

## بررسی مقایسه‌ای اثر ملاتونین و کو آنزیم Q10 بر پیامدهای کلینیکی متعاقب اعمال جراحی پیوند عروق کرونر

مجتبی منصورى<sup>۱</sup>، غلامرضا معصومی<sup>۱</sup>، محسن میرمحمدصادقی<sup>۱</sup>، امیر میرمحمدصادقی<sup>۲</sup>، امیررضا حمصیان<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی اثر ملاتونین و کو آنزیم Q10 بر پیامدهای کلینیکی متعاقب اعمال جراحی پیوند عروق کرونر انجام گرفت.

**روش‌ها:** در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی، ۹۰ بیمار کاندید عمل جراحی بای پس کرونر در سه گروه ۳۰ نفره توزیع شده در گروه اول ۲۰ میلی‌گرم ملاتونین و دارونما بصورت خوراکی در شب قبل و دو ساعت قبل عمل، در گروه دوم ۱۵۰ میلی‌گرم Q10 و دارونما در شب قبل و دو ساعت قبل عمل و در گروه سوم در شب قبل عمل و دو ساعت قبل عمل دارونمای خوراکی تجویز شده و پارامترهای همودینامیک، مصرف اینوتروپ، سطح هموگلوبین، اوره و کراتینین سرم و سطح فاکتورهای التهابی در سه گروه ارزیابی و مقایسه شد.

**یافته‌ها:** فراوانی مصرف اینوتروپ در گروه ملاتونین ۱۳ مورد (۴۳/۳ درصد) در گروه Q10 ۱۸ مورد (۶۰ درصد) و در گروه شاهد ۲۳ مورد (۸۲/۱ درصد) بوده و اختلاف سه گروه تفاوت معنی‌دار بود ( $P = ۰/۰۱$ ). میانگین سطح CPK-MB در گروه ملاتونین  $۶۴/۷۶ \pm ۲۷۹/۲۵$ ، در گروه Q10  $۴۰/۱ \pm ۱۹۳/۳۷$  و در گروه شاهد  $۴۵۳/۲۱ \pm ۶۱/۴۶$  بوده و اختلاف سه گروه معنی‌دار بود ( $P = ۰/۰۰۴$ ).

**نتیجه‌گیری:** تجویز ملاتونین و Q10 قبل از عمل جراحی بای پس کرونر سبب کاهش سطح فاکتورهای التهابی بعد از عمل می‌گردد. در عین حال به نظر می‌رسد تجویز ملاتونین نسبت به کوآنزیم Q10 به جهت ایجاد آرام بخشی و ثبات بیشتر در فشارخون بیماران، ارجح باشد.

**واژگان کلیدی:** جراحی عروق کرونر؛ ملاتونین؛ مکمل Q10

**ارجاع:** منصورى مجتبی، معصومی غلامرضا، میرمحمدصادقی محسن، میرمحمدصادقی امیر، حمصیان امیررضا. **بررسی مقایسه‌ای اثر ملاتونین و کو آنزیم Q10 بر پیامدهای کلینیکی متعاقب اعمال جراحی پیوند عروق کرونر.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۴۰): ۱۵۴۳-۱۵۵۲.

### مقدمه

حین کاردیوپولمونری بای پس CPB آسیب به ارگان‌های حیاتی بدن و ایسته به عوامل مختلفی است که مهم‌ترین آنها شامل رقیق شدن خون، تغییرات اسید و باز، هایپوترمی، میکروآمبولی و پاسخ‌های التهابی است (۱). وجود مواد وازواکتیو در حین CPB موجب انقباض و یا انبساط عروق گشته که حاصل آن تغییر در پرفیوژن بافتی از طریق پاسخ التهابی است. از طرفی فعالیت سیستم التهابی موجب فعالیت سیستم کمپلمان، تولید آنافیلاتوکسین‌ها، پروتاز، سیتوتوکسن، کلاژن‌ها، ژلاتین‌ها، متالوپروتیناز، اکسیدانت‌های واکنش‌پذیر، رادیکال‌های آزاد پروکسید لیپید، اندوتوکسین، سیتوکیناز التهابی، نوتروفیل و مونوسیت‌های فعال شده می‌شود که نتیجه این روند

آسیب شدید به ارگان‌های حیاتی بدن می‌باشد (۱).

ملاتونین یا ۵ متوکسی-ان استیل تریپتامین، هورمونی است که در مغز انسان ساخته می‌شود (۲). شواهد نشان می‌دهد اختلال در عملکرد ملاتونین آثار بازدارنده‌ای در سطوح مختلف محور هیپوتالاموس-هیپوفیزی-تخمدانی بر جای می‌گذارد. بنابراین، افزایش و نفوذ ملاتونین بر ریتم روزانه و عادت ماهیانه از راه گیرنده‌های پروتئینی مخصوصی اعمال اثر می‌کند (۲). ملاتونین می‌تواند بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی بدن، تولید هورمون‌ها، بازسازی سلول و بر دیگر اجزای بدن تأثیر بگذارد. برای مثال، ملاتونین نقش بسیار مهمی در تعدیل و تنظیم دمای روزانه بدن دارد و نشان داده شده است ملاتونین در تنظیم دستگاه قلبی-عروقی درگیر می‌شود.

۱- استاد، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه جراحی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- دکترای تخصصی، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤو: امیررضا حمصیان؛ دکترای تخصصی، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: dr.amirhemasian@gmail.com

تشنج، اختلالات خونریزی، بیماری خود ایمنی مانند آرتریت روماتوئید، لوپوس، ام‌اس، فشارخون بالا، پیوند عضو، مشکلات کبدی، مشکلات کلیوی)، اعتیاد بیمار در نظر گرفته شد. و در صورت نیاز به عمل جراحی دیگر یا نیاز به عمل مجدد به دلیل خونریزی، داشتن زمان پمپ بالاتر از ۱۲۰ دقیقه و یا فوت بیمار قبل اتمام مطالعه، بیمار از مطالعه خارج شده است.

حجم مورد نیاز این مطالعه با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه جهت مقایسه دو میانگین که در زیر ذکر می‌شود و در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد، توان آزمون ۸۰ درصد، انحراف معیار سطح تریپونین I که حدود ۱/۱۷ برآورد شده (۹) و حداقل تفاوت معنی دار بین دو گروه که به میزان ۰/۸ در نظر گرفته شد به تعداد ۳۴ نفر در هر گروه برآورد شد که جهت اطمینان بیشتر ۳۵ بیمار در هر گروه مورد مطالعه قرار گرفتند. نمونه‌گیری به روش آسان انجام گرفته و طبق آن، بیماران، بر حسب زمان مراجعه تحت معاینه قرار گرفته و در صورت احراز شرایط ورود، وارد مطالعه شدند.

تصادفی‌سازی بیماران با استفاده از نرم‌افزار تخصیص تصادفی انجام گرفت. در این نرم‌افزار حجم نمونه کل و تعداد گروه‌ها وارد نرم‌افزار می‌شود. خروجی نرم‌افزار شامل لیستی است که بیماران را بر حسب شماره بطور تصادفی بین دو گروه توزیع نموده است. بیماران به ترتیب زمان مراجعه، طبق لیست مذکور در دو گروه توزیع شدند تا حجم نمونه به تعداد لازم در هر گروه رسید. روش کورسازی بدین صورت بود که بیماران و فرد جمع‌آوری کننده داده‌ها از نوع داروی دریافتی بی‌اطلاع بودند.

اطلاعات اولیه شامل نام و نام خانوادگی و سن بر اساس پرونده بیماران جمع‌آوری شد. داروی دریافتی نیز بر حسب دریافت دارو روی فرم مربوطه علامت زده شد. تغییرات همودینامیک شامل فشارخون و ضربان قلب ثبت شد.

بعد از توضیح کامل طرح و اخذ رضایت آگاهانه‌ی کتبی از بیمار واجد شرایط، از موقع ورود بیمار به اتاق عمل تحت مانیتورینگ استاندارد شامل الکتروکاردیوگرافی (ECG)، فشارخون تهاجمی (IBP)، تعداد ضربان قلب (HR) و درصد اکسیژن خون شریانی (SPO2) و پس از اینداکشن، تحت مانیتورینگ کاتتر ورید مرکزی (CVC) قرار گرفتند.

بیماران در گروه اول ۲۰ میلی‌گرم ملاتونین و دارونما بصورت خوراکی در شب قبل عمل و ۲۰ میلی‌گرم در دو ساعت قبل عمل دریافت کردند.

بیماران در گروه دوم ۱۵۰ میلی‌گرم Q10 و دارونما در شب قبل عمل و ۱۵۰ میلی‌گرم در دو ساعت قبل عمل بصورت خوراکی دریافت نمودند.

همچنین، کاهش ملاتونین با افزایش تنگی عروق و در نهایت افزایش فشارخون و ضربان قلب همراه است (۳، ۴). ملاتونین بر فشارخون، انقباض‌پذیری میوکارد تأثیر گذاشته و باعث افزایش ذخایر آنتی‌اکسیدانی می‌شود (۵). پژوهش‌ها نشان داده‌اند مصرف ملاتونین باعث کاهش ضربان قلب و فشارخون می‌شود. این عمل از طریق انبساط عروقی که ملاتونین از خود به جای می‌گذارد، صورت می‌گیرد. علاوه بر این، ملاتونین از طریق بازدارندگی سمپاتیکی به حمایت قلبی کمک می‌کند (۶).

کوآنزیم (CoQ10) ماده‌ای است که به طور طبیعی در بدن انسان وجود دارد و در تولید انرژی در سلول‌ها و ساخت آدنوزین تری فسفات (ATP) و انتقال انرژی درون سلولی نقش دارد، همچنین از سلول‌ها در برابر آسیب اکسیداتیو و باکتری‌ها یا ویروس‌ها محافظت می‌کند (۷). بالاترین میزان آن در قلب، کبد، کلیه‌ها و پانکراس است. بدن انسان CoQ10 را به طور طبیعی تولید می‌کند، اما تولید آن با افزایش سن کاهش می‌یابد (۷). بنابراین، به نظر می‌رسد افراد مسن، دچار کمبود این ماده باشند. از آنجایی که کوآنزیم Q10 عملکردهای مهمی در بدن داشته و افراد مبتلا به برخی بیماری‌ها مانند بیماری قلبی، اختلالات مغزی، دیابت و سرطان با سطوح پایین CoQ10 روبرو هستند (۸)، به نظر می‌رسد این ماده بتواند در بهبود عملکرد قلبی در بیماران تحت عمل بای‌پس کرونر کمک کننده باشد (۸).

متأسفانه اطلاعات بسیار اندکی درباره‌ی تأثیر مصرف ملاتونین و Q10 بر پاسخ‌های قلبی-عروقی در بیماران تحت اعمال جراحی وجود دارد و در مطالعات انجام شده نیز تأثیر این دارو بر پیامدهای همودینامیک حین و بعد اعمال جراحی عروق کرونر کمتر بررسی شده است. لذا این مطالعه با هدف بررسی تأثیر ملاتونین و Q10 بر پیامدهای قلبی-عروقی بیماران تحت اعمال جراحی پیوند عروق کرونر به انجام رسید.

## روش‌ها

این یک مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی دو سوکور است که پس از تأیید در کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IR.MUI.MED.REC.1402.334) در سال ۱۴۰۲ در بیمارستان شهید چمران اصفهان انجام می‌گیرد. جمعیت هدف مطالعه، بیماران کاندید عمل جراحی پیوند عروق کرونر بستری شده در بیمارستان مذکور خواهند بود.

معیارهای ورود به مطالعه شامل دامنه سنی بالای ۴۰ سال، کاندید عمل جراحی بای‌پس شریان کرونر، رضایت بیمار جهت شرکت در این مطالعه بود. بعلاوه معیارهای عدم ورود به مطالعه مواردی نظیر مصرف داروهای روان گردان، وجود کنترااندیکاسیون جهت تجویز ملاتونین و Q10 (بارداری یا تصمیم به بارداری، شیردهی، اختلالات

پمپ و تغییرات همودینامیک در ICU کنترل و ثبت شد. داده‌های مطالعه بعد از جمع‌آوری وارد نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ (version 26, IBM Corporation, Armonk, NY) شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. جهت مقایسه تغییرات پارامترهای تحقیق از آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات استفاده گردید. جهت مقایسه داده‌های اسمی بین گروه‌ها از آزمون Chi-square و جهت مقایسه‌ی داده‌های کمی بین گروه‌ها از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. تمامی آزمون‌ها در سطح معنی‌داری آماری کمتر از ۰/۰۵ مورد تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌ها

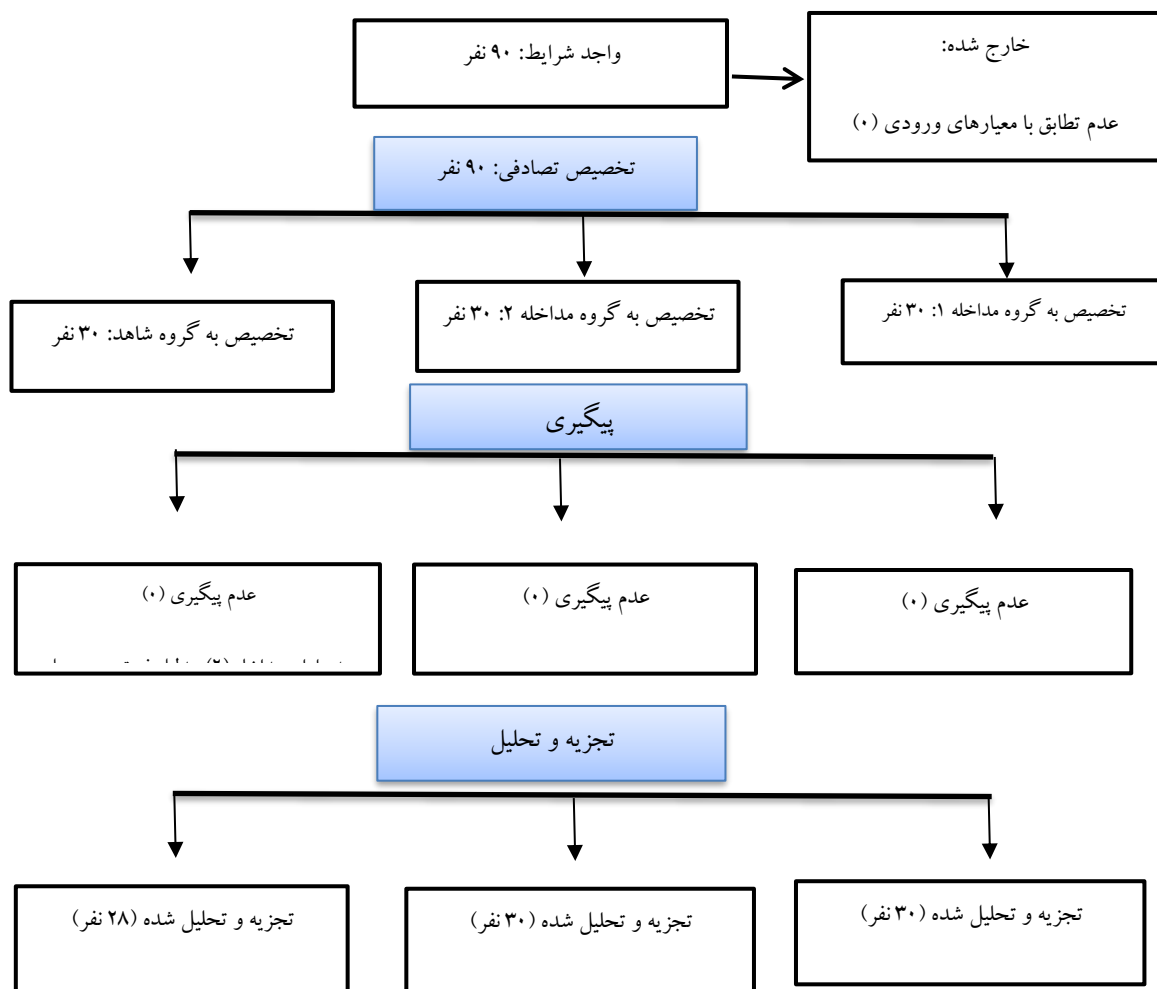
در این مطالعه، ۹۰ بیمار تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر در سه گروه ۳۰ نفره شرکت نمودند. ۲ نفر از شرکت‌کنندگان به دلیل عوارض حین جراحی در اتفاق عمل فوت نمودند و از مطالعه خارج شدند (شکل ۱).

بیماران در گروه سوم به عنوان گروه شاهد در شب قبل عمل و دو ساعت قبل عمل فقط دارونما دریافت کردند.

به عنوان پره مدیکیشن، شب قبل از عمل جراحی داروهای مرفین ۵ میلی‌گرم عضلانی، پرومتازین ۲۵ میلی‌گرم عضلانی، آلپرازولام ۰/۵ میلی‌گرم خوراکی استفاده کردند.

جهت القای بیهوشی در این بیماران از نسدونال، فنتانیل ۵۰۰ میکروگرم، سیس اتراکوریوم ۲۰ میلی‌گرم و آتراکوریوم ۱۵۰ میلی‌گرم و لیدوکائین ۱۰۰ میلی‌گرم جهت نگهداری بیهوشی تا زمان ارست قلبی از گاز ایزوفلوران یا انفوزیون پروپوفول و مخدر، مورفین یا متادون یا رمی فنتانیل بر حسب شرایط همودینامیک بیمار استفاده شد. القا بیهوشی و نگهداری بیهوشی در سه گروه یکسان بود. همودینامیک توسط متخصص بیهوشی که نقشی در مطالعه نداشت کنترل می‌گردید.

میانگین فشارخون سیستولیک، دیاستولیک، ضربان قلب، سطح اوره و کراتینین سرم در سه گروه با هم مقایسه شد. زمان جدا شدن از



شکل ۱: الگوریتم اجرای مطالعه

دیاستولیک و ضربان قلب در طی مداخله در درون هر سه گروه اختلاف معنی‌دار پیدا کرد، بطوری که روند پارامترهای مذکور از زمان شروع تا پایان پمپ روند کاهشی داشته و سپس افزایش یافت، هر چند که فشارخون دیاستول و ضربان قلب در بین سه گروه با نوساناتی همراه بود. در بررسی‌های بین گروهی، روند تغییرات فشارخون سیستول، دیاستول و ضربان قلب در طی مدت مطالعه بین سه گروه اختلاف معنی‌دار نداشت و بیماران هر سه گروه، روند مشابهی را طی نمودند (اشکال ۴-۲).

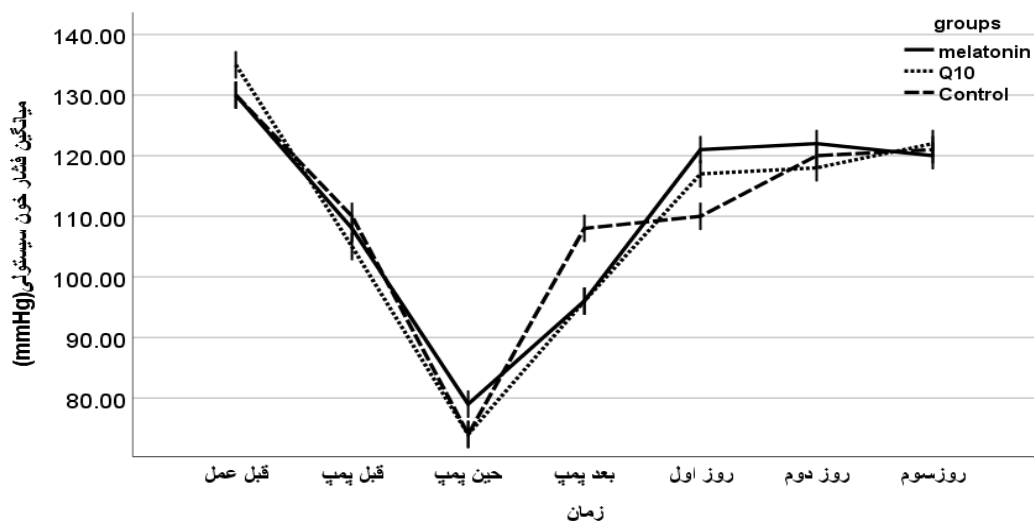
بر اساس جدول ۱، سه گروه تحت مطالعه از نظر توزیع متغیرهای دموگرافیک و عمومی اختلاف معنی‌دار نداشتند و هر سه گروه تقریباً همگن بودند ( $P > 0/05$ ).

در بررسی نقطه به نقطه، فشارخون سیستولی، دیاستولی و ضربان قلب در قبل عمل، قبل، حین و بعد پمپ و در روزهای اول، دوم و سوم بستری در ICU بین سه گروه اختلاف معنادار نداشت ( $P > 0/05$ ). در بررسی‌های درون گروهی، روند تغییرات فشارخون سیستولیک،

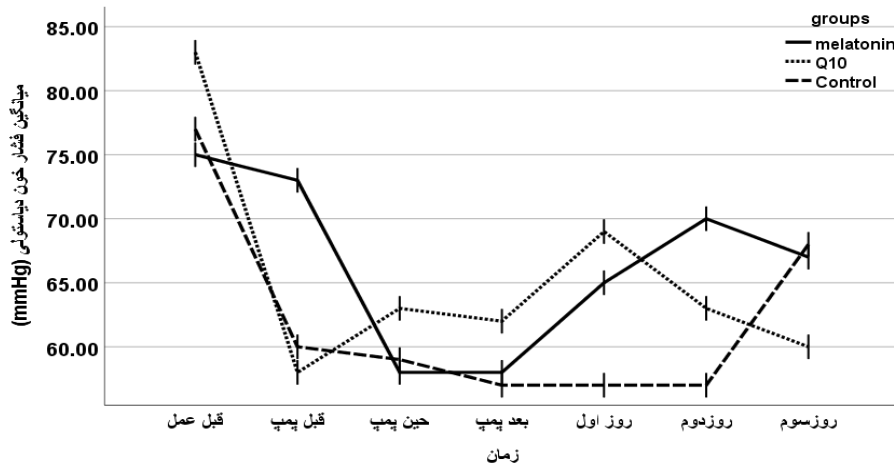
جدول ۱. توزیع متغیرهای دموگرافیک و کلینیکی در سه گروه

P	گروه‌های مطالعه			متغیر
	کنترل	Q10	ملاتونین	
0/398	58/93 ± 9/03	60/73 ± 7/17	61/87 ± 8/47	میانگین سن (سال)
0/78	21(75)	20(66/7)	21(70)	جنس
	7(25)	10(33/3)	9(30)	
0/052	76/7 ± 15/7	72/9 ± 15/4	76/67 ± 13	میانگین وزن (kg)
0/84	164/5 ± 8/5	165/5 ± 10/8	164/2 ± 8/3	میانگین قد (cm)
0/202	28/25 ± 4/96	26/54 ± 4/35	28/40 ± 3/87	میانگین شاخص توده بدنی (kg/m2)
0/81	50/07 ± 6/57	49/33 ± 6/02	48/97 ± 7/14	میانگین درصد کسر جهشی قلب
0/098	4/39 ± 0/65	4/52 ± 0/71	4/79 ± 0/75	مدت عمل (ساعت)
0/90	95 ± 26/4	97/5 ± 29	94/4 ± 27/9	مدت زمان پمپ (دقیقه)
0/90	55/4 ± 15/5	54/2 ± 13/8	56/1 ± 17/4	مدت زمان کلامپ (دقیقه)
0/67	13/86 ± 7/58	15/83 ± 13	16/54 ± 12/8	مدت زمان تهویه مکانیکی (ساعت)
0/71	7(25)	5(16/7)	7(23/3)	ANH (فراوانی)
0/64	3/15 ± 1/92	2/70 ± 1/37	2/93 ± 2/04	مدت بستری در ICU (روز)
0/26	11/46 ± 3/82	10/07 ± 3/86	10/2 ± 2/87	مدت بستری در بیمارستان (روز)
0/64	20(71/4)	24(80)	21(70)	وجود بیماری همراه (فراوانی)

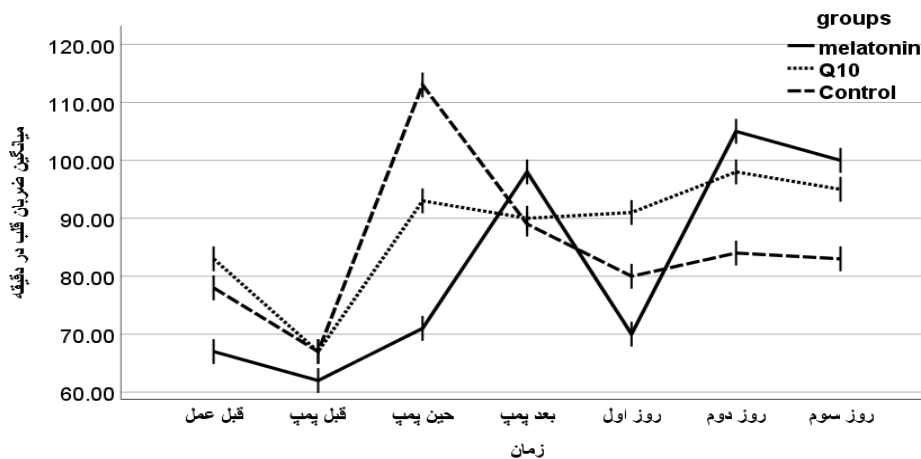
ANH = Acute Normovolemic Hemodilution



شکل ۲. روند تغییرات فشارخون سیستولی از قبل عمل تا پایان روز سوم بستری بین سه گروه ( $P = 0/92$ )



شکل ۳. روند تغییرات فشارخون دیاستولی از قبل عمل تا پایان روز سوم بستری بین سه گروه ( $P = ۰/۵۷$ )



شکل ۴. روند تغییرات ضربان قلب از قبل عمل تا پایان روز سوم بستری بین سه گروه ( $P = ۰/۹۴$ )

داشت ( $P = ۰/۰۱$ ). از بین بیماران مذکور، ۱۴ نفر (۱۶/۱ درصد) ادرنالین دریافت نمودند که ۵ نفر (۱۶/۷ درصد) از گروه ملاتونین، ۵ نفر (۱۷/۲ درصد) از گروه Q10 و ۴ نفر (۱۴/۳ درصد) از گروه شاهد بوده و اختلاف معنی‌دار بین سه گروه دیده نشد ( $P = ۰/۹۵$ ). ۳۷ بیمار (۴۲ درصد) نیز نورآدرنالین دریافت کردند که فراوانی دریافت آن در سه گروه ملاتونین، Q10 و شاهد به ترتیب ۷ (۲۳/۳ درصد)، ۱۳ (۴۳/۳ درصد) و ۱۷ (۶۰/۷ درصد) بوده و تفاوت بین سه گروه معنی‌دار بود ( $P = ۰/۰۱۵$ ). دریافت دوبوتامین نیز ۱۰ مورد (۱۱/۴ درصد) بود که در سه گروه مذکور به ترتیب ۷ (۲۳/۳ درصد)، ۲ (۶/۷ درصد) و ۱ (۳/۶ درصد) بوده و اختلاف سه گروه معنی‌دار بود ( $P = ۰/۰۳۷$ ).

بررسی تغییرات سطح اوره و کراتینین سرم در قبل و بعد عمل نشان داد در هیچ یک از زمان‌ها سطح اوره و کراتینین بین سه گروه اختلاف معنی‌دار نداشته‌است. در بررسی درون گروهی، میانگین تغییرات سطح

میانگین سطح هموگلوبین بیماران از قبل شروع عمل تا پایان روز سوم در هیچ یک از زمان‌ها بین سه گروه اختلاف معنی‌دار پیدا نکرد ولی در بررسی درون گروهی، تغییرات سطح هموگلوبین در درون هر سه گروه اختلاف معنی‌دار داشت. در بررسی بین گروهی نیز تغییرات سطح هموگلوبین بین سه گروه اختلاف معنی‌دار داشت ( $P = ۰/۰۲۲$ ). در بررسی دو به دو گروه‌ها، تغییرات سطح هموگلوبین بین دو گروه Q10 و کنترل تفاوت معنی‌دار داشت ( $P = ۰/۰۲۲$ ) ولی بین دو گروه ملاتونین-Q10 ( $P = ۰/۷۳$ )، ملاتونین-کنترل ( $P = ۰/۱۵$ ) و Q10-ملاتونین ( $P = ۰/۷۳$ ) اختلاف معنی‌دار دیده نشد (جدول ۲).

در طی مدت عمل و بستری در ICU، ۵۴ نفر (۶۱/۴ درصد) اینوتروپ دریافت کردند که ۱۳ نفر (۴۳/۳ درصد) از گروه ملاتونین، ۱۸ نفر (۶۰ درصد) از گروه Q10 و ۲۳ نفر (۸۲/۱ درصد) از گروه شاهد بودند و فراوانی دریافت اینوتروپ در بین سه گروه تفاوت معنی‌دار

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار سطح هموگلوبین خون از قبل عمل تا روز سوم بین سه گروه

P*	گروه Q10	ملاتونین	زمان
۰/۲۳	۱۳/۴۸ ± ۱/۴۴	۱۳/۵۷ ± ۲/۱	قبل عمل
۰/۳۴	۱۳/۳۸ ± ۲/۱۳	۱۴/۹۲ ± ۱/۰۳	قبل پمپ
۰/۲۴	۸/۳۷ ± ۱/۱	۸/۲۱ ± ۱/۱۲	حین پمپ
۰/۶۱	۹/۵۸ ± ۱/۳۶	۹/۹۶ ± ۱/۱۲	بعد پمپ
۰/۲۹	۱۰/۰۷ ± ۱/۰۹	۱۰/۵۹ ± ۰/۹۶	روز اول
۰/۳۵	۱۰/۷۷ ± ۰/۷۹	۱۰/۱۳ ± ۲	روز دوم
۰/۲۴	۱۰/۷۰ ± ۱/۳۵	۱۰/۱۹ ± ۰/۶۹	روز سوم
۰/۰۲۲**	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	P**

\*: سطح معناداری اختلاف بین سه گروه در هر مقطع زمانی برحسب آزمون آنالیز واریانس یک طرفه  
 \*\*: سطح معناداری میانگین تغییرات در درون هر گروه بر حسب آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات

درصد) از گروه Q10 و ۸ نفر (۲۸/۶ درصد) از گروه شاهد بوده و تفاوت سه گروه معنی‌دار نبود (P = ۰/۲۵). میانگین سطح CPK-MB در گروه ملاتونین ۶۴/۷۶ ± ۲۷۹/۲۵، در گروه Q10 ۴۰/۱ ± ۱۹۳/۳۷ و در گروه شاهد ۶۱/۴۶ ± ۴۵۳/۲۱ بوده و اختلاف سه گروه معنی‌دار بود (P = ۰/۰۰۴). مطابق جدول ۴، گروه دریافت‌کننده‌ی ملاتونین در هر سه روز بستری در ICU از میانگین سطح CRP پائین‌تری برخوردار بودند. در مقابل، گروه شاهد در زمان‌های مذکور بالاترین سطح CRP را داشتند. در بررسی درون گروهی، تغییرات سطح CRP در طی مدت بستری در هیچ یک از گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نداشتند ولی در مجموع روند تغییرات سطح CRP در سه گروه اختلاف معنی‌دار داشت (P = ۰/۰۰۳) (جدول ۴).

اوره و کراتینین در مدت مطالعه در هیچ یک از گروه‌ها تفاوت معنی‌دار پیدا نکرد. همچنین در بررسی بین گروهی، روند تغییرات اوره و کراتینین بین سه گروه اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). از نظر دریافت فرآورده‌های خونی، دریافت PC در حین عمل ۵۸ مورد بود که در سه گروه ملاتونین، Q10 و شاهد به ترتیب ۱۸، ۱۸ و ۲۲ مورد بود (به ترتیب ۶۰، ۶۰ و ۷۸/۶ درصد) و اختلاف سه گروه معنی‌دار نبود (P = ۰/۲۳). در ICU نیز ۴۶ بیمار PC دریافت کردند که فراوانی دریافت این فرآورده در سه گروه مذکور به ترتیب ۱۳، ۱۷ و ۱۶ مورد بود (به ترتیب ۴۳/۳، ۵۶/۷ و ۵۷/۱ درصد) و اختلاف سه گروه معنی‌دار نبود (P = ۰/۴۸). ۳۵ بیمار نیز در حین عمل پلاکت دریافت نمودند که ۱۲ نفر (۴۰ درصد) از گروه ملاتونین، ۱۵ نفر (۵۰

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار سطح اوره و کراتینین سرم در قبل عمل و ICU در سه گروه

P*	گروه Q10	ملاتونین	زمان	متغیر
۰/۲۹۸	۴۱/۹۷ ± ۱۲/۹	۳۶/۶ ± ۱۳/۱	قبل عمل	اوره خون
۰/۳۳	۳۹/۷۵ ± ۶/۴	۳۲ ± ۱۴/۱۶	روز اول بعد عمل	
۰/۵۵	۴۱/۲۴ ± ۷/۱۵	۴۰/۸۲ ± ۱۰/۲۵	روز دوم بعد عمل	
۰/۸۳	۵۱/۷۲ ± ۱۵/۵۹	۴۶/۷۵ ± ۱۹/۴۳	روز سوم بعد عمل	کراتینین
۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۱	P**	
۰/۸۳	۱/۱۳ ± ۰/۲۲	۱/۱۱ ± ۰/۲۳	قبل عمل	
۰/۲۵	۱/۱۲ ± ۰/۰۶	۱/۱۸ ± ۰/۲۵	روز اول بعد عمل	
۰/۱۷	۱/۱۷ ± ۰/۲۸	۱/۱۶ ± ۰/۲۹	روز دوم بعد عمل	
۰/۶۸	۱/۱۱ ± ۰/۳	۱/۱۴ ± ۰/۲۹	روز سوم بعد عمل	P
۰/۶۸	۰/۳۸	۰/۷۴		

\*: سطح معناداری اختلاف بین سه گروه در هر مقطع زمانی برحسب آزمون آنالیز واریانس یک طرفه  
 \*\*: سطح معناداری میانگین تغییرات در درون هر گروه بر حسب آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات

جدول ۴. مقایسه‌ی میانگین CPK و CRP در زمان‌های پیگیری شده در سه گروه

متغیر	ملاتونین	Q10	کنترل	P*
CPK	۲۷۹/۲۵ ± ۶۴/۷۶	۱۹۳/۳۷ ± ۴۰/۱	۴۵۳/۲۱ ± ۶۱/۴۶	۰/۰۰۴
قبل عمل	۱۵۸ ± ۷/۶۳	۱۵/۲ ± ۸/۰۵	۱۶/۲۹ ± ۸/۹۲	۰/۸۶
روز اول ICU	۱۲۸ ± ۶۸۲	۱۴۸ ± ۵/۶۲	۱۷/۷۹ ± ۶/۶۳	۰/۰۱۳
روز دوم ICU	۱۳ ± ۵	۱۴/۴ ± ۶/۰۲	۲۱/۸۶ ± ۳/۷۳	< ۰/۰۰۱
روز سوم ICU	۱۱/۳۸ ± ۶/۰۴	۱۳/۴ ± ۶/۰۴	۶/۹۳ ± ۷/۱۳	۰/۰۰۲
P**	۰/۵۶	۰/۴۱	۰/۷۷	

\* سطح معناداری اختلاف بین سه گروه در هر مقطع زمانی برحسب آزمون آنالیز واریانس یک طرفه

\*\* سطح معناداری میانگین تغییرات در درون هر گروه بر حسب آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات

یافته‌های مطالعه‌ی ما نشان داد، تغییرات سطح هموگلوبین در قبل و بعد عمل در بین دو گروه Q10 و شاهد اختلاف معنی‌دار داشته و به نظر می‌رسد تجویز Q10 باعث کاهش حجم خونریزی در حین عمل شده است ولیکن نمی‌توان علت را تنها به وجود Q10 ربط داد و برای اثبات این مطلب نیاز به مطالعات بیشتری دارد و مطالعه‌ی در این زمینه موجود نیست. در حالی که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه Q10 و ملاتونین و همچنین بین دو گروه ملاتونین و شاهد دیده نشد. در این راستا در مطالعه‌ی Makhija و همکاران، ۳۰ بیمار کلندید عمل CABG در دو گروه ۱۵ نفره توزیع شده، گروه اول Q10 به مقدار ۱۸۰-۱۵۰ میلی‌گرم در روز به مدت ۷ روز قبل از عمل جراحی دریافت کرده و در گروه دوم، دارونما تجویز شد. برابر یافته‌های این مطالعه در قبل عمل، سطح آنتی‌اکسیدان بین دو گروه اختلاف معنی‌دار نداشت ولی در ۲۴ ساعت بعد از باز کردن کلامپ، سطح آنتی‌اکسیدان نسبت به زمان پایه در گروه مداخله بالاتر بود. همچنین سطح قند خون در بعد عمل در گروه مداخله، بطور معنی‌دار پائین‌تر بود (۱۱).

برابر نتایج مطالعه‌ی حاضر، فراوانی دریافت اینوتروپ در بین سه گروه تفاوت معنی‌دار داشت و دریافت اینوتروپ در گروه ملاتونین کمتر از گروه Q10 و شاهد بود. همچنین بیماران دریافت‌کننده Q10 اینوتروپ کمتری نسبت به گروه شاهد دریافت کردند. de Frutos و همکاران در یک مطالعه‌ی مروری، اثرات آنتی‌اکسیدانی Q10 در بیماران تحت عمل CABG بررسی نمودند. در بررسی ۸ مقاله مرتبط با اثرات آنتی‌اکسیدانی Q10، مصرف این ماده با کاهش مصرف اینوتروپ در بیماران تحت عمل CABG همراه بوده است (۱۲).

کمزود Q10 (کوآنزیم Q10) در چندین بیماری قلبی - عروقی و عصبی مشاهده شده است. CoQ10 تأثیر قوی بر متابولیسم لیپید، اکسیداسیون لیپیدهای خون، التهاب عروقی و روی غشای سلولی سلول‌های قلبی و شریانی و نورون‌ها دارد. به نظر می‌رسد این مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک در بیماران مبتلا به بیماری‌های عصبی و قلبی و همچنین در ارتباط مغز و قلب مهم هستند. مکمل آن دارای چندین

## بحث

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد، تجویز ملاتونین و Q10 قبل از عمل جراحی بای‌پس کرونر با کاهش سطح فاکتورهای التهابی و کاهش مصرف اینوتروپ در حین عمل همراه می‌باشد و اثر حفاظتی بر تعدیل و ثبات فشارخون دارد. در عین حال با توجه به محدودیت‌هایی که در این مطالعه وجود داشت از جمله کوچکی حجم نمونه و کوتاه بودن دوره فالوآپ، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در این زمینه انجام پذیرد.

بروز عوارض حین و بعد عمل جراحی بای‌پس عروق کرونر از چالش‌های جدی متخصصین بیهوشی است و به علت بروز اختلالات همودینامیک، آریتمی‌های قلبی، اختلال کلیوی و ... بیماران را در معرض خطر مرگ و میر و بستری بیشتر در بیمارستان می‌نماید. در این راستا تاکنون تحقیقات زیادی پیرامون حفظ ثبات همودینامیک در حین و بعد عمل و پیشگیری از بروز دیگر عوارض انجام شده‌است ولی هنوز روش ایده‌آل و واحدی جهت کاهش عوارض حین و بعد عمل بای‌پس کرونر ارائه نشده است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر ملاتونین و Q10 بر پیامدهای قلبی - عروقی بیماران تحت اعمال جراحی پیوند عروق کرونر به انجام رسید.

در بررسی اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران، اختلاف قلیل ملاحظه و معنی‌داری بین سه گروه دریافت‌کننده‌ی ملاتونین، Q10 و دارونما دیده نشد و این عوامل اثر مخدوش‌کننده‌ای بر روی یافته‌های مطالعه به ویژه پارامترهای همودینامیک نداشتند، لذا تفاوت‌های مشاهده شده احتمالاً، مربوط به نوع داروی مورد استفاده بوده است.

در بررسی فشارخون و ضربان قلب بیماران در قبل عمل، حین عمل و در زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه اختلاف معنی‌داری بین سه گروه دیده نشد که این یافته‌ها با نتایج مطالعه‌ی Barati و همکاران همخوانی داشت (۱۰). به عبارت دیگر، تجویز خوراکی ملاتونین و Q10 آثار سوئی بر روی فشارخون و ضربان قلب بیماران در حین و بعد عمل نداشته است.

گروه مداخله کمتر بود. همچنین سطح CPK-MB و HS-CRP در ۲۴ ساعت بعد عمل در گروه مداخله بطور معنی‌دار پائین‌تر بود ولی سطح سرمی تریپونین در ۲۴ ساعت بعد عمل، بین دو گروه اختلاف معنی‌دار نداشت (۱۰).

در مطالعه‌ی مروری دیگری که توسط Dwaich و همکاران انجام گرفت، شش کارآزمایی بالینی مشتمل بر ۳۴۲ بیمار که قبل از عمل CABG ملاتونین دریافت کرده بودند مورد بررسی قرار گرفتند که یافته‌های این مطالعه نشان داد، تجویز ملاتونین با کاهش سطح تریپونین و همچنین کاهش سطح CRP همراه است و در مجموع یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد مکمل ملاتونین ممکن است در کاهش آسیب قلبی و بیومارکرهای التهابی در کلنیدهای CABG مفید باشد (۱۶).

Farshidianfar و همکاران در مطالعه‌ای مروری اثر ملاتونین را بر عوارض قلبی و فاکتورهای التهابی در بیماران تحت عمل CABG بررسی کردند. در این مطالعه ۵ مقاله شامل ۳۴۲ بیمار مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌های این مطالعه نشان داد که مصرف ملاتونین در قبل عمل؛ باعث کاهش سطح تریپونین I در بیماران تحت عمل CABG می‌گردد (۱۷). همچنین سطح HS-CRP در بیماران دریافت‌کننده‌ی ملاتونین بطور معنی‌دار کمتر بوده است. همچنین سطح CPK-MB در دریافت‌کنندگان ملاتونین کمتر گزارش شده است (۱۸).

ملاتونین، محصول غده پینه‌آل، برای اولین بار به عنوان یک عامل مؤثر در تنظیم ریتم شبانه‌روزی معرفی شد. علاوه بر این، از بین بردن رادیکال‌های آزاد، کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب به عنوان دیگر اثرات احتمالی ملاتونین گزارش شده است (۱۹). در سال‌های اخیر، شواهد متعددی تأثیرات محافظتی قلبی ملاتونین را روشن کرده است. برخی از محققین وجود گیرنده‌های ملاتونین در ساختار عروقی بدن انسان را به عنوان توجیهی ممکن برای اثرات آن نشان داده‌اند (۲۰). با توجه به اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی ملاتونین (۲۱)، چندین مطالعه از ملاتونین با هدف کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب در بیماران CABG استفاده کردند که نتایج متفاوتی از اثرات ملاتونین گزارش شده است (۲۱-۲۴).

### نتیجه‌گیری

برابر یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، تجویز ملاتونین و Q10 قبل از عمل جراحی بای پس کرونر سبب کاهش سطح فاکتورهای التهابی بعد از عمل می‌گردد. در عین حال به نظر می‌رسد تجویز ملاتونین نسبت به کوآنزیم Q10 به جهت ایجاد آرام‌بخشی و ثبات بیشتر در فشارخون بیماران، ارجح باشد.

اثر مفید از جمله تثبیت پلاک آترواسکلروتیک و کاهش اندازه‌ی انفارکتوس میوکارد و محافظت از نورون‌ها می‌باشد (۱۰).

بررسی سطح اوره و کراتینین بیماران در قبل عمل و درایام بستری در بخش مراقبت‌های ویژه نشان داد تجویز ملاتونین و Q10 در ۳ گروه تفاوت معنی‌داری در پارامترهای فانکشن کلیوی نداشته‌است (اوره و کراتینین). متقابلاً در مطالعه‌ای که توسط Zhao و همکاران انجام گرفته، تجویز Q10 با کاهش سیب‌خاد کلیوی (GFR) در بیماران همراه بوده‌است (۱۳). همچنین نتایج مطالعه Russcher و همکاران نشان داده است تجویز ملاتونین در بیماران تحت همودیالیز منجر به بهبود کیفیت خواب، کنترل مطلوب‌تر فشارخون و کاهش التهاب در اختلالات کلیوی همراه بوده‌است (۱۴). نتایج مطالعه‌ی ما نشان داد، بیماران دریافت‌کننده‌ی ملاتونین و Q10 مقادیر پایین‌تری (CPK و CRP) را در زمان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه دارا بوده‌اند که می‌تواند نشان دهنده‌ی التهاب کمتر باشد. با توجه به این که این مقادیر در التهاب افزایش می‌یابد پس داروی ملاتونین و Q10 می‌تواند التهاب را در بیماران مورد انتظار ساپرس کنند و از بالارفتن زیاد سطح فاکتورهای التهابی در این بیماران بکاهد. در این ارتباط، در مطالعه‌ای که توسط Nasseh و همکاران در سال ۲۰۲۲ انجام گرفت، ۱۰۰ بیمار کلنید عمل جراحی CABG الکتیو در دو گروه ۵۰ نفره توزیع شده، گروه اول ۳ میلی‌گرم ملاتونین در شب قبل عمل ۳ میلی‌گرم صبح روز عمل مراقبت‌های روتین قبل عمل را دریافت نموده و در گروه دوم به میزان و مدت مشابه، دارونما تجویز روزی یکبار دریافت نموده و در گروه شاهد، قرص دارونما تجویز گردید. سطح CPK-MB، تریپونین I، CRP و ESR در قبل عمل و در روزهای اول تا سوم در دو گروه اندازه‌گیری شد. برابر یافته‌های مطالعه، سطح سرمی CPK-MB در روز دوم و سوم، در گروه مداخله بطور معنی‌دار پائین‌تر بود ولی میانگین سطح سایر متغیرهای در بین سه گروه تفاوت معنی‌دار پیدا نکرد (۱۵).

در مطالعه‌ی Barati و همکاران در سال ۲۰۲۱، اثر ملاتونین بر استرس اکسیداتیو و مدت زمان فیبریلاسیون دهلیزی در بیماران تحت عمل CABG مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، ۷۶ بیمار کلنید عمل CABG در دو گروه تقسیم شدند. گروه مداخله یک قرص زیرزبانی ملاتونین در عصر روز قبل عمل و ۱ عدد در صبح روز عمل دریافت نمودند. گروه دوم نیز به عنوان گروه شاهد، دارویی دریافت نکردند. سطح سرمی CPK-MB و تریپونین در قبل و ۲۴ ساعت بعد عمل در دو گروه اندازه‌گیری و مقایسه شد. برابر یافته‌های این مطالعه، بروز فیبریلاسیون دهلیزی بین دو گروه مداخله و شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت، ولی مدت زمان فیبریلاسیون دهلیزی در

رسیده و با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشکده‌ی پزشکی به انجام رسیده است. بدین وسیله از زحمات معاونت مذکور تقدیر و تشکر می‌شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع پزشکی رشته‌ی عمومی با کد ۳۴۰۲۵۵۶ می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب

### References

1. Chatterjee S, Chaudhuri D, Vedanthan R, Fuster V, Ibanez B, Bangalore S, et al. Early intravenous beta-blockers in patients with acute coronary syndrome—a meta-analysis of randomized trials. *Int J Cardiol* 2013; 168(2): 915-21.
2. Claustrat B, Leston J. Melatonin: Physiological effects in humans. *Neurochirurgie* 2015; 61(2-3): 77-84.
3. Souissi A, Souissi N, Dabboubi R, Souissi N. Effect of melatonin on inflammatory response to prolonged exercise. *Biological Rhythm Research*. 2020; 51(4): 650-65.
4. Yuge K, Nagamitsu S, Ishikawa Y, Hamada I, Takahashi H, Sugioka H, et al. Long-term melatonin treatment for the sleep problems and aberrant behaviors of children with neurodevelopmental disorders. *BMC Psychiatry* 2020; 20(1): 445.
5. Simko F, Baka T, Paulis L, Reiter RJ. Elevated heart rate and nondipping heart rate as potential targets for melatonin: a review. *J Pineal Res* 2016; 61(2): 127-37.
6. Sifuentes-Franco S, Sánchez-Macías DC, Carrillo-Ibarra S, Rivera-Valdés JJ, Zuñiga LY, Sánchez-López VA. Antioxidant and anti-inflammatory effects of coenzyme Q10 supplementation on infectious diseases. *H Healthcare (Basel)* 2022; 10(3): 487.
7. Fotino AD, Thompson-Paul AM, Bazzano LA. Effect of coenzyme Q10 supplementation on heart failure: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013; 97(2): 268-75.
8. Moludi J, Keshavarz S, Tabae AS, Safiri S, Pakzad R. Q10 supplementation effects on cardiac enzyme CK-MB and troponin in patients undergoing coronary artery bypass graft: a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *J Cardiovasc Thorac Res* 2016; 8(1): 1-7.
9. Xie X, Shen T-t, Bi H-l, Su Z-l, Liao Z-q, Zhang Y, et al. Melatonin inhibits angiotensin II-induced atrial fibrillation through preventing degradation of Ang II Type I Receptor-Associated Protein (ATRAP). *Biochem Pharmacol* 2022; 202: 115146.
10. Barati S, Jahangirifard A, Ahmadi ZH, Tavakoli-Ardakani M, Dastan F. The effects of melatonin on the oxidative stress and duration of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets* 2021; 21(6): 1142-9.
11. Makhija N, Sendasgupta C, Kiran U, Lakshmy R, Hote MP, Choudhary SK, et al. The role of oral coenzyme Q10 in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2008; 22(6): 832-9.
12. de Frutos F, Gea A, Hernandez-Estefania R, Rabago G. Prophylactic treatment with coenzyme Q10 in patients undergoing cardiac surgery: could an antioxidant reduce complications? A systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2015; 20(2): 254-9.
13. Zhao S, Wu W, Liao J, Zhang X, Shen M, Li X, et al. Molecular mechanisms underlying the renal protective effects of coenzyme Q10 in acute kidney injury. *Cell Mol Biol Lett* 2022; 27(1): 57.
14. Russcher M, Koch B, Nagtegaal E, van der Putten K, ter Wee P, Gaillard C. The role of melatonin treatment in chronic kidney disease. *Front Biosci (Landmark Ed)* 2012; 17(7): 2644-56.
15. Nasseh N, Khezri MB, Farzam S, Shiravandi S, Shafikhani AA. The effect of melatonin on cardiac biomarkers after coronary artery bypass graft surgery: A double-blind, randomized pilot study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2022; 36(10): 3800-5.
16. Dwaich KH, Al-Amran FG, Al-Sheibani BI, Yousif NG, Hadi NR. The cardioprotective role of melatonin against myocardial injury in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *Vascular Investigation and Therapy* 2018; 1(2): 41-9.
17. Farshidianfar M, Ardekani A, Tabrizi R, Lankarani KB, Taherifard E, Abdollahi A, et al. Effects of melatonin on cardiac injury and inflammatory biomarkers in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a meta-analysis. *Cardiol Ther* 2023; 12(1): 11-20.
18. Cho JH, Bhutani S, Kim CH, Irwin MR. Anti-inflammatory effects of melatonin: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Brain Behav Immun* 2021; 93: 245-53.
19. Dominguez-Rodriguez A, Abreu-Gonzalez P, Sanchez-Sanchez JJ, Kaski JC, Reiter RJ. Melatonin and circadian biology in human cardiovascular disease. *J Pineal Res* 2010; 49(1): 14-22.
20. Emamgholipour S, Hossein-Nezhad A, Ansari M. Can Melatonin Act as an Antioxidant in Hydrogen Peroxide-Induced Oxidative Stress Model in Human Peripheral Blood Mononuclear Cells? *Biochem Res Int* 2016; 2016(1): 5857940.
21. Shafiei E, Bahtoei M, Raj P, Ostovar A, Iranpour D, Akbarzadeh S, et al. Effects of N-acetyl cysteine and melatonin on early reperfusion injury in patients undergoing coronary artery bypass grafting: A randomized, open-labeled, placebo-controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97(30): e11383.
22. Fu Z, Jiao Y, Wang J, Zhang Y, Shen M, Reiter RJ, et al. Cardioprotective role of melatonin in acute myocardial infarction. *Front Physiol* 2020; 11: 366.
23. Hajhossein-Talasaz A, Dianatkah M, Ghaeli P, Salehiomran A, Dianatkah M. Possible effects of melatonin on reperfusion injury following coronary artery bypass graft surgery. *ARYA atheroscler* 2022; 18(2): 1-7.
24. Javanmard SH, Heshmat-Ghahdarjani K, Mirmohammad-Sadeghi M, Sonbolestan SA, Ziayi A. The effect of melatonin on endothelial dysfunction in patient undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *Adv Biomed Res* 2016; 5: 174.

## A Comparative Study of the Effect of Melatonin and Coenzyme Q10 on Clinical Outcomes Following Coronary Artery Bypass Grafting Surgery

Mojtaba Mansouri<sup>1</sup>, Gholamreza Masoumi<sup>1</sup>, Mohsen Mirmohamadsadeghi<sup>2</sup>, Amir Mirmohamad Sadeghi<sup>2</sup>, Amirreza Hemasian<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** The present study was conducted with the aim of comparing the effect of melatonin and coenzyme Q10 on the clinical outcomes following coronary artery bypass graft surgery.

**Methods:** In this clinical trial study, 90 patients who were candidates for coronary bypass grafting were divided into three groups of 30. The first group received 20 mg of melatonin and a placebo orally the night before and two hours before surgery. The second group received 150 mg of coenzyme Q10 and a placebo at the same time points. The third group received an oral placebo both the night before and two hours before surgery. Hemodynamic parameters, inotrope use, hemoglobin levels, serum urea and creatinine levels, and inflammatory factors were evaluated and compared among the three groups.

**Findings:** The frequency of inotrope consumption was 13(43.3%) in the melatonin group, 18(60%) in the Q10 group, and 23(82.1%) in the control group, and the difference between the three groups was significant ( $P=0.01$ ). The mean level of CPK-MB in the melatonin group was  $279.25 \pm 64.76$ , in the Q10 group  $193.37 \pm 40.1$ , and in the control group was  $453.21 \pm 61.46$ , and the difference between the three groups was significant ( $P=0.004$ ).

**Conclusion:** Administration of melatonin and Q10 before coronary artery bypass graft surgery reduces the level of postoperative inflammatory factors. Furthermore, melatonin administration may be preferable to coenzyme Q10 due to its sedative effects and its role in maintaining greater blood pressure stability in patients.

**Keywords:** Coronary artery bypass; Melatonin; Coenzyme Q10

**Citation:** Mansouri M, Masoumi Gh, Mirmohamadsadeghi M, Mirmohamad Sadeghi A, Hemasian A. A Comparative Study of the Effect of Melatonin and Coenzyme Q10 on Clinical Outcomes Following Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. J Isfahan Med Sch 2026; 43(840): 1543-52.

1- Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Resident of Cardiac Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Amirreza Hemasian, Resident of Cardiac Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: dr.amirhemasian@gmail.com