علوم زیستی ورزشی ـ پاییز ۱۳۸۸
شمارهٔ ۲ ـ ص ص : ۹۲- ۷۳
تاریخ دریافت : ۱۳ / ۰۷ /۸۷
تاریخ تصویب : ۲۳ / ۱۰ / ۸۷

مقایسهٔ اثربخشی دو برنامهٔ تمرین بر شاخص‌های عضلانی – اسکلتی و قلبی – عروقی دختران دانشجوی کم‌تحرک

صدیقه حسین‌پور[۱] ـ رحمن سوری ـ شهاب بهرامی
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، استادیار دانشگاه تهران، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

چکیده

در سال‌های اخیر، آثار متقابل زمان جلسات فعالیت بدنی با تعداد جلسات در هفته در جهت افزایش سطح آمادگی جسمانی، مورد توجه محققان عرصهٔ سلامت قرار گرفته است. بر این اساس، پژوهشی با هدف مقایسهٔ اثربخشی دو برنامهٔ تمرین بر شاخص‌های عضلانی – اسکلتی و قلبی – عروقی دختران دانشجوی کم‌تحرک طراحی و به اجرا گذاشته شد. به این منظور ۱۱۱ دانشجوی کم‌تحرک داوطلب انتخاب و به‌طور تصادفی به سه گروه با میانگین و انحراف استاندارد سن، گروه‌های تک‌جلسه‌ای (۳۷ نفر، ۱/۷۳ ± ۲۱/۰۲ سال)، دو جلسه‌ای (۳۵ نفر، ۲/۱۷± ۲۱/۱۷ سال) و کنترل (۳۹ نفر ۲/۲۷ ± ۲۱/۷۸ سال) تقسیم شدند. برنامهٔ تمرینی تک‌جلسه‌ای شامل دویدن با شدت ۷۰ HRmax – ۶۰ درصد، ۶۰ – ۴۰ دقیقه، یک جلسه در هفته و در گروه دو جلسه‌ای، دویدن با شدت مشابه، ۳۰ – ۲۰ دقیقه، دو جلسه در هفته به مدت ۱۲ هفته بود. در هر دو برنامهٔ تمرینی، تمرینات آمادگی جسمانی شامل استقامت عضلانی، انعطاف‌پذیری و چابکی اجرا شد. از آزمون‌های راکپورت، فشار خون، دو ۹ × ۴ متر، دراز و نشست، کشش بارفیکس، نشستن و خم شدن برای اندازه‌گیری شاخص‌های مذکور استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس دوسویه با آزمون تعقیبی بن فرنی در سطح معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) نشان داد در هر دو گروه تجربی شاخص‌های قلبی – عروقی و عضلانی – اسکلتی به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. در حالی که زمان چابکی تنها در گروه دو جلسه‌ای به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). به‌طور کلی شاید اجرای هر دو برنامهٔ تمرینی سازگاری‌های مفیدی را در پی داشته و تغییر تعداد جلسات تمرین فقط بر درجهٔ بهبود آنها تأثیر داشته است، اما در مورد چابکی، احتمالاً تأثیر تغییر تعداد جلسات بیش از مدت کل تمرین در هفته بوده است.

واژه‌های کلیدی
آمادگی جسمانی، دختران دانشجوی کم‌تحرک، شاخص‌های قلبی – عروقی.

۱_ نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۸۸۳۳۵۸۲۶ Email :Delavar2009 @ yahoo.com

Archive of SID

مقدمه

در سال‌های اخیر در کشورهای پیشرفته و کشور ما، دامنهٔ بروز عوارض بی‌تحرکی در بین زنان بیش‌تر از مردان گزارش شده است (۲). در بررسی‌های مختلف، آثار سودمند برنامه‌های ورزشی نسبت به رژیم‌های غذایی تأیید شده است (۹). آثار متقابل زمان جلسات تمرین با تعداد جلسات (پاسخ وابسته به مقدار)[1] همیشه مورد توجه محققان بوده است (۱۶). اغلب مراکز سلامت[2،3،4] نیز دست کم ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت متوسط را (ترجیحاً در همه روزهای هفته) بر حفظ سلامتی توصیه کرده‌اند (۳۲، ۳۹). البته قبل از آن رابرتز و همکاران[5] (۱۹۷۶) آثار معنی‌دار برنامهٔ تمرینی یک جلسهٔ ۳۰ دقیقه‌ای در برابر ۱۵ دقیقه‌ای، ۳ روز در هفته بر VO2max را گزارش کردند (۳۵). در افراد طبیعی و چاق فعالیت بدنی روزانه بهبود ترکیب بدنی را در پی داشت اما این نتیجه در مورد اجزای دیگر آمادگی جسمانی متفاوت بود (۲۰). جکیلیک و امیء[6] (۲۰۰۵) در تحقیق خود ۳۰ دقیقه فعالیت روزانه را ارزشمند ارزیابی کردند (۱۸). کلتمن و همکاران[7] (۱۹۹۲) نیز بین سازگاری‌های ۳ و ۵ جلسه در هفته تفاوت معنی‌دار مشاهده نکردند (۱۳). لی و همکارانش[8] (۲۰۰۷) افزایش وزن و چاقی را یکی از دلایل تفاوت آثار برنامه‌های تمرینی مختلف با تکرارهای متفاوت بیان کرده‌اند (۲۳). در این زمینه اوهتا و همکاران[9] (۲۰۰۴) حتی با تغییر جزیی سبک زندگی افزایش استقامت و انعطاف‌پذیری را مشاهده کردند (۳۱). با این حال، کوکس و همکاران[10] (۲۰۰۳) در بررسی افراد کم‌تحرک نشان دادند که ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی، ۳ روز در هفته توانایی کاهش BMI، WHR و BF٪ را ندارد (۷). دانمورتیر و همکاران[11] (۲۰۰۳) پس از دو ماه تمرین کم‌شدت، کاهش معنی‌دار وزن (۰/۷ ± ۲/۶- کیلوگرم)، درصد چربی (۰/۵± ۱/۵۵

1 - Dose response
2 - American college of sport medicine, ACSM
3 - Institutes of health national
4 - Institutes of health National
5 - Robert. J.
6 - Jakicic, J.M. and D.O. Amy
7 - Gettman, L.
8 - Lee. KJ, Yi, yj, Kim
9 - Oha, M, et al
10 - Cox LK, V. Burke, et al
11 - Dumortier, M. et al

Archive of SID

کیلوگرم) و محیط کمر را گزارش کردند (۱۰). در این زمینه قبل از آن پیرن[1] (۲۰۰۱) و بعد از آن ماسلی و همکاران (۲۰۰۸)، حتی با تغییرات مختصر در زمان فعالیت بدنی روزانه، بهبود اجزای آمادگی جسمانی را در بین جوانان و سالمندان مشاهده کردند (۲۶، ۳۳). از سوی دیگر، جوزف و همکاران[2] (۲۰۰۴) نشان دادند تمرینات پرشدت(۸۰–۶۵VO2max، ۱۷۰ دقیقه در هفته) و فعالیت با شدت متوسط (۵۵ – ۴۰VO2max، ۱۷۰ دقیقه در هفته) آثار معنی‌داری را بر کاهش وزن بدن و BMI به‌جا می‌گذارد. از سوی دیگر، فعالیت با شدت زیاد و حجم پایین(۸۰VO2max – ۶۵، ۱۱۵ دقیقه در هفته)، تأثیری بر این شاخص‌ها ندارد (۱۴). با توجه به گزارش سازمان‌های سلامت مبنی بر ۳ جلسه تمرین در هفته، نتایج متفاوت تحقیقات مختلف با بازه‌های زمانی متفاوت و نیز با توجه به فعالیت تک‌جلسه‌ای در واحدهای تربیت بدنی عمومی (که اغلب امکان افزایش زمان مطلق فعالیت ورزشی در واحدهای عمومی امکان‌پذیر نیست) و تأثیر سؤال‌انگیز آن بر سلامت، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است که آیا بین دو برنامهٔ ورزشی که بر توسعهٔ بیش‌تر عناصر آمادگی جسمانی تأکید می‌کند، در صورت تغییر تواتر آن (تک‌جلسه به دو جلسه) در شرایط مدت زمان اجرای برابر در بهبود عناصر آمادگی جسمانی تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود یا نه؟

روش تحقیق

آزمودنی ها و روش اجرا

این مطالعه از نوع کاربردی و روش پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با ۳ گروه (۲ گروه تجربی و ۱ گروه کنترل) است. ۱۲۰ دانشجوی کم‌تحرک داوطلب از جامعهٔ آماری دانشجویان دختر کلاس‌های تربیت بدنی عمومی دانشگاه آزاد کرمانشاه انتخاب و پس از ارزیابی‌های اولیه به صورت تصادفی ساده به ۳ گروه (تک‌جلسه‌ای، دو جلسه‌ای و کنترل) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات از نظر عدم مصرف سیگار، احتمال بیماری قلبی – عروقی و دستگاه ایمنی بدن و بیماری‌های دیگری که سلامت آزمودنی‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، از

1 - Pieron, M
2 - Goseph A, et al

Archive of SID

طریق پرسشنامهٔ بررسی بالینی آزمودنی‌ها ، سلامت آنها ارزیابی و برگهٔ رضایت‌نامهٔ شخصی را امضا کردند. اولین گروه به تمرینات آمادگی جسمانی، یک جلسه در هفته و گروه بعد به همان تمرینات اما با زمان کم‌تر در دو جلسه در هفته پرداختند (به‌منظور مشاهدهٔ واقعی تغییر تواتر تمرین زمان‌های مطلق فعالیت در هفته یکسان در نظر گرفته شد). گروه سوم به عنوان گروه کنترل در ساعات اجرای برنامه‌های گروه‌های تجربی برای تماشا در محل حضور می‌یافتند (برای کنترل نسبی فعالیت بدنی آنها). پروتکل تمرینات به‌مدت ۱۲ هفته (یک ترم آموزشی) اجرا شد. ۲۴ ساعت قبل و پس از شروع و خاتمهٔ برنامهٔ تمرینات، متغیرهای پژوهش در شرایط تجربی (آزمون‌گیرنده‌ها، سالن و وسایل اندازه‌گیری و دمای مشابه) اندازه‌گیری شد.

برنامهٔ تمرین

برنامهٔ تمرینی گروه یک جلسه در هفته شامل دویدن با شدت ۷۰ – ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه[1] به مدت ۶۰ – ۵۰ دقیقه در هر جلسه بود. گروه دو جلسه در هفته برنامهٔ دویدن را با همان شدت در زمان ۳۰ – ۲۰ دقیقه در دو جلسه در هفته اجرا کردند. در هر دو گروه تمرینات چابکی (تکرارهای ۸ تایی دویدن زیگزاگ و دویدن ۹×۴ متر)، انعطاف‌پذیری (تکرارهای ۱۰ تایی کشش عضلات همسترینگ، دوقلو و نعلی، راست‌کننده‌های کمر و ستون فقرات و سینه‌ای بزرگ با شدت درجهٔ ۳)[2] و استقامت عضلانی (حرکات دراز و نشست، شنای روی زمین و بارفیکس تا حد واماندگی با فواصل استراحت کامل) اجرا و سعی شد نسبت حجم برنامه‌ها در مجموع جلسات گروه دوجلسه‌ای با تک‌جلسه‌ای (برای مشخص کردن تأثیر خالص تعداد جلسات تمرین) برابر باشد. در دو هفتهٔ ابتدای تحقیق به دلیل عدم آمادگی آزمودنی‌ها به‌ویژه در گروه تک‌جلسه‌ای، دویدن هوازی در دو یا سه قسمت در هر جلسه اجرا می‌شد.

آزمون ها

برای ارزیابی استقامت عضلات شکم از آزمون دراز و نشست[3]، برای ارزیابی استقامت عضلات کمربند شانه‌ای از آزمون کشش بارفیکس اصلاح‌شده[1]، برای ارزیابی انعطاف‌پذیری از آزمون نشستن و خم شدن[2] و برای

1 - Heart rate max

۲- شدتي كه درد حاصل از كشيدگي پس از 5 ثانيه ناپديد مي‌شود.

3 - Bent Knee sit - up

Archive of SID

اندازه‌گیری چابکی از آزمون دو ۹ × ۴ [3] استفاده شد. برای جلوگیری از خطا و افزایش روایی[4] دو آزمون گیرنده قبل از اجرای تحقیق در مورد روش استاندارد اندازه‌گیری مانند مقدار خم و باز شدن و موارد دیگر توافق حاصل شد.

برای اندازه‌گیری فشار خون، از روش سمعی استفاده شد. به‌طوری که ۳۰ دقیقه پس از استراحت، در حالت خوابیده، بازوبندی به بازوی راست آزمودنی‌ها بسته شد. پس از قطع صدای کورتکوف، فشاری که مانومتر متصل به کیسهٔ پلاستیکی بازوبند هنگام شروع صدا وارد کرد، به‌عنوان فشار خون سیستولیک و لحظهٔ قطع صدا، به‌عنوان فشار خون دیاستولیک ثبت شد. ضربان قلب استراحت آزمودنی‌ها با آموزش آنها برای گرفتن ضربان هنگام صبح قبل از بلند شدن از رختخواب در سه روز متواتر در یک هفته شمارش و میانگین آنها محاسبه شد.

برای سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی از آمون دو یک مایل استفاده شد. به این منظور از آزمودنی خواسته می‌شد که یک مایل (۱۶۰۹ متر) را در مسیر تعیین‌شده در کم‌ترین زمان به‌صورت راه رفتن سریع طی کند. زمان طی کردن مسافت یک مایل ثبت شد و بلافاصله پس از عبور از خط پایان، ضربان قلب وی با دستگاه نبض‌سنج برای محاسبهٔ VO2max در فرمول زیر با در نظر گرفتن ضرایب قرار گرفت:

$$VO_2max\ L.min^{-1} = = ۶/۹۶۵۲ + (۰/۰۰۹۱ * \text{«وزن بدن «پوند»}) - (۰/۰۲۵۷ * \text{سن}) +$$

$$(۰/۵۹۵۵ * \text{«صفر» جنس ضریب}) - (۰/۲۲۴۰ * \text{زمان به دقیقه}) - (۰/۰۱۱۵ * \text{ضربان قلب})$$

رژیم غذایی آزمودنی‌ها

در آغاز پژوهش مقدار مصرف کالریکی مواد غذایی آزمودنی‌ها توسط فرم ثبت سه روزهٔ مواد غذایی ثبت شد و افرادی که در طبقهٔ غنی و ضعیف از نظر مصرف مواد غذایی بودند، از روند تحقیق حذف شدند. به آزمودنی‌ها

1 - Facilitated pull up
2 - Sit and reach
3 - 4×9 m runining test
4 - Intertester Validity

Archive of SID

توصیه شد از هیچ‌گونه مکمل غذایی و دارویی در حین پژوهش استفاده نکنند و در صورت اجبار در استفاده (بیماری یا فقر آهن) به‌عنوان ریزش پژوهش حذف شدند.

روش آماری

به‌منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون آماری کلوموگروف – اسمیرنوف استفاده شد. اختلاف میانگین متغیرها بین سه گروه در مراحل پیش‌آزمون توسط آزمون آنالیز واریانس یکطرفه ارزیابی شد. برای بررسی آثار برنامه‌های تمرینی در گروه‌های تجربی و کنترل از آزمون آنالیز واریانس دوسویه (۳ گروه × ۲ زمان) و به منظور بررسی اختلاف بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بن فرنی استفاده شد. در همهٔ آزمون‌ها مقدار خطا در سطح $P< ۰/۰۵$ محاسبه شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

مقادیر مربوط به آزمودنی‌هایی که تقریباً ۸۰ درصد برنامهٔ تحقیق را اجرا کردند، در تجزیه و تحلیل داده‌ها وارد شدند. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک سویه داده‌های ابتدایی، تفاوت معنی‌داری را در هر یک از متغیرها در بین گروه‌ها نشان نداد.

متغیرهای جسمانی و قلبی – عروقی

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین تغییرات وزن در گروه دوجلسه‌ای معنی‌دار است ($p =۰/۰۰۱$). این تغییرات در گروه‌های دیگر معنی‌دار نیست. تأثیر متقابل گروه – زمان در مورد وزن معنی‌دار است ($۵/۱۵= {}_{۲,۶۸}F$ و $P = ۰/۰۰۸$). به این معنی که بین میانگین کاهش وزن بین گروه دوجلسه‌ای با دو گروه دیگر اختلاف معنی‌داری وجود دارد. میانگین BMI نیز در گروه دوجلسه‌ای به‌طور معنی‌داری پس از ۱۶ هفته تمرین کاهش یافت ($P = ۰/۰۰۱$). این تغییرات در گروه دوجلسه‌ای با دو گروه دیگر تفاوت معنی‌داری نداشت ($۰/۱۶۳ = {}_{۲,۶۸}F$ و $P = ۰/۸۵$). میانگین تغییرات فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی در هر سه گروه معنی‌دار نبود. تأثیر متقابل گروه – زمان نیز در مورد فشار خون معنی‌دار نبود ($P> ۰/۰۵$).

Archive of SID

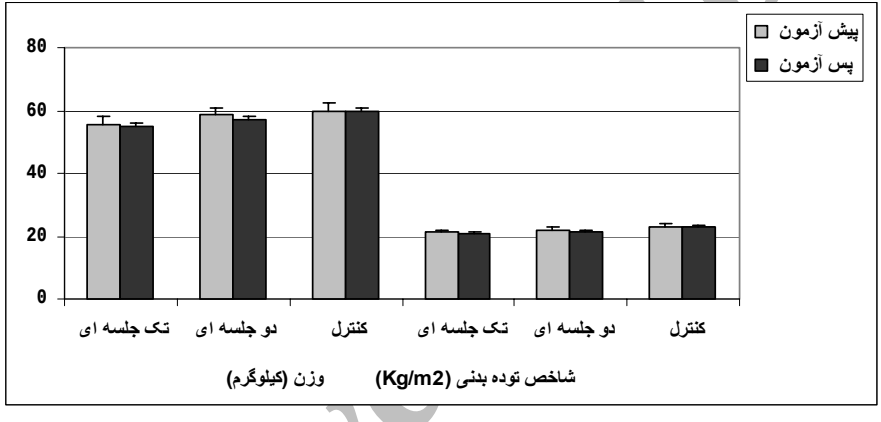
جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	گروه ها					
	تک جلسه ای، ۳۷ نفر		دو جلسه ای، ۳۵ نفر		کنترل، ۳۹ نفر	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
قد (cm)	۱/۶۲ ± ۳/۰۵		۱/۶۳ ± ۲/۰۷		۱/۶۱ ± ۴/۰۱	
سن (سال)	۲۱/۰۲ ± ۳/۷۳		۲۱/۱۷ ± ۲/۲۷		۲۱/۷۴ ± ۲/۲۷	
وزن (Kg)	۵۵/۷۰± ۱/۶۱	۵۵/۱۶± ۴/۲۷	۵۸/۴۲± ۲/۴۶	۵۷/۰۸±۲/۶۸*	۵۹/۸۱± ۵/۲۳	۵۹/۷۹± ۵/۰۲
شاخص تودهٔ بدنی(Kg/m^2)	۲۱/۱۳± ۱/۸۷	۲۰/۹۲± ۱/۷۱	۲۱/۸۷± ۱/۰۱	۲۱/۳۷± ۱/۱۴*	۲۲/۸۹± ۲/۳۶	۲۲/۸۶± ۲/۳۲
ظرفیت هوازی بیشینه (L/min)	۲/۰۹± ۰/۲۸	۲/۲۱± ۰/۲۸	۲/۱۴± ۰/۳۶	۲/۳۷± ۰/۴۳	۲/۰۶ ± ۰/۴۱	۲/۱۴± ۰/۴۰
ظرفیت هوازی بیشینه (ml/kg.min)	۳۷/۸۱± ۵/۷۳	۴۰/۴۱± ۵/۸۶	۳۶/۷۲± ۶/۰۱	۴۱/۶۲± ۷/۷۵	۳۴/۹۰± ۸/۱۴	۳۶/۰۲± ۷/۲۳
فشار خون سیستولی (mmHg)	۱۱۳/۴۶± ۱۰/۱۸	۱۱۲/۲۹± ۸/۲۱	۱۰۹/۲۹± ۱۱/۳۹	۱۰۹/۴۲± ۹/۰۵	۱۱۵/۱۲ ± ۸/۵۴	۱۱۶/۰۲±۸/۸۲
فشار خون دیاستولی (mmHg)	۷۰/۶۷± ۶/۱۴	۷۳/۶۴± ۶/۱۹	۷۴/۰۰± ۷/۱۵	۷۵/۸۵± ۶/۲۴	۷۶/۶۶ ± ۵/۷۷	۷۵/۵۱± ۷/۳۲
ضربان قلب استراحتی (bpm)	۸۰/۸۶± ۸/۲۷	۷۶/۲۴±۷/۰۳*	۸۲/۶۲± ۸/۶۵	۷۵/۴۵±۵/۶۸*	۸۰/۷۹± ۵/۳۸	۷۹/۸۷± ۷/۲۲
استقامت عضلات شکم (تعداد)	۲۰/۴۵± ۵/۲۴	۲۳/۲۱± ۵/۸۳	۲۴/۱۱± ۶/۱۹	۳۰/۰۸± ۶/۶۹*	۲۱/۱۵± ۵/۷۸	۲۱/۹۲± ۶/۲۹
استقامت عضلات سینه (تعداد)	۱۱/۳۷± ۶/۴۶	۱۶/۵۴± ۷/۲۵*	۹/۷۱± ۳/۰۸	۱۷/۷۷± ۵/۱۹*	۱۱/۶۱± ۴/۲۰	۱۲/۰۵± ۴/۴۷
انعطاف پذیری (cm)	۳۱/۱۸± ۲/۸۸	۳۸/۲۱± ۲/۹۷	۳۵/۴۵± ۴/۱۷	۴۰/۲۲±۳/۳۷*	۳۴/۶۴± ۴/۵۳	۳۵/۳۸±۴/۶۱
چابکی (ثانیه)	۱۷/۱۷± ۱/۵۹	۱۷/۰۵± ۱/۹۸	۱۷/۶۹± ۱/۶۰	۱۷/۴۱± ۱/۶۵*	۱۷/۳۲± ۱/۹۷	۱۷/۱۴± ۱/۶۲

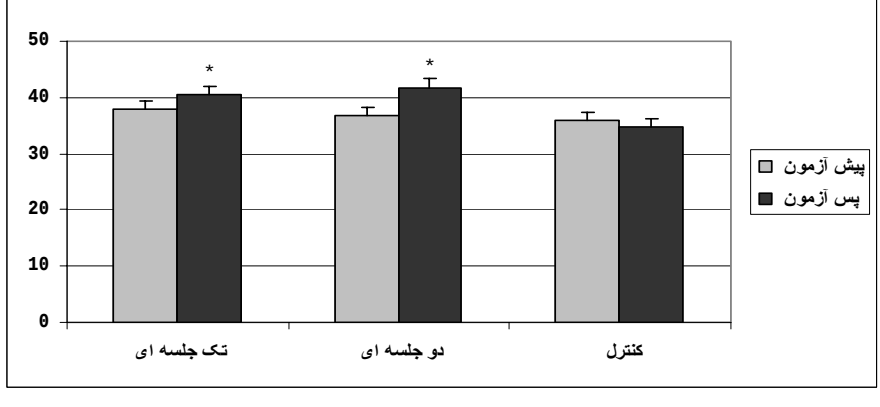
*** معنی داری در سطح P< ۰/۰۵**

Archive of SID

میانگین تغییرات ضربان قلب استراحتی پس از ۱۶ هفته تمرین در دو گروه تک‌جلسه‌ای (P=۰/۰۰) و دوجلسه‌ای (P = ۰/۰۰) به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. تأثیر اصلی یا همسان تأثیر گروه – زمان در مورد ضربان قلب معنی‌دار بود ($F_{۲,۶۸}$= ۱۸/۳۴ و P = ۰/۰۰). به‌این معنی که آثار کاهش ضربان قلب در دو گروه تا حدودی مشابه است.

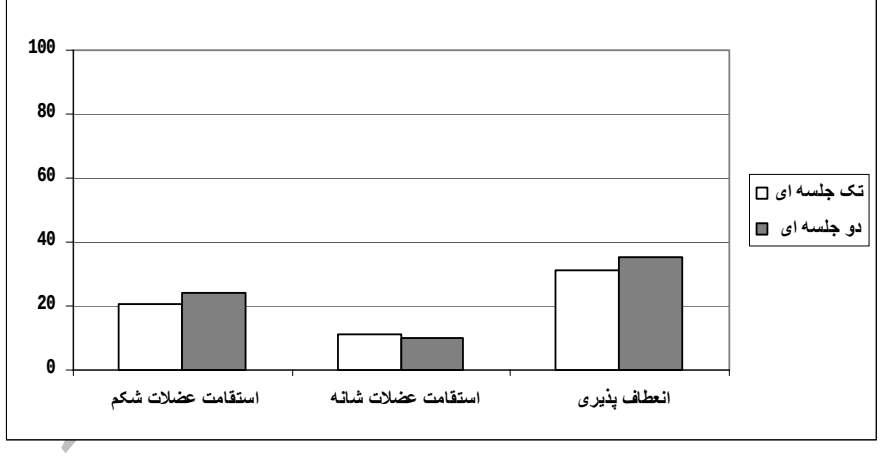


شکل ۱ . مقایسهٔ وزن و شاخص تودهٔ بدنی در هر سه گروه



شکل ۲ . تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی در هر سه گروه

همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین تغییرات استقامت عضلات شکمی (آزمون دراز و نشست) پس از ۱۲ هفته تمرین در هر دو گروه تک‌جلسه‌ای (P = ۰/۰۰) و دوجلسه‌ای (P = ۰/۰۰) معنی‌دار است. تغییرات میانگین دراز و نشست در گروه کنترل معنی‌دار نیست (P = ۰/۳۷). تأثیر تداخل گروه – زمان در استقامت عضلات شکمی معنی‌دار است ($F_{۲و۶۸}$ ۵۱/۴۵ و P = ۰/۰۰). به‌این معنی که بین افزایش میانگین‌های دو گروه تجربی و گروه کنترل نیز اختلاف معنی‌داری وجود دارد. آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که گروه دوجلسه‌ای نیز نسبت به گروه تک‌جلسه‌ای به‌طور معنی‌داری بهبود بیش‌تری را نشان دادند. میانگین تغییرات استقامت عضلات کمربند شانه‌ای (آزمون کشش بارفیکس اصلاح‌شده) در هر دو گروه تجربی معنی‌دار است (P< ۰/۰۵). آزمون آنالیز واریانس دوسویه در تداخل گروه – زمان اختلاف معنی‌داری را بین افزایش میانگین گروه‌های تجربی با گروه کنترل نشان داد. میانگین زمان آزمون چابکی در گروه دوجلسه‌ای پس از ۳ ماه تمرین به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P = ۰/۰۴۴). تغییرات زمان آزمون چابکی در دو گروه تک‌جلسه‌ای و کنترل در مراحل پیش تا پس آزمون معنی‌دار نبود. تأثیر گروه زمان در مورد چابکی معنی‌دار نبود ($F_{۲و۶۸}$ = ۲/۸۱ و P = ۰/۰۶۸) یعنی بین مقادیر کاهش زمان آزمون چابکی در دو گروه تجربی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.



شکل ۳. مقایسهٔ تغییرات متغیرهای جسمانی در گروه های تجربی

میانگین مقادیر آزمون انعطاف‌پذیری (آزمون نشستن و کشیدن) در هر دو گروه تجربی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P = ۰/۰۰$). نتایج تأثیر گروه – زمان در مورد انعطاف‌پذیری معنی‌دار است ($F_{۲و۶۸} = ۴۷/۱۷$ و $P = ۰/۰۰$) یعنی بین تغییرات میانگین‌های گروه‌های تجربی با کنترل اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که ضربان قلب استراحتی پس از ۱۲ هفته اجرای تمرینات در گروه یک جلسه در هفته ۷ درصد و در گروه دوجلسه در هفته ۹ درصد کاهش یافت (شکل ۱). بین آثار تمرینات یک جلسه و دو جلسه در هفته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و هر دو گروه نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری را در ضربان قلب تجربه کردند ($F_{۲و۶۸}$ ۱۸/۳۴ و $P = ۰/۰۰$). کاهش ضربان قلب، یکی از سازگاری‌های مهم در پی اجرای تمرینات ورزشی است. براساس نظر لی و همکاران[1] (۲۰۰۷) شاید کاهش ضربان قلب ناشی از اجرای برنامه‌های آمادگی جسمانی سبب کاهش فشارهای روانی و اضطراب آزمودنی‌ها می‌شود (۲۳). براساس نتایج برخی پژوهش‌ها احتمالاً کاهش ضربان قلب بیش‌تر در نتیجهٔ کاهش سطح سرمی کاتاکولامین‌ها، کاهش تحریکات سمپاتیکی اعصاب اتونومیک و افزایش تون واگی است (۳۰). مافیس و همکاران[2] (۲۰۰۳) در بررسی الگوی ضربان قلب با انرژی مصرفی ناشی از فعالیت ورزشی، دریافتند که اغلب کاهش ضربان قلب در نتیجهٔ افزایش زمان فعالیت و انرژی مصرفی بیش‌تر است (۲۴). باتوجه به همسانی مدت فعالیت در این پژوهش، شاید عامل تغییر تعداد جلسات بر سازگاری بیش‌تر ضربان قلب تأثیر نگذاشته و مدت زمان فعالیت عامل مهم‌تری بوده است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات مافیس و همکاران همخوانی دارد. براساس یافته‌های پژوهش، میانگین وزن آزمودنی‌ها ۲/۲ درصد و شاخص تودهٔ بدنی ۲/۲۸ درصد در گروه دوجلسه‌ای به طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج آزمون آنالیز واریانس دوسویه نشان داد که بین تغییرات وزن در گروه دوجلسه‌ای با دو گروه دیگر اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

1 - Lee. KJ, Yi. Yj, Kim
2 - Maffeis C, Zaffanello M, Pinel Schutz Y

Archive of SID

باسک و مانسون[1] (۲۰۰۳) و چمبلیس[2] (۲۰۰۳) گزارش کردند که در برنامه‌های آمادگی جسمانی نقش مدت زمان فعالیت بدنی مهم‌تر از شدت آن است (۶، ۳). در اغلب پژوهش‌هایی که بر ۳ جلسه تمرین در هفته تأکید دارند، در جلسات تمرینی تنها به پیاده‌روی و دویدن تأکید شده است، در صورتی که اجزای تمرین در این پژوهش شامل تمرینات استقامت عضلانی، چابکی و انعطاف‌پذیری نیز است. از این‌رو مشاهده می‌شود که در پژوهش‌های مشابه نیز که در برنامه‌های تمرینی، ترکیبی از حرکات را با تکیه بر یک جزء راه رفتن یا دویدن ۳۰ دقیقه‌ای اجرا کرده‌اند، کاهش وزن طی ۲ یا ۳ جلسه تمرین در هفته رخ داده است (۱۸، ۳۷). با اینکه نقش تفاوت‌های فردی در پاسخ به فعالیت بدنی به اثبات رسیده (۲۷، ۳۱) اما در صورتی که هدف اصلی یک برنامهٔ ورزشی کاهش وزن باشد، استفاده از رژیم غذایی کم‌کالری روند کاهش وزن را در طول تمرین تسریع می‌بخشد (۶). به عقیدهٔ ساریس و همکاران[3] (۲۰۰۳)، ساز و کارهای کنترل وزن و کاهش آن بسیار پیچیده است. مشاهده شده که افرادی مدت‌ها بدون فعالیت بدنی منظم و رژیم‌های غذایی از وزن ایده‌آلی برخوردارند اما افراد دیگر در شرایط مشابه با افزایش وزن مواجه می‌شوند (۳۶). تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که میانگین مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی مطلق در گروه تک‌جلسه‌ای و دوجلسه‌ای به ترتیب ۶ و ۱۱ درصد افزایش یافت. این افزایش وقتی با ضریب وزن تصحیح شد، به ترتیب به ۶ و ۱۴ درصد تغییر کرد (شکل ۲). براساس نتایج آدامز[4] (۲۰۰۲)، سطح حداکثر اکسیژن مصرفی در زنان ۲۹ – ۲۰ ساله در جوامع اروپایی و آمریکایی در سطح متوسط بین ۴۳ – ۳۴، در سطح مطلوب بین ۵۲ – ۴۳ و در سطح بالا بین ۶۱ – ۵۳ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، دختران دانشجو در آغاز پژوهش به نسبت جوامع دیگر در سطح متوسط قرار داشته و پس از اجرای تمرینات تنها به طبقهٔ مطلوب جوامع نامبرده، رسیده‌اند (۱). در هر دو حالت بین گروه‌های تجربی با کنترل در هر دو متغیر، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بین گروه دوجلسه‌ای و تک‌جلسه‌ای نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. تأثیر برنامهٔ تمرین بر حداکثر اکسیژن مصرفی را از دو جنبهٔ مهم ارزیابی می‌کنند. نوع برنامهٔ تمرینی شامل شدت، مدت، تعداد جلسات و مقدار اولیهٔ اکسیژن مصرفی پیشینهٔ آزمودنی‌ها است. باتوجه به اینکه سطح ابتدایی حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها تقریباً یکسان است، از این‌رو تفاوت در

1 - Baaauk, SS, Manson, JE
2 - Chambliss. H.O
3 - Saris, W.H. et al
4 - Adams, GM

Archive of SID

جلسات در بین دو گروه تجربی علت اختلاف تقریباً دو برابری مقدار مطلق حداکثر اکسیژن است. البته درصورتی که تأثیر وزن را با محاسبهٔ حداکثر اکسیژن مصرفی نسبی تعدیل کنیم، تأثیر تمرینات دوجلسه‌ای بارزتر می‌شود. نتایج تحقیقات در این زمینه ناهمگون است، به‌طوری‌که میشائیل و همکاران[1] (۲۰۰۶) و کین و همکاران[2] (۲۰۰۱) بر حداقل ۳ تا ۵ جلسه در هفته به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه برای افزایش VO2max تأکید دارند (۲۱، ۲۷). از سوی دیگر، در برخی تحقیقات موافق هم در گذشته (۳۳، ۳۵) و هم به تازگی (۱۳) بر نقش تمرینات تک‌جلسه‌ای بر افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی تأکید شده است. به‌طوری که فوگلوم و همکاران[3] (۲۰۰۶) بالاتر بودن حداکثر اکسیژن مصرفی را در افرادی با یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته مشاهده کردند (۱۲).

آمادگی عضلانی و حرکتی شامل قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، چابکی و انعطاف‌پذیری است (۲۰). تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش حاکی از افزایش ۴۶ درصدی استقامت عضلات کمربند شانه‌ای (آزمون بارفیکس اصلاح‌شده) در گروه تک‌جلسه‌ای و افزایش ۸۲ درصدی در گروه دوجلسه‌ای است. آزمون آنالیز واریانس دوسویه حاکی از اختلاف معنی‌دار بین دو گروه تجربی با گروه کنترل است. بین گروه‌های تجربی نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. میانگین مقادیر استقامت عضلات شکمی (آزمون دراز و نشست) نیز به‌طور معنی‌داری در گروه تک‌جلسه‌ای ۱۳/۷ درصد و در گروه دوجلسه‌ای ۲۴/۷ درصد افزایش یافت. آزمون تداخل گروه زمان حاکی از اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های تجربی با گروه کنترل است ($F_{۲ ,۶۸}$ = ۵۱/۴۵ و P=۰/۰۰).

براساس نتایج تحقیق کرامر و کوبرن[4] (۲۰۰۴) دامنهٔ تعداد دراز و نشست برای بررسی استقامت عضلات شکم در ۲۵ – ۱۸ سالگی که در نورم YMCA نیز انتشار یافت، در رتبهٔ ۱۰ درصدی ۲۵ تکرار، ۲۰ درصدی ۳۲ تکرار، ۵۰ درصدی ۴۴ تکرار و ۹۰ درصدی ۶۸ تکرار در دقیقه است. با مشاهدهٔ سطح ابتدایی این شاخص در آزمودنی‌های پژوهش، اختلاف عمدهٔ استقامت عضلانی در ناحیهٔ شکم که منشاء اغلب ناهنجاری‌ها و دردهای کمری است، آشکار می‌شود. این اختلاف زمانی قابل تأمل است که حتی پس از برنامهٔ تمرینات سطح استقامت عضلانی در این ناحیه به رتبهٔ ۲۰ و ۳۰ درصدی نورم بین‌المللی می‌رسد (۸). استقامت عضلات اندام بالاتنه، پایین‌تنه و تعادل، با افزایش عملکرد جسمانی رابطه دارد (۲۵، ۴۰). کاهش استقامت موضعی عضلات شکم و

1 - Michael, L. et al
2 - Kine Isler. A, Kosar SN, Korkusuz. F.
3 - Fogelhom, M J , et al
4 - Cramer. JT, Coburn, JW

Archive of SID

ناحیهٔ کمربند شانه‌ای با افزایش ناتوانی، عملکرد نامناسب ناحیهٔ کمر و درد در زنان همراه است (۳۸). در نهایت تمرینات آمادگی جسمانی سبب افزایش آمادگی عضلانی – اسکلتی و هموستاز گلوکز می‌شود (۳۸).

افزایش استقامت موضعی عضلات ناحیهٔ شانه و شکم در آزمون‌های بارفیکس اصلاح‌شده و دراز و نشست در پی تمرینات تک‌جلسه‌ای، ۲ – ۱ جلسه‌ای و بیش‌تر از ۳ جلسه‌ای در پژوهش فولگوم و همکاران[1] (۲۰۰۶) و واربورتن و همکاران[2] (۲۰۰۱) گزارش شده است (۱۲، ۴۰). مواردی که در پژوهش حاضر کنترل نشده است، اما شاید بیش‌تر سازگاری‌هایی که در قدرت آزمودنی‌ها در پی تحقیقات کوتاه‌مدت حاصل می‌شود، به سازگاری‌های عصبی مربوط می‌شود. افزایش هدایت تکانه‌های عصبی، کاهش مهار اندام‌های وتری گلژی[3] و افزایش هماهنگ عصب و عضله در زمرهٔ سازگاری‌هایی است که سبب افزایش قدرت و استقامت موضعی عضلات می‌شود (۳۰). افزایش قدرت و استقامت موضعی در پی تمرینات آمادگی جسمانی در عضلاتی مشاهده می‌شود که از دامنهٔ قدرت کم‌تری برخوردار است (۳۰). شاید بتوان علت افزایش بیش‌تر استقامت موضعی عضلات کمربند شانه‌ای را به قدرت نسبی کم‌تر آنها نسبت به عضلات شکم نسبت داد. تأثیر تغییر در تعداد جلسات تمرین (دو جلسه در هفته) به‌طور کامل در نتایج این متغیر مشهود است.

یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که انعطاف‌پذیری در آزمودنی‌های گروه تک‌جلسه‌ای ۱۵ درصد و در گروه دوجلسه‌ای ۱۴ درصد افزایش معنی‌داری یافت. آزمون آنالیز واریانس دوسویه نشان داد که بین دو گروه تجربی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما این دو گروه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری را در بهبود انعطاف‌پذیری نشان دادند ($F_{۲و۶۸}$ = ۴۷/۱۷ و P = ۰/۰۰).

براساس پژوهش هی وارد[4] (۲۰۰۲)، نورم انعطاف‌پذیری براساس آزمون نشستن و کشیدن در کشورهای اروپایی در رتبهٔ ۱۰ درصدی ۱۰، ۲۰ درصدی ۲۳، ۵۰ درصدی ۲۱ و ۹۰ درصدی ۴۰ سانتیمتر است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، آزمودنی‌ها قبل از آغاز پژوهش تقریباً در رتبهٔ ۷۰ درصدی نورم‌های اروپایی قرار داشتند که پس از اجرای تمرینات به رتبهٔ عالی در نورم مذکور رسیدند (۱۵).

1 - Fogelholm, M J , et al
2 - Watburton DER, et al
3 - Golgi Tendon Organelles
4 - Heyward, V.H

Archive of SID

تغییر تعداد جلسات تمرین از یک به دو جلسه در هفته بر بهبود انعطاف‌پذیری تأثیر معنی‌داری ندارد. براساس نتایج تحقیق کوتداکیس و همکاران[1] (۲۰۰۷) تأثیر معنی‌دار تمرین بر انعطاف‌پذیری زودتر از عوامل دیگر آمادگی جسمانی بروز می‌یابد (۲۲). براساس نظر مونتیر و همکاران[2] (۲۰۰۸) افزایش انعطاف‌پذیری را می‌توان در تحقیقات کوتاه‌مدت به کاهش تونوس عضلانی و مهار دوک‌های عضلانی[3] نسبت داد (۲۹). از این‌رو شاید در تحقیقات کوتاه از نظر زمانی (مانند پژوهش ۳ ماههٔ حاضر) تمرینات تک‌جلسه‌ای اگر به‌صورت مناسب و در زمان کافی اجرا شود، برای افزایش انعطاف‌پذیری کافی باشد.

نتایج آزمون آنالیز واریانس دوسویه نشان داد زمان آزمون چابکی در تمرینات دوجلسه‌ای ۲ درصد کاهش یافت، اما بین افزایش چابکی در دو گروه تجربی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($F_{۲و۶۸}$ = ۲/۸۱ و p = ۰/۶۷). به عقیدهٔ بکیر و نیوتن[4] (۲۰۰۸)، افزایش چابکی و سرعت تغییر جهت به دو عامل بهبود سرعت و قدرت انقباض عضلانی و افزایش هماهنگی عصب و عضلات مربوط است (۴). اغلب چون چابکی به‌عنوان توانایی چندجانبه محسوب می‌شود، زمان و تعداد جلسات بیش‌تری در هفته برای توسعهٔ آن مورد نیاز است. با توجه به رابطهٔ قدرت و استقامت عضلانی با چابکی، شاید بهبود مختصری که در چابکی آزمودنی‌های گروه دوجلسه‌ای مشاهده شده است، ناشی از بهبود استقامت عضلات شکم و اندام پایین‌تنه باشد (۴). تحلیل داده ها پیرامون تأثیر برنامه‌های تمرینی یک و دو جلسه در هفته بر فشار خون سیستولی و دیاستولی آزمودنی‌ها تفاوت‌های پیش تا پس‌آزمون را غیرمعنی‌دار گزارش کرد (P> ۰/۰۵). فاکارد[5] (۲۰۰۱) در بررسی تصادفی ۴۰ تحقیق نشان داد که پس از تمرینات آمادگی جسمانی به‌ویژه فعالیت‌های هوازی ۷/۶ میلیمتر جیوه در افراد پرفشار خونی و ۳/۲ میلیمتر جیوه در افراد معمولی یا در مراحل اولیهٔ پرفشار خونی، کاهش در فشار خون سیستولی و دیاستولی روی می‌دهد (۱۱). در برخی تحقیقات، کاهش فشار خون در پی تمرینات ورزشی در افراد طبیعی نیز مشاهده شده (۱۹) اما همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، سطح ابتدایی فشار خون در آزمودنی‌های هر سه گروه،

1 - Koutedakis. Y, et al
2 - Monteriro, WD, et al
3 - Muscle spindles
4 - Baker, DG. Newton, RU
5 - Fagard RH

Archive of SID

طبیعی و به تقریب کم‌تر از متوسط است. از این‌رو احتمال کاهش فشار خون در دامنهٔ طبیعی کم‌تر می‌شود (۱۱) که این عامل را شاید بتوان یکی از دلایل عدم تغییر معنی‌دار فشار خون در آزمودنی‌ها دانست.

نتیجه‌گیری نهایی

براساس نتایج پژوهش حاضر به تقریب کلیهٔ متغیرهای جسمانی اندازه‌گیری شده در پی ۱۶ هفته فعالیت بدنی با پروتکل‌های مذکور افزایش یافته است، اما مشاهده می‌شود که چابکی احتمالاً به تعداد جلسات تمرین وابسته‌تر است. از سوی دیگر، در مقایسهٔ ظرفیت هوازی بیشینه و انعطاف‌پذیری با نورم استاندارد بین‌المللی در جوامع سنتی یکسان، تقریباً تشابهی در سطح رتبهٔ ۷۰ درصدی مشاهده می‌شود که پس از تمرین رتبهٔ مذکور به‌ویژه در انعطاف‌پذیری افزایش یافت، اما متأسفانه حتی پس از تمرینات به دلیل اختلافات اولیهٔ سطح استقامت عضلانی از رتبهٔ ۳۰ درصدی فراتر نرفت. براین اساس انجام تحقیقاتی در زمینهٔ تصحیح نورم‌های مذکور در جامعهٔ کشور ما ضروری است. پیشنهاد می‌شود پیرامون چابکی تحقیقات بیش‌تری انجام شود تا در صورت تکرار چنین نتایجی در تمرینات تک‌جلسه‌ای واحد عمومی در جهت اصلاح نورم‌های ارزیابی کلاسی، اقدام‌های لازم صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

از کلیهٔ دانشجویانی که در این پژوهش شرکت نمودند، قدردانی می شود. این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه اجرا شده است.

Archive of SID

منابع و مآخذ

1.Adams, GM. Exercise physiology laboratory manual, 4th end. New York. NY: McGraw Hill.

2. Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi – Asl S, (2003). "Prevalence of metabolic syndrome in an iran population: Tehran lipid and glucose study". Diabetes Res. Clin. Pract; 61: PP: 29-37.

3. Baaauk, SS. Manson, JE, (2003). "Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: How much is enough"? Exercise and sport rewew. 314: PP:176-181.

4. Baker, DG. Newton, RU, (2008). "Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rughy league players". J strength cond res. 22(1): PP:153-8.

5. Bouchard C, Shephard RJ. (1994). "Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. In: bouchard C, Shephard RJ, Stephens T (eds), Physical activity, fitness and health humankinetics"; champaign, IL, PP: 77-88.

6. Chambliss. H.O. (2003). "Exercise duration and intensity in a weight loss progam". IAMA. 10:290(10): PP:1323-30.

7. Cox LK, V. Burke, AR. Morton, et al, (2003). "The independent and combined effects of 16 weeks of vigorous exercise and energy restriction on body mass and composition in freeliving overweight men: a randomized controlled trial". Metabolism, Jan. 52(1): PP:107-15.

8. Cramer. JT. Coburn. JW. (2004). "Fitness testing protocols and norms. Adapt from YMAC fitness testing and assisment maual". 4ed, Wacker drive, Chicago. Il 60606.

Archive of SID

9. Donnelly. JE. Et al, (2004). "The role of exercise foe weight loss and maintenance. Best practice and research clinical gastroenterology", 18(6): PP:1009-1029.

10. Dumortier. M. F Brandou, A perez – martin, C fedou, J Mercier, JF Brun.(2003). "Low intensity endurance exercise targeted for lipid oxidation improve body composition and insulin sensitivity in patients with the metabolic syndrome". Diabetes Metab 29, PP:509-18.

11. Fagard RH, (2001). "Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical traiing". Med Sci sprots Exerc. 33 (suppl 6): S493-S494 discussion, S493-94.

12. Fogelholm, M.J Malmberg 1, J Suni 1, M Santtila, (2006). "Waist circumference and BMI are independently associated with the variation of cardio-respiratory and neuromuscular fitness in young adult associated with the variation of cardio – respiratory and neuromuscular fitness in young adult men", international journal of Obesity, 30, PP:962-969.

13. Gettman, L, (1992). "Physiological responses of ment 1,3 and 5 days per week training programs". Research quarterly, 47(4).

14. Goseph A. Houmard, Charles J. Tanner, Cris A. Slentz Brian D. duscha, Jennifer S. McCartney, and William E. Kraus. (2004). "Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity". J Appl physiol, 96: PP:101-106.

15. Heyward, V.H. (2002). "Advance fitness assessment and exercise prisgription". 4th ed. Champion, IL. Human Kinitic, P: 326.

16. Hill JO, Wyatt HR, Reed GW et al, (2003). "Obesity and the environment: where do we go from here"? Science, 299 (5608): PP:853-855.

17. Hill, J.O. and H.R. Wyatt, (2005). "Role of physical activity in preventing and reating obesity". J Appl physiol, 99 (2): PP: 765-70.

Archive of SID

18. Jakicic, J.M. and D.O. Amy, (2005). "Physical activity consideration for the treatment and prevention of Obesity". The amercian journal of clinical nutrition.

19. Kelley GA and Kelley KS, (2005). "Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta – analysis of randomized controlled trials". Hypertension, 35 (3): PP: 838-843.

20. Kemper, H.C.G. W.M. Stasse, and W. Bosman, (2003). "The prevention and treatment of overweight and obesity: summary of the advisory report by the health council of the Netherlands". The Netherlands journal of medicine, 104: PP:1694-1740.

21. Kin Isler. A, Kosar SN, Korkusuz. F. (2001). "Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipid and lipoproteins". J. sports. Med. Phys. Fitness. 41 (3): PP:380-5.

22. Koutedaksi, Y. (2007). "The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance – and fitness – related parameters in modern dnace students". J strength cond Res. 21 (3): PP:808-12.

23. Lee. KJ, Yi, yj, kim. CN. (2007). "Comparison of the effect of an exercise program in non – obese and obese women". Taehan Kanho Hakhoe chi. 37(5): PP:684-92.

24. Maffeis C, Zaffanello M, Pinelli L, Schutz Y, (1996). "Total energy expenditure and patterns of activity in 8-10 years old obese and nonobese children". J pediatr gastroenterol Nutr. Oct. 23 (3): PP:256-61.

25. Malmberg J, Miilunpalo S, Vuori I, Pasanen M. Oja P, Haapanen – Niemi N.(2002). "A Health related fitness and functional performance test battery for middle – aged and older adults: feasibility and healthrelated content validity". Arch Phys Med Rehabil, 83:PP: 666-677.

26. Masley. DC, Wearer. W, et al.(2008). "Efficacy of lifestyle changes in modifying practical morkers of wellness and aging". Altern Ther Health med. 14(2): PP:24-29.

Archive of SID

27. Michael, L. et al, (2006). "Blood Lipid response after continuous and accumulated aerobic exercise". Inter. J. sport. Natri. Exerci. Meta, 95:PP:245-254.

28. Miller, D.K. Allen. T.E. (1989). "Fitness a life time commitment". 2ND editions, surjeet publications Delhi.

29. Monteriro, WD, (2008). "Influence of strength training on adult women's flexibility". J strength cond Res. Apr. 15 (Epub ahead of print).

30. Nie man DC, (1993). "Fitness and your health, Bull publishing Company".

31. Oha, M. et al, (2004). "The effect of lifestyle modification on phycial fitness and work ability in different work styles", J UOEH: 1: 26(4): PP:411-21.

32. Pate, R.R. M. Pratt, S.N. Blair, W.L. Haskell, C.A. Maceram C. Bouchard, D, Buchner and W. ttinger, (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American college of sports medicine. JAMA, 273:PP:402-407.

33. Pieron, M. (2001). "Physical activity and health in young persons". Rev. Med. Liege, 56(4): PP:204-211.

34. Pohjonen T. (2001). "Age – related physical fitness and the predictive values of fitness tests for work ability in home care work". J Occup Environ Med. 43:PP:723-730.

35. Robert, J. (1976). "Effect of interaction of frequency and intensity of training". Research quarterly, 47(1).

36. Saris, W.H. S.N. Blair, and M.A. Vanbaak, (2003). "How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain"? Outcome of IASO 1st stoct conferenve and consensus statement. Obes Rev. 4(2): PP:101-14.

37. Slentz C.A. B.D. Duscha, J.L. Johnson et al, (2004). "Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measurers of central obesity". Arch intern Med. Jan 12, 164(1): PP:31-9.

Archive of SID

38. Suni JH, Oja P, Miilunpalo SL, Pasanen ME, Vuori IM, Bo s K. (1998). "Health – realted fitness test battery for adults: associations with perceived health, mobility and back function and symptoms". Arch phys Med rehabil, 79: PP:559-569.

39. US department of health and Juman services: physical activity and health, (1996). A report of the surgeon general: conters for disease control and prevention and national center for chronic disease prevention and health promoin.

40. Warburton DER, Gledhill N, Quinney A.(2001). "The effects of changes in musculoskeletal fitness on helath". Can J Appl Physiol, 26:PP: 161-216.

Archive of SID