

تأثیر پاسخ وابسته به تعداد جلسات تمرین در هفته بر آمادگی جسمانی نوجوانان پسر کم تحرک

رحمن سوری^۱، کیا رنجبر^۲، شقایق جعفرپور^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۷/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۰

بژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

چکیده

این پژوهش با هدف مقایسه تأثیر پاسخ وابسته به تعداد جلسات تمرین در هفته بر آمادگی جسمانی نوجوانان پسر کم تحرک طراحی و مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۴۸ نفر پسر کم تحرک داوطلب انتخاب و بطور تصادفی به چهار گروه با میانگین و انحراف استاندارد سن، گروه‌های دو جلسه‌ای (۱۲ نفر $13/3 \pm 2/3$ سال)، سه جلسه‌ای (۱۲ نفر $13/5 \pm 2/7$ سال)، چهار جلسه‌ای (۱۲ نفر $13/7 \pm 3/1$ سال) و کنترل (۱۲ نفر $13/3 \pm 3/4$ سال) تقسیم بندی شد. برنامه تمرینی گروه دو جلسه در هفته شامل دویدن با شدت ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۳۵-۲۵ دقیقه در هر جلسه و گروه سه جلسه در هفته برنامه دویدن را با همان شدت در زمان ۲۵-۱۷ دقیقه در هر جلسه و گروه چهار جلسه در هفته برنامه دویدن را با همان شدت در زمان ۱۵-۱۲ دقیقه در هر جلسه اجرا کردند. در هر سه گروه تجربی تمرینات چابکی، انعطاف پذیری و استقامت عضلانی اجرا و سعی شد نسبت حجم برنامه‌ها در مجموع جلسات گروه‌ها برابر باشد. تجزیه و تحلیل میانگین تغییرات داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک سویه با آزمون تعقیبی بن فرنی در سطح معنی داری ($P < 0/05$) نشان داد. مقادیر کاهش وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی و اندازه دور کمر فقط در گروه‌های تجربی سه و چهار جلسه‌ای نسبت به کنترل معنی دار شد ($P < 0/05$). قدرت انفجاری دست‌ها، سرعت حرکت، استقامت قلبی تنفسی و انعطاف پذیری در هر سه گروه تجربی تفاوت معنی داری نسبت به گروه کنترل نشان داد. اما در شاخص‌های تعادل، هماهنگی، قدرت انفجاری پاها، چابکی، استقامت عضلانی عضلات شانه و شکم تغییرات فقط در گروه‌های سه و چهار جلسه‌ای نسبت به گروه کنترل معنی دار شد ($P < 0/05$). بطور کلی احتمالاً اجرای هر سه برنامه تمرینی سازگاری‌های مفیدی را در پی داشته است و تغییر تعداد جلسات تمرین و افزایش آن برای بهبود بعضی متغیرهای آمادگی جسمانی با نقش بیشتر دستگاه عصبی نظیر تعادل، هماهنگی، توان انفجاری، چابکی توصیه می‌شود. از سوی دیگر در برخی متغیرها نظیر انعطاف پذیری تأثیر افزایش تعداد جلسات تمرین به سازگاری بیشتر منجر نمی‌شود.

واژگان کلیدی: پاسخ وابسته به مقدار، نوجوانان کم تحرک، آمادگی جسمانی.

Email: soorirahman@yahoo.com

۱. دانشیار دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

۲. کارشناس ارشد دانشگاه تهران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه الزهراء

مقدمه

نوجوانی، مرحله گذار رشد فیزیکی و روانی انسان است که میان کودکی و جوانی روی می‌دهد. این گذار، تغییرات زیستی بلوغ جنسی، اجتماعی و روانشناختی را در بر می‌گیرد. هر چند که از میان این موارد تنها تغییرات زیستی و روانشناختی را می‌توان به آسانی اندازه‌گیری کرد. امروزه افزایش همه‌گیر چاقی و اضافه وزن به ویژه در کودکان و نوجوانان یک نگرانی جهانی است (۲۱) و باعث شده تا فعالیت جسمانی در اولویت برنامه‌های سلامت جهانی قرار گیرد. فعالیت جسمانی در کودکان برای بهبود مهارت‌های بنیادی متمرکز شده که در نوجوانی باید به سمت آمادگی‌های وابسته به سلامتی منتقل شود. نوجوانانی که زندگی فعال و سالمی دارند احتمال بیشتری می‌رود این شیوه زندگی را در جوانی و میانسالی حفظ کنند (۲۱). با تغییرات مختصر در زمان فعالیت بدنی روزانه، می‌توان بهبود اجرای آمادگی جسمانی (۲۴) را در بین جوانان و سالمندان مشاهده نمود (۲۳). در سالهای اخیر آثار متقابل زمان جلسات تمرین با تعداد جلسات (پاسخ وابسته به مقدار^۱) از سوی محققان مورد توجه قرار گرفته است (۱۵). اغلب مراکز سلامت نیز حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت متوسط، ترجیحاً در روزهای هفته را برای حفظ سلامتی توصیه کرده‌اند (۲۹،۳۳).

در سال‌های اخیر برخی محققان به صورت تخصصی به مبحث پاسخ وابسته به مقدار پرداخته‌اند. در همین رابطه ویل آرال و همکاران^۲ (۲۰۱۰) رابطه مثبتی را بین تناوب جلسات در هفته با تمرینات انفجاری گزارش کردند. اما رابطه معنی‌داری بین تعداد هفته‌های تمرینی، تعداد تکرارها و تعداد تمرینات با ارتفاع پرش در هر جلسه مشاهده نکردند. برخی بررسی‌ها نشان می‌دهد تمرینات سه روز در هفته طی کمتر از ده هفته نسبت به برنامه طولانی‌تر مؤثرتر می‌باشد. علاوه بر توافقات تحقیقات قبلی برنامه تمرینی توانایی با تناوب متوسط (دو روز در هفته)، بهبود مشابهی در عملکرد قدرت ایجاد می‌کند اما کارایی تمرینی بیشتری نسبت به تناوب تمرینی بالا (چهار روز در هفته) دارد (۱۱).

عموماً در افراد طبیعی و چاق فعالیت بدنی روزانه بهبود ترکیب بدنی و برخی از شاخص‌های آمادگی جسمانی را در پی دارد (۱۷). جکیسیک و همکاران^۳ (۲۰۰۵) در تحقیق خود ۳۰ دقیقه فعالیت روزانه را بر توانایی جسمانی مفید (۱۶) و گتمن و همکاران^۴ (۱۹۹۲) نیز بین

1. Dose Response

2. Arreal, ES et al

3. Jakicic, et al

4. Gettman, L. et al

سازگاری‌های سه و پنج جلسه در هفته تفاوت معنی‌دار مشاهده نکردند (۱۴). لی و همکاران^۱ (۲۰۰۷) افزایش وزن و چاقی را بعنوان یکی از دلایل تفاوت آثار برنامه‌های تمرینی مختلف با تکرارهای متفاوت بیان کردند (۲۰). این فرضیه عموماً از سوی محققان دیگر رد شده است. برای مثال، ناکامورا و همکاران^۲ (۲۰۰۷) در مقایسه بین یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته در زنان سالمند تفاوت معنی‌داری در قدرت عضلانی بین ۳ گروه مشاهده نکردند (۲۶).

کوکس و همکاران^۳ (۲۰۰۳) در بررسی افراد کم تحرک نشان دادند سه روز در هفته و هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه توانایی بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی نظیر درصد چربی و شاخص توده بدنی را ندارد (۱۰). دامورتیر و همکاران^۴ (۲۰۰۳) پس از دو ماه تمرین کم شدت کاهش معنی‌دار وزن ($2/7 \pm 2/6$ kg)، درصد چربی ($1/5 \pm 1/55$ kg) و محیط کمر را گزارش کردند (۱۲). در همین رابطه قبل از آن پیرن^۵ (۲۰۰۱) و بعد از آن ماسلی و همکاران^۶ (۲۰۰۸) حتی با تغییرات مختصر در زمان فعالیت بدنی روزانه بهبود اجزاء آمادگی جسمانی در بین جوانان و نیز سالمندان را گزارش کردند (۳۰، ۲۳).

سازمان‌های مختلف نظیر AHA^۷، ACSM^۸ حداقل سه جلسه فعالیت بدنی منظم در هفته را گزارش کرده‌اند. با توجه به نتایج متفاوت تحقیقات که اغلب در زمان‌های مختلف با تمرکز روی فعالیت‌های هوازی اجرا شده و برای نوجوانان در مدارس تنها یک جلسه در هفته فعالیت ورزشی لحاظ شده است (اغلب امکان افزایش زمان مطلق فعالیت ورزشی امکان پذیر نمی‌باشد)، پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به این سوال است که آیا بین سه برنامه ورزشی با حجم زمانی برابر و تعداد جلسات متفاوت، تفاوت معنی‌داری در بهبود عناصر آمادگی جسمانی مشاهده می‌شود؟

روش پژوهش

نوع تحقیق حاضر کاربردی و روش تحقیق نیمه تجربی با چهار گروه (سه گروه تجربی و یک گروه کنترل) بود. جامعه آماری تحقیق نوجوانان شرکت‌کننده در دوره‌های آمادگی جسمانی

-
1. Lee, K.I. et al
 2. Nakamura, et al
 3. Cox, LK. et al
 4. Dumortier, M. et al
 5. Pignon, M
 6. Masley, Dc. et al
 7. American Heart Association
 8. American College of Sport Medicine, ACSM

مدارس و کلاس‌های تندرستی بودند. تعداد ۶۰ آزمودنی بصورت داوطلبانه انتخاب و به صورت تصادفی به چهار گروه (سه گروه تجربی و یک گروه کنترل) تقسیم‌بندی شدند. گروه کنترل برای در نظر گرفتن تاثیرات بلوغ بر آزمودنی‌ها در تحقیق اضافه شد. ارزیابی بیماری‌های قلبی - عروقی و سیستم ایمنی و علاقه به فعالیت ورزشی از طریق پرسشنامه و بررسی آخرین سوابق پزشکی در صورت وجود و ... انجام شد. پس از توضیح همه شرایط آزمایش اعم از خطرات و فواید، فرم رضایت شخصی توسط آزمودنی‌ها و والدین آنها امضاء شد.

برنامه تمرین

برنامه تمرینی گروه دو جلسه در هفته شامل دویدن با شدت ۷۰ - ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۲۵ - ۳۵ دقیقه در هر جلسه و گروه سه جلسه در هفته برنامه دویدن با همان شدت در زمان ۲۵ - ۱۷ دقیقه در هر جلسه و گروه چهار جلسه در هفته برنامه دویدن با همان شدت در زمان ۱۵ - ۱۲ دقیقه در هر جلسه اجرا شد. در هر سه گروه تجربی تمرینات چابکی، انعطاف پذیری و استقامت عضلانی اجرا و سعی شد نسبت حجم برنامه‌ها در مجموع جلسات گروه‌ها در هفته برابر باشد. در دو هفته ابتدای تحقیق بدلیل عدم آمادگی آزمودنی‌ها بویژه در گروه دو جلسه‌ای بخش دویدن هوازی در دو یا سه قسمت در هر جلسه اجرا شد. برنامه تمرین به مدت سه ماه اجرا شد.

آزمون‌های تحقیق

آزمون‌های مورد استفاده در این مطالعه با هدف سنجش قابلیت‌های مختلف جسمانی از جمله شاخص‌های آنتروپومتریکی، سرعت، چابکی، توان، استقامت عضلانی، استقامت قلبی-تنفسی، هماهنگی، انعطاف پذیری و تعادل انجام شدند که به ترتیب از آزمون‌های درصد چربی بدن، محیط‌ها و شاخص توده بدنی، آزمون ۲۷/۵ متر، آزمون ۴×۹ متر، آزمون پرش جفت، آزمون پرش سارجنت (پرش عمودی)، آزمون پرش توپ طبی (مدیسین بال)، آزمون درازونشست، آزمون شنا سوئدی تعدیل شده، آزمون ۵۴۰ متر (۴۰۰ متر) دویدن - راه رفتن، آزمون دات دریل، آزمون ولز (نشستن و رساندن)، آزمون بالا بردن شانه‌ها، آزمون ایستادن روی یک پا (ایستادن لک لک یا استروک) استفاده شد (۶،۳،۲،۱).

روش‌های آماری

به منظور بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون آماری کلوموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. جهت بررسی تواتر جلسات تمرین بر تغییرات متغیرهای وابسته و مقایسه آن با گروه کنترل از آزمون t مستقل استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین تغییرات قبل و بعد بین گروه‌ها از آزمون واریانس یک سویه و در صورت معنی‌دار بودن آن از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد. در

همه آزمون‌ها معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ محاسبه شد.

یافته‌های تحقیق

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

همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، بر اساس آزمون t مستقل از اختلافات پیش تا پس آزمون وزن ($t=2/87$, $P=0/012$)، شاخص توده بدنی ($t=3/03$, $P=0/008$)، و درصد چربی ($t=4/90$, $P=0/000$)، تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود. پیرامون تأثیر شاخص چاقی مرکزی (اندازه دور کمر) تفاوت بین میانگین‌های تغییرات پیش تا پس آزمون در گروه سه و چهار جلسه در هفته معنی‌دار است ($P < 0.05$).

جدول ۱. میانگین \pm انحراف استاندارد شاخصهای جسمانی پیش و پس از اجرای تمرینات

و نتایج آزمون t مستقل

گروه‌ها				
کنترل	چهارجلسه‌ای	سه جلسه‌ای	دو جلسه‌ای	
۱۴/۶ \pm ۱	۱۴/۴ \pm ۱/۱	۱۴/۶ \pm ۱/۳	۱۴/۳ \pm ۱	سن (سال)
۱/۷۱ \pm ۰/۲۲	۱/۷۰ \pm ۰/۱۱۹	۱/۷۱ \pm ۰/۲۲۱	۱/۷۰ \pm ۰/۱۱۵	قد (m)
۴۹/۳ \pm ۱/۹	۴۹/۶ \pm ۱/۷	۴۹/۸ \pm ۲/۶	۴۹/۲ \pm ۱/۵	وزن بدن (kg)
۴۹/۵ \pm ۲	۴۸ \pm ۱/۲*	۴۸/۸ \pm ۲/۲*	۴۸/۵ \pm ۱/۷*	پس آزمون
۱۵/۷ \pm ۳/۱	۱۵/۴ \pm ۱/۳	۱۵/۲ \pm ۳/۷	۱۵/۱ \pm ۱/۳	درصد چربی بدن (%)
۱۵/۹ \pm ۳/۳	۱۴/۳ \pm ۱/۴*	۱۴/۴ \pm ۳*	۱۴/۸ \pm ۱/۲*	پس آزمون
۱۶/۷ \pm ۱	۱۷/۱ \pm ۷	۱۶/۹ \pm ۸	۱۷ \pm ۷	BMI (Kg/m^2)
۱۶/۷ \pm ۸	۱۶/۳ \pm ۶*	۱۶/۱ \pm ۷*	۱۶/۵ \pm ۷*	پس آزمون
۶۲/۱ \pm ۱/۹	۶۴/۳ \pm ۳/۹	۶۴/۱ \pm ۲/۹	۶۲/۶ \pm ۲/۵	دور کمر (cm)
۶۲/۶ \pm ۲/۱	۶۲/۷ \pm ۳/۲*	۶۳/۲ \pm ۲/۳*	۶۲/۲ \pm ۲/۲	پس آزمون

* معنی‌داری تغییرات پیش تا پس آزمون در هر گروه با گروه کنترل در سطح $P < 0.05$

بر اساس یافته‌های پژوهش که در جدول ۲ مشخص شده است، تفاوت بین میانگین‌های تغییرات پیش تا پس آزمون در نتایج آزمون دراز و نشست، نشستن و رساندن (انعطاف پذیری) و ۴×۹ متر (چابکی) برابر با ($P > 0.05$) می‌باشد که در گروه دو جلسه‌ای معنی‌دار نیست و تنها در گروه‌های ۳ و ۴ جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$).

جدول ۲. میانگین \pm انحراف استاندارد شاخصهای جسمانی پیش و پس از اجرای تمرینات

گروه‌ها				
کنترل	چهار جلسه‌ای	سه جلسه‌ای	دو جلسه‌ای	
۱۹ \pm ۶/۶ ۱۹/۷ \pm ۵/۱	۲۴/۸ \pm ۴/۲ ۳۰/۶ \pm ۵/۸*	۲۱ \pm ۶/۸ ۲۸/۵ \pm ۶/۲*	۲۲ \pm ۳/۷ ۲۵ \pm ۵/۸	درازونشست (تعداد) پس آزمون
۲۲/۳ \pm ۴/۲ ۲۱/۷ \pm ۳/۷	۲۶/۶ \pm ۵/۸ ۳۴/۹ \pm ۵/۱*	۲۲/۸ \pm ۵/۴ ۳۱/۲ \pm ۴/۵*	۲۲/۵ \pm ۵/۷ ۲۵/۲ \pm ۵/۱*	شنای تعدیل شده (تعداد) پس آزمون
۲۶/۳ \pm ۵ ۲۶/۱ \pm ۶/۴	۲۶ \pm ۶ ۳۵/۴ \pm ۶/۴*	۲۶/۸ \pm ۴/۲ ۳۳/۱ \pm ۷/۶*	۲۵/۴ \pm ۳/۸ ۲۹/۴ \pm ۷/۴	نشستن و رساندن (cm) پس آزمون
۳۳/۶ \pm ۸/۶ ۳۳/۶ \pm ۸/۶	۳۶/۴ \pm ۵/۴ ۴۲/۲ \pm ۶/۳*	۳۷ \pm ۹/۴ ۴۰/۴ \pm ۸/۷*	۳۴/۲ \pm ۷/۵ ۳۶/۸ \pm ۷/۳*	بالا آوردن شانه (cm) پس آزمون
۱۲۲/۲ \pm ۴/۶ ۱۲۲/۱ \pm ۴/۶	۱۲۵/۶ \pm ۶/۱ ۱۱۹/۵ \pm ۵*	۱۲۲/۱ \pm ۳/۸ ۱۱۶/۷ \pm ۳/۸*	۱۲۸/۲ \pm ۸/۱ ۱۲۴/۴ \pm ۷/۳*	دویدن ۵۴۰ متر (ثانیه) پس آزمون
۱۴۴/۲ \pm ۹/۹ ۱۴۵/۱ \pm ۱۳/۵	۱۴۹ \pm ۱۰/۲ ۱۵۶/۴ \pm ۱۱/۶*	۱۳۸/۸ \pm ۱۰/۴ ۱۴۴/۳ \pm ۱۰/۴*	۱۵۲/۸ \pm ۱۴/۸ ۱۵۴/۹ \pm ۱۴/۲*	پرش طول (cm) پس آزمون
۳۱/۶ \pm ۵ ۳۱/۸ \pm ۵	۳۴/۴ \pm ۶/۷ ۴۱ \pm ۶/۱*	۳۳/۸ \pm ۴/۸ ۳۹ \pm ۴/۵*	۲۹/۲ \pm ۵/۲ ۳۲ \pm ۵/۲*	پرش سارجنت (cm) پس آزمون
۷/۲ \pm ۱/۳ ۷/۲ \pm ۱/۳	۶/۱ \pm ۱/۲ ۷ \pm ۱/۱*	۷/۸ \pm ۱/۴ ۸/۵ \pm ۱/۳*	۵/۹ \pm ۱/۵ ۶/۴ \pm ۱/۷*	پرتاب توپ طبی (m) پس آزمون
۵۲/۱ \pm ۱۶/۶ ۵۲/۵ \pm ۱۷/۵	۵۵ \pm ۱۱/۷ ۹۴/۷ \pm ۲۲/۱*	۵۳/۷ \pm ۹/۸ ۸۴ \pm ۱۶/۵*	۴۵/۸ \pm ۲۳/۱ ۵۱/۴ \pm ۲۳/۲*	دات دریل (تعداد) پس آزمون
۶۱/۱ \pm ۱۸/۷ ۶۱/۳ \pm ۱۸/۳	۴۵/۴ \pm ۱۹/۹ ۸۱/۴ \pm ۲۴/۳*	۶۷/۵ \pm ۲۹/۱ ۹۳/۳ \pm ۲۴*	۵۷/۴ \pm ۲۶/۹ ۶۱/۴ \pm ۲۶/۲*	تعادل (ثانیه) پس آزمون
۴/۷ \pm ۱/۴ ۴/۸ \pm ۱/۴	۵/۵ \pm ۱/۶ ۴/۴ \pm ۱/۷*	۴/۴ \pm ۱/۳ ۴ \pm ۱/۳*	۵/۱ \pm ۱/۲ ۴/۷ \pm ۱/۴*	۲۷/۵ متر (ثانیه) پس آزمون
۱۱/۳ \pm ۱/۶ ۱۱/۲ \pm ۱/۷	۱۰/۴ \pm ۱/۵ ۹/۵ \pm ۱/۴*	۱۰/۵ \pm ۱/۶ ۹/۹ \pm ۱/۷*	۱۱/۲ \pm ۱/۷ ۱۰/۹ \pm ۱/۸	۴×۹ متر (ثانیه) پس آزمون

* معنی داری تغییرات پیش تا پس آزمون در هر گروه با گروه کنترل در سطح $P < 0.05$

همانطور که در جدول ۲ مشخص شده است، بین میانگین تغییرات پیش تا پس آزمون نتایج آزمون شنای تعدیل شده، بالا آوردن شانه، دویدن ۵۴۰ متر، پرش طول، پرش سارجنت، پرتاب توپ مدیسین بال، دات دریل، تعادل، ۲۷/۵ متر در هر یک از گروه‌ها تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$). به بیان دیگر هر گروه نسبت به گروه کنترل بهبود معنی داری را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج بررسی تفاوت ناشی از اختلافات پیش تا پس آزمون (آزمون ANOVA)

وزن	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	ارزش P
وزن	۳	۲۵/۱	۸/۳	۷/۹	۰/۰۰۰*
درصد چربی	۳	۱۵/۲۴	۵	۲۱/۱	۰/۰۰۰*
شاخص توده بدن	۳	۵/۱	۱/۷	۱۰/۹	۰/۰۰۰*
دور کمر	۳	۳۶/۵	۱۲/۱	۱۳/۴	۰/۰۰۰*
درازونشست	۳	۴۳/۴	۱۴۴/۶	۷/۳	۰/۰۰۰*
شنا تعدیل شده	۳	۹۰۷/۹	۳۰۲/۶	۴۴/۸	۰/۰۰۰*
نشستن و رساندن	۳	۲۷۰/۲	۹۰	۱۳	۰/۰۰۰*
بالا آوردن شانه	۳	۲۷۲/۵	۹۰/۸	۶/۶	۰/۰۰۰*
دویدن ۵۴۰ متر	۳	۳۳۷/۴	۱۱۲/۴	۲۱/۹	۰/۰۰۰*
پرش طول	۳	۴۲۱/۴	۱۴۰/۴	۵/۶	۰/۰۰۰*
پرش سارجنت	۳	۳۶۴/۱	۱۲۱/۳	۳۴/۹	۰/۰۰۰*
پرتاب توپ طبی	۳	۵/۶	۱/۸	۱۳/۶	۰/۰۰۰*
دات دریل	۳	۱۶۶۵۹/۹	۵۵۵۳/۳	۳۵/۵	۰/۰۰۰*
تعادل	۳	۱۳۴۳۱/۱	۴۴۷۷	۳۵/۳	۰/۰۰۰*
۲۷/۵ متر	۳	۱۰/۴	۳/۴	۱۹/۴	۰/۰۰۰*
۴×۹ متر	۳	۷/۵	۱/۹	۹/۴	۰/۰۰۰*

* معنی داری تغییرات پیش تا پس آزمون در هر گروه با گروه کنترل در سطح $P < 0/05$

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بر اساس آزمون آنالیز واریانس از تغییرات پیش تا پس آزمون متغیرها، این آزمون تغییرات پیش تا پس آزمون کلیه متغیرها در بین ۴ گروه را تایید می‌کند ($P < 0/05$). بین تغییرات وزن ($F_{3,61}=7/9$ و $P < 0/05$) و شاخص توده بدن ($F_{3,61}=10/9$ و $P < 0/05$) گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P < 0/05$) با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

پیرامون تغییرات درصد چربی بدن ($F_{3,61}=21/1$ و $P < 0/05$) و شاخص چاقی مرکزی (اندازه دور کمر) ($F_{3,61}=13/4$ و $P < 0/05$) در گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P < 0/05$) و بین گروه دو جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. بین میانگین تغییرات پرتاب توپ طبی ($F_{3,61}=13/6$ و $P < 0/05$)، نشستن و رساندن ($F_{3,61}=13$ و $P < 0/05$)، در گروه کنترل با گروه‌های تجربی دو جلسه‌ای و سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P < 0/05$) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. بین نتایج آزمون بالا آوردن شانه‌ها ($F_{3,61}=13$ و $P < 0/05$) در گروه کنترل با گروه تجربی چهار جلسه‌ای ($P < 0/05$) تفاوت

معنی‌داری مشاهده شد.

بین میانگین تغییرات استقامت قلبی - تنفسی (دو ۵۴۰ متر) ($F_{3,61}=21/9$ و $P<0/05$)، سرعت حرکت (آزمون ۲۷/۵ متر) ($F_{3,61}=19/4$ و $P<0/05$)، در گروه کنترل با گروه‌های تجربی دو جلسه‌ای و سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در استقامت قلبی تنفسی و سرعت حرکت نیز بین گروه دو جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

بین تغییرات میانگین‌های پیش تا پس آزمون دراز و نشست ($F_{3,61}=7/3$ و $P<0/05$) در گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) تفاوت معنی‌دار و نیز بین گروه دو جلسه‌ای با گروه سه جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

بین تغییرات میانگین‌های پیش تا پس آزمون تعادل ($F_{3,61}=35/3$ و $P<0/05$)، در گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) و نیز بین گروه دو جلسه‌ای با گروه سه جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

پیرامون نتایج آزمون دات دریل ($F_{3,61}=35/5$ و $P<0/05$)، پرش سارجنت ($F_{3,61}=34/9$ و $P<0/05$)، آزمون شای تعدیل شده ($F_{3,61}=44/8$ و $P<0/05$) بین گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) و نیز بین گروه دو جلسه‌ای با گروه‌های سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. بین تغییرات پیش تا پس آزمون چابکی ($F_{3,61}=9/4$ و $P<0/05$)، پرش طول ($F_{3,61}=5/6$ و $P<0/05$) گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) و نیز بین گروه دو جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای تفاوت معنی‌دار مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

اخیراً، پاسخ وابسته به مقدار فعالیت ورزشی مورد توجه محققان قرار گرفته است. پاسخ وابسته به مقدار و اینکه آیا مداخلات فیزیولوژیکی در ورزش همانند مفهوم پاسخ وابسته به مقدار در مداخلات دارویی است، اهمیت جدید بودن این موضوع در حوزه تحقیقات ورزشی را مشخص می‌کند.

بر اساس یافته‌های پژوهش بین تغییرات وزن و شاخص توده بدن گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. تغییرات درصد چربی بدن و شاخص چاقی مرکزی (اندازه دور کمر) در گروه کنترل با گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P<0/05$) و بین گروه دو جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای تفاوت

معنی‌داری داشت.

لی و همکاران (۲۰۰۷) افزایش وزن و چاقی را یکی از دلایل تفاوت آثار برنامه‌های تمرینی با تکرارهای متفاوت بیان کردند (۱۹). در همین رابطه اوها و همکاران^۱ (۲۰۰۴) حتی با تغییر جزئی سبک زندگی، افزایش استقامت و انعطاف‌پذیری را مشاهده کردند (۲۸). با این حال کوکس و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی افراد کم تحرک نشان دادند ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی، ۳ روز در هفته توانایی کاهش BMI، WHR و BF% را ندارد (۱۰).

در سال‌های اخیر نقش تفاوت‌های فردی در پاسخ به فعالیت بدنی مورد تأکید قرار گرفته است (۲۷،۲۸). باک و مانسون^۲ (۲۰۰۳) و چمبلیس^۳ (۲۰۰۳) در پژوهشی نشان دادند در برنامه‌های آمادگی جسمانی نقش مدت زمان فعالیت بدنی مهم‌تر از شدت آن است و شدت تمرین عموماً در حفظ سازگاری‌های تمرینی مهم است (۴،۹). بر اساس تحقیق کوکس (۲۰۰۳) در پی ۹۰ دقیقه فعالیت بدنی در هفته کاهش وزن یا BMI مشاهده نشد (۱۰). بر این اساس عموماً بیان شد در صورتی که هدف اصلی یک برنامه ورزشی کاهش وزن باشد، استفاده از یک رژیم غذایی کم کالری روند کاهش وزن را در طول تمرین تسریع می‌بخشد (۹). عموم تحقیقات بر تأثیرگذاری سه جلسه فعالیت ورزشی در هفته اذعان دارند. در چنین تحقیقاتی پیاوردی و دویدن جزء اصلی برنامه تمرین است. در صورتی که اجزاء تمرین در این پژوهش شامل تمرینات استقامت عضلانی، چابکی و انعطاف‌پذیری نیز هست. از این رو در پژوهش‌های مشابه مشاهده می‌شود در برنامه‌های تمرینی ترکیبی از حرکات راه رفتن یا دویدن ۳۰ دقیقه‌ای، کاهش وزن در طی دو یا سه جلسه تمرین در هفته رخ داده است (۱۶،۳۱). بر اساس یافته‌های پژوهش، سه و چهار جلسه تمرین در هفته نسبت به دو جلسه، آثار بیشتری را در ترکیب بدنی دارد. در همین رابطه کاهش چاقی مرکزی در گروه چهار جلسه‌ای (۱/۶- سانتی‌متر) بیش از گروه سه جلسه‌ای (۰/۹- سانتی‌متر) و دو جلسه‌ای (۰/۴- سانتی‌متر) است. در پژوهش ما تلاش شد کالری مصرفی در هفته در همه گروه‌ها یکسان در نظر گرفته شود. بر این اساس تغییرات مشاهده شده را می‌توان به تغییر در تواتر تمرین نسبت داد. با توجه به یکسان بودن مقادیر انرژی هفتگی در تمرینات، احتمالاً مواردی نظیر تأثیر تمرین بر کاهش غذای مصرفی آزمودنی‌ها، افزایش کارایی بدن در متابولیسم بیشتر چربی‌ها، افزایش بیشتر زمان استفاده از

1. Oha, M. et al

2. Baauk, SS. Manson, JE.

3. Chambliss

چربی به عنوان متابولیسم غالب پس از اجرای فعالیت ورزشی را بتوان از جمله علل بهبود بیشتر ترکیب بدنی در گروه‌های سه و چهار جلسه برشمرد (۱۶،۳۱). یافته‌های تحقیق پیرامون نتایج آزمون‌های استقامت عضلانی (شنای تعدیل شده، دراز و نشست) و استقامت قلبی عروقی (آزمون دو ۵۴۰ متر) تغییرات بین گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P < 0.05$) با گروه کنترل را نشان دادند. از مدت‌ها قبل گتمن (۱۹۹۲) نشان داد افزایش جلسات تمرین در هفته می‌تواند بر افزایش عوامل درگیر در آمادگی جسمانی و توسعه آن موثر باشد. در این تحقیق تواترهای یک، سه و پنج جلسه تمرین در هفته شامل ۳۰ دقیقه تمرین در هر جلسه به مدت ۲۰ هفته نشان داد تمرینات پنج جلسه‌ای تفاوت بیشتری را در توان هوازی افراد ایجاد کرد (۱۴). البته در این پژوهش زمان تمرین در هفته یکسان در نظر گرفته نشده است. میکائیل و همکاران^۱ (۲۰۰۶) بر حداقل سه تا پنج جلسه در هفته به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه برای افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی تاکید دارند (۲۴). بر اساس پژوهش وینگر^۲ (۱۹۸۶) برای به دست آوردن حداکثر توان هوازی تمرین با شدت بیشتر از ۹۰ درصد، چهار جلسه تمرین در هفته به مدت ۳۵ تا ۴۵ دقیقه پیشنهاد می‌شود. ضمن اینکه شدت‌های پایین‌تر در گروه‌های غیرورزشکار باعث تغییرات موثر و کاهش ریسک صدمات می‌شود (۳۵). استقامت عضلات اندام فوقانی، تحتانی و تعادل با افزایش عملکرد جسمانی رابطه دارد (۲۲،۳۴). عموماً کاهش استقامت موضعی عضلات شکم و ناحیه کمر بند شانه‌ای با افزایش ناتوانی، عملکرد نامناسب ناحیه کمر و درد همراه است (۳۲). در پژوهش حاضر گرچه همه گروه‌ها از حجم تمرینات یکسانی در طول دوره پژوهش استفاده کردند ولی استقامت عضلانی اندام تحتانی در گروه‌های سه و چهار جلسه تمرین افزایش بیشتری را نشان داد. با افزایش تعداد جلسات تمرین به چهار جلسه در هفته بهبود بیشتری مشاهده می‌شود. البته در برخی موارد از نظر آماری معنی‌دار نیست. این یافته با نتایج برخی تحقیقات ناهمسو است. برای مثال ناکامورا و همکاران (۲۰۰۷) در مقایسه یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته در زنان سالمند تفاوت معنی‌داری در قدرت عضلانی آنها مشاهده نکردند (۲۶). فایگن بوم و همکاران^۳ (۲۰۰۹) تواتر تمرین دو تا سه روز در هفته در روزهای غیرمتوالی با زمان ۴۸ تا ۷۲ ساعت بین جلسات برای بهبود قدرت و توان در بچه‌ها و نوجوانان موثرتر دانستند (۱۳).

1. Michael, L. et al

2. Wenger, H.A.

3. Faigenbaum, A. et al

بر اساس تحقیق برد و همکاران^۱ (۲۰۰۵) سه جلسه در هفته تمرین قدرتی باعث افزایش قدرت در افراد ورزشکار می‌شود. وی بیان داشت با افزایش تواتر تمرین به ۵ تا ۶ روز تمرین در هفته بهبود بیشتری حاصل می‌شود (۷).

احتمالاً اغلب سازگاری‌های قدرتی که در پی تحقیقات کوتاه مدت حاصل می‌شود مربوط به سازگاری‌های عصبی است. گرچه پژوهش حاضر به ارزیابی این سازگاری‌ها نپرداخته است. با این حال افزایش هدایت تکانه‌های عصبی، کاهش مهار اندام‌های وتري گلژی^۲ و افزایش هماهنگی عصب و عضله در زمره غالب سازگاری‌هایی است که سبب افزایش قدرت و استقامت موضعی عضلات است (۲۷). افزایش قدرت و استقامت موضعی در پی تمرینات آمادگی جسمانی در عضلاتی مشاهده می‌شود که از دامنه قدرت کمتری برخوردار هستند (۲۷). شاید بتوان علت افزایش بیشتر استقامت موضعی عضلات کمر بند شانه‌ای (اختلاف معنی‌دار آزمون بالاکشیدن شانه در گروه چهار جلسه‌ای با گروه کنترل) را به قدرت نسبی پایین‌تر آنها نسبت به عضلات شکم نسبت داد. تأثیر تغییر در تعداد جلسات تمرین (چهار جلسه تمرین در هفته) بطور کامل در نتایج این تغییر مشهود است.

نتایج آزمون‌های نشستن و رساندن بین گروه‌های تجربی دو، سه و چهار جلسه‌ای تفاوت معنی‌داری را ($P < 0.05$) با گروه کنترل نشان دادند. براساس نتایج کوتدakis و همکاران^۳ (۲۰۰۷) تأثیر معنی‌دار تمرین بر انعطاف‌پذیری، زودتر از عوامل دیگر آمادگی جسمانی بروز می‌یابد (۱۸).

تغییر تعداد جلسات تمرین از دو به سه و حتی چهار جلسه در هفته بر بهبود انعطاف‌پذیری تأثیر معنی‌داری ندارد. براساس تحقیق کوتدakis و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر تمرین بر انعطاف‌پذیری، زودتر از عوامل دیگر آمادگی جسمانی نشان داده می‌شود (۱۸). عوامل مختلفی بر افزایش سریع دامنه حرکتی در مفاصل دخالت دارند. براساس نظر مونتریرو و همکاران^۴ (۲۰۰۸) افزایش انعطاف‌پذیری را می‌توان در تحقیقات کوتاه‌مدت به کاهش تونوس عضلانی و مهار دوک‌های عضلانی^۵ نسبت داد (۲۵).

یافته‌های تحقیق پیرامون نتایج آزمون‌های سرعت حرکت (۲۷/۵ متر)، چابکی (۴×۹ متر)، توان انفجاری (پرش طول و پرش سارجنت)، تعادل (استروک) و هماهنگی (دات دریل)، تغییرات

-
1. Bird, SP. et al
 2. Golgi Tendon Organelles
 3. Koutedakis, Y. et al
 4. Monteriro, et al
 5. Muscle Spindle

بین گروه‌های تجربی سه جلسه‌ای و چهار جلسه‌ای ($P < 0.05$) با گروه کنترل را نشان دادند. از سال‌ها پیش پژوهشگران معتقد بودند دستکاری تناوب تمرین اثر معنی‌داری در بهبود قدرت در طول دوره بازتوانی ندارد (۸).

بر اساس پژوهش بیکر و همکاران^۱ (۲۰۰۸) افزایش چابکی و سرعت تغییر جهت به دو عامل بهبود سرعت و قدرت انقباض عضلانی و افزایش هماهنگی عصب و عضلات مربوط است (۵). چون چابکی به عنوان یک توانایی چند جانبه محسوب می‌شود، زمان و تعداد جلسات بیشتری در هفته برای ارتقا آن مورد نیاز است. با توجه به رابطه قدرت و استقامت عضلانی با چابکی، بهبود مختصر در چابکی آزمودنی‌های گروه دو جلسه‌ای، ناشی از بهبود استقامت عضلات شکم و اندام تحتانی است (۵). با توجه به مکانیسم‌های مرتبط با هماهنگی، سرعت و چابکی از دو بخش دستگاه عصبی و عضلانی تشکیل شده است. احتمالاً تواتر تمرین در بهبود این مکانیسم‌ها نقش اساسی داشته است. ویل آرال و همکاران (۲۰۱۰) رابطه مثبتی بین تناوب جلسات در هفته با قدرت انفجاری گزارش کردند. اما رابطه معنی‌داری بین تعداد هفته‌های تمرینی، تعداد تکرارها و تعداد تمرینات با ارتفاع پرش در هر جلسه مشاهده نکردند. برخی بررسی‌ها نشان می‌دهد تمرینات سه روز در هفته مؤثرتر است. بعلاوه با توافق تحقیقات قبلی برنامه تمرینی توانی با تناوب متوسط (دو روز در هفته)، بهبود مشابهی در عملکرد قدرت ایجاد می‌کند اما کارایی تمرینی بیشتری نسبت تناوب تمرینی بالا (چهار روز در هفته) دارد (۱۱).

بطور کلی احتمالاً اجرای هر سه برنامه تمرینی سازگاری‌های مفیدی در پی داشته است. گرچه قدرت عضلانی در تمرینات دو جلسه‌ای نیز افزایش یافت ولی تغییر تعداد جلسات تمرین و افزایش آن برای بهبود بعضی متغیرهای آمادگی جسمانی مانند تعادل، هماهنگی، توان انفجاری، چابکی و استقامت عضلانی توصیه می‌شود. از سوی دیگر بر اساس پژوهش حاضر تمرینات دو جلسه در هفته جهت بهبود در انعطاف‌پذیری کافی و افزایش تعداد جلسات تمرین در هفته ضروری نیست.

منابع:

۱. شیخ، محمود، شهبازی، مهدی و طهماسبی بروجنی، شهرزاد. (۱۳۹۰). سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی و علوم ورزشی، چاپ هفتم، تهران، بامداد کتاب، ۱۶۰-۱۷۴.
۲. قراخانلو، رضا، کردی، محمدرضا، گائینی، عباسعلی و همکاران. (۱۳۹۰). آزمون‌های سنجش

- آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی ورزشکاران نخبه رشته‌های مختلف ورزشی، چاپ دوم، تهران، عصر انتظار، ۲۸-۳۱ و ۳۱.
۳. هادوی، فریده. (۱۳۸۶). اندازه‌گیری و ارزشیابی در تربیت بدنی، مفاهیم و آزمون‌ها، چاپ سوم، دانشگاه تربیت معلم، ۱۳۴-۱۲۷.
4. Baaauk, SS., Manson, JE. (2003). Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: How Much Is Enough? *Exercise and sport renews*.314:176-181.
 5. 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 rugby league players. *J Strength Cond Res*, 22(1):153-8.
 6. Baljinder, Singh, et al. (2006). Effect of a short term plyometric training program of agility in young basketball player. *Brazilian Journal of Biomotricity* 271-278.
 7. Bird, SP., Tarpenning, KM., Marino, FE. (2005). Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness. *Sports Med*; 35 (10): 841-851
 8. Carrol, T.J., et al. (1998). Resistance training frequency: strength and myosin heavy chain response to two three bouts per week, *J Appl Physiol*, (78):270-275.
 9. Chambliss, H.O. (2003). Exercise duration and intensity in a weight loss program. *JAMA*.10; 290(10):1323-30.
 10. Cox, LK., Burke, V., Morton, AR., et al. (2003). "The Independent and Combined Effects of 16 Weeks of Vigorous Exercise and Energy Restriction on Body Mass and Composition in Free-living Overweight Men: A Randomized Controlled Trial". *Metabolism*, Jan; 52(1): 107-15.
 11. Villarreal, De., Requena, ES., Newton, RU. (2010), Dose plyometric training improve strenght performance? A Meta-analysis, *J Science & Medicine in Sport*;13:513-522.
 12. Dumortier, M., Brandou, F., Perez-Martin, A., Fedou, C., Mercier, J., Brun, JF. (2003). Low intensity endurance exercise targeted for lipid oxidation improves body composition and insulin sensitivity in patients with the metabolic syndrome. *Diabetes Metab*, 29,509-18.
 13. Faigenbaum, A., Kreamer, WJ., et al. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J strength and conditioning research* (23),S60-S79.
 14. Gettman, L. (1992). Physiological responses of ment 1,3 and 5 days per week training programs. *Research quarterly*; 47(4).
 15. Hill, JO., Wyatt, HR., Reed, GW., et al. (2003). Obesity and the environment: where do we go from here? *Science*; 299(5608): 853-855.

16. Jakicic, J.M., & D.O. Amy. (2005). "Physical Activity Consideration for the Treatment and Prevention of Obesity". *The American Journal of Clinical Nutrition*. 21(2): 105-13.
17. Kemper, H.C.G., Stasse, W.M., Bosman, W. (2003). "The Pervention and Treatment of Overweight and Obesity: Summary of the Advisory Report by the Health Council of the Netherlands". *The Netherlands Journal of Medicine*, 104: 1694-1740.
18. Koutedakis, Y. (2007). The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance - and fitness-related parameters in modern dance students. *J Strength Cond Res.*; 21(3):808-12.
19. Lee, A.M. (2007). Dose-response Relation Between physical activity and fitness. *American medical association JAMA*.(19):2137-2139.
20. Lee, KJ., Kim, CN. (2007). Comparison of the effect of an exercise program in non-obese and obese women. (2007), *Taehan Kanho Hakhoe chi*. 37(5): 684-92.
21. Lubans, RD., Sheaman, C., Callister, R. (2009). Exercise adherence and intervention effects of two school-based resistance training programs for adolescents. *Preventive Medicine* 50 56–62 1.
22. Malmberg, J., Miilunpalo, S., Vuori, I., Pasanen, M., Oja P, Haapanen- Niemi N. A. (2002). Health-related fitness and functional performance test battery for middle-aged and older adults: feasibility and healthrelated content validity. *Arch Phys Med Rehabil*; 83: 666–677.
23. 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): 24-29.
24. Michael, L., et al. (2006). Blood Lipid response after continuous and accumulated aerobic exercise .*Inter. J. sport. Natri. Exerci. Meta*, 95: 245-254.
25. Monteriro, WD. (2008). Influence of Strength Training on Adult Women's Flexibility. *J Strength Cond Res*, Apr 15 [Epub ahead of print].
26. Nakamura, et al.(2007).Effect of exercise frequency on functional fitness in order adult women. *Archive of Gerontology & Geriatrics*. (44):163-173.
27. Nie man, DC. (1993). Fitness and your health. *Bull publishing Company*. 143:201-209.
28. Oha, M., et al. (2004). The effect of lifestyle modification on physical fitness and work ability in different work styles. *J UOEH*; 1:26(4):411-21.
29. Pate, R.R., Pratt, M., Blair, SN., Haskell, WL., Maceram, CA., Bouchard, C., Buchner, D., Ttinger, W. (1995). "Physical Activity and Public Health: A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine". *JAMA*, 273:402-407.

30. Pieron, M. (2001). Physical activity and health in young persons. *Rev. Med. Liege*, 56(4):PP:204-211.
31. Slentz, C.A., Duscha, BD., Johnson, JL., et al. (2004). "Effects of the Amount of Exercise on Body Weight, Body Composition, and Measures of Central Obesity". *Arch Intern Med*. Jan 12; 164(1): 31-9.
32. Suni, JH., Oja, P., Miilunpalo, SI., Pasanen, ME., Vuori, IM., Bo's, K. (1998). Health-related fitness test battery for adults: associations with perceived health, mobility, and back function and symptoms. *Arch Phys Med Rehabil*; 79: 559-569.
33. US Department of Health and Human Services: Physical Activity and Health. (1996). A Report of the Surgeon General: Centers for Disease Control and Prevention and National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
34. Warburton, DER., Gledhill, N., Quinney, A. (2001). The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol*; 26:161-216.
35. Wenger, H.A., Bell, G.J. (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sport Med*, (5):346-56.

ارجاع دهی به روش APA

سوری رحمن، رنجبر کیا، جعفرپور شقایق، (۱۳۹۲)، تأثیر پاسخ وابسته به تعداد جلسات تمرین در هفته بر آمادگی جسمانی نوجوانان پسر کم تحرک، فیزیولوژی ورزشی، (۱۷): ۲۸-۱۳.

ارجاع دهی به روش ونکوور

سوری رحمن، رنجبر کیا، جعفرپور شقایق، تأثیر پاسخ وابسته به تعداد جلسات تمرین در هفته بر آمادگی جسمانی نوجوانان پسر کم تحرک، فیزیولوژی ورزشی، ۱۳۹۲؛ ۵(۱۷): ۲۸-۱۳

