

## مقایسه تغییرات باز یافت ضربان قلب قبل و بعد از باز توانی قلبی در بیماران تحت جراحی بای پس عروق کرونر بر اساس ریسک فاکتورهای نارسایی قلبی، دیابت و سیگار

امیر حسین یزدی<sup>۱</sup>، شهرام همایونفر<sup>۲\*</sup>، حمیدرضا گلعلی خانی<sup>۳</sup>، مریم فرهادی<sup>۴</sup>، فاطمه اشترانی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار، گروه قلب و عروق دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
<sup>۳</sup> دستیار، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
<sup>۴</sup> استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
<sup>۵</sup> کارشناس ارشد، گروه آموزش پرستاری، واحد توسعه تحقیقات بالینی مرکز قلب فرشچیان، همدان، ایران

\*نویسنده مسئول: شهرام همایونفر، دانشیار، گروه قلب و عروق دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. ایمیل: shahram1338@gmail.com

DOI: 10.21859/hums-24021

### چکیده

**مقدمه:** جراحی بای پس عروق کرونری هنوز درمان انتخابی برای بیماران با بیماری شدید عروق کرونری در سرتاسر دنیا محسوب می شود. همواره سعی بر این بوده تا با انجام اقدامات قبل و بعد از عمل میزان بقا و کیفیت زندگی بیماران افزایش یابد. هدف از مطالعه حاضر بررسی مقایسه ای تغییرات باز یافت ضربان قلب قبل و بعد از باز توانی قلبی در این بیماران است.  
**روش کار:** در این مطالعه کار آزمایشی بالینی، ۷۰ بیمار تحت جراحی بای پس عروق کرونری مورد مطالعه قرار گرفتند. برای تمامی بیماران ۱۲ جلسه باز توانی در نظر گرفته شد، قبل از شروع باز توانی و بعد از اتمام جلسات باز توانی بیماران تحت تست ورزش به روش استاندارد بروس قرار گرفتند و میزان باز یافت ضربان قلب قبل و بعد از این جلسات مورد محاسبه قرار گرفت. سرانجام کلیه اطلاعات مربوط به بیماران وارد نرم افزار SPSS.19 گردید و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از آمار توصیفی و آزمون آماری تی زوجی انجام شد.

**یافته ها:** میانگین باز یافت ضربان قلب قبل از باز توانی در میان بیماران  $21/01 \pm 7/74$  و همین میانگین پس از باز توانی  $25/54 \pm 7/62$  بود ( $P = 0/000$ ). میانگین باز یافت ضربان قلب در گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ قبل از انجام باز توانی  $22/33 \pm 7/42$ ، و پس از آن  $25/17 \pm 6/59$  بود. در بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ قبل از انجام باز توانی  $20/23 \pm 8/48$  و پس از آن  $24/85 \pm 8/02$  بود. در بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ قبل از انجام باز توانی  $20/84 \pm 3/87$  و پس از آن  $30/67 \pm 8/41$  بود.

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میانگین باز یافت ضربان قلب پس از باز توانی به نسبت قبل از آن، به طور معنی داری افزایش می یابد.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۳۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۴/۰۷

### واژگان کلیدی:

باز یافت ضربان قلب

باز توانی

بیماری عروق کرونری

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

### مقدمه

چاقی و دیابت منجر به افزایش پیش رونده شیوع عوامل خطر بیماری های قلبی عروقی در جوامع است [۵، ۶]. بیماری های عروق کرونر اغلب به صورت آئزین صدری و انفارکتوس میوکارد دیده می شود. انفارکتوس میوکارد به فرایندی اطلاق می شود، که در آن بخشی از میوکارد قلب به علت قطع یا کاهش جریان خون میوکارد به طور دائمی از بین می روند [۷]. در ایالات متحده سالانه حدود ۱ تا ۱/۵ میلیون نفر دچار MI می شوند. که از این بین تقریباً ۳۳ درصد در اثر این

بیماری های عروق کرونر اولین علت مرگ و میر در جوامع مختلف است [۱-۳]. به طوری که در ایالات متحده آمریکا علت ۵۰۰ هزار مرگ در سال می باشد [۱، ۲]. بر اساس نتایج پژوهش های انجام شده، میزان بروز مرگ و میر ناشی از این بیماری در ایران نیز زیاد است و اولین علت مرگ را تشکیل می دهد [۴، ۵]. به نظر می رسد که شیوه زندگی از جمله افزایش مصرف غذاهای آماده که سرشار از چربی های اشباع شده هستند و نیز کاهش فعالیت بدنی در کنار افزایش شیوع

بازیافت ضربان قلب (HRR: Heart Rate Recovery) قبل و بعد از برنامه‌های بازتوانی قلبی می‌باشد. HRR غیرطبیعی به معنای کاهش نسبتاً آهسته ضربان قلب به دنبال قطع ورزش بوده و نشانه کاهش توان واگ و افزایش مرگ و میر است. HRR یک فاکتور مستقل برای تعیین پیش آگهی این بیماران می‌باشد. بعد از اتمام ورزش و با شروع استراحت باید ضربان قلب سریعاً کاهش یابد. این کاهش اگر بیمار در حالت ایستاده یا نشسته باشد، باید در دقیقه اول بیش از ۱۲ ضربه و در دقیقه دوم بیش از ۴۲ ضربه نسبت به ضربان قلب حداکثر طی تست باشد. با توجه به اهمیت موارد فوق الذکر این مطالعه با هدف بررسی مقایسه‌ای تغییرات بازیافت ضربان قلب قبل و بعد از بازتوانی قلبی در بیمارانی که تحت جراحی بای پس عروق کرونر قرار می‌گیرند، انجام گرفت.

### روش کار

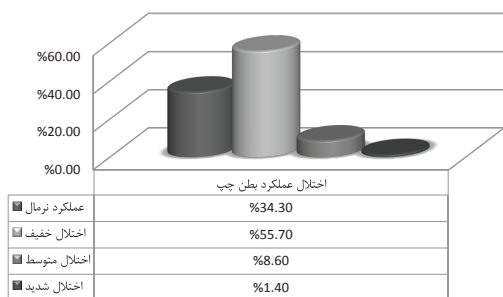
این مطالعه کار آزمایشی بالینی به روش قبل و بعد از مداخله انجام گرفت و در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان مورد تأیید و ثبت قرار گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل: ۱- افراد بالای ۱۸ سال، ۲- بیمارانی که تحت جراحی بای پس عروق کرونر قرار گرفتند و در مورد آن‌ها بازتوانی قلبی انجام شده بود. معیارهای خروج شامل: ۱- ناهنجاری‌های مادرزادی سیستم اسکلتی ۲- نقص عضو اکتسابی، ۳- بیماران مبتلا به مشکلات دریچه‌ای و جراحی همزمان، ۴- اختلالات عضلانی اسکلتی که مانع از انجام بازتوانی در بیماران می‌شد. با توجه به مطالعه اسملتزر و همکاران (۹) ضمن آن که میزان اطمینان این آزمون ۹۵٪ و توان آزمون نیز برابر ۹۰ درصد در نظر گرفته شده است. پس از جایگزینی مقادیر حداقل حجم نمونه مورد نیاز در این مطالعه ۷۰ نمونه تعیین گردید. بیماران بعد از CABG بر اساس تشخیص پزشک معالج کاندید انجام بازتوانی قلبی گردیدند. برای تمامی بیماران ۱۲ جلسه بازتوانی در نظر گرفته شد، که طی ۴ هفته و در هر هفته ۳ جلسه صورت می‌گرفت. هر جلسه بازتوانی حدود ۴۵ دقیقه به طول انجامید و شامل ۳ قسمت بود که عبارت بودند از تردمیل، دوچرخه و ورزش‌های کششی، به این ترتیب که ابتدا ۳۰ دقیقه بیماران روی تردمیل با دور آهسته نرمش می‌کردند، سپس به مدت ۱۰ دقیقه با دور آهسته روی دوچرخه ایستا ادامه داده می‌شد و در نهایت ۵ دقیقه ورزش کششی انجام می‌گرفت. لازم به ذکر است که برنامه ورزشی بیماران به صورت معمول و استاندارد شده‌ای از قبل برای بیماران انجام می‌شد و مداخله‌ای توسط محقق اعمال نشد.

بیماری می‌گیرند [۸]. برای درمان بیماری‌های عروق کرونر روش‌های درمانی گوناگونی وجود دارد از قبیل درمان‌های دارویی، (PCI: Percutaneous Coronary Intervention) و درمان جراحی پیوند عروق کرونر [۹]. به نظر می‌رسد جراحی بای پس عروق کرونر (CABG) همچنان یکی از اصلی‌ترین درمان‌ها در بیماران مبتلا به عروق کرونر در سراسر دنیا محسوب می‌شود و همواره برآیند این جراحی مورد توجه بسیاری از مطالعات بوده تا با انجام اقدامات قبل و بعد از جراحی میزان بقا و کیفیت زندگی بیماران افزایش یابد [۱۰]. CABG هنوز هم درمان انتخابی برای بیماران با بیماری شدید عروق کرونری محسوب می‌شود و در مورد بیماران با شرایط لازم به انجام می‌رسد. پس از انجام CABG، درمان دارویی ادامه می‌یابد و از آن جایی که درمان دارویی بدون پیگیری درمان با برنامه‌های بازتوانی قلبی یک روش ناکامل محسوب می‌شود، بازتوانی قلبی نقش بسیار مهمی را در میان درمان‌های تکمیلی غیردارویی ایفا می‌کند [۱۱]. تا اوایل سال ۱۹۵۰ بستری طولانی مدت چند هفته‌ای و به دنبال آن محدودیت فعالیت چندماهه، درمان استاندارد MI بود. برنامه‌های بازتوانی قلبی بر اساس ورزش در سال ۱۹۵۰ شروع شد که به منظور بازگرداندن وضعیت فیزیکی تغییر یافته و کاهش ظرفیت ورزشی ایجاد شده به وسیله بستری‌ها و فعالیت فیزیکی محدود شده انجام می‌شود. تا کمک بیشتری به بیماران به دنبال جراحی برای بازگرداندن هرچه سریعتر و کامل‌تر به فعالیت‌های معمول انجام گیرد [۱۰]. تمرینات ورزشی در بازگرداندن این تغییر وضعیت‌ها نقش اساسی دارند و هسته اصلی تلاش‌های بازتوانی قلبی هستند. زیرا ورزش یکی از اندک مداخلات ثابت شده برای به تأخیر انداختن اترین کلاسیک قبل از در دسترس بودن بتابلاکرها، کلسیم بلاکرها، CABG و PCI بوده است [۱۲]. همواره برآیند این جراحی مورد توجه بسیاری از مطالعات بوده تا با انجام اقدامات قبل و بعد از عمل میزان بقا و کیفیت زندگی بیماران افزایش یابد. پس از انجام CABG، درمان دارویی ادامه می‌یابد و از آن جایی که درمان دارویی بدون پیگیری درمان با برنامه‌های بازتوانی قلبی یک روش ناکامل محسوب می‌شود، بازتوانی قلبی نقش بسیار مهمی را در میان درمان‌های تکمیلی غیر دارویی ایفا می‌کند. مطالعات مختلف اکثراً به بررسی اثر برنامه‌های بازتوانی قلبی بر روی توانایی فعالیت و کیفیت زندگی بیماران پرداخته‌اند اما متخصصان قلب می‌کوشند تا با استفاده از زبان علمی و بررسی اندکس‌های مختلف برای تعیین پیش‌آگهی بیماران استفاده نمایند، که یکی از این پارامترها ارزیابی تغییرات

مرد  $8/3 \pm 60/7$  سال (حداقل ۴۴ و حداکثر ۸۳ سال) و در زنان  $5/43 \pm 63/1$  سال (حداقل ۴۹ و حداکثر ۸۰ سال) بود ( $P = 0/237$ ). بیماران مورد مطالعه از نظر عملکرد بطن چپ به سه گروه تقسیم شدند، گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ ۲۴ بیمار، گروه بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ ۳۹ بیمار، گروه بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ ۶ بیمار و گروه بیماران با اختلال عملکرد شدید بطن چپ ۱ بیمار که برای این بیمار طبق روش طرح HRR محاسبه نشد (تصویر ۱).

در جدول ۱ میانگین HRR قبل از بازتوانی بر اساس میزان نارسایی در عملکرد بطن چپ آورده شده است. میانگین HRR در گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $7/42 \pm 22/33$ ، در گروه بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ  $8/48 \pm 20/23$ ، و در گروه بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ  $3/87 \pm 20/84$  بود ( $P = 0/558$ ). میانگین HRR در گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ بعد از انجام بازتوانی  $6/59 \pm 25/17$ ، در گروه بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ  $8/02 \pm 24/85$ ، و در گروه بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ  $8/41 \pm 30/67$  بود ( $P = 0/217$ ) (جدول ۲).

میزان اختلال در عملکرد بطن چپ



تصویر ۱: میزان اختلال در عملکرد بطن چپ در بیماران مورد مطالعه

تمامی مراحل قبل از انجام توسط کارشناس فیزیوتراپی به بیمار توضیح داده می‌شد و برای تمامی بیماران به همین ترتیب انجام گرفت. رضایت آگاهانه از بیماران قبل از انجام برنامه معمول بازتوانی جهت ثبت اطلاعات آنان انجام گرفت. قبل از شروع بازتوانی و بعد از اتمام جلسات بازتوانی بیمار تحت تست ورزش به روش استاندارد بروس و توسط یک دستگاه ثابت و بدون هزینه اضافه قرار می‌گرفت و میزان HRR مورد محاسبه قرار می‌گرفت. در نهایت اطلاعات حاصل از بیماران در چک لیست ثبت شد و اطلاعات آن عبارت بودند از: سن، جنس، میزان EF، سابقه دیابت ملیتوس، سابقه مصرف سیگار، HRR قبل از شروع بازتوانی قلب و HRR بعد از بازتوانی قلب. بیماران با توجه به میزان عملکرد قلبی در مرحله آنالیز به طور جداگانه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. به این صورت که: ۱- عملکرد نرمال بطن چپ؛ کسر جهشی  $\leq 55\%$ ، ۲- اختلال عملکرد خفیف بطن چپ؛ کسر جهشی  $45-54\%$ ، ۳- اختلال عملکرد متوسط بطن چپ؛ کسر جهشی  $44-30\%$ ، ۴- اختلال عملکرد شدید بطن چپ؛ کسر جهشی  $> 30\%$ . در پایان کلیه اطلاعات مربوط به بیماران وارد نرم افزار SPSS ورژن ۱۹ گردید و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از آمار توصیفی و آزمون تی زوجی انجام شد.

## یافته ها

در مطالعه حاضر جمعاً ۷۰ بیمار از میان بیمارانی است که در سال ۱۳۹۳ در بیمارستان اکباتان همدان تحت جراحی بای پس عروق کرونر و سپس بازتوانی قلبی قرار گرفتند وارد مطالعه شدند. در نهایت یک بیمار به علت اختلال عملکرد شدید بطن چپ قادر ادامه برنامه بازتوانی نبود و از مطالعه خارج شد. از میان ۷۰ بیمار مورد مطالعه ۵۰ بیمار (۷۱/۴٪) مرد و ۲۰ بیمار (۲۸/۶٪) زن بودند. میانگین سنی در کل بیماران  $7/63 \pm 63/39$  سال بود. میانگین سنی در بیماران

جدول ۱: میانگین HRR در بیماران قبل از انجام بازتوانی بر حسب میزان اختلال عملکرد بطن چپ

گروه	میانگین HRR	حداقل	حداکثر
عملکرد نرمال	$7/41 \pm 22/23$	۸	۳۴
اختلال خفیف	$11/4 \pm 21/75$	۴	۳۷
اختلال شدید	$3/87 \pm 20/84$	۱۷	۲۸

جدول ۲: میانگین HRR در بیماران بعد از انجام بازتوانی بر حسب میزان اختلال عملکرد بطن چپ

گروه	میانگین HRR	حداقل	حداکثر
عملکرد نرمال	$6/58 \pm 25/17$	۱۰	۳۶
اختلال خفیف	$8/02 \pm 24/85$	۳	۳۷
اختلال شدید	$8/42 \pm 30/67$	۱۴	۳۷

پس از آن  $6/42 \pm 25/61$  بود ( $P = 0/005$ ). میانگین HRR در گروه بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $2/31 \pm 19/67$  و پس از آن  $11/15 \pm 26/66$  بود ( $P = 0/285$ ).

### بحث

به طور کلی این مطالعه نشان داد که میزان بازیافت ضربان قلب قبل و بعد از بازتوانی تغییرات معناداری در بیماران تحت عمل جراحی عروق کرونر داشته است به طوری که انجام تمرینات بازتوانی توانسته است بازیافت ضربان قلب را بهبود دهد. میانگین HRR قبل بازتوانی در میان بیماران  $7/74 \pm 21/01$  و میانگین HRR پس از بازتوانی  $7/62 \pm 25/54$  بود، همانگونه که مشاهده شد میانگین HRR به دنبال انجام بازتوانی افزایش معنی دار آماری را نشان داد. در مطالعه فلاحی و همکارانش [۱۳] یافته‌های پژوهش اثربخشی تمرینات ورزشی تناوبی و تداومی را بر HRR در دقایق ۱ تا ۳ و ضربان قلب استراحت بیماران پس از CABG نشان می‌داد. نتایج این پژوهش با یافته‌های تحقیقات میرز و همکارانش [۱۴]، تسایی و همکارانش [۱۵]، لگرمانت و همکارانش [۹]، تیوکن‌های و همکارانش [۱۶]، پیترویسز و همکارانش [۱۷] که تأثیر مثبت تمرینات ورزشی بر HRR را گزارش کرده‌اند همخوانی داشت. لذا از دید مطالعات ذکر شده به نظر می‌رسد تمرین ورزشی اثرات مثبت غیر دارویی بر بازیافت ضربان قلب بیماران CABG و بهبود اختلال ایجاد شده پس از عمل در تون واگی این بیماران دارد. به واسطه ارتباط قوی بین ضربان قلب بازیافت و میزان مرگ و میر [۱۶] و همچنین ارتباط ضربان قلب بازیافت با ظرفیت تمرینی یا فعالیت جسمانی، ضربان قلب بازیافت به عنوان یک نشانگر بالقوه کارایی برنامه تمرینی و سطح بندی خطر در افراد شرکت کننده در برنامه بازتوانی قلبی مطرح شده است [۱۴]. نتایج مطالعات ذکر شده در فوق با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت چرا که در این مطالعه نیز افزایش معنی دار HRR به دنبال بازتوانی مشاهده گردید.

قابلیت بازیافت ضربان قلب پس از فعالیت ورزشی به ظرفیت سیستم قلبی عروقی در معکوس نمودن تحریکات سیستم عصبی خودکار و سازگاری‌های گیرنده‌های فشاری (مهار تخلیه سمپاتیکی) که هنگام فعالیت ورزشی درگیر هستند بستگی دارد [۱۸]. هفرنان و همکارانش نتیجه گرفتند بازیافت ضربان قلب پس از فعالیت ورزشی از طریق هر دو شاخه سمپاتیکی و پاراسمپاتیکی تنظیم می‌گردد. کاهش اولیه در ضربان قلب از طریق تلاش اعصاب پاراسمپاتیکی برای فعالیت

به طور کلی میانگین HRR قبل بازتوانی در میان بیماران  $7/74 \pm 21/01$  و همین میانگین پس از بازتوانی  $7/62 \pm 25/54$  بود ( $P = 0/000$ ). از میان ۶۹ بیماری که برای آن‌ها HRR محاسبه گردید، ۴۴ بیمار (۶۳/۷۷) غیر دیابتیک و ۲۵ بیمار (۳۶/۲۳) دیابتیک بودند. در بین بیماران دیابتیک ۱۲ بیمار مبتلا به دیابت و همزمان دارای عملکرد نرمال بطن چپ بودند. که میانگین HRR قبل جراحی در این بیماران  $5/49 \pm 22/43$  و همین میانگین پس از جراحی  $5/49 \pm 24/25$  بود ( $P = 0/643$ ). در بین بیماران دیابتیک ۱۳ بیمار مبتلا به دیابت و همزمان دارای اختلال خفیف در عملکرد بطن چپ بودند. که میانگین HRR قبل بازتوانی در این بیماران  $6/79 \pm 18/85$  و همین میانگین پس از بازتوانی  $7/93 \pm 21/30$  بود ( $P = 0/092$ ). از میان کل بیماران که برای آن‌ها HRR محاسبه گردید، ۴۸ بیمار (۶۸/۱۱) غیر سیگاری و ۲۲ بیمار (۳۱/۸۹) سیگاری بودند. در بین بیماران سیگاری ۵ بیمار سیگاری و همزمان دارای عملکرد نرمال بطن چپ بودند که میانگین HRR قبل بازتوانی در این بیماران  $5/17 \pm 20/4$  و همین میانگین پس از بازتوانی  $9/08 \pm 24$  بود ( $P = 0/593$ ). در بین بیماران سیگاری ۱۳ بیمار سیگاری و همزمان دارای اختلال خفیف در عملکرد بطن چپ بودند. که میانگین HRR قبل بازتوانی در این بیماران  $10 \pm 18/69$  و همین میانگین پس از بازتوانی  $10/65 \pm 23/30$  بود ( $P = 0/145$ ). در بین بیماران سیگاری ۳ بیمار همزمان دارای اختلال متوسط در عملکرد بطن چپ بودند. که میانگین HRR قبل بازتوانی در آنان  $5/3 \pm 22$  و همین میانگین پس از بازتوانی  $2/09 \pm 24/67$  بود ( $P = 0/109$ ). در گروه بیماران غیر دیابتی میانگین HRR قبل و بعد از بازتوانی بر حسب میزان اختلال عملکرد بطن چپ بدین قرار بود: میانگین HRR در گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $7/59 \pm 22/25$  و پس از آن  $7/68 \pm 26/08$  بود ( $P = 0/181$ ). میانگین HRR در گروه بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $9/24 \pm 20/92$  و پس از آن  $7/88 \pm 26/11$  بود ( $P = 0/008$ ). میانگین HRR در گروه بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $3/87 \pm 20/84$  و پس از آن  $8/4 \pm 30/66$  بود ( $P = 0/075$ ). در گروه بیماران غیر سیگاری میانگین HRR قبل و بعد از بازتوانی بر حسب میزان اختلال عملکرد بطن چپ به قرار زیر بود: میانگین HRR در گروه بیماران با عملکرد نرمال بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $7/91 \pm 22/89$  و پس از آن  $6/06 \pm 26/47$  بود ( $P = 0/137$ ). میانگین HRR در گروه بیماران با اختلال عملکرد خفیف بطن چپ قبل از انجام بازتوانی  $7/69 \pm 21$  و

HRR پس از بازتوانی به نسبت قبل از آن، به صورت معنی داری افزایش یافته است. به طوری که بیشترین تغییرات در بین بیماران با اختلال عملکرد متوسط بطن چپ بود. با این حال تغییرات ذکر شده در بین بیماران با اختلال عملکرد خفیف (در مواردی که بیمار غیردیابتی و یا غیرسیگاری بود) نیز از نظر آماری معنی دار بودند. اما در گروه بیماران دیابتی و سیگاری با در نظر گرفتن میزان اختلال عملکرد بطن چپ اگرچه میزان تغییرات HRR بعد از بازتوانی نسبت به قبل از آن افزایش یافته است اما این افزایش از نظر آماری معنا دار نمی‌باشد. یافته‌های مطالعه حاضر همچنین نشان می‌دهد که نیاز به توجه بیشتری به امر بازتوانی در بیماران پس از جراحی قلب وجود دارد.

### سیاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره دستیاری دانشگاه علوم پزشکی همدان در رشته قلب و عروق می‌باشد که در قالب طرح شماره ۹۳۰۳۱۳۱۴۲۰ انجام گرفته است. نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان و از واحد تحقیقات بالینی بیمارستان قلب و عروق فرشچیان همدان تشکر و قدردانی می‌نمایند. همچنین اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی با نتایج مطالعه نداشتند.

### REFERENCES

- Bonow R, Mann D, Zipes D, Libby P. Braunwald's Heart Disease. 9th ed. 2012.
- Sharif F, Shoul A, Janati M, Kojuri J, Zare N. The effect of cardiac rehabilitation on anxiety and depression in patients undergoing cardiac bypass graft surgery in Iran. *BMC Cardiovasc Disord*. 2012;12:40. DOI: 10.1186/1471-2261-12-40 PMID: 22682391
- Link N, Tanner M. Coronary artery disease: Part 1. Epidemiology and diagnosis. *West J Med*. 2001;174(4):257-61. PMID: 11290684
- Keil U. [The Worldwide WHO MONICA Project: results and perspectives]. *Gesundheitswesen*. 2005;67 Suppl 1:S38-45. DOI: 10.1055/s-2005-858240 PMID: 16032516
- Sarraf-Zadegan N, Boshtram M, Malekafzali H, Bashardoost N, Sayed-Tabatabaei FA, Rafiei M, et al. Secular trends in cardiovascular mortality in Iran, with special reference to Isfahan. *Acta Cardiol*. 1999;54(6):327-33. PMID: 10672288
- Zali M, Kazem M, Masjedi M. [Health and disease in Iran]. Tehran: Ministry of Health; 1993.
- Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28 Suppl 3:S2-9. DOI: 10.1038/sj.jjo.0802804 PMID: 15543214
- Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol*. 2006;35(1):93-9. DOI: 10.1093/ije/dyi272 PMID: 16326822
- Legramante JM, Iellamo F, Massaro M, Sacco S, Galante A. Effects of residential exercise training on heart rate recovery in coronary artery patients. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007;292(1):H510-5. DOI: 10.1152/ajpheart.00748.2006 PMID: 16980349
- Mousa TM, Liu D, Cornish KG, Zucker IH. Exercise training enhances baroreflex sensitivity by an angiotensin II-dependent mechanism in chronic heart failure. *J Appl Physiol* (1985). 2008;104(3):616-24. DOI: 10.1152/jappphysiol.00601.2007 PMID: 18079268
- Smeltzer S, Bare B. Brunner and Suddarth's Text book of Medical-surgical Nursing. 9th ed. Philadelphia: J.B. Lippincott; 2008.
- MacMillan JS, Davis LL, Durham CF, Matteson ES. Exercise and heart rate recovery. *Heart Lung*. 2006;35(6):383-90. DOI: 10.1016/j.hrtlung.2006.07.003 PMID: 17137939
- Fallahi A, Nejatian M, Gaeini A, Samadi A. The comparison of continuous and intermittent aerobic exercise on resting heart rate and heart rate recovery of 1.2 and 3 in post CABG patients. *J Med Council Islamic Rep Iran*. 2011;29(1):29-37.
- Myers J, Hadley D, Oswald U, Bruner K, Kottman W, Hsu L, et al. Effects of exercise training on heart rate recovery in patients with chronic heart failure. *Am Heart J*. 2007;153(6):1056-63. DOI: 10.1016/j.ahj.2007.02.038 PMID: 17540210
- Tsai SW, Lin YW, Wu SK. The effect of cardiac rehabilitation on recovery of heart rate over one minute after exercise in patients with coronary artery bypass graft surgery. *Clin Rehabil*. 2005;19(8):843-9. DOI: 10.1191/0269215505cr915oa PMID: 16323383
- Tiukinhoy S, Beohar N, Hsie M. Improvement in heart rate recovery after cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil*. 2003;23(2):84-7. PMID: 12668927
- Piotrowicz E, Baranowski R, Piotrowska M, Zielinski T, Piotrowicz R. Variable effects of physical training of heart rate variability, heart rate recovery, and heart rate turbulence in chronic heart failure. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2009;32 Suppl 1:S113-5. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2008.02266.x PMID: 19250071
- Streuber SD, Amsterdam EA, Stebbins CL. Heart rate recovery in heart failure patients after a 12-week cardiac rehabilitation program. *Am J Cardiol*. 2006;97(5):694-8. DOI: 10.1016/j.amjcard.2005.09.117 PMID: 16490440
- Heffernan KS, Fahs CA, Shinsako KK, Jae SY, Fernhall B. Heart rate recovery and heart rate complexity following resistance exercise training and detraining in young men. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007;293(5):H3180-6. DOI: 10.1152/ajpheart.00648.2007 PMID: 17890428
- Freeman JV, Dewey FE, Hadley DM, Myers J, Froelicher VF. Autonomic nervous system interaction with the cardiovascular system

مجدد، به همراه کاهش تأخیری به دلیل ادامه فعالیت دوباره اعصاب پاراسمپاتیک و کاهش تأثیر اعصاب سمپاتیک است [۱۹]. تارک موسی و همکارانش گزارش کردند کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیکی و بهبود عملکرد رفلکس فشاری پس از تمرین ورزشی به دلیل کاهش پیوسته در گیرنده‌های آنژیوتنسنین II و آنژیوتنسنین در دستگاه اعصاب مرکزی است [۱۰]. نشان داده شده است باز یافت زود هنگام پس از فعالیت ورزشی با فعال شدن مجدد واگی مشخص می‌شود در حالی که کاهش تحریک سمپاتیکی در مراحل بعدی باز یافت بارزتر می‌گردد [۲۰]. این یافته‌ها با یافته‌های بعدی که نشان دادند غلظت نوراپی نفرین پلاسما در طول دقیقه اول باز یافت ثابت باقی مانده یا حتی بلافاصله پس از فعالیت افزایش می‌یابد حمایت شده است [۲۱]. محدودیت اصلی این مطالعه نداشتن گروه کنترل و انجام مداخله به صورت تک گروهی و علت آن کمبود تعداد بیماران واجد شرایط مورد بررسی بود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی در صورت داشتن تعداد بیمار کافی گروه کنترل نیز در نظر گرفته شود و مطالعات بیشتری در این زمینه انجام گیرد.

### نتیجه گیری

در مجموع نتایج مطالعه حاضر نشان دادند که میانگین

- during exercise. *Prog Cardiovasc Dis.* 2006;48(5):342-62. DOI: [10.1016/j.pcad.2005.11.003](https://doi.org/10.1016/j.pcad.2005.11.003) PMID: [16627049](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16627049/)
21. Hagberg JM, Hickson RC, McLane JA, Ehsani AA, Winder WW. Disappearance of norepinephrine from the circulation following strenuous exercise. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1979;47(6):1311-4. PMID: [536302](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/536302/)

## Comparison of the Changes in Heart Rate Recovery Before and after Cardiac Rehabilitation in Patients Undergoing the Coronary Artery Bypass Surgery Based on the Risk Factors for Heart Failure, Diabetes and Smoking

Amirhossein Yazdi<sup>1</sup>, Shahram Homayonfar<sup>2,\*</sup>, Hamid Reza Golalikhani<sup>3</sup>, Maryam Farhadian<sup>4</sup>, Fatemeh Ashtarani<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Cardiology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Cardiology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> Resident, Department of Cardiology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Biostatistics, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>5</sup> M.Sc. in Nursing Education, Clinical Research Development Unit of Farshchian Heart Center, Hamadan, Iran

\* Corresponding author: Shahram Homayonfar, Associate Professor, Department of Cardiology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. E-mail: Shahram1338@gmail.com

DOI: 10.21859/hums-24021

Received: 19.01.2017

Accepted: 28.06.2017

### Keywords:

Heart Rate Recovery  
Rehabilitation  
Coronary Artery Disease

### How to Cite this Article:

Yazdi A, Homayonfar S, Golalikhani H R, Farhadian M, Ashtarani F. Comparison of the Changes in Heart Rate Recovery Before and after Cardiac Rehabilitation in Patients Undergoing the Coronary Artery Bypass Surgery Based on the Risk Factors for Heart Failure, Diabetes and Smoking. *Sci J Hamadan Univ Med Sci.* 2017;**24**(2):93-99. DOI: 10.21859/hums-24021

© 2017 Hamadan University of Medical Sciences.

### Abstract

**Introduction:** Coronary artery bypass surgery is still a selective treatment for patients with a severe coronary artery disease all over the world. It has been tried to perform actions before and after the surgery to increase the survival rate and the quality of life of the patients. The aim of this study was to compare heart rate recovery changes before and after cardiac rehabilitation in these patients.

**Methods:** This clinical trial study was conducted on 70 patients with coronary artery bypass surgery. For all patients, 12 rehabilitation sessions were considered. Before the beginning and after finishing the recovery and rehabilitation sessions, patients were evaluated using the exercise-stress test by the standard Bruce method and the amounts of heart rate recovery (HRR) were calculated before and after the sessions. Data were analyzed using descriptive statistics and paired t-test with the SPSS 19 software.

**Results:** The mean HRR among the patients before the recovery was  $21.01 \pm 7.74$  and after the recovery was  $25.53 \pm 7.62$  ( $P = 0.000$ ). The mean HRR among the patients with normal left ventricular (LV) function before the recovery was  $22.33 \pm 7.42$  and after it was  $25.17 \pm 6.59$ . Also, the mean HRR in patients with mild LV dysfunction before the recovery was  $20.23 \pm 8.48$  and after it was  $24.85 \pm 8.02$  and the mean HRR in patients with moderate LV dysfunction before the recovery was  $20.84 \pm 3.87$  and after it was  $30.67 \pm 8.41$ .

**Conclusion:** The results showed that the mean HRR after the recovery significantly increased compared to before the recovery.