه‌ی تحقیقات بالینی، مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینا، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۳- استاد، گروه سم‌شناسی بالینی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۴- دکتری تخصصی، بخش انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی، مرکز تحقیقات رشد کودکان، پژوهشکده‌ی پیش‌گیری از بیماری‌های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

نویسنده‌ی مسؤو: سید سعید فرزام؛ استادیار، بخش جراحی قلب، مرکز توسعه‌ی تحقیقات بالینی، مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینا، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران  
Email: ssfarzam@gmail.com

آریتمی، فیبریلاسیون دهلیزی را تجربه می‌کنند (۹).

فیبریلاسیون دهلیزی، یک عارضه‌ی بیشتر چند علتی است. عوامل خطر فیبریلاسیون دهلیزی شامل سن بالا، جنس مذکر، فشار خون بالا، کم‌کاری تیروئید، عارضه‌ی پس از قطع بتا بلوکرها، نارسایی قلبی، بیماری مزمن ریوی، نارسایی کلیوی مزمن، دیابت، بای‌پس قلبی-ریوی (Cardiopulmonary bypass یا CPB) و کاردیوپلژی، ایسکمی میوکارد و پرفیوژن مجدد، سکته‌ی قلبی، درگیری شریان کرونری راست، واکنش التهابی موضعی، اختلالات متابولیک، ازدیاد کاتکول آمین‌ها و عدم تعادل الکترولیت‌ها می‌باشند (۱۴-۱۰). همچنین، عوامل دیگری همچون هایپرکلسترولمی، سابقه‌ی فیبریلاسیون دهلیزی و بیماری‌های درجه‌ی میترال به عنوان پیش‌بینی کننده‌های مستقل فیبریلاسیون دهلیزی مطرح هستند (۱۲-۱۱). در این میان، هایپومنیزیمی به عنوان پیش‌بینی کننده‌ی مستقل فیبریلاسیون دهلیزی پس از جراحی شناخته شده است (۱۴).

آریتمی‌های ناشی از کمبود منیزیم، به داروهای ضد آریتمی و شوک کاردیوورژن مقاوم هستند. در نتیجه، افزودن سولفات منیزیم برای جبران هیپومنیزیمی می‌تواند روشی برای پیش‌گیری از آریتمی باشد. در طی بای‌پس قلبی-ریوی، غلظت منیزیم کل به دلیل اولترافیلتراسیون و همچنین، هیدراتاسیون با آلبومین و سایر محصولات خون کاهش می‌یابد. با این حال، افزایش دفع منیزیم از طریق کلیه در طی بای‌پس رخ نمی‌دهد (۱۵). کمبود منیزیم در حدود ۷۱ درصد از بیمارانی که تحت بای‌پس قلبی-ریوی قرار گرفتند، وجود دارد (۱۶). طبق بسیاری از مطالعات، افزودن سولفات منیزیم در حین عمل، می‌تواند به کاهش میزان آریتمی بعد از عمل، کاهش میزان فشار خون بالا پس از عمل و کاهش تغییرات الکتروکاردیوگرافی بعد از عمل (۱۷)، افزایش جریان خون کرونری، افزایش شاخص‌های قلبی (۱۸)، کاهش پاسخ‌های التهابی (۱۹) و کاهش مرگ و میر (۲۰) منجر گردد. شواهدی وجود دارد که پیشنهاد می‌دهد سطح پایین منیزیم می‌تواند به بروز آریتمی‌های بطنی پس از جراحی قلب مرتبط باشد و یا ممکن است آریتمی بطنی بعد از عمل را کاهش دهد. بنابراین، نظرات مختلفی در مورد ارتباط سطح منیزیم و آریتمی در بیماران وجود دارد (۲۱).

با توجه به متناقض بودن نتایج مطالعات انجام شده، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین ارتباط سطح سرمی منیزیم و وقوع فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل جراحی CABG در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان بوعلی قزوین انجام گردید.

### روش‌ها:

این مطالعه‌ی مقطعی توصیفی-تحلیلی با بر روی ۱۳۷ بیمار کاندیدای CABG مراجعه کننده به بیمارستان بوعلی قزوین در سال ۱۳۹۷ انجام گردید. این پژوهش با کد اخلاق (IR.QUMS.REC.1397.244)

کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام شد. پیش از شروع مطالعه، از تمامی شرکت کنندگان رضایت آگاهانه جهت شرکت در طرح تحقیقاتی اخذ گردید. تمام بیمارانی که به هر دلیلی بررسی سطح سرمی منیزیم در آن‌ها امکان پذیر نبود، بیمارانی که اعمال جراحی به جز بای‌پس عروق کرونر و مشترک بای‌پس عروق کرونر و تعویض دریچه داشتند، دارای اختلال دریچه‌ی قابل توجه بودند، بیمارانی که آمیودارون مصرف می‌کردند و بیمارانی که در ابتدا دارای ریتم فیبریلاسیون دهلیزی پایدار بودند، از مطالعه خارج شدند. برای بیمارانی که معیار ورود به مطالعه را داشتند (بیمارانی که در طی مدت مطالعه در بیمارستان بوعلی سینای قزوین تحت عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر قرار گرفتند)، یک چک لیست تهیه شد و اطلاعات بیمارانی شامل اطلاعات دموگرافیک (سن، جنسیت)، سوابق بیماری (سابقه‌ی ابتلا به فشار خون و دیابت) مصرف سیگار، مقدار کسر تخلیه (Ejection fraction یا EF) و تعداد عروق کرونری درگیر در آن ثبت گردید.

تمامی بیماران، تحت CABG قرار گرفتند و اطلاعات مربوط به عمل جراحی (همراه بودن یا نبودن با عمل تعویض دریچه‌ی میترال (Mitral valve replacement یا MVR) و استفاده از پمپ، در چک لیست مورد نظر ثبت گردید.

سپس، بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه به مدت سه روز (روزهای اول تا سوم پس از عمل جراحی) تحت نظر قرار گرفتند. از تمامی بیماران روزانه حداقل یک نمونه خون به منظور سنجش سطح سرمی منیزیم گرفته شد و نتیجه‌ی آزمایش در چک لیست‌ها ثبت گردید. سنجش سطح سرمی منیزیم برای همه‌ی بیماران و در تمام مراحل توسط کارشناس آزمایشگاه، وسیله و روش یکسان انجام گردید. بیماران بر اساس سطح سرمی منیزیم در روز عمل و روزهای اول تا سوم پس از عمل جراحی به دو گروه هیپومنیزیمی (سطح سرمی منیزیم برابر یا کمتر از ۱/۷ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) و نورمونیزیمی (بیشتر از ۱/۷ میلی‌گرم/دسی‌لیتر) تقسیم شدند.

همچنین، تمامی بیماران در طی این مدت به طور دقیق از نظر بروز آریتمی‌های قلبی توسط پرستار آشنا به آریتمی‌های قلبی مورد پایش قرار گرفت. در صورت تأیید آریتمی توسط پزشک مقیم در بخش، نوع آریتمی و زمان بروز آن در چک لیست ثبت شد و در صورت وقوع آریتمی، تحت درمان مناسب آنتی‌آریتمی قرار گرفتند. در صورت نیاز، سولفات منیزیم به صورت وریدی به بیماران تزریق گردید و دز آن به چک لیست پیش‌گفته اضافه شد. لازم به ذکر است که در طول مطالعه‌ی حاضر، هیچ یک از عوامل اجرایی اطلاعی از زیر گروه بیماران نداشتند.

داده‌های حاصل از مطالعه وارد نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) شد. ابتدا، توزیع طبیعی در جامعه‌ی آماری با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov

جدول ۲. مقایسه میانگین  $\pm$  انحراف معیار منیزیم خون بیماران در زیر گروه‌های مختلف

روزهای اندازه‌گیری منیزیم	گروه هیپومنیزیم	گروه نرمومنیزیم	مقدار P
روز جراحی	$2/29 \pm 0/44$	$2/64 \pm 0/51$	$< 0/001$
روز اول بعد از جراحی	$1/87 \pm 0/33$	$2/24 \pm 0/32$	$< 0/001$
روز دوم بعد از جراحی	$1/98 \pm 0/25$	$2/23 \pm 0/31$	$< 0/001$
روز سوم بعد از جراحی	$1/91 \pm 0/19$	$2/09 \pm 0/36$	$0/032$

داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار آمده است.

در گروه نرمومنیزیمی ۲۹ بیمار (۳۹/۷ درصد) و در گروه هایپومنیزیمی ۵۴ بیمار (۸۴/۴ درصد) نیاز به تزریق منیزیم سولفات داشتند که نیاز به تزریق منیزیم سولفات در گروه هایپومنیزیمی به طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P < 0/001$ ).

در بیماران گروه هایپومنیزیمی میانگین منیزیم سولفات تزریقی به بیماران  $1/6 \pm 3/3$  میلی‌گرم/دسی‌لیتر و در گروه نرمومنیزیمی  $0/9 \pm 2/1$  میلی‌گرم/دسی‌لیتر بود ( $P < 0/001$ ).

بیماران بعد از جراحی به مدت سه روز از نظر بروز آریتمی‌ها تحت نظر بودند. تحلیل نتایج با استفاده از آزمون Fisher's exact نشان داد که تفاوت میان دو گروه از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد ( $P = 0/797$ ). همچنین، تحلیل نتایج نشان داد که تفاوت میان دو گروه از نظر بروز سایر آریتمی‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ( $P = 0/038$ ) (جدول ۳).

جدول ۳. میزان بروز فیبریلاسیون دهلیزی و سایر آریتمی‌ها در دو گروه مورد مطالعه

آریتمی‌های رخ داده	گروه هیپومنیزیم	گروه نرمومنیزیم	مقدار P
فیبریلاسیون دهلیزی	۱۰/۹۰	۱۲/۳۰	۰/۷۹۷
سایر آریتمی‌ها (آریتمی فوق بطنی)	۶/۲۵	۱۷/۸۰	۰/۰۳۸
سایر آریتمی‌ها (آریتمی بطنی)	۱۸/۷۵	۸/۲۰	

داده‌ها به صورت تعداد (درصد) آمده است.

هر چند تفاوت میان دو گروه از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، اما طبق جدول ۴ از نظر زمان بروز فیبریلاسیون دهلیزی مشخص گردید که بروز این آریتمی در روز

تعیین و سپس، شاخص‌های مرکزی و توصیفی محاسبه و بیان شدند. برای گزارش متغیرهای کمی از میانگین  $\pm$  انحراف معیار و برای گزارش متغیرهای کیفی از تعداد (درصد) استفاده شد. در تمامی آزمون‌ها،  $P < 0/050$  معنی‌دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

بر اساس سطح سرمی منیزیم ۷۳ بیمار (۵۳/۲۸ درصد) در گروه نرمومنیزیمی و ۶۴ بیمار (۴۶/۷۲ درصد) در گروه هایپومنیزیمی بودند. دو گروه نرمومنیزیم و هایپومنیزیم از نظر سن، جنس، سابقه بیماری‌های فشار خون و دیابت، سابقه مصرف سیگار، میانگین کسر جهشی، فراوانی تعداد عروق کرونری درگیر و نوع عمل جراحی و فراوانی استفاده از پمپ قلبی-روی طبق آزمون‌های آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند که نشان دهنده‌ی همسان بودن دو گروه می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک، سابقه بیماری‌های زمینه‌ای، ناراحتی‌های قلبی و اطلاعات عمل جراحی دو گروه مطالعه

متغیر	گروه هیپومنیزیم (تعداد (درصد))	گروه نرمومنیزیم (تعداد (درصد))	مقدار P
جنس مرد	۶۰/۹	۶۹/۹	۰/۲۸۵
زن	۳۹/۱	۳۰/۱	
سابقه مصرف سیگار	۳۱/۲	۳۰/۱	$< 0/999$
سابقه بیماری فشار خون	۶۰/۹	۵۳/۴	۰/۳۹۳
سابقه بیماری دیابت	۶۰/۹	۴۳/۸	۰/۰۵۹
تعداد عروق کرونری درگیر (یک رگ)	۷/۹	۱۲/۷	
تعداد عروق کرونری درگیر (دو رگ)	۱۵/۹	۱۹/۷	۰/۵۱۳
تعداد عروق کرونری درگیر (سه رگ)	۷۶/۲	۶۷/۶	
CABG	۹۶/۹	۹۴/۵	
CABG + MVR	۳/۱	۵/۵	۰/۶۸۵
Off Pump	۲۸/۱	۳۰/۱	
On Pump	۷۱/۹	۶۹/۹	۰/۸۴۹
میانگین $\pm$ انحراف معیار			
سن (سال)	$64/15 \pm 8/48$	$61/12 \pm 10/19$	۰/۹۸۴
کسر جهشی (EF)	$43/67 \pm 9/93$	$44/79 \pm 9/32$	۰/۵۷۶

EF: Ejection fraction; CABG: Coronary artery bypass grafting  
MVR: mitral valve replacement

سطح سرمی منیزیم اندازه‌گیری شده در روز جراحی و روزهای اول تا سوم پس از جراحی سنجیده شد که تفاوت میان دو گروه در تمامی فواصل مطالعه از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲).

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تفاوت میان دو گروه نرمونیزیمی و هیپومنیزیمی از نظر سن، جنسیت، سابقه‌ی بیماری و میانگین کسر جهشی از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. در این رابطه، نتایج مطالعه‌ی هاشمیان و زند در زمینه‌ی ارتباط سطح سرمی مننژیم با بروز آریتمی‌های قلبی در بیماران مبتلا به سندرم‌های حاد کرونری (۲۸) نشان داد که فراوانی متغیرهای سن و جنسیت و همچنین، مصرف سیگار در دو گروه هیپومنیزیمی و نرمونیزیمی اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند که یافته‌های این مطالعه، همسو با نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد.

در مطالعه‌ی حاضر، مشخص گردید که به طور کلی، فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی ۱۱/۷ درصد بود؛ در حالی که تفاوت آماری معنی‌داری از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی در دو گروه هیپومنیزیمی و نرمونیزیمی یافت نشد، اما از نظر زمان بروز فیبریلاسیون دهلیزی مشخص گردید که بروز این آریتمی در روز جراحی در گروه هیپومنیزیمی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه نرمونیزیمی بود.

نجفی و همکاران، با هدف بررسی رابطه‌ی سطح سرمی و تجویز مننژیم با آریتمی‌های پس از عمل در جراحی عروق قلب نشان دادند که بروز فیبریلاسیون دهلیزی با سطح سرمی مننژیم ارتباط معنی‌داری نداشت (۲۹). در مطالعه‌ی حاضر نیز از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی در دو گروه تفاوت معنی‌داری یافت نشد که این یافته، با نتایج مطالعه‌ی پیش‌گفته مطابقت دارد. همچنین، نتایج مطالعه‌ی Lancaster و همکاران در ایالات متحده با بررسی تأثیر مکمل مننژیم و پتاسیم بر بروز فیبریلاسیون دهلیزی به دنبال عمل جراحی قلب، حاکی از آن بود که به طور کلی، فیبریلاسیون دهلیزی در ۳۷ درصد بیماران رخ داد و تحلیل نتایج نشان داد که سطح بالاتر مننژیم، پیش‌بینی‌کننده‌ی مستقلی برای بروز فیبریلاسیون دهلیزی و مصرف مکمل مننژیم با افزایش بروز فیبریلاسیون دهلیزی همراه بود (۳۰).

در مقایسه با نتایج مطالعه‌ی Lancaster و همکاران (۳۰)، در مطالعه‌ی حاضر، فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی بسیار کمتر و در حدود ۱۲ درصد بود و همچنین، تفاوت معنی‌داری از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی در دو گروه هیپومنیزیمی و نرمونیزیمی وجود نداشت؛ البته، در مطالعه‌ی آنان بر خلاف مطالعه‌ی حاضر، بیماران از مدتی قبل از عمل جراحی تحت درمان با مکمل پتاسیم و مننژیم قرار گرفته بودند که این تفاوت در وضعیت بیماران مورد مطالعه، ممکن است توجیه‌کننده‌ی اختلاف در نتایج مطالعه‌ی حاضر و مطالعه‌ی پیش‌گفته باشد. به علاوه، Sahin و همکاران در ترکیه با هدف بررسی ارتباط سطوح بافتی و سرمی مننژیم با وقوع فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل بای‌پس عروق کرونر نشان دادند که ۲۵ درصد بیماران مبتلا به ریتم فیبریلاسیون دهلیزی شدند و تفاوت آماری معنی‌داری از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی و سطح سرمی مننژیم مشاهده نشد (۳۱).

جراحی در گروه هایپومنیزیمی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه نرمونیزیمی بود ( $P = 0/014$ ).

جدول ۴. تعداد (درصد) بروز فیبریلاسیون دهلیزی در روزهای مختلف

نوع آریتمی	روزهای بررسی شده	گروه هیپومنیزیم	گروه نرمونیزیم	مقدار P
فیبریلاسیون دهلیزی	روز جراحی	۷۱/۴	۳۳/۳	۰/۰۱۴
	روز اول بعد از جراحی	۱۴/۳	۵۵/۵۵	
	روز دوم بعد از جراحی	۱۴/۳	۰	
	روز سوم بعد از جراحی	۰	۱۱/۱	

داده‌ها به صورت تعداد (درصد) آمده است.

با توجه به نوع مطالعه و روش انجام مطالعه، بیماران در صورت نیاز پس از بروز هایپومنیزیمی، سولفات مننژیم تزریقی دریافت کردند و طبق نتایج به طور معنی‌داری در گروه هایپومنیزیمی فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی در روز اول پس از جراحی نسبت به روز جراحی کاهش یافته است. علاوه بر این، در بین سایر آریتمی‌های فوق بطنی و آریتمی‌های بطنی، از نظر زمان بروز آریتمی، تفاوت آماری معنی‌داری یافت گردید ( $P = 0/067$ ).

## بحث

اختلالات ریتم و همچنین، فیبریلاسیون دهلیزی یکی از رایج‌ترین عوارض بعد از CABG می‌باشد. علت وقوع فیبریلاسیون دهلیزی بعد از CABG روشن نیست. در این میان، هایپومنیزیمی به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌ی مستقل فیبریلاسیون دهلیزی پس از جراحی پیشنهاد شده است (۱۸، ۱۴). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که تغییرات در سطح مننژیم باعث ایجاد اختلالات داخل سلولی و در نتیجه، اختلال عملکرد سلول می‌شود. بنابراین، هایپومنیزیمی، باعث اختلال عملکرد چند عضوی همچون ایجاد آریتمی‌های قلبی می‌گردد (۲۲-۲۳). به علاوه، فرایند گردش خون برون پیکری (Extracorporeal circulation) یا ECC در حین عمل CABG باعث کاهش سطح توتال مننژیم سرم می‌شود (۲۴-۲۵). مننژیم، به واسطه‌ی طولانی کردن دوره‌ی مقاومتی در گره دهلیزی-بطنی عمل می‌کند. بنابراین، مننژیم به احتمال زیاد نقش بسیار مهمی در جلوگیری و درمان فیبریلاسیون دهلیزی دارد (۲۶). علاوه بر این، مننژیم نقش مهمی در سایر جنبه‌های عملکرد سلولی شامل تنظیم آنزیم‌ها، سوخت و ساز انرژی و تنفس هوازی ایفا می‌کند (۲۷).

## نتیجه گیری

با توجه به نتایج آماری در مطالعه‌ی حاضر، به طور کلی، فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی ۱۱/۷ درصد بود؛ در حالی که تفاوت آماری معنی‌داری از نظر بروز فیبریلاسیون دهلیزی در دو گروه هیپومنیزیمی و نرمومنیزیمی یافت نشد، اما از نظر زمان بروز فیبریلاسیون دهلیزی، مشخص گردید که بروز این آریتمی در روز جراحی در گروه هیپومنیزیمی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه نرمومنیزیمی بود. با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر و مطالعات مشابه در این زمینه، به نظر می‌رسد که همچنان نقش منیزیم در بروز فیبریلاسیون دهلیزی و سایر آریتمی‌ها پس از جراحی بای‌پس عروق کرونر به طور دقیق مشخص نیست و در این زمینه، نیاز به مطالعات بیشتر به ویژه مطالعات مروری و متآنالیز می‌باشد.

## تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه‌ی شماره‌ی ۱۴۳۱ دکتر سروین رجبی پزشک عمومی می‌باشد که توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قزوین با شماره‌ی ۱۳۹۷،۲۴۴.REC.QUMS.IR تأیید شد. نویسندگان، بدین وسیله از زحمات تمامی استادان در مرکز آموزشی-درمانی بوعلی سینا و همچنین، کارکنان دلسوز بخش قلب تشکر و قدردانی می‌نمایند.

همچنین، در مطالعه‌ی Sahin و همکاران (۳۱)، بروز فیبریلاسیون دهلیزی در روز جراحی و روز اول به طور معنی‌داری بیشتر بود. در مقایسه با نتایج مطالعه‌ی حاضر، اگر چه فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی در مطالعه‌ی پیش‌گفته، بیشتر از این مطالعه بود، اما شواهد عدم وجود اختلاف معنی‌دار میان سطح منیزیم و فراوانی بروز فیبریلاسیون دهلیزی و همچنین، از جهت زمان بروز فیبریلاسیون دهلیزی هم‌راستا با نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد، اما در مطالعه‌ی Kohno و همکاران، در ژاپن با هدف بررسی اثر تجویز سه روز سولفات منیزیم در جلوگیری از فیبریلاسیون دهلیزی پس از CABG نشان داد که سطوح بالاتر منیزیم در کاهش وقوع فیبریلاسیون دهلیزی پس از CABG مؤثر است که این یافته، با نتایج مطالعه‌ی حاضر متفاوت می‌باشد (۳۲). البته، در مطالعه‌ی پیش‌گفته بر خلاف مطالعه‌ی حاضر، بیماران تحت درمان سه روز سولفات منیزیم قرار گرفتند که این اختلاف در طراحی مطالعه و نوع مداخله می‌تواند توجیه‌کننده‌ی اختلاف در نتایج این دو مطالعه باشد. نتایج مطالعه‌ی محمدزاده و همکاران نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین سطح سرمی منیزیم و آریتمی بعد از عمل در طی ۳ روز مشاهده نشد و فراوانی بروز سایر آریتمی‌ها در سه روز از نظر آماری معنی‌دار نبود (۳۳). در مقایسه با نتایج مطالعه‌ی ایشان، در مطالعه‌ی حاضر تفاوت معنی‌داری از نظر بروز سایر آریتمی‌ها و زمان بروز در میان دو گروه مشاهده شد.

## References

- Lauer MS, Eagle KA, Buckley MJ, DeSanctis RW. Atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. *Prog Cardiovasc Dis* 1989; 31(5): 367-78.
- Archbold RA, Zaman AG. Magnesium for atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery: its role in aetiology and prevention. *Crit Care Resusc* 2000; 2(4): 260-8.
- Gu WJ, Wu ZJ, Wang PF, Aung LH, Yin RX. Intravenous magnesium prevents atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of 7 double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trials. *Trials* 2012; 13: 41.
- Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, Aggarwal A, Moritz TE, Henderson WG, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A major morbid event? *Ann Surg* 1997; 226(4): 501-11.
- Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazer CD, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2004; 291(14): 1720-9.
- Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee VV, Elayda M, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43(5): 742-8.
- Cooklin M, Gold MR. Implications and treatment of atrial fibrillation after cardiothoracic surgery. *Curr Opin Cardiol* 1998; 13(1): 20-7.
- Marik PE, Fromm R. The efficacy and dosage effect of corticosteroids for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: a systematic review. *J Crit Care* 2009; 24(3): 458-63.
- Crystal E, Connolly SJ, Sleik K, Ginger TJ, Yusuf S. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: A meta-analysis. *Circulation* 2002; 106(1): 75-80.
- Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Rizzo RJ, Couper GS, VanderVliet M, et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1996; 94(3): 390-7.
- Hogue CW, Hyder ML. Atrial fibrillation after cardiac operation: Risks, mechanisms, and treatment. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(1): 300-6.
- Hogue CW, Murphy SF, Schechtman KB, Davila-Roman VG. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation* 1999; 100(6): 642-7.
- Mathew JP, Parks R, Savino JS, Friedman AS, Koch C, Mangano DT, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: Predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA* 1996; 276(4): 300-6.

14. Kalman JM, Munawar M, Howes LG, Louis WJ, Buxton BF, Gutteridge G, et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with sympathetic activation. *Ann Thorac Surg* 1995; 60(6): 1709-15.
15. Butterworth JF, Prielipp RC. Endocrine, metabolic, and electrolyte responses. In: Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M, Utley JR, editors. *Cardiopulmonary bypass: Principles and practice*. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 2000. p. 342-66.
16. Shirey TL. Monitoring magnesium to guide magnesium therapy for heart surgery. *J Anesth* 2004; 18(2): 118-28.
17. Fanning WJ, Thomas CS, Roach A, Tomichek R, Alford WC, Stoney WS. Prophylaxis of atrial fibrillation with magnesium sulfate after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1991; 52(3): 529-33.
18. Kaplan M, Kut MS, Icer UA, Demirtas MM. Intravenous magnesium sulfate prophylaxis for atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125(2): 344-52.
19. Yeatman M, Angelini GD, Shnaider H. Magnesium in cardiac arrhythmias digoxin-induced nonparoxysmal atrioventricular junctional tachycardia responsive to parenteral magnesium sulfate. *Br J Anaesth* 1988; 24: 230-40.
20. Wistbacka JO, Koistinen J, Karlqvist KE, Lepojarvi MV, Hanhela R, Laurila J, et al. Magnesium substitution in elective coronary artery surgery: A double-blind clinical study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9(2): 140-6.
21. Salaminia S, Sayehmiri F, Angha P, Sayehmiri K, Motedayen M. Evaluating the effect of magnesium supplementation and cardiac arrhythmias after acute coronary syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord* 2018; 18(1): 129.
22. Shepherd J, Jones J, Frampton GK, Tanajewski L, Turner D, Price A. Intravenous magnesium sulphate and sotalol for prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2008; 12(28): iii-95.
23. Booth JV, Phillips-Bute B, McCants CB, Podgoreanu MV, Smith PK, Mathew JP, et al. Low serum magnesium level predicts major adverse cardiac events after coronary artery bypass graft surgery. *Am Heart J* 2003; 145(6): 1108-13.
24. Wronska J, Dabrowski W, Biernacka J, Dobija J, Rzecki Z, Szpetnar M, et al. The effect of normovolemic haemodilution on blood magnesium concentrations in patients undergoing extracorporeal circulation. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med* 2005; 60: 610-6.
25. Polderman KH, Girbes AR. Severe electrolyte disorders following cardiac surgery: A prospective controlled observational study. *Crit Care* 2004; 8(6): R459-R466.
26. Tiryakioglu O, Demirtas S, Ari H, Tiryakioglu SK, Huysal K, Selimoglu O, et al. Magnesium sulphate and amiodarone prophylaxis for prevention of postoperative arrhythmia in coronary by-pass operations. *J Cardiothorac Surg* 2009; 4: 8.
27. Saris NE, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium. An update on physiological, clinical and analytical aspects. *Clin Chim Acta* 2000; 294(1-2): 1-26.
28. Hashemian M, Zand H. The cellular and molecular mechanisms involved in the effects of resveratrol on cardiovascular diseases. *J Babol Univ Med Sci* 2015; 17(4): 51-60.
29. Najafi M, Haghighat B, Ahmadi H. Relationship of serum magnesium level and supplemental magnesium dosage with post coronary artery bypass graft surgery arrhythmias. *Tehran Univ Med J* 2008; 65(1): 65-72.
30. Lancaster TS, Schill MR, Greenberg JW, Moon MR, Schuessler RB, Damiano RJ, et al. Potassium and magnesium supplementation do not protect against atrial fibrillation after cardiac operation: A time-matched analysis. *Ann Thorac Surg* 2016; 102(4): 1181-8.
31. Sahin V, Kaplan M, Bilsel S, Filizcan U, Cetemen S, Bayserke O, et al. The relation between blood and tissue magnesium levels and development of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Anadolu Kardiyol Derg* 2010; 10(5): 446-51.
32. Kohno H, Koyanagi T, Kasegawa H, Miyazaki M. Three-day magnesium administration prevents atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(1): 117-26.
33. Mohammadzadeh A, Towfighi F, Jafari N. Effect of magnesium on arrhythmia incidence in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *ANZ J Surg* 2018; 88(6): 612-5.

## The Relationship between Serum Magnesium Level and Atrial Fibrillation Following Coronary Artery Bypass Grafting

Seyed Saeed Farzam<sup>1</sup>, Sarvin Rajabi<sup>2</sup>, Amir Mohammad Kazemifar<sup>3</sup>, Samira Dodangeh<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Atrial fibrillation is a supraventricular arrhythmia, and is one of the most common complication after coronary artery bypass graft surgery (CABG). The aim of this study was to determine the relationship between serum magnesium level and the occurrence of atrial fibrillation after CABG in patients referred to Bu-Ali Sina hospital in Qazvin, Iran.

**Methods:** 137 patients who were candidates for CABG surgery were included in this observational study. Demographic information and medical records were recorded for patients. Patients were monitored for three days, and their serum magnesium levels were assessed daily. Patients were divided into hypomagnesium and normomagnesium groups based on the presence or absence of hypomagnesemia in the surgery day and the first to third day after surgery. Patients were monitored for cardiac arrhythmias, and if necessary, magnesium sulfate injection and its dose were recorded. Finally, the data obtained from the study were analyzed using SPSS software.

**Findings:** Serum magnesium level was significantly different between the two groups before and on the day of surgery, and one to three days after surgery at all study intervals. The difference between the two groups in terms of atrial fibrillation incidence was not statistically significant ( $P = 0.797$ ); but there was a statistically significant difference between the two groups in terms of atrial fibrillation incidence time ( $P = 0.014$ ).

**Discussion:** The role of magnesium in incidence of atrial fibrillation after CABG surgery is still unclear, and further studies are needed.

**Keywords:** Coronary artery bypass; Magnesium; Arrhythmia

**Citation:** Farzam SS, Rajabi S, Kazemifar AM, Dodangeh S. The Relationship between Serum Magnesium Level and Atrial Fibrillation Following Coronary Artery Bypass Grafting. J Isfahan Med Sch 2021; 39(623): 310-6.

1- Assistant Professor, Department of Cardiovascular Surgery, Clinical Research Development Unit, Buali Hospital, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

2- General Practitioner, Clinical Research Development Unit, Buali Hospital, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

3- Professor, Department of Clinical Toxicology, School of Medicine, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

4- PhD, Department of Medical Parasitology and Mycology, Children Growth Research Center, Research Institute for Prevention of Non-Communicable Diseases, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

**Corresponding Author:** Seyed Saeed Farzam, Assistant Professor, Department of Cardiovascular Surgery, Clinical Research Development Unit, Buali Hospital, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran; Email: ssfarzam@gmail.com