

# تأثیر سولفات منیزیم در پیشگیری از آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر

## چکیده:

مقدمه و هدف: یکی از عوارض مهم در اعمال جراحی پیوند عروق کرونر بروز آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی است که با موربیدیته و مورتالیتی همراه است. از مداخلات دارویی مطرح شده به صورت پروفیلاکتیک، تجویز سولفات منیزیم می‌باشد. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر سولفات منیزیم در پیشگیری از آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده دو سوکور است که بر روی ۱۶۲ نفر بیمار کاندید عمل جراحی پیوند عروق کرونر مراجعه کننده به دو بیمارستان گلستان و نفت دانشگاه علوم پزشکی اهواز در سال ۱۳۸۵ انجام شده است. این بیماران به صورت تصادفی در دو گروه سولفات منیزیم و دارونما قرار گرفتند. در گروه سولفات منیزیم بلافاصله پس از عمل جراحی ۲ گرم سولفات منیزیم در ۸۰ میلی‌لیتر نرمال سالین به بیماران انفوزیون شد. همزمان در گروه دارونما ۱۰۰ میلی‌لیتر نرمال سالین داخل وریدی انفوزیون شد. بروز فیبریلاسیون دهلیزی طی ۷۲ ساعت پس از عمل جراحی و سطح سرمی منیزیم در زمان‌های قبل از عمل، بلافاصله پس از عمل قبل از تجویز سولفات منیزیم و ۲۴ ساعت پس از عمل اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری مجذور کای و تی دانشجویی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** بروز فیبریلاسیون دهلیزی در گروه سولفات منیزیم ۶ نفر (۷/۴ درصد) و در گروه دارونما ۲۸ نفر (۳۴/۶ درصد) بود که از نظر آماری گروه سولفات منیزیم کاهش معنی‌داری در بروز فیبریلاسیون دهلیزی داشت ( $P=0/0001$ ). سطح سرمی منیزیم طی زمان‌های پیگیری در دو گروه مشابه بوده و اختلاف معنی‌داری نداشت، اما سطح سرمی منیزیم قبل از عمل جراحی در بیمارانی که مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی شده بودند به طور معنی‌داری کمتر از سایر بیماران بود ( $P=0/0001$ ). همچنین سطح سرمی منیزیم در کل بیماران بلافاصله پس از عمل جراحی قبل از تجویز سولفات منیزیم کاهش معنی‌داری در مقایسه با سطح اولیه داشت ( $P<0/0001$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که افزودن سولفات منیزیم منجر به کاهش بروز فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر می‌شود که در نهایت می‌تواند منجر به کاهش موربیدیته در این دسته از بیماران گردد.

**واژه‌های کلیدی:** سولفات منیزیم، فیبریلاسیون دهلیزی، پیوند عروق کرونر

دکتر احمد عبادی \*

دکتر فضل‌الله محمدحسینی \*\*

دکتر سید کمال‌الدین طباطبایی \*

اکبر رستمی‌نژاد \*\*\*

متخصص بیهوشی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، بیمارستان گلستان، بخش بیهوشی

بخش بیهوشی

متخصص بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، بیمارستان امام سجاد(ع)، بخش بیهوشی

بیمارستان امام سجاد(ع)، بخش بیهوشی

کارشناس ارشد بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، آموزشکده پیراپزشکی، گروه هوشبری

یاسوج، آموزشکده پیراپزشکی، گروه هوشبری

تاریخ وصول: ۱۳۸۷/۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۸/۱۴

مؤلف مسئول: دکتر احمد عبادی

پست الکترونیک: [ida1959mad@yahoo.com](mailto:ida1959mad@yahoo.com)

## مقدمه

ابتلا به فیبریلاسیون دهلیزی مورد نظر است (۱۲). با وجود انجام مطالعات مختلف در این زمینه، به دلیل نتایج مختلف به دست آمده، هنوز اختلاف نظر وجود دارد (۱۳). طی چند سال گذشته، مطالعات متعددی بر روی اثربخشی انفوزیون منیزیم در کاهش بروز فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران پر خطر و در اعمال جراحی پر خطر صورت گرفته است. در یک متآنالیز که به وسیله انجمن جراحان قلب و قفسه صدری آمریکا انتشار یافت نشان داد که از بین مطالعات انجام گرفته در مورد اثر منیزیم در کاهش فیبریلاسیون بطنی بعد از جراحی قلب، فقط یک مطالعه بیانگر کاهش قابل توجه بروز فیبریلاسیون دهلیزی بوده و سایر مطالعات انجام گرفته بی‌نتیجه بوده‌اند (۱۵ و ۱۴). بنابراین علی‌رغم اثربخشی احتمالی منیزیم در بخش‌های بالینی جهت پیشگیری از فیبریلاسیون بطنی در ایران هنوز شواهد کافی در این خصوص وجود ندارد. هدف از این مطالعه تعیین تأثیر سولفات منیزیم در پیشگیری از آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر است.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت یک کارآزمایی بالینی تصادفی دو سو کور طراحی و اجرا شد. ۱۶۲ نفر از بیماران بالغ مبتلا به بیماری عروق کرونر که جهت انجام عمل انتخابی پیوند عروق کرونر در سال ۱۳۸۵ در دو بیمارستان نفت و گلستان شهر اهواز

فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل جراحی شایع‌ترین عارضه پس از اعمال جراحی قلبی است (۱). این آریتمی در ۱۷ تا ۳۵ درصد بیماران که تحت پیوند عروق کرونر قرار می‌گیرند و در بیش از ۴۰ درصد اعمال جراحی دریچه قلبی روی می‌دهد. فیبریلاسیون دهلیزی پس از اعمال جراحی قلبی با مرگ و میر اولیه و تأخیری و افزایش مدت زمان بستری در بخش مراقبت ویژه و بیمارستان و در نهایت افزایش هزینه همراه است (۳-۲).

بروز فیبریلاسیون دهلیزی در بیمارانی که تحت پیوند عروق کرونر قرار می‌گیرند منجر به افزایش بیماری‌زایی و مرگ بیماران می‌شود، لذا تاکنون تلاش‌های بسیاری صورت گرفته است که بتوان بروز فیبریلاسیون دهلیزی را در این دسته از بیماران پر خطر کاهش داد (۵). از عوامل خطر احتمالی در بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از جراحی می‌توان به بروز هیپومنیزیمی اشاره کرد. بیش از سه دهه است که مشخص شده است که غلظت کل منیزیم خون طی عمل جراحی قلبی با استفاده از بای‌پس قلبی ریوی کاهش می‌یابد (۹-۶). علاوه بر آن، نشان داده شده است که هیپومنیزیمی ایجاد شده به دنبال عمل جراحی قلبی با افزایش بروز آریتمی ارتباط داشته و با افزودن منیزیم می‌توان از آریتمی‌های پس از عمل جراحی کاست و یا بهبود بهتری از میوکارد را به دست آورد (۱۱ و ۱۰).

استفاده از سولفات منیزیم نیز به صورت یک روش داوریی پیشگیرانه در کاهش بروز موارد

حین عمل جراحی یکسان و بر اساس موارد استاندارد انتخاب شد.

سولفات منیزیم به صورت محلول ۱۰ درصد و بی‌رنگ می‌باشد و هر دوز مورد نظر مطالعه را که ۲ گرم معادل ۲۰ میلی‌لیتر می‌باشد در ۸۰ میلی‌لیتر سرم نرمال سالین (مجموعاً ۱۰۰ میلی‌لیتر) در میکروست ریخته و آماده نگه داشته می‌شد. در مقابل میکروست مربوط به دارونما، حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر نرمال سالین تنها بود. بر روی میکروست و همین‌طور محلول‌های آماده دارو و دارونما حروفی با کد مشخص برای پرسنل بخش مراقبت ویژه حک شد. نحوه تجویز به صورت داخل وریدی طی مدت ۳۰ دقیقه بلافاصله بعد از اتمام عمل جراحی بود.

سطح سرمی منیزیم در سه نوبت قبل از عمل جراحی، قبل از تجویز سولفات منیزیم یا دارونما، بلافاصله پس از عمل جراحی و ۲۴ ساعت پس از عمل جراحی اندازه‌گیری شد. بدین منظور نمونه خون تهیه شده به آزمایشگاه بیمارستان ارسال می‌گردد تا اندازه‌گیری صورت پذیرد. بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل جراحی بر اساس مونیتورینگ قلبی بیماران در بخش مراقبت ویژه و پس از تأیید نهایی پزشک متخصص قلب به عنوان ابتلا به فیبریلاسیون دهلیزی در پرونده بیمار ثبت می‌شد.

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS<sup>(۱)</sup> مورد تجزیه و تحلیل قرار

بستری شدند به عنوان جمعیت مورد مطالعه در نظر گرفته شدند.

با در نظر گرفتن خطای نوع اول در حدود ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ ) و توان مطالعه برابر ۸۰ درصد ( $1 - \beta = 0.8$ ) و بر اساس فرمول حجم نمونه، تعداد ۱۶۲ نفر (۸۱ نفر در هر گروه) به دست آمد.

معیار ورود بیماران به مطالعه شامل: سن ۷۵-۵۵ سال و انجام عمل جراحی با استفاده از کاردیوپولمونی بای‌پس بود. در صورت وجود حساسیت به هریک از داروهای مورد استفاده در مطالعه، اعتیاد به مواد مخدر، نارسایی کلیوی، همراهی بیماری دریچه‌ای قلب، فشارخون سیستولیک بیش از ۱۸۰ میلی‌متر جیوه، بلوک درجه ۲ و ۳ دهلیزی بطنی و آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی قبل از عمل، بیماران از مطالعه حذف می‌شدند.

پس از اخذ مجوز کتبی از شورای پژوهشی و کمیته اخلاق دانشگاه و ارایه آن به بیمارستان‌های مربوط و نیز اخذ رضایت آگاهانه و کتبی از بیماران، بیماران به روش تصادفی بلوکی چهار تایی در دو گروه منیزیم و دارونما قرار گرفتند، بیماران در هر مرحله‌ای می‌توانستند از مطالعه خارج گردند. این انتخاب بیماران در دو گروه به وسیله یکی از پرسنل بخش که از مطالعه اطلاعی نداشت صورت گرفت. در تمام بیماران تحت مطالعه، نوع و مقدار پیش‌داروی قبل از عمل (پرمدیکاسیون) و داروی هوشیر و مخدر

1-Statistical Package for Social Sciences

گرفت. داده‌های کمی به صورت میانگین و انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت فراوانی نمایش داده شده است. برای مقایسه داده‌های کیفی و کمی بین دو گروه در صورت تبعیت از توزیع نرمال به ترتیب از آزمون مجذور کای<sup>(۱)</sup> و در متغیرهای کمی از آزمون تی‌دانشجویی<sup>(۲)</sup> استفاده شد. سطح معنی‌داری در این مطالعه در حد ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در این مطالعه در مجموع ۱۶۲ بیمار در دو گروه تحت درمان پروفیلاکتیک سولفات منیزیم (۸۱ نفر) و گروه دارونما (۸۱ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. در گروه سولفات منیزیم ۵۶ نفر (۶۹/۱ درصد) و در گروه دارونما ۵۵ نفر (۶۷/۹ درصد) را مردان تشکیل می‌دادند. متوسط سنی شرکت کنندگان در گروه سولفات منیزیم ۶۱/۶±۵/۵ سال و در گروه کنترل ۶۱/۷±۸/۵ سال به دست آمد که به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت.

متوسط سطح پلاسمایی منیزیم در بیماران گروه سولفات منیزیم قبل از عمل جراحی برابر با ۱/۹±۰/۹ میلی‌اکی‌والان در لیتر بود که این میزان در گروه کنترل قبل از عمل جراحی برابر با ۱/۸±۰/۸ میلی‌اکی‌والان در لیتر به دست آمد که به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مقایسه از نظر سطح سرمی منیزیم به دست نیامد (جدول ۱).

متوسط سطح پلاسمایی منیزیم در بیماران گروه سولفات منیزیم بلافاصله پس از عمل جراحی

برابر با ۱/۳±۰/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر بود که این میزان در گروه دارونما برابر با ۱/۲±۰/۲ میلی‌اکی‌والان در لیتر به دست آمد که به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مقایسه از نظر سطح سرمی منیزیم به دست نیامد. همچنین متوسط سطح پلاسمایی منیزیم در بیماران گروه سولفات منیزیم ۲۴ ساعت پس از عمل جراحی برابر با ۱/۶±۰/۴ میلی‌اکی‌والان در لیتر بود که این میزان در گروه دارونما برابر با ۱/۵±۰/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر به دست آمد که در این مرحله نیز به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مقایسه از نظر سطح سرمی منیزیم به دست نیامد. همچنین بر اساس نتایج کل بیماران تحت مطالعه، متوسط سطح سرمی منیزیم بلافاصله پس از عمل جراحی ۱/۲۷±۰/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر بود که در مقایسه با سطح اولیه سطح سرمی منیزیمی بیماران یعنی ۱/۸۶±۰/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر کاهش معنی‌داری داشت ( $p < 0/001$ ). همچنین طی ۲۴ ساعت سطح سرمی منیزیم افزایش معنی‌داری یافته و به سطح سرمی ۱/۵۹±۰/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر رسید ( $p < 0/001$ ).

در بین بیمارانی که سولفات منیزیم را به صورت پروفیلاکسی دریافت کرده بودند، ۶ نفر (۷/۴ درصد) مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی شدند که این میزان در گروه دارونما ۲۸ نفر (۳۴/۶ درصد) بود که به لحاظ آماری بروز فیبریلاسیون دهلیزی در

1-Chi-Square Test  
2-T-test

گروه دارونما به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود ( $p=0/0001$ ).

ساعت پس از عمل جراحی سطح سرمی منیزیم در دو گروه بیماران مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی و غیر مبتلایان به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

در جدول ۲ توزیع سطح سرمی منیزیم در دو گروه بیماران مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی و بیماران غیر مبتلا در زمان‌های مختلف بررسی آورده شده است. در بیماران مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی سطح سرمی منیزیم ( $1/7 \pm 0/3$  میلی‌اکی‌والان در لیتر) قبل از عمل جراحی به لحاظ آماری به طور معنی‌داری کمتر از گروه بیماران غیر مبتلا ( $1/9 \pm 0/2$  میلی‌اکی‌والان در لیتر) می‌باشد ( $p < 0/0001$ )، ولی بلافاصله و ۲۴

توزیع مدت زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه نیز در دو گروه دارونما و سولفات منیزیم به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارد. متوسط مدت زمان بستری در گروه سولفات منیزیم  $4/6 \pm 4$  روز و در گروه دارونما  $5/4 \pm 2$  روز بود که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۱: سطح سرمی منیزیم طی قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از عمل جراحی در بیماران مورد مطالعه در دو گروه مطالعه

گروه	زمان	سطح سرمی منیزیم (میلی‌اکی‌والان در لیتر) انحراف معیار $\pm$ میانگین	سطح معنی‌داری
سولفات منیزیم دارونما	قبل از عمل	$1/9 \pm 0/9$	NS*
		$1/8 \pm 0/8$	
سولفات منیزیم دارونما	بلافاصله پس از عمل	$1/3 \pm 0/3$	NS*
		$1/2 \pm 0/2$	
سولفات منیزیم دارونما	۲۴ ساعت پس از عمل	$1/6 \pm 0/4$	NS*
		$1/5 \pm 0/3$	

\*NS: Not Significant

جدول ۲: سطح سرمی منیزیم در زمان‌های مختلف مطالعه در دو گروه مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی و غیر مبتلا

گروه	زمان	سطح سرمی منیزیم (میلی‌اکی‌والان در لیتر) انحراف معیار $\pm$ میانگین	سطح معنی‌داری
مبتلا به فیبریلاسیون غیر مبتلا به فیبریلاسیون	قبل از عمل	$1/7 \pm 0/3$	$< 0/0001$
		$1/9 \pm 0/2$	
مبتلا به فیبریلاسیون غیر مبتلا به فیبریلاسیون	بلافاصله پس از عمل	$1/27 \pm 0/3$	NS*
		$1/35 \pm 0/3$	
مبتلا به فیبریلاسیون غیر مبتلا به فیبریلاسیون	۲۴ ساعت پس از عمل	$1/59 \pm 0/3$	NS*
		$1/67 \pm 0/2$	

\*NS: Not Significant

## بحث و نتیجه‌گیری

فیبریلاسیون دهلیزی یکی از آریتمی‌های مهم پس از عمل جراحی بای‌پاس قلبی می‌باشد که در ۱۷ تا ۳۵ درصد بیماران دیده می‌شود که این خود از عوامل مهم مرگ و میر محسوب می‌گردد. راههای مختلفی برای کاهش این آریتمی وجود دارد که یکی از این راهها تجویز سولفات منیزیم قبل از عمل می‌باشد (۱). مطالعه حاضر به منظور تعیین تأثیر سولفات منیزیم در کاهش آریتمی فیبریلاسیون دهلیزی در این دسته از بیماران صورت گرفت.

نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن سولفات منیزیم ۲ گرم قبل از عمل جراحی می‌تواند به طور معنی‌داری بروز فیبریلاسیون دهلیزی در بیمارانی را که تحت عمل جراحی انتخابی پیوند عروق کرونر قرار می‌گیرند کاهش دهد. البته این میزان از تجویز سولفات منیزیم تغییرات معنی‌داری در سطح سرمی منیزیم ایجاد نمی‌کند. همچنین بر اساس یافته‌های این مطالعه، سطح سرمی منیزیم قبل از عمل جراحی یکی از عوامل تعیین‌کننده در بروز فیبریلاسیون دهلیزی به شمار می‌رود. علاوه بر این مطالعه نشان داد که عمل جراحی قلبی یک عامل ایجاد هیپومنیزیمی می‌باشد.

فیبریلاسیون دهلیزی یک عارضه شایع در اعمال جراحی قلبی است (۱)، چرا که بیشتر بیمارانی که تحت اعمال جراحی قلب قرار می‌گیرند در سنین بالایی قرار دارند، با این حال بروز فیبریلاسیون دهلیزی علی‌رغم بهبود تکنیک‌های جراحی و

درمان‌های دارویی در حال افزایش است (۳ و ۲). مکانیسم فیبریلاسیون دهلیزی هنوز به خوبی شناخته نشده است. عوامل بسیاری از جمله اعمال جراحی پیوند عروق کرونر بدین منظور مورد توجه قرار گرفته است (۱۷ و ۱۶).

طی چند سال گذشته، مطالعات متعددی بر روی اثربخشی انفوزیون منیزیم در کاهش بروز فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران پر خطر و در اعمال جراحی پر خطر صورت گرفته است. در مطالعه مرور سیستماتیک که به وسیله میلر و همکاران (۲۰۰۵)<sup>(۱)</sup> انجام شد، بر اساس مطالعات انجام گرفته تجویز سولفات منیزیم می‌تواند بروز فیبریلاسیون دهلیزی بعد از عمل جراحی را از ۲۸ درصد در گروه کنترل به ۱۸ درصد در گروه سولفات منیزیم کاهش دهد (۱۸). این یافته‌ها در متآنالیز تا حدود بسیاری به یافته‌های این مطالعه نزدیک می‌باشد، چرا که بروز پیشگیری فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت مطالعه حاضر که سولفات منیزیم دریافت کرده بودند ۷/۴ درصد به دست آمد، در حالی که این میزان در گروه دارونما ۳۴/۶ درصد بود. بنابراین به نظر می‌رسد که تجویز سولفات منیزیم به صورت پروپیلاکسی می‌تواند از وقوع فیبریلاسیون دهلیزی پس از اعمال جراحی پیوند عروق کرونر بکاهد. مکانیسم احتمالی این اثر منیزیم را می‌توان بر تداخل عملکرد سیستم نورآدرنژیک بر متابولیسم یون منیزیم جستجو کرد. بر اساس

1-Miller et al

بهبود بهتری از میوکارد را به دست آورد (۱۰). از آنجایی که یون منیزیم موجود در خون در حدود ۷۰ درصد کل یون منیزیم در بدن به شمار می‌رود و تنها این بخش در روندهای بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۷)، لذا تغییرات در سطح غلظت سرمی منیزیم طی اعمال جراحی قلب باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به مشکلات در اندازه‌گیری سطح منیزیم در بخش‌های بالینی حداقل باید بتوان عوامل خطر را در ایجاد هیپومنیزیمی در این دسته از بیماران مورد شناسایی قرار داد و با پیشگیری و درمان آن بتوان از عوارض جانبی آن کاست. این مساله نیز عیناً در مطالعه حاضر نشان داده شد. بدین شکل که به طور معنی‌داری سطح سرمی منیزیم در کل بیماران بلافاصله پس از اتمام عمل جراحی کاهش معنی‌داری در مقایسه با سطح اولیه قبل از جراحی داشت و حتی پس از ۲۴ ساعت در هر دو گروه مورد مطالعه افزایش به دست آمده در سطح منیزیم به حد اولیه نرسیده و اختلاف معنی‌داری با سطح اولیه منیزیم داشته است. این یافته نیز در تأیید یافته‌های قبلی این مسأله را مطرح می‌کند که اعمال جراحی قلبی که در آنها بای‌پس عروقی ریوی استفاده می‌شود یک عامل مهم در ایجاد هیپومنیزیمی و بروز عوارض ناشی از آن از جمله فیبریلاسیون دهلیزی می‌باشد.

از نتایج حاصل از پژوهش فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سطح سرمی منیزیم در بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر کاهش

مطالعات انجام گرفته نشان داده شده است که نورآدرنالین، از طریق تحریک بتا آدرنرژیک و افزایش سیکلیک آدنوزین منوفسفات<sup>(۱)</sup> تبادل منیزیم در سلول‌های قلبی را تحریک می‌کند. این انتقال بخش عمده‌ای از منیزیم را در بر می‌گیرد، به طوری که حداکثر ۲۰ درصد کل منیزیم داخل سلولی طی چند دقیقه حرکت می‌کند (۱۴). تغییرات در سطح منیزیم اثرات قابل توجهی بر روی متابولیسم و ساختار سلولی و روندهای بیوانرژیک می‌گذارد. آنزیم‌های کلیدی با مسیرهای متابولیک، انتقال یونی میتوکندریایی، فعالیت کانال کلسیمی در غشای پلاسمایی و ارگان‌های داخل سلولی، واکنش‌های نیازمند آدنوزین تری‌فسفات<sup>(۲)</sup> و خصوصیات ساختاری سلولی و اسیدهای نوکلئیک به وسیله تغییرات غلظت یون منیزیم اصلاح می‌شوند (۱۴). منیزیم فعالیت غیرطبیعی پیس‌میکر ناشی از کاتکول آمین‌ها را مهار می‌کند و به طور بالقوه، از بروز آریتمی قلبی پیشگیری می‌کند (۱۶ و ۱۵). بنابراین به نظر می‌رسد که تجویز سولفات منیزیم می‌تواند در پیشگیری از این قبیل آریتمی‌ها کمک کند.

مطالعات نشان داده است که غلظت کل منیزیم خون طی عمل جراحی قلبی با استفاده از بای‌پس قلبی ریوی کاهش می‌یابد (۱۷ و ۱۶). علاوه بر آن، نشان داده شده است که هیپومنیزیمی ایجاد شده به دنبال عمل جراحی قلبی با افزایش بروز آریتمی ارتباط داشته و با افزودن منیزیم می‌توان از آریتمی‌های پس از عمل جراحی کاست (۱۱ و ۱۰) و یا

1-cAMP  
2-ATP

قابل ملاحظه‌ای می‌یابد. علاوه بر آن بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل جراحی پیوند عروق کرونر با سطح اولیه منیزیم سرم ارتباط معنی‌داری داشته و افرادی که سطح سرمی منیزیم پایین‌تری دارند در معرض خطر بیشتر ابتلا به فیبریلاسیون دهلیزی قرار دارند. علاوه بر آن این مطالعه نشان داد که استفاده پروفیلاکتیک سولفات منیزیم در این دسته از بیماران موجب کاهش بروز فیبریلاسیون دهلیزی می‌شود و تجویز ۲ گرم سولفات منیزیم در ۱۰۰ میلی‌لیتر نرمال سالین به صورت انفوزیون وریدی تغییرات قابل توجهی در سطح سرمی منیزیم تا ۲۴ ساعت پس از عمل جراحی ایجاد نمی‌کند. در نهایت پیشنهاد می‌گردد جهت کاهش مرگ و میر در اعمال جراحی قلب باز به وسیله تجویز سولفات منیزیم به عنوان پروفیلاکسی، میزان مرگ و میر را تا حد زیادی پایین آورد که این خود نیازمند تحقیقات بعدی و مکمل این پژوهش می‌باشد. همچنین پژوهش‌های دیگری نیز در خصوص سایر روش‌ها و داده‌های دیگر بایستی انجام بگیرد.

#### تقدیر و تشکر

بر خود فرض می‌دانیم که از زحمات بی‌شائبه اعضای محترم پژوهشی دانشگاه، بهمن چراغ‌زاده مشاور آماری و همچنین پرسنل محترم بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان‌های گلستان و نفت شهر اهواز که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشیم.



# Evaluation of Using IV Magnesium Sulfate for Prevention of Postoperative Atrial Fibrillation Arrhythmia in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting

Ebadi A\*,  
Mohammadhosseini F\*\*,  
Tabatabai SK\*,  
Rostaminejad A\*\*\*.

\*Assistant Professor of Anesthesiology,  
Department of Anesthesiology,  
Golestan Hospital, Ahwaz  
Jondishapour University, Ahwaz, Iran

\*\*Anesthesiologist, Department of  
Anesthesiology, Shaheed Beheshti  
Hospital, Yasuj University of Medical  
Sciences, Yasuj, Iran

\*\*\*Ms in Anesthesiology, Department of  
Anesthesiology, Paramedical College,  
Yasuj University of Medical Sciences,  
Yasuj, Iran

**KEYWORDS:**  
Magnesium Sulfate  
Atrial Fibrillation,  
Coronary Artery Bypass Grafting

Received:17/3/1378

Accepted:14/8/1378

**Corresponding Author: Ebadi A**  
**Email: ida1959mad@yahoo.com**

## ABSTRACT:

**Introduction & Objective:** Atrial fibrillation (AF) is the most common important arrhythmia of cardiac surgery. Magnesium, like several other pharmacologic agents, has been used in the prophylaxis of postoperative AF with varying degrees of success. The purpose of this study was to determine the effect of magnesium administration in reducing postoperative AF after cardiac surgery.

**Materials & Methods:** In a double blind randomized clinical trial, over an 18-month period, 162 patients that electively scheduled for coronary artery bypass graft (CABG) surgery involving cardiopulmonary bypass were studied. The patients were randomly assigned to magnesium receiving (n=81) and placebo (n=81) groups. In magnesium group, the patients were received an intravenous infusion of magnesium sulfate, 2 g, immediately after the termination of cardiopulmonary bypass. Total serum magnesium concentration was measured before induction, immediately after operation (before magnesium infusion), and 24 hr after ICU admission. AF was sought with a 12-lead electrocardiogram (ECG) from the end of surgery up till 72 hr after operation.

**Results:** AF occurrence in magnesium group (7.4%) was lower than placebo group (34.6%) and the differences were statistically significant ( $p<0.0001$ ). There was no significant difference in serum magnesium level during the follow-up. In patients with AF, the serum magnesium concentration before operation was significantly lower than others ( $p=0.0001$ ). In all patients, the serum magnesium was decreased immediately after operation ( $p<0.0001$ ).

**Conclusion:** This study showed that hypomagnesemia is a common finding after postoperative cardiac surgery and it is associated with post operation AF. The use of magnesium in early postoperative periods is highly effective in reducing the incidence of AF after coronary artery bypass grafting.

## REFERENCES:

1. Hogue CW JR, Hyder ML. Atrial fibrillation after cardiac operation: Risks, mechanisms, and treatment. *Ann Thorac Surg* 2000;69:300-6.
2. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001;135:1061-73.
3. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Gokce N, Keaney JF, Hunter LM. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1996; 94: 390-7.
4. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazner CD, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA* 2004; 291:1720-9.
5. Crystal E, Connolly SJ, Sleik K, Kleine P, Hohnloser SH, Semethago L, et al. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: A meta-analysis. *Circulation* 2002; 106: 75-80.
6. Aglio LS, Stanford GG, Maddi R, Boyd JL, Nussbaum S, Chernow B. Hypomagnesemia is common following cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1991; 5(3):201-8.
7. Lum G, Marquardt C, Khuri SF. Hypomagnesemia and low alkaline phosphatase activity in patients' serum after cardiac surgery. *Clin Chem* 1989;35(4):664-7.
8. Inoue S, Akazawa S, Nakaigawa Y, Shimizu R, Seo N. Changes in plasma total and ionized magnesium concentrations and factors affecting magnesium concentrations during cardiac surgery. *J Anesth* 2004;18(3):216-9.
9. England MR, Gordon G, Salem M, Chernow B. Magnesium administration and dysrhythmias after cardiac surgery. A placebo-controlled, double-blind, randomized trial. *JAMA* 1992; 268: 2395-402.
10. Caspi J, Rudis E, Bar I, Safadi T, Saute M. Effects of magnesium on myocardial function after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1995; 59:942-7 .
11. Altura BT, Shirey TL, Young CC, Dell'Orfano K, Hiti J, Welsh R, et al. Characterization of new ion selective electrode for ionized magnesium in whole blood, plasma, serum, and aqueous samples. *Scand J Clin Lab Invest Suppl* 1994; 54 (217):21-36.
12. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Ogawa R. Magnesium prophylaxis for arrhythmias after cardiac surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 117: 325-33.
13. Geertman H, Van Der Starre PJ, Sie HT, Beukema WP, VanRooyen-Butin M, Lip GY. Magnesium in addition to sotalol does not influence the incidence of postoperative atrial tachyarrhythmias after coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18: 309-12.
14. Romani A, Scarpa A. Hormonal control of Mg<sup>2+</sup> transport in the heart. *Nature* 1990; 354: 841-4.
15. Hasegawa J, Matsumoto T, Takami T, Fujimoto Y, Kotake H, Mashiba H. Suppression of catecholamine-induced abnormal pacemaker activities by magnesium ion in guinea pig cardiac muscle cells. *Ann Thorac Surg* 1989; 8: 94-9.
16. Wesley RC, Haines DE, Lerman BB, Dimarco JP, Crampton R. Effect of intravenous magnesium sulfate on supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1989; 63: 1129-31.
17. De Leeuw PW, Falke HE, Vandongen R, Wester A, Birkenhager WH. Effects of beta-adrenergic blockade on diurnal variability of blood pressure and plasma noradrenaline levels. *Acta Med Scand* 1977; 202: 389-93.
18. Miller RD, Fleisher LA, Johns RA, Wiener WJ, Young WL. *Miller's anesthesia*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2005;3:1913-7.