

## BRIEF REPORT

# ***The Effect of Six Weeks Relative and Absolute Detraining on Health Status of Elite Weightlifters in Zanjan***

Ali Karimi<sup>1</sup>,  
Ali Gorzi<sup>2</sup>,  
Ahmad Azad<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MSc Student in Physical Education, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran

(Received December 18, 2012 ; Accepted April 24, 2013)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Detraining is inevitable for athletes that could have negative results on their performance. The purpose of this study was to investigate the effects of six weeks absolute and relative detraining on health status (performance, body composition and cardiac indices) of elite weightlifters in Zanjan.

**Materials and methods:** Twenty elite weightlifters with the mean age of  $24.05 \pm 4.14$  yrs, the mean height of  $173.80 \pm 11.01$  cm, and the mean weight of  $79.35 \pm 13.57$  kg, were selected. They had good performance during last year and were medalist at regional, province and national levels. The participants were randomly divided into two groups (absolute and relative detraining). The absolute detrainning group was exposed to six weeks detraining and those in relative detraining group were trained just once a week during six weeks.

**Results:** The results of paired t-test showed significant differences in the performance, stroke volume, ejection fraction and lean body mass in both groups ( $P=0/00$ ). Result of independent t-test showed that all of these decreases were significantly lower in relative detraining group than those of the absolute detraining group. Body fat and septum thickness increased significantly in both groups but the increases were significantly higher in absolute detraining group.

**Conclusion:** These results showed that six weeks relative detraining maintained body health. However, relative detraining cannot prevent the decrease in athletes' health status. Hence, more training sessions are needed for maintaining health of retired weightlifters.

**Keywords:** Absolute and relative detraining, performance, body composition, cardiac indices, elite weightlifters

J Mazand Univ Med Sci 2013; 23(Supple 1): 254-258 (Persian).

## بررسی اثر ۶ هفته بی تمرینی مطلق و نسبی بر سلامت وزنه برداران نخبه شهرستان زنجان

علی کریمی<sup>۱</sup>علی گرزی<sup>۲</sup>احمد آزاد<sup>۳</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که باید مورد توجه مریبان و ورزشکاران قرار گیرد، موضوع برگشت‌پذیری یا به عبارتی از دست دادن توانایی‌ها و سازگاری‌های به دست آمده در اثر تمرین، در زمانی است که ورزشکاران در مرحله بی تمرینی قرار می‌گیرند<sup>(۶)</sup>. بی تمرینی به عنوان یک پدیده اجتناب ناپذیر همواره در زندگی ورزشی ورزشکاران رخ می‌دهد و بالطبع آثار منفی خود را متناسب با طول دوره بی تمرینی، بر روی عملکرد ورزشکاران خواهد گذاشت. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ۶ هفته بی تمرینی مطلق و نسبی بر سلامت (عملکرد، ترکیب بدنی و شاخص‌های قلبی) وزنه برداران نخبه شهرستان زنجان بود.

**مواد و روش‌ها:** ۲۰ وزنه بردار مرد نخبه با میانگین سنی  $14 \pm 4$  سال، میانگین قد  $173 \pm 8$  سانتی‌متر و میانگین وزن بدن  $57 \pm 13$  کیلو گرم شهرستان زنجان که در سال اخیر در آمادگی خوبی به سر می‌بردند و دارای عناوین قهرمانی در سطح منطقه، استان و کشور بودند، به طور تصادفی به دو گروه بی تمرینی مطلق و نسبی تقسیم شدند و به مدت ۶ هفته در معرض بی تمرینی مطلق و نسبی (یک جلسه تمرین در هفته) قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** آزمون  $t$  همبسته نشان داد که عملکرد، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه و توده خالص بدن هر دو گروه کاهش معنی‌داری ( $p < 0.001$ ) در مقایسه با پیش از بی تمرینی داشته است. همچنین آزمون  $t$  در گروه‌های مستقل نشان داد که کاهش به وجود آمده در این شاخص‌ها در گروه بی تمرینی نسبی به طور معنی‌داری کمتر از گروه بی تمرینی مطلق بود. همچنین افزایش معنی‌داری در درصد چربی بدن و ضخامت دیواره بین بطنی در هر دو گروه به وجود آمد که بار دیگر افزایش گروه بی تمرینی مطلق به طور معنی‌داری پیش‌تر از گروه بی تمرینی نسبی بود.

**استنتاج:** پژوهش حاضر نشان داد که ۶ هفته بی تمرینی نسبی در مقایسه با بی تمرینی مطلق موجب حفظ معنی‌دار سلامتی می‌گردد. با این حال، این نوع بی تمرینی نسبی (یک جلسه تمرین در هفته) نیز نمی‌تواند از کاهش سلامت این ورزشکاران جلوگیری نماید و احتمالاً برای حفظ سلامتی وزنه برداران بازنیسته، جلسات تمرینی پیش‌تری مورد نیاز است.

**واژه‌های کلیدی:** بی تمرینی نسبی و مطلق، عملکرد، ترکیب بدن، شاخص‌های قلبی، وزنه برداران نخبه

### مقدمه

بعد از دوره کوتاه بی تمرینی کاهش یابد<sup>(۱۶)</sup>. در صد چربی بدن از جمله مهم‌ترین شاخص‌ها در زمینه اجرای سازگاری‌های عملکردی و ریخت‌شناسی می‌تواند حتی

تعدادی از مطالعات نشان می‌دهند که

سازگاری‌های عملکردی و ریخت‌شناسی می‌تواند حتی

E-mail: Amirkhan 8279@yahoo.com

مؤلف مسئول: علی کریمی - کرج: دانشگاه آزاد اسلامی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران

۲. گروه تربیت بدنی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۳. تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۲۸ تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۱/۲۲ تاریخ ارجاع چهت اصلاحات: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵

یک جلسه تمرین ورزشی در هفته در پیشگیری از به خطر افتادن سلامتی در دوران بازنشستگی وزنه برداران نخ به طراحی شده است.

## مواد و روش ها

جامعه آماری پژوهش نیمه تجربی حاضر را کلیه وزنه برداران مرد سنین ۱۸-۳۰ شهرستان زنجان تشکیل می دادند که دارای عناوین قهرمانی در سطوح منطقه، استان و کشور بودند. پس از فراخوان شرکت در پژوهش از بین جامعه آماری، ۲۰ نفر وزنه بردار به صورت داوطلبانه و به عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شده (نمونه گیری در دسترس) و به طور تصادفی همگن شده در دو گروه بی تمرینی مطلق (۱۰ نفر) و گروه بی تمرینی نسبی (۱۰ نفر) قرار گرفتند. پیش از شروع دوره بی تمرینی، از آزمودنی ها رضایت نامه کتبی اخذ شد. برای اندازه گیری قدرت عضلانی، ترکیب بدن (روش سه نقطه ای جکسون-پولاک)، پشت بازو شکم و ران) و شاخص های قلبی به ترتیب از صفحه و هالتر وزنه برداری، کالیپر ساخت کشور ژاپن (MEIKOSHA) و دستگاه اکو کاردیو گرافی رنگی (MYLAB AO CV) ساخت کشور آلمان استفاده شد. اکو کاردیو گرافی به روشن دو بعدی (Two-dimensional echocardiography) آزمودنی های گروه بی تمرینی مطلق طی ۶ هفته بی تمرینی در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند. برنامه گروه بی تمرینی نسبی اجرای ۶ حرکت اصلی وزنه برداری (یک ضرب، دو ضرب، یک ضرب سرپا، دو ضرب سرپا، اسکوات جلو پا و اسکوات پشت پا) را شامل می شد که با شدت ۸۵ درصد قدرت یک تکرار بیشینه و فواصل استراحت ۵ دقیقه انجام گرفت. این برنامه براساس برنامه تمرینی اصلاح شده تیم ملی تنظیم شد و در هر تمرین در ۵ نوبت اجرا شد. هر دو گروه وزنه برداران قبل و پس از ۶ هفته بی تمرینی تمرینات ۶

مهارت های ورزشی به شمار می آید. در اثر تمرین یا بی تمرینی، بیشترین تغییرات وزن بدن ناشی از تغییرات چربی بدن است و تغییرات توده خالص بدن (LBM)<sup>۱</sup> در شرایط عادی ناچیز است<sup>(۸)</sup>. درصد چربی در کارایی بدن ورزشکاران بسیار تأثیرگذار است، به گونه ای که یک همبستگی معکوس بین درصد چربی و اجرای مهارت های ورزشی و نوعی همبستگی مستقیم بین توده خالص بدن (LBM) و کارایی گزارش شده است<sup>(۲)</sup>. به طور کل در طی دوران ورزشی سازگاری های فیزیولوژیکی وسیعی در سیستم های بدن از جمله سیستم قلبی عروقی (مانند؛ افزایش معنی دار درصد کوتاه شدن الیاف عضلات بطن چپ<sup>(۱۱)</sup> افزایش درصد کسر تخلیه بطن چپ<sup>(۱۸)</sup>، افزایش حفره های قلبی به ویژه بطن چپ و توأم با آن افزایش نسبی دیواره های قلبی<sup>(۱۲)</sup> روی می دهد که در دوران بی تمرینی از دست خواهد رفت<sup>(۴)</sup>. پژوهش های انجام شده نشان می دهد بسته به طول دوره تمرین و بی تمرینی تغییرات فیزیولوژیکی<sup>(۱)</sup>، روان شناختی<sup>(۳)</sup>، عملکردی و ترکیب بدنی<sup>(۱)</sup> فراوانی در بدن روی می دهد که کشف تمامی آن ها برای بشر هنوز میسر نیست. با توجه به اهمیت سلامتی انسان، این موضوع که پس از قطع فعالیت ورزشی چگونه می توان بدن را در شرایطی حفظ نمود که به سلامتی جسم و روان آسیبی نرسد، فکر ورزشکاران را به خود معطوف ساخته است. از این رو مطالعات مختلف روشن های گونا گونی را برای نگهداری بدن در شرایط ثابت از لحاظ فیزیکی و فیزیولوژیکی و ادامه فعالیت به صور طبیعی پس از ترک تمرین پیشنهاد نموده اند. با وجود پژوهش های گسترده ای که در این زمینه انجام شده است هنوز پاسخ روشنی به این سوال که چگونه می توان تغییرات و سازگاری های به وجود آمده در اثر تمرینات را حفظ و یا از برگشت پذیری این سازگاری ها جلوگیری نمود و یا آن را به حداقل رساند، ارائه نشده است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر

1- Lean body mass

دیواره بین بطنی در اثر بی تمرینی نسبی نیز همچون بی تمرینی مطلق به صورت معنی داری افزایش یافت (جدول شماره ۱). البته میزان کاهش و افزایش های به وجود آمده در شاخص های فوق، در گروه بی تمرینی مطلق به طور معنی داری بیشتر از گروه بی تمرینی نسبی بود (جدول شماره ۱).

نتایج پژوهش حاضر در مورد اثر بی تمرینی مطلق بر سلامت ورزشکاران همسو با پژوهش های پیشین در این زمینه است. همسو با یافته های پژوهش حاضر، پژوهش گران کاهش معنی دار قدرت بالاتنه پس از ۲ و همچنین ۳ ماه بی تمرینی مطلق را مشاهده کردند (۷). البته یافته های مخالفی نیز وجود دارد که پس از ۶ هفته بی تمرینی مطلق عدم کاهش قدرت بالاتنه در مردان تازه تمرین کرده را گزارش کردند (۱۰). از سوی دیگر، یافته های پژوهشی کاهش معنی دار قدرت پایین تنه پس از بی تمرینی مطلق را نیز نشان می دهند (۱۷). کاهش معنی دار قدرت مطلق و نسبی حرکت اسکووات در گروه های تمرینی مختلف (استقامتی، قدرتی و موازی) پس از ۸ هفته بی تمرینی مطلق (۱۷)، افت قدرت در وزنه برداران نخبه ایرانی پس از دو هفته (۳) و همچنین بعد از

گانه را انجام می دادند. داده ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون t در گروه های همبسته مستقل، آزمون کولموگروف اسمیرنوف)، به وسیله نرم افزار SPSS ۱۹ تحلیل شد. داده های گروه ها در پیش آزمون و پس آزمون هر گروه و همچنین داده های گروه ها پس از به دست آوردن اختلاف (d) پیش و پس آزمون دو گروه، با هم دیگر مقایسه شد. سطح معنی داری  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

## یافته ها و بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۶ هفته بی تمرینی نسبی (یک جلسه تمرین در هفته) نتوانست از آثار منفی بی تمرینی مطلق بر عملکرد وزنه برداران نخبه جلوگیری نماید و بی تمرینی نسبی همانند بی تمرینی مطلق اثر معنی داری بر عملکرد وزنه برداران گذاشت (جدول شماره ۱). همچنین در این مطالعه شاخص های قلبی (کسر تخلیه بطن چپ و حجم ضربه ای) و شاخص توده خالص بدن در اثر بی تمرینی نسبی همانند بی تمرینی مطلق کاهش معنی داری نشان داد (جدول شماره ۱) و شاخص های درصد چربی بدن و ضخامت

جدول شماره ۱: تحلیل درون گروهی (پیش آزمون پس آزمون) تغییرات شاخص های عملکرد، ترکیب بدن و متغیرهای قلبی پس از ۶ هفته بی تمرینی مطلق و نسبی وزنه برداران

متغیر	گروه بی تمرینی مطلق						
	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین			انحراف استاندارد $\pm$ میانگین			
	pΔ	P	پیش آزمون	پس آزمون	pΔ	P	
پکضرب (kg)	0/000	0/000	۱۹/۰۰ $\pm$ ۱۷/۸۵	۱۲۵/۳ $\pm$ ۱۹/۶۳	0/000	۹۵/۴ $\pm$ ۱۹/۴۲	۱۲۳/۷۰ $\pm$ ۲۱/۶۸
دو ضرب (kg)	0/002	0/000	۱۳۲/۰۰ $\pm$ ۱۶/۱۹	۱۵۱/۰۰ $\pm$ ۱۹/۹۶	0*	۱۱۶/۷۰ $\pm$ ۱۹/۴۸	۱۴۴/۴۰ $\pm$ ۲۴/۱۸
پکضرب سریا (kg)	0/000	0/000*	۹۲/۹۰ $\pm$ ۱۴/۲۴	۱۱۰/۲۰ $\pm$ ۱۵/۷۵	0/000	۸۲/۹۰ $\pm$ ۱۳/۹۹	۱۰۹/۱۰ $\pm$ ۱۵/۴۸
دو ضرب سریا (kg)	0/000	0/000*	۱۲۰/۸۰ $\pm$ ۱۳/۸۶	۱۳۸/۲۰ $\pm$ ۱۴/۲۶	0/000	۹۹/۸۰ $\pm$ ۱۶/۵۹	۱۲۷/۶۰ $\pm$ ۱۷/۵۸
اسکووات جلوپا (kg)	0/000	0/000*	۱۴۹/۷۰ $\pm$ ۲۱/۰۹	۱۶۸/۵۰ $\pm$ ۱۹/۵۸	0/000	۱۱۷/۸۰ $\pm$ ۱۶/۱۸	۱۶۵/۷۰ $\pm$ ۱۹/۹۷
اسکووات پشتپا (kg)	0/000	0/000*	۱۷۶/۷۰ $\pm$ ۲۵/۸۶	۱۹۶/۰۰ $\pm$ ۲۴/۶۴	0/000	۱۳۳/۷۰ $\pm$ ۲۴/۹۷	۱۸۲/۰۰ $\pm$ ۲۹/۳۶
توده خالص بدن (kg)	0/002	0/000*	۶۸/۵۲ $\pm$ ۸/۱۹	۶۹/۴۲ $\pm$ ۸/۲۸	0/000	۷۰/۹۸ $\pm$ ۱۲/۶۲	۷۲/۲۸ $\pm$ ۱۳/۹۱
درصد چربی بدن (درصد)	0/000	0/000	۱۲/۰۲ $\pm$ ۱/۳۰	۱۰/۹۳ $\pm$ ۱/۲۵	0/000	۱۱/۶۸ $\pm$ ۲/۷۰	۹/۹۴ $\pm$ ۲/۷۳
درصد کسر تخلیه بطن چپ (درصد)	0/045	0/000	۶۵/۶۰ $\pm$ ۵/۳۵	۷۲/۳۰ $\pm$ ۵/۷۳	0/001	۶۱/۲۰ $\pm$ ۳/۶۷	۷۱/۱۳۰ $\pm$ ۴/۰۵
ضخامت بین بطنی (ملی متر)	0/000	0/000	۱۱/۰۶ $\pm$ ۰/۷۱	۱۰/۴۸ $\pm$ ۰/۶۲	0/004	۱۲/۱۴ $\pm$ ۰/۶۱	۱۰/۹۴ $\pm$ ۰/۶۳
حجم ضربه ای (ملی لیتر)	0/000	0/000	۱۲۰/۱ $\pm$ ۵/۲۳	۱۲۸/۴۰ $\pm$ ۴/۳۷	0/000	۱۱۰/۳۰ $\pm$ ۴/۰۰	۱۳۱/۶۰ $\pm$ ۴/۲۲

pΔ، مقایسه ای  $\Delta_1$  و  $\Delta_2$ ،  $\Delta_1 = \Delta_2 =$  اختلاف پس آزمون پیش آزمون بی تمرینی نسبی؛  $\Delta_1 = \Delta_2 =$  اختلاف پس آزمون پیش آزمون بی تمرینی مطلق.

p، مقایسه ای پس آزمون و پیش آزمون.

\*, معنی دار در سطح  $p < 0.05$ .

ضخامت دیواره بین بطنی پس از ۸ هفته تمرین، به دنبال آن افزایش ضخامت پس از ۴ هفته بی تمرینی مشاهده شد<sup>(۴)</sup>. این نتایج پژوهشی با یافته های پژوهش حاضر در مورد کاهش کسر تخلیه بطن چپ و حجم ضربه ای و افزایش ضخامت دیواره بین بطنی همسو هستند. با این حال در پژوهشی گری گوری، پس از ۳ ماه بی تمرینی کاهش ضخامت دیواره بطن چپ مشاهده کرد که با نتایج پژوهش حاضر مغایر است. البته مطالعه گری گوری در مورد یک نوجوان ۱۶ سال انجام شد که احتمالاً به اختلال های پرتووفی پاتولوژیکی قلب مبتلا بود<sup>(۱۱)</sup>.

نکته قابل توجه و مهم پژوهش حاضر تفاوت معنی دار اثر بی تمرینی مطلق و نسبی بود (جدول شماره ۱). بی تمرینی نسبی در مقایسه با بی تمرینی مطلق از نظر عملکرد، توده خالص بدن، درصد کسر تخلیه، حجم ضربه ای، درصد چربی و ضخامت دیواره بین بطنی به طور معنی داری از اثر مخرب کمتری برخوردار بود. پس با احتیاط می توان گفت که بی تمرینی نسبی (یک جلسه تمرین با وزنه در هفته) کمتر از بی تمرینی مطلق (عدم فعالیت ورزشی) سلامت ورزش کار را در معرض خطر قرار می دهد، اما به طور کامل نمی تواند از اثرات مخرب بی تمرینی مطلق پیشگیری کند. بنابراین، شناخت مناسب ترین شیوه تمرین (مؤثر در پیشگیری از آثار زیانبار بی تمرینی ورزش های قدرتی)، نیازمند انجام مطالعات بیشتر است.

سه ماه بی تمرینی<sup>(۷)</sup> از جمله این موارد است. این نتایج با یافته های پژوهش حاضر در مورد کاهش معنی دار قدرت پایین تر پس از ۶ هفته بی تمرینی مطلق، همخوانی دارند.

در این پژوهش پس از ۶ هفته بی تمرینی مطلق، افزایش معنی داری در درصد چربی مشاهده شد. در این زمینه یافته های پرباری وجود دارند که با نتایج ما همخوانی دارند. افزایش معنی دار چربی بدن وزنه برداران نخبه پس از دو هفته بی تمرینی<sup>(۳)</sup>، همچنین افزایش توده چربی در اثر بی تمرینی پس از تمرینات استقامتی، مقاومتی و موازی<sup>(۱)</sup>، از دست رفتن مزایای ترکیب بدنی (افزایش توده چربی) حاصل از تمرین هشت ماهه، پس از سه ماه بی تمرینی<sup>(۱۵)</sup>، نمونه هایی از یافته ها هستند که نتایج پژوهش حاضر را تأیید می کنند. قبل ذکر است که در مغایرت با نتیجه پژوهش حاضر، در یک مطالعه، شش هفته بی تمرینی نتوانست درصد چربی مردان تمرین کرده قدرتی را تغییر دهد<sup>(۱۳)</sup>. به طور کلی به نظر می رسد در اثر تمرین حجم سلول های چربی کاهش یابد و هنگام قطع تمرین، به علت تعادل مثبت دریافت انرژی، این سلول ها مستعد ذخیره چربی و افزایش حجم بیشتر شوند<sup>(۹)</sup>. در زمینه شاخص های قلبی، گزارش شده است که ۴ هفته بی تمرینی پس از ۸ هفته تمرین، درصد کوتاه شدن الیاف عضلات بطن چپ و درصد کسر تخلیه بطن چپ را به صورت معنی دار کاهش می دهد<sup>(۴)</sup>. در پژوهشی دیگر کاهش

## References

1. Zarifi A, Rajabi H, Agha Alinezhad H, Gharaamanlu E, Ahmad A. Effect of short term detraining after endurance, resistance and concurrent training on functional fitness and body composition of untrained male students. J Olympic 2008; 16(3): 53-64(Persian).
2. Donald K, Mathews Edward L. F, Nancy A. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. 2nd Edition. W.b.sunders 1991; vol2: 189-198.
3. Kordi M.R, Siahkohian M. A survey on the effect of detraining on elite national team weight lifters performance and body composition. J Harakat 2001; (7): 51-66(Persian).

4. Gaeini A, Kazem F, Badi M , Shafiei J . The effect of 8-week aerobic interval training and a detraining period on left ventricular structure and function in non-athlete healthy men. *J Zahedan* 2012; 3(13): 16-20(Persian).
5. Mogharnasi M, Nasbeh M. Relationship between loss of exercise consequences and risk of cardiovascular diseases after detraining. *J Zahedan* 2011; 3(13): 20-25(Persian).
6. Brian MacIntosh , Phillip Gardiner , Alan McComas.Skeletal Muscle: Form and Function - 2nd Edition .Human Kinetics 2006; 1: 240-245.
7. Andersen L, Magnusson SP. Neuromuscular adaptation to detraining following resistance training in previously untraining subjects. *Eur J of Appli phys* 2005; 93: 511- 518.
8. Bale P. Anthropometric, Body composition and Performance Variable of Young elite female Basketball Players. *The j,of sports med, and physical Fit* 1991; 31(2): P173.
9. Chen SY, Cheng WH, Lai CH. Effect of 2-month detraining on body composition and insulin sensitivity in young female dancers. *J Obis* 2006; 30(1): 40-44.
10. Godfrey RJ, Ingham SA, Pedlar CR. The detraining and retraining of an elite rower: A case study. *J of sci and med in sport* 2005; 8(3): 314- 320.
11. Gregorio CD, Speranza G, Magliarditi A, Pugliatti P, Ando G and Coglitore S. Detraining-related changes in left ventricular wall thickness and longitudinal strain in a young athlete likely to have hypertrophic cardiomyopathy. *J of Sport Science and Medicine* 2012; 11: 557- 561.
12. Hildick Smith DJ, Shapiro LM. Echocardiographic differentiation of pathological and physiological left ventricular hypertrophy. *U.S National library of medicine institute health* 2001; 85(6): 615- 619.
13. Kramer WJ, Hakkinen K. Strength training for sport. *IOC Pub.* 2002.p32- 50.
14. Meyer K, Foster C, Georgakopoulos N. Comparison of left ventricular function during interval versus steady-state exercise training in patients with chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1998; 82(11): 1382- 1387.
15. Tokmakidis SP, Volaklis KA. Training and detraining effects of a combined-strength and aerobic exercise program on with coronary artery disease. *J of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 2003; vol23 no3: 193-200.
16. Toraman NF and Ayseman N. Effects of six Weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. *British J of Sports Medicine* 2005; vol39 no8: 565- 568.
17. Vagner R, Sandra M. The muscle strength of elderly women decreases specially 8 weeks after interruption of a muscle strengthening training program. *Rev Med Sport* 7 2001; 110- 129.
18. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP. Circulation Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *U.S National library of medicine institute health* 2007; 115(24): 3086- 94.