

اثرات توانبخشی قلبی بر تحمل فیزیکی بیماران پس از جراحی بای‌پس عروق کرونر

بینا افتخارسادات^۱، مهرنوش طوفان تبریزی^۲، سید کاظم شکوری^۳، سولماز علوی میلانی^۴، لیلی کاظمی^۵

چکیده

زمینه و هدف: بیماری عروق کرونر قلب از مهمترین علل مرگ و میر در بیشتر کشورها و از جمله ایران می‌باشد که منجر به ناتوانی قابل توجه، کاهش کیفیت زندگی و مرگ می‌گردد. طبق مطالعات انجام شده، توانبخشی قلبی سبب کاهش قابل توجه در میزان مرگ و میر می‌شود و نقش مهمی در امر پیشگیری ثانویه دارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات توانبخشی قلبی، بر تحمل جسمی بیماران به دنبال جراحی بای‌پس عروق کرونر (CABG) انجام شد.

روش تحقیق: در این مطالعه که به صورت کارآزمایی بالینی قبل و بعد انجام شد، برنامه‌های توانبخشی قلبی به مدت دو ماه بر روی ۵۰ بیمار، ۶-۸ هفته بعد از عمل جراحی CABG انجام شد. متغیر حداکثر ضربان قلب کسب شده و شاخص معادل متابولیسمی (METs) که بیانگر ظرفیت عملکردی بیمار است، قبل و بعد از انجام بازتوانی قلبی مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۱۳) و آزمون‌های آماری مناسب، در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها: از ۵۰ بیمار مورد بررسی، ۷۲٪ بیماران مذکر و ۲۸٪ مؤنث بودند. در ۶۰٪ بیماران، ضربان قلبی حداکثر کسب شده بعد از توانبخشی قلبی افزایش یافته بود و در ۸۸٪ بیماران شاخص METs افزایش نشان داد؛ همچنین، تمایل به ورزش در ۲۸٪ بیماران افزایش داشت.

نتیجه‌گیری: توانبخشی قلبی اثرات مهمی بر روی ظرفیت‌های عملکردی بیماران پس از جراحی بای‌پس عروق کرونر دارد.

واژه‌های کلیدی: توانبخشی قلبی، جراحی بای‌پس عروق کرونری قلب، تحمل فیزیکی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۸۸؛ ۱۶(۴): ۱۳-۱۸

دریافت: ۱۳۸۷/۵/۲ اصلاح نهایی: ۱۳۸۸/۶/۱۸ پذیرش: ۱۳۸۸/۸/۱۲

^۱ نویسنده مسؤل؛ استادیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

آدرس: تبریز- بیمارستان امام رضا- بخش طب فیزیکی و توانبخشی

تلفن: ۰۹۱۴۳۱۴۶۹۱۵. نمابر: ۰۴۱۱-۳۳۷۳۹۶۷. پست الکترونیکی: binasadat@yahoo.com

^۲ دانشیار گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

^۳ دانشیار گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

^۴ پزشک عمومی

^۵ کارشناس پرستاری مرکز بازتوانی قلبی

مقدمه

بیماران عروق کرونری به عنوان مهمترین مشکل سلامتی عمومی در جوامع توسعه یافته می باشد (۱) و به طور کلی در سال های اخیر، شیوع بیماری های عروق کرونر در کشورهای در حال توسعه، از جمله شرق مدیترانه در حال افزایش بوده است (۲).

به دلیل اهمیت موضوع و دلایل اجتماعی و اقتصادی، اقدامات اساسی جهت پیشگیری اولیه و ثانویه باید صورت پذیرد. راهبردهای پیشگیری ثانویه شامل روش های دارویی و جراحی همراه با برنامه های مؤثر توانبخشی قلبی است (۱).

برنامه های توانبخشی به منظور محدود ساختن اثرات جسمی و روانی بیماری های قلبی- عروقی، کاهش خطر مرگ ناگهانی یا سکنه مجدد، کنترل علائم قلبی و تثبیت یا معکوس نمودن روند آترواسکلروز و بهبود موقعیت روحی- اجتماعی می باشد (۳).

انجمن قلب آمریکا بیان کرده است که مداخلات وسیع در جهت کاهش عوامل خطر باعث کاهش نیاز به فرایندهایی از قبیل آنژیوپلاستی، جراحی بای‌پس عروق کرونری (CABG)^۱ و کاهش شیوع سکنه قلبی در آینده می شود (۱). بیماران که تحت عمل CABG قرار گرفته اند، به دلیل این که معمولاً دارای انفارکتوس قلبی اخیر نبوده و به دنبال جراحی، خونرسانی قلب بهبود یافته است، مورد خوبی برای توانبخشی قلبی می باشند (۳).

در سال ۱۹۶۴ سازمان بهداشت جهانی، توانبخشی قلبی را چنین تعریف نمود: «مجموعه ای از فعالیتهایی که برای هدایت بیمار قلبی به بهترین وضعیت فیزیکی، روانی و اجتماعی مورد نیاز است و سبب کسب مجدد وضعیت عادی اجتماعی و زندگی فعال می شود» (۴، ۵).

توانبخشی قلبی بعد از CABG در ۲ مرحله انجام می شود که شامل مرحله فوری بعد از عمل جراحی و مرحله نگهدارنده تأخیری است. مرحله اول در سه قسمت انجام

می شود. اول راه اندازی بلافاصله بعد از عمل، دوم تمرین روزانه راه اندازی پیش رونده و سوم ترخیص و تجویز تمرین برای مرحله نگهدارنده تأخیری. مرحله دوم از برنامه بعد از عمل CABG برای بیماران، به طور معمول در خانه انجام می شود ولی برای بیماران دارای خطر بالا جهت تحت نظر گرفتن بیمار و تمرینات شدیدتر، در مراکز توانبخشی انجام می شود (۳، ۵). مطالعات مختلفی در مورد تأثیر ورزش بر بیماری های قلبی- عروقی انجام شده است و اثرات مفید آن نشان داده شده است (۶، ۷). اخیراً توجه زیادی به توانبخشی قلبی بعد از CABG شده است (۵، ۷، ۸). Sharma و همکاران در مطالعه ای بر روی ۱۵۰ بیمار با سابقه CABG به این نتیجه رسیدند که مدت انجام تست تحمل ورزش (ETT)^۲ بعد از بازتوانی قلبی نسبت به قبل افزایش داشته است و بازتوانی قلبی تأثیر عمده بر روی میزان تحمل فرد دارد؛ اما در این مطالعه میزان ضربان قلبی حداکثر، بدون تغییر بوده است (۸). در مطالعه ای دیگر، Perk و همکاران اثر بازتوانی قلبی بعد از CABG را بین ۴۹ نفر در گروه مورد و ۹۸ نفر در گروه شاهد مقایسه کردند. اگرچه این تمرینات بر روی میزان بازگشت به کار در بیماران تأثیری نداشت، اما باعث بهبودی تحمل فیزیکی و کیفیت زندگی در گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد شد (۹). بسیاری از مطالعات دیگر نیز نتایج مفید بازتوانی قلبی را تایید کرده اند (۵، ۷، ۱۰).

نشانگان بی حرکتی^۳ یک از عوامل اصلی ناتوانی در انجام تست ورزش در بیماران است. بر طبق بررسی های صورت گرفته، به نظر می رسد که با رفع نشانگان بی حرکتی، فعالیت بهتر بیمار در طی ETT و افزایش مدت زمان آن، فرد به حداکثر ضربان قلب واقعی خود نزدیکتر می شود؛ در حالی که در مطالعه Sharma این امر دیده نشد (۸).

بر طبق یافته های موجود و وضعیت های خاص جسمی، شرایط اقتصادی، عوامل محیطی و تفاوت های ژنتیکی در بیماران ایرانی که می توانند نتایج متفاوتی را در مقایسه با

^۲ Exercise Tolerance Test
^۳ Deconditioning Syndrome

^۱ Coronary Artery Bypass Graft

معیارهای ورود به مطالعه انجام می‌گشت. پزشک تیم بر اساس معاینه کامل فیزیکی، تست ورزش پایه و آزمایشات مربوطه، پرسشنامه مربوط به بیماران را تکمیل می‌کرد. معیارهای خروج از مطالعه شامل تمامی موارد منع انجام تست ورزش بود، مثل پردیکاردیت حاد، میوکاردیت، آنژین ناپایدار، آریتمی بطنی و عارضه‌دار کنترل نشده، نارسایی احتقانی قلب علامت‌دار، بلوک قلبی درجه ۳ درمان نشده، فشار خون کنترل نشده، تنگی آئورت شدید و ترومبوفلیت آمبولی ریه اخیر و بیماری عمومی حاد و یا تب‌دار، دیابت کنترل نشده و مشکلات شدید ارتوپدی.

افراد مورد مطالعه، به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه تحت توانبخشی قلبی به صورت ۱۰-۱۵ دقیقه گرم کردن بدن با انجام ورزش‌های کششی انجام می‌شد؛ سپس ورزش‌های هوازی به صورت پیاده روی ثابت و دوچرخه ثابت انجام می‌شد. برای همه بیماران، پایش قلبی به صورت دقیق در دو هفته اول و نیز با هر تغییر وضعیت و افزایش شدت ورزش، انجام می‌شد. در تمام مراحل ضربان قلبی تحت کنترل بود. در ابتدا بیمار در سطح ۶۰٪ ضربان قلبی حداکثر کسب شده در تست ورزش، فعالیت می‌کرد؛ سپس هر هفته بسته به شرایط بیمار، ضربان قلب به میزان ۱-۴٪ افزایش داده می‌شد تا به میزان ۸۰-۸۵٪ ضربان قلبی حداکثر برسد؛ اگر بیمار پرخطر می‌بود، ضربان قلب کمتر از این مقدار افزایش داده می‌شد. در طول دوره، بیمار هفته‌ای یکبار تحت مشاوره تغذیه و روانشناس بالینی حاضر در مرکز قرار می‌گرفت در اتمام دوره نیز مجدداً برای بیماران تست ورزش عملکردی^۳ و آزمایشات معمول انجام می‌شد و پرسشنامه مربوطه تکمیل می‌گردید. میزان کلسترول تام (LDL و HDL)، تری‌گلیسیرید و قند خون ناشتا نیز اندازه‌گیری می‌شد. در زمان انجام تست ورزش، مدت زمان و حداکثر ضربان قلبی کسب شده و بر اساس نمودارهای مربوطه، میزان METs تعیین می‌گردید.

یافته‌های سایر کشورها ارائه دهند؛ این مطالعه طراحی و اجرا شد. در این مطالعه تأثیر بازتوانی قلبی بر روی ظرفیت‌های عملکردی قلبی، مثل حداکثر ضربان قلب و شاخص معادل متابولیسیم (METs)^۱ مورد بررسی قرار گرفت.

روش تحقیق

این تحقیق به صورت مطالعه کارآزمایی بالینی از نوع قبل و بعد و در طی سال ۱۳۸۵ در مرکز آموزشی-درمانی امام رضا^(ع) شهر تبریز، بر روی ۵۰ بیمار بعد از جراحی CABG انجام شد. برای تمام بیماران پس از جراحی و هنگام ترخیص از بیمارستان، برگه‌ای جهت مراجعه ۴-۶ هفته بعد به درمانگاه بازتوانی قلب داده شد. تمام بیمارانی که در عرض یک سال به این مرکز مراجعه نمودند و نیاز به پایش جهت انجام ورزش داشتند و طبق تشخیص پزشک (با در نظر گرفتن موارد منع انجام)، می‌بایست در یک مرکز توانبخشی فعالیت‌های ورزشی را انجام می‌دادند، پذیرش شدند.

نمونه‌هایی که توسط متخصص قلب به مرکز توانبخشی جهت بازتوانی ارجاع داده می‌شدند با در نظر داشتن معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه می‌شدند؛ به صورتی که از بین افراد واجد شرایط، با استفاده از جدول اعداد تصادفی، تعداد بیمار مورد نظر انتخاب و وارد بررسی نهایی گشتند. این بیماران پس از توضیح کامل و کسب رضایت وارد مطالعه می‌شدند. این تحقیق توسط کمیته اخلاقی دانشگاه مورد تایید قرار گرفت.

برای بیماران مراجعه‌کننده، تست ورزش با دستگاه پیاده‌روی ثابت^۲ از نوع Symptom Limited Maximal و آزمایشات معمول و در صورت نیاز بر حسب شرایط بیمار، آزمایشات تیروئیدی جهت ردّ هر گونه اختلال تیروئیدی مشخص نشده که می‌تواند سبب بدتر شدن وضعیت قلبی یا بروز مشکلات جدید قلبی و نیز عدم تحمل ورزش گردد، درخواست می‌شد. بررسی‌های لازم جهت ردّ عوامل خطر و

^۱ Metabolic Equivalent of Task
^۲ Treadmill

^۳ Functional Exercise Test

داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS (ویرایش ۱۳) و آزمون‌های تی زوجی و کای دو، در سطح معنی داری $P < 0/05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، از ۶۴ بیمار مراجعه کننده به مرکز توان بخشی بیمارستان امام رضا (ع) شهر تبریز، ۵۰ بیمار مطالعه را به اتمام رساندند و ۱۴ نفر از ادامه شرکت در مطالعه منصرف شدند. از ۵۰ بیمار، ۳۶ نفر (۷۲٪) مذکر و بیشترین درصد گروه سنی در هر دو جنس مربوط به گروه سنی ۶۴-۵۵ سال بود. در این مطالعه بیشترین فراوانی عوامل خطر مربوط به افزایش چربی خون بود.

میانگین ضربان قلبی کسب شده در حین ورزش قبل از توان بخشی $151/60 \pm 18/08$ (ضربه در دقیقه) بود و بعد از توان بخشی به $161/44 \pm 26/13$ (ضربه در دقیقه) رسید که تفاوت این دو میانگین از نظر آماری معنی دار بود ($P = 0/03$). در ۶۰٪ بیماران (۳۰ نفر)، ضربان قلبی حداکثر کسب شده بعد از توان بخشی قلبی، افزایش یافته بود.

در این مطالعه میانگین METs قبل از توان بخشی قلبی $7/48 \pm 1/43$ بود که بعد از توان بخشی به $8/66 \pm 1/14$ افزایش یافت که تفاوت این دو معنی دار بود ($P < 0/001$). در پایان مطالعه شاخص METs در ۸۸٪ از بیماران افزایش یافته بود. میانگین زمان کل تست ورزش قبل از توان بخشی قلبی

$9/23 \pm 2/32$ دقیقه بود که بعد از باز توانی قلبی به $11/90 \pm 2/62$ دقیقه افزایش یافت؛ بین زمان کل تست ورزش قبل و بعد از باز توانی قلبی تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/001$) (جدول ۱)؛ همچنین میزان رغبت افراد به ورزش که بر اساس پرسشنامه تعیین گردید، قبل از توان بخشی و بعد از آن تفاوت معنی داری داشت ($P < 0/001$) (جدول ۱).

بحث

این مطالعه بر روی ۵۰ بیمار پس از جراحی CABG انجام شده است. در این مطالعه میانگین ضربان قلب حداکثر کسب شده بعد از توان بخشی قلبی نسبت به قبل افزایش معنی دار داشت. این یافته‌ها با نتایج مطالعه فراهانی و همکاران در سال ۱۳۸۲ که در آن، حداکثر ضربان قلب کسب شده در هنگام بیشترین شدت تمرین به میزان ۱۸٪ افزایش یافته بود (۵)، مطابقت دارد. طبق مطالعات انجام شده، عوامل زیادی در پاسخ ضربان قلب در مقابل فعالیت ورزشی دخالت دارد از قبیل وضعیت بیمار، نوع ورزش، میزان سلامت فرد، حجم خون، کارکرد گره سینوسی قلب، درمان دارویی و سن. شرایط فیزیکی مشخص از قبیل نشانگان بی حرکتی بیمار یا استراحت طولانی مدت در بستر، باعث پاسخ ضربان قلبی افزایش یافته به ورزش می شود. ضربان قلبی با افزایش فعالیت فیزیکی به طور خطی تا حداکثر ضربان قلبی هر فرد افزایش می یابد. به دنبال انجام فعالیت های ورزشی منظم

جدول ۱- مقادیر متغیرهای مورد بررسی، قبل و بعد از باز توانی قلبی در بیماران پس از جراحی CABG

متغیر	قبل از باز توانی	بعد از باز توانی	سطح معنی داری
حداکثر ضربان قلب	$151/60 \pm 18/08$	$161/44 \pm 26/13$	۰/۰۳
شاخص معادل متابولسمی	$7/48 \pm 1/43$	$8/66 \pm 1/14$	< ۰/۰۰۱
مدت زمان تست ورزش (دقیقه)	$9/23 \pm 2/32$	$11/90 \pm 2/62$	< ۰/۰۰۱
وجود رغبت به ورزش (نفر)	۲۷ (۵۴٪)	۴۱ (۸۲٪)	< ۰/۰۰۱
سطح تری گلیسیرید	$252/38 \pm 16/5$	$244/18 \pm 28/95$	۰/۱۸
HDL	$34/65 \pm 7/14$	$35/02 \pm 6/84$	۰/۳۳
LDL	$193/03 \pm 28/5$	$189/25 \pm 34/27$	۰/۸۶
قند خون ناشتا	$172/09 \pm 19/33$	$165/1 \pm 23/54$	۰/۵۳

همچنین بر اساس مطالعه Perk و همکاران که به بررسی ۴۹ بیمار بعد از CABG پرداخته‌اند، بهبودی واضحی در ظرفیت عملکردی بیماران بعد از توانبخشی قلبی وجود داشت (۹) که این یافته با مطالعه ما همخوانی دارد.

در مطالعه حاضر رغبت به ورزش بعد از بازتوانی قلب نسبت به قبل از توانبخشی افزایش معنی‌داری داشته است که این موضوع خود باعث می‌شود که بیماران در کنار برنامه‌های توانبخشی قلبی، انجام مرتب ورزش را در برنامه روزمره خود بگنجانند. این تغییر نحوه زندگی بیماران در جهت حفظ بیشتر وضعیت سلامتی مفید خواهد بود. در مطالعه انجام شده توسط Sato و همکاران نشان داده شد که انجام فعالیت فیزیکی اضافی همراه با برنامه‌های توانبخشی قلبی، باعث بهبود عملکرد سیستم اتونوم قلبی می‌شود (۱۱). در مطالعه Muller-Nordhorn و همکاران، انجام توانبخشی قلبی، باعث ایجاد بهبودی واضحی در کیفیت زندگی بیماران پس از CABG شده است ولی در بیماران بعد از انفارکتوس قلبی، بهبودی واضحی در کیفیت زندگی بعد از توانبخشی قلبی دیده نشده است (۱۲). در مطالعه حاضر کیفیت زندگی مورد بررسی قرار نگرفته است که ضرورت انجام آن در مطالعات آینده به چشم می‌خورد. در مطالعه Alexander و همکاران که اثر برنامه بازتوانی قلبی به مدت دوازده هفته را روی بیماران بررسی نمودند، بهبودی واضحی در کیفیت زندگی بیماران هم در کوتاه‌مدت و هم در درازمدت مشاهده شده است (۱۳). Maaroos و همکاران به مقایسه اثر توانبخشی در خانه با مراکز توانبخشی پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که تأثیر توانبخشی در مرکز تخصصی بیشتر از داخل خانه بوده است (۱۴). البته این امر به برنامه‌های گروهی مختلف مربوط می‌شود که نه فقط برنامه ورزشی، بلکه مشاوره‌های تغذیه و روانشناسی را شامل می‌گردد. انجام روش‌های تن‌آرامی^۲ و مشاوره‌های ترک سیگار همگی به تأثیر بیشتر توانبخشی در مرکز نسبت به خانه کمک می‌کند.

می‌بایست ضربان قلبی زیر حداکثر^۱ در زمان مشابه کاهش یابد (۶). در مطالعه حاضر نیز در مورد ضربان قلب حداکثر همین نتیجه به دست آمد. افراسیابی و همکاران با اندازه‌گیری ضربان قلب در زمان‌های مشابه، قبل و بعد از توانبخشی نشان دادند که از ۵۰ بیمار مورد بررسی، ۷۲٪ موارد ضربان قلبی حداکثر در همان زمان مشابه کاهش یافته بود (۷) ولی در مطالعه حاضر، ضربان قلبی حداکثر کسب شده در زمان پایان تست ورزش اندازه‌گیری شده است و چون مدت کل تست ورزش بیماران به دنبال توانبخشی قلبی افزایش یافته است، بنابراین ضربان قلبی حداکثر کسب شده به دنبال توانبخشی قلبی افزایش یافته است. در مقاله چاپ شده توسط Sharma و همکاران، ۱۵۰ بیمار بعد از جراحی CABG تحت توانبخشی قلبی بوده‌اند که ضربان قلبی حداکثر آنها بدون تغییر بوده است (۸)؛ این یافته با مطالعه حاضر همخوانی ندارد.

در مطالعه حاضر میانگین شاخص METs پس از توانبخشی قلبی در ۸۸٪ بیماران افزایش یافته است (به صورت افزایش مدت زمان تست ورزش از $9/23 \pm 2/32$ دقیقه قبل از مداخله به $11/9 \pm 2/62$ دقیقه بعد از توانبخشی). این نتایج با یافته فراهانی و همکاران مطابق است که میانگین METs تعیین شده با تست ورزشی قبل از توانبخشی $11/09 \pm 1/80$ بود که بعد از توانبخشی به $11/09 \pm 1/80$ افزایش یافته است (۵). این امر بیانگر بهبودی ظرفیت عملکرد بیماران به دنبال انجام توانبخشی قلبی است که مهمترین فایده انجام توانبخشی برای بیماران بعد از CABG می‌باشد. نشانگان بی‌حرکتی ایجاد شده در زمان قبل و بعد از جراحی، با انجام توانبخشی قلبی برطرف شده و سبب بهبود ظرفیت عملکرد آنان می‌شود. در مطالعه انجام شده توسط Sharma و همکاران نیز توانبخشی قلبی تأثیر عمده‌ای بر روی تحمل فیزیکی بیماران داشته است (۸) که احتمالاً ناشی از رفع عوارض نشانگان بی‌حرکتی در بیماران می‌باشد؛

^۲ Relaxation^۱ Sub-maximal

نتیجه گیری

بی حرکتی به سر می‌برند.

انجام توانبخشی قلبی به دنبال جراحی CABG سبب افزایش ظرفیت عملکردی، همراه با بهبودی در کیفیت زندگی بیماران می‌شود؛ ولی با توجه به احتمال ارجاع قشر خاصی از جامعه برای توانبخشی به دلیل هزینه بالای آن، سایر افراد پس از عمل جراحی CABG از مزایای توانبخشی قلبی محروم مانده و چه بسا به دنبال جراحی در وضعیت نشانگان

تقدیر و تشکر

در پایان از تمامی همکاران مرکز بازتوانی قلبی و بیماران شرکت کننده که محققین را در انجام این مطالعه یاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع:

1. Fletcher G, Oken K, Safford R. Comprehensive Rehabilitation of Patients with Coronary Artery Disease. In: Braunwald E, Zips DP, Libby P. Heart disease, a Text Book of Cardiovascular medicine. 7th. ed. Philadelphia. WB Saunders; 2001. pp: 1407-1417
2. Lopez-Jaramillo P, Casas JP, Bautista L, Serrano NC, Morillo CA. An integrated proposal to explain the epidemic of cardiovascular disease in a developing country. From socioeconomic factors to free radicals. *Cardiology*. 2001; 96(1): 1-6.
3. Moldover J, Bartles M. Cardiac Rehabilitation. In: Braddom RL, (eds). *Physical Medicine & Rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. pp: 665-685.
4. Pashkow FJ, Dafoe WA. *Clinical cardiac rehabilitation: A cardiologist's guide*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993.
5. Farahani M, Shakouri SK, Parvizi R, Jodati AR. Effects of cardiac rehabilitation in patients after coronary artery bypass grafting. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2003; 59(3): 62-65. [Persian]
6. Shah S. Cardiac Rehabilitation. In: Delisa JA, Gans BM, Walsh NE. *Physical Medicine & Rehabilitation, principles and practice*. 4th. ed. Philadelphia :Williams & Wilkins; 2005. pp: 1811-1841.
7. Afrasiabi A, Toofan M, Pirzad L, Hassanzadeh S, Pirzad H. The effects of cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. *Saudi Med J*. 2003; 24(10): 1145-1148.
8. Sharma R, McLeod AA. Cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery: its effect on ischaemia, functional capacity and a multivariate index of prognosis. *Coronary health care*. 2001; 5(4): 189-193.
9. Perk J, Hedback B, Engvall J. Effects of cardiac rehabilitation after coronary artery bypass grafting on readmissions, return to work, and physical fitness. A case-control study. *Scand J Soc Med*. 1990; 18(1): 45-51.
10. Verges BL, Patois-Verges B, Cohen M, Casillas JM. Comprehensive cardiac rehabilitation improves the control of dyslipidemia in secondary prevention. *J Cardiopulm Rehabil*. 1998; 18(6): 408-415.
11. Sato S, Makita S, Majima M. Additional physical activity during cardiac rehabilitation leads to an improved heart rate recovery in male patients after bypass grafting. *Circ J*. 2005; 69(1): 69-71.
12. Müller-Nordhorn J, Kulig M, Binting S, Völler H, Gohlke H, Linde K, et al. Change in quality of life in the year following cardiac rehabilitation. *Qual Life Res*. 2004; 13(2): 399-410.
13. Alexander JL, Wagner CL. How cardiac rehabilitation relates to quality of life. *Rehabil Nurs*. 2006; 31(4):155-157.
14. Maaros J, Arak-Lukmanni Akh, Landyr AP. A comparative analysis of the efficacy of rehabilitative treatment after a surgical intervention in ischemic heart disease patients at a rehabilitation center and under home conditions. *Vopr Kuroortul Fizioter Lech Fiz Kult*. 2000; 3: 5-7. [Russian]

The effects of cardiac rehabilitation on physical tolerance in patients after coronary artery bypass graft

B. Eftekhar Sadat¹, **M. Toofan Tabrizi**², **S.K. Shakouri**³, **S. Aalavi Milani**⁴, **L. Kazemi**⁵

Background and Aim: Coronary artery disease is the most important cause of mortality in most countries including Iran; which leads to significant disability, decrease in the quality of life, and death. According to previous studies, cardiac rehabilitation causes a significant decrease in mortality and has an important role in secondary prevention. The aim of this research was to determine the effects of cardiac rehabilitation on patients' physical tolerance after coronary artery bypass graft (CABG).

Materials and Methods: This research was a pre- and post-clinical trial in which 50 patients participated in a cardiac rehabilitation program for 2 months, 6 to 8 weeks following CABG surgery. The following variables had been studied before and after cardiac rehabilitation program: Maximum achieved heart rate and metabolic equivalent index which implies the functional capacity of every patient was investigated. The obtained data was analyzed at the significant level of $P < 0.05$ using SPSS (version 13) and relevant statistical tests.

Results: Out of 50 patients: 72% were male and 28% female. Achieved maximum heart rate in 60% of the patients had increased after cardiac rehabilitation and metabolic equivalents of 88% of them had increased after rehabilitation. Besides, there was an increase in exercise tendency in 28% of the cases.

Conclusion: Cardiac rehabilitation has important effects on functional capacity in patients after CABG.

Key Words: Cardiac rehabilitation, Coronary artery bypass graft, Physical Tolerance

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2010; 16(4): 13-18.

Received: 23.7.2008 Last Revised: 9.9.2009 Accepted: 3.11.2009

¹ Corresponding Author; Assistant Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Tabriz University of Medical Sciences. binasadat@yahoo.com

² Associate Professor of Cardiology, Tabriz University of Medical Sciences

³ Associate Professor of Physical Medicine and Rehabilitation, Tabriz University of Medical Sciences

⁴ General Physician

⁵ Nurse of Cardiac Rehabilitation Centre