

علوم زیستی ورزشی _ پاییز ۱۳۸۹

شماره ۶ - ص ص : ۳۹-۲۱

تاریخ دریافت : ۲۲ / ۰۲ / ۸۹

تاریخ تصویب : ۰۸ / ۰۶ / ۸۹

بررسی اثر کاهش تعداد جلسات و افزایش شدت تمرین بر ترکیب بدن، توان هوازی و بی‌هوازی دانشجویان دختر غیرورزشکار

مهناز امید^۱ - حمید رجبی - رامین بلوچی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام، دانشیار دانشگاه تربیت معلم تهران، استادیار دانشگاه ایلام

چکیده

در این پژوهش کاهش تعداد جلسات تمرینی و در مقابل افزایش شدت تمرین بر ترکیب بدن (درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی)، توان هوازی و بی‌هوازی بررسی شد. ۸۰ آزمودنی دختر غیرورزشکار (با میانگین سنی $1/53 \pm 20/2$ سال و میانگین $5/43 \pm 160/18$ سانتی متر)، از طریق تکمیل پرسشنامه و به صورت تصادفی (از مجموع ۱۲۰ نفر) انتخاب شدند و در چهار گروه ۲۰ نفره (سه گروه تمرینی و یک گروه گواه) قرار گرفتند و گروه‌های تمرینی به ترتیب یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته به مدت ۸ هفته را انجام دادند. تمرینات شامل تمرین تناوبی به صورت هر روز ۶۰ دقیقه راه رفتن و دویدن با سرعت‌های معین برای هر گروه تمرینی بود، به گونه‌ای که گروه سه جلسه، تمرینی با شدت کم (۷۰-۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و گروه دو جلسه، تمرینی با شدت متوسط (۸۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و گروه یک جلسه، تمرینی با شدت زیاد (۹۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه) را انجام می‌دادند. برای برآورد توان هوازی، از آزمون دو رفت و برگشت ۲۰ متر (شاتل ران)، برای سنجش توان بی‌هوازی (قدرت انفجاری پاها)، از آزمون پرس سارجنت و برای برآورد درصد چربی، از روش سه نقطه‌ای چین پوستی (سه سربازو، ران و فوق خاصه) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از نرم افزار SPSS 11 و تحلیل واریانس استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد هر چه تعداد جلسات تمرین بیشتر و شدت کمتر باشد، نتایج بهتری در درصد چربی بدن و توان هوازی کسب می‌شود. چنانچه سه جلسه تمرین در هفته با شدت کم نسبت به گروه‌های تمرینی دیگر، موجب کاهش معناداری در درصد چربی بدن ($2/48 \pm 0/1$) و شاخص توده بدنی ($2/93 \pm 0/06$) و افزایش معنادار توان هوازی ($13/77 \pm 1/09$) شد. برعکس هر چه تعداد جلسات تمرین کمتر و شدت بیشتر باشد، نتایج بهتری در توان بی‌هوازی کسب می‌شود، به طوری که بین گروه یک جلسه تمرین در هفته و گروه گواه بیشترین تفاوت معنی دار ($8/27 \pm 1/59$) مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی

توان تمرین، شدت تمرین، توان هوازی، توان بی‌هوازی، ترکیب بدن، دانشجویان غیرورزشکار.

مقدمه

با توجه به رشد صنعتی و مکانیزه شدن امور، همچنین مشکلات زندگی شهرنشینی مثل کمبود فضا و مکان برای ورزش، رژیم‌های غذایی نامناسب و پر چرب، ترافیک، نامناسب بودن لباس‌ها برای تحرک، عادت‌های غلط حرکتی، مسافت‌های زیاد بین محل کار و محل زندگی و استفاده اجباری از وسایل نقلیه، چند شیفته کار کردن، برنامه‌های تلویزیونی و بازی‌های رایانه‌ای جذاب و مسائلی مانند این، موجب بروز بیماری‌ها و ناهنجاری‌های جسمانی و روانی از جمله افزایش وزن، مشکلات قلبی-عروقی و... شده‌اند (۱).

باتوجه به مسائل گفته شده در بالا بیماری‌های ناشی از فقر حرکتی افزایش پیدا کرده و موجب افزایش هزینه‌های درمانی و پزشکی کشور شده که به نوبه خود دشواری‌هایی را به دنبال دارد، ولی دولت می‌تواند با یک برنامه‌ریزی صحیح در راستای احداث اماکن ورزشی و ترویج فرهنگ ورزش دوستی، این مشکلات را تا حد زیادی کاهش دهد. هرچند ورزش راه حل مناسبی برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ناشی از فقر حرکتی و فشارهای روانی است. متأسفانه مردم به دلایل مختلف با کمبود وقت مواجه‌اند و نمی‌توانند به طور مرتب هفته‌ای حداقل ۳ جلسه یا بیشتر ورزش کنند. اما بیشتر مردم می‌توانند با توجه به تعطیلات آخر هفته، یک یا دو جلسه در هفته برای ورزش وقت بگذارند. در برنامه‌ریزی آموزش و پرورش و آموزش عالی نیز یک جلسه در هفته (۱ الی ۱/۵ ساعت در هفته) به واحدهای تربیت بدنی اختصاص داده شده است (۱). از این رو باید پذیرفت که تعداد زیادی از مردم نمی‌توانند بیشتر از یک یا دو جلسه در هفته، ورزش کنند. پس باتوجه به این واقعیت، باید برنامه‌ریزی مناسبی برای یک یا دو جلسه تمرین در هفته انجام شود تا از این زمان محدود به صورت بهینه استفاده به عمل آید. تاکنون تحقیقات زیادی در مورد ۳ جلسه تمرین در هفته یا بیشتر انجام شده است و بعضی محققان یک یا دو جلسه تمرین در هفته را کم‌اثر می‌دانند (۳) (۲۵). این نظرها از افرادی را که بیش از یک یا دو جلسه نمی‌توانند ورزش کنند، دلسرد می‌کند. این گونه پژوهش‌ها بعضی از مسائل را روشن می‌سازد. بووت و همکارانش^۱ در پژوهشی برخی از عوامل آمادگی جسمانی (قد، وزن، دو ۲۰ متر شاتل ران، شاخص توده بدنی، سرعت، استقامت و...) دانش‌آموزان ۱۵-۱۲ ساله مدرسه‌ای را اندازه گرفتند.

1 - Bovet P &etal(2007)

در پایان مشخص شد هر چه مقدار فعالیت بدنی بیشتر باشد، عوامل آمادگی جسمانی آنها در حد مطلوب تری قرار دارد (۱۶).

سوسان وهمکارانش^۱ در پژوهشی نتیجه گرفتند ۳ تا ۵ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه یک ساعت، موجب کاهش وزن می‌شود و ترکیب بدن را از چربی به عضله تغییر می‌دهد (۲۶). گت من نیز به مقایسه^{۱، ۳} و ۵ جلسه تمرین در هفته به مدت ۲۰ هفته روی برخی عوامل آمادگی جسمانی پرداخت. در این پژوهش گروه‌های ۳ و ۵ جلسه تمرین در هفته کاهش وزن معناداری یافت و گروه ۵ جلسه تمرین در هفته کاهش وزن بیشتری پیدا کرد (۱۹). رحمانی نیا اثر پیاده‌روی را با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بر روی مردان غیر ورزشکار به مدت چهار هفته و هفته‌ای سه جلسه تمرین بررسی و کاهش معناداری در وزن بدن مشاهده کرد (۹). گت من^۲ و رابرتز^۳ در پژوهش‌هایی به این نتیجه رسیدند که هرچه تعداد جلسات تمرینی بیشتر باشد (۳، ۵ و ۱۰ جلسه در هفته)، تاثیر بیشتری بر ضربان قلب و درصد چربی بدن می‌گذارد (۱۹، ۲۴). نسرين آقاملك و همکاران در پژوهشی دو روش فعالیت بدنی مختلط و هوازی را بر میزان سطح آمادگی جسمانی دختران دانشجو مقایسه کردند. ۳۴۲ آزمودنی در دو گروه، ۱۰ هفته (یک جلسه ۷۵ دقیقه‌ای در هفته) تمرین کردند. نتایج نشان داد که تمرینات مختلط شامل تمرینات هوازی و بی‌هوازی بود، موجب افزایش معنی‌دار نیروی عضلانی (قدرت انفجاری پاها) شد (۴).

در بیشتر منابع و گزارش‌های علمی و نظریات مربیان و متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی، بر حداقل سه جلسه تمرین در هفته تاکید شده است (۱). از طرف دیگر در پژوهش‌های انجام شده روی یک جلسه، دو جلسه یا سه جلسه تمرین در هفته، شدت‌های تمرین در گروه‌های مختلف یکسان بوده یا زمان کلی صرف شده برای تمرین (در یک، دو، سه جلسه) برابر بوده است. از این رو پژوهش در این زمینه، در ورزش همگانی برای افرادی که قصد ورزش کردن داشته و از نظر وقت محدودیت دارند، راه‌گشا و امیدبخش است. در هر صورت در محدوده معین، هر چه تمرین بیشتر باشد، نتایج بهتری در آمادگی جسمانی و یادگیری مهارت‌ها به دست خواهد آمد. با توجه به موارد مذکور، پرسش اصلی پژوهش این است که آیا می‌توان با افزایش شدت تمرین، کاهش

1 - Susanne & et al (2000)

2 - Gettman (1976)

3 - Roberts (1976)

تعداد جلسات تمرین را تا حدی جبران کرد؟ بر این اساس در این پژوهش تغییرات ترکیب بدن، توان هوازی و توان بی‌هوازی در چهار گروه آزمودنی (سه گروه تجربی و یک گروه گواه) که یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته باشند، معین به مدت ۸ هفته را انجام دادند، بررسی می‌شود.

روش تحقیق

جامعه آماری این پژوهش دانشجویان دختر (۲۲-۱۸ ساله) غیرورزشکار دانشگاه ایلام بودند. نحوه انتخاب آزمودنی‌ها به این صورت بود که ۸۰ نفر از طریق تکمیل پرسشنامه (شامل اطلاعات عمومی، سؤالاتی برای تشخیص ورزشکار یا غیرورزشکار بودن، سابقه ورزشی و پزشکی و...) و به صورت تصادفی (از مجموع ۱۲۰ نفر) انتخاب و در گروه‌های ۲۰ نفره سازماندهی شدند.

روش گرد آوری اطلاعات

در این پژوهش پیش‌آزمون و پس‌آزمون مانند هم برگزار شد. برای برآورد توان هوازی از آزمون دو رفت و برگشت ۲۰ متر (شاتل ران) که اعتبار آن قبلاً تایید شده است، استفاده شد (۲۳). برای برآورد درصد چربی از روش سه نقطه‌ای چین پوستی (سه سربازو، ران، فوق خاصه)، معادله جکسون و پولاک (تعیین چگالی) و از معادله بروزوک (درصد چربی) (۱۸)، برای اندازه‌گیری شاخص توده بدنی نیز از فرمول (وزن/قد^۲) و برای سنجش توان بی‌هوازی (قدرت انفجاری پاها) از آزمون پرش سارجنت استفاده شد.

روش اجرای پژوهش

بعد از گروه‌بندی آزمودنی‌ها پیش‌آزمون از آنها به عمل آمد، سپس گروه‌ها به صورت زیر تحت تاثیر برنامه‌های تمرینی تناوبی با شدت‌های معین قرار داده شدند.

۱. گروه یک جلسه تمرین در هفته با شدت زیاد (۹۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه) به مدت ۶۰

دقیقه؛

۲. گروه دو جلسه تمرین در هفته با شدت متوسط (۷۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه) به مدت ۶۰ دقیقه؛

۳. گروه سه جلسه تمرین در هفته با شدت کم (۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه) به مدت ۶۰ دقیقه؛

۴-گروه گواه : بدون تمرین.

شدت تمرین به طور نسبی توسط ضربان قلب اندازه گیری و کنترل می شد. در ابتدا نحوه محاسبه ضربان قلب از طریق کاروتید گردن به دانشجویان آموزش داده شد و هر کدام از گروه ها طوری سرعت خود را در دویدن ها تنظیم می کردند که در شدت های مورد نظر کار کنند.

هر جلسه تمرین (به مدت ۶۰ دقیقه) شامل سه مرحله ۱ - گرم کردن (۲۰ دقیقه)، ۲ - تمرینات اصلی (۳۰ دقیقه) و ۳ - سرد کردن (۱۰ دقیقه) بود. فقط تمرینات اصلی در سه گروه تمرینی با هم تفاوت داشت.

در شش هفته اول، تمرینات اصلی شامل ۱۲ مرحله ۱۰۰ ثانیه ای (البته با توجه به شدت تمرین و اختلافات فردی در حداکثر ضربان قلب آزمودنی ها، این زمان در آنها چند ثانیه ای اختلاف داشت) دویدن بود که بین هر مرحله ۵۰ ثانیه استراحت (راه رفتن) وجود داشت. مقدار زمانی که هر کدام از این سه گروه در متن اصلی تمرین دویده اند، ۲۰ دقیقه است و ۱۰ دقیقه هم استراحت داشته اند. مکان دویدن سالن شماره ۱ (سوله) دانشگاه ایلام بود.

تفاوت بین سه گروه تجربی، در سرعت دویدن بود، گروه تجربی اول (یک جلسه تمرین در هفته) با سرعت ۲۱۶ متر در دقیقه و در ۱۰۰ ثانیه به طور متوسط ۳۶۰ متر در دقیقه می دویدند. انرژی مصرفی برای هر دقیقه دویدن با این سرعت ۱۳/۱۸ مت است که برای ۲۰ دقیقه دویدن در متن اصلی تمرین در هر جلسه حدود ۲۷۰ مت انرژی مصرف می کردند. گروه دوم تجربی (دو جلسه تمرین در هفته) با سرعت ۱۷۰ متر در دقیقه و در ۱۰۰ ثانیه به طور متوسط ۲۸۳/۳۳ متر می دویدند. انرژی مصرفی برای هر دقیقه با این سرعت ۱۰/۶۳ مت است که برای ۲۰ دقیقه دویدن در متن اصلی تمرین در هر جلسه حدود ۲۲۰ مت انرژی مصرف می کردند. گروه تجربی سوم (سه جلسه در هفته) با سرعت ۱۳۰ متر در دقیقه و در ۱۰۰ ثانیه به طور متوسط ۲۱۶/۶۶ متر

می‌دویدند. انرژی مصرفی برای هر دقیقه دویدن با این سرعت حدود ۸/۱۳ مت است، بنابراین گروه تجربی سوم در هر جلسه تمرینی برای متن اصلی تمرین که ۲۰ دقیقه دویدن است، حدود ۱۶۰ مت انرژی مصرف می‌کردند. در دو هفته آخر برای رعایت اصل اضافه بار، مراحل دویدن از ۱۲ مرحله به ۱۰ مرحله کاهش و زمان هر مرحله از ۱۰۰ ثانیه به ۱۲۰ ثانیه افزایش یافت، سرعت دویدن تغییری نکرد و زمان استراحت بین مراحل از ۵۰ ثانیه به ۶۰ ثانیه افزایش یافت. مسافت دویدن در هر مرحله دویدن برای گروه‌های تجربی به این صورت بود: گروه تجربی یک ۴۴۲، گروه تجربی دو ۳۵۰/۳۳ و گروه تجربی سه ۲۷۰/۶۶ متر. مقدار کل زمان صرف‌شده در تمرینات برای هر گروه یکسان است (۱۳).

انرژی مصرفی برای هر دقیقه دویدن در سرعت‌های مختلف قبلاً از طریق مقادیر از پیش تعیین شده استاندارد محاسبه شد (۱).

نحوه محاسبه مت :

انرژی مصرفی در هر جلسه تمرین (۲۰ دقیقه اصلی تمرین) × تعداد هفته های تمرین × تعداد جلسات تمرین در هفته

هر گروه تجربی در کل جلسات تمرین (۸ هفته) به مقدار زیر انرژی مصرف می‌کند:

$$\text{گروه تجربی یک} \quad \text{مت} \quad 1 \times 8 \times 270 = 2160$$

$$\text{گروه تجربی دو} \quad \text{مت} \quad 2 \times 8 \times 220 = 3520$$

$$\text{گروه تجربی سه} \quad \text{مت} \quad 3 \times 8 \times 160 = 3840$$

هرچند تلاش محقق براین بود که انرژی مصرفی سه گروه در هفته تقریباً برابر باشد، اما با توجه به مطالعه مقدماتی (pilot study) و ضرورت برابر نگه‌داشتن زمان تمرین سه گروه، این امر برای گروه اول (یک جلسه تمرین در هفته با شدت زیاد) به علت جلسات کمتر تمرین به نسبت دیگر گروه‌ها میسر نشد.

روش آماری پژوهش

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، در همه گروه‌ها تفاوت پس‌آزمون از پیش‌آزمون محاسبه و با استفاده از تحلیل واریانس، این تفاوت در هر چهار گروه برای هر آزمون بررسی شد تا اختلاف بین گروه‌ها مشخص شود و در صورت وجود اختلاف با آزمون تعقیبی توکی این اختلاف‌ها بررسی شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS ۱۱ استفاده شده و سطح معنی‌داری $p < 0.05$ تعیین شد.

نتایج و یافته های تحقیق

در جدول ۱ آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد و دامنه تغییرات) متغیرهای وابسته چهار گروه آزمودنی، در جدول ۲ آنالیز واریانس تفاوت پیش‌آزمون از پس‌آزمون متغیرهای وابسته چهار گروه تمرینی و در جدول ۳ مر بوط به آزمون توکی برای بررسی اختلاف بین گروه‌ها ارائه شده است.

در نمودار ۱ میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون درصد چربی بدن در چهار گروه آزمودنی مقایسه شده و نتایج آنالیز واریانس با استفاده از علامت ** بر روی هر گروه مشخص شده است. در اینجا اختلاف معنی‌داری در درصد چربی بدن چهار گروه آزمودنی مشاهده می‌شود. ($p = 0.000$ ، $\alpha = 0.05$) این اختلاف با آزمون توکی بین گروه سه جلسه تمرین در هفته و دیگر گروه‌ها بود.

در نمودار ۲ میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص توده بدنی در چهار گروه آزمودنی مقایسه شده که اختلاف معنی‌داری در شاخص توده بدنی چهار گروه آزمودنی مشاهده می‌شود. ($p = 0.002$ ، $\alpha = 0.05$). این اختلاف با آزمون توکی بین گروه سه جلسه تمرین در هفته و سایر گروه‌ها بود.

در نمودار ۳ میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان هوازی در چهار گروه آزمودنی مقایسه شده که اختلاف معنی‌داری در توان هوازی چهار گروه آزمودنی مشاهده می‌شود ($p = 0.000$ ، $\alpha = 0.05$). این اختلاف با آزمون توکی بین گروه یک، دو و سه جلسه تمرین در هفته و گروه گواه بود. البته بیشترین اختلاف بین گروه سه جلسه تمرین و گروه گواه بود.

در نمودار ۴ میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان بی‌هوازی در چهار گروه آزمودنی مقایسه شده است. اختلاف معنی‌داری در توان بی‌هوازی چهار گروه آزمودنی مشاهده می‌شود ($p=0/000$ ، $\alpha=0/05$) این اختلاف با آزمون توکی بین گروه‌های یک و دو جلسه تمرین در هفته با دیگر گروه‌ها بود. البته بیشترین اختلاف در بین گروه یک جلسه تمرین و گروه گواه بود.

جدول ۱_ آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد و دامنه تغییرات) متغیرهای وابسته چهار گروه آزمودنی

گروه _ مرحله	شاخص آماری			درصد چربی			شاخص توده بدنی			توان هوازی			توان بی‌هوازی		
	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات
گروه سه جلسه تمرین	پیش آزمون	۳۱/۱۷	۳/۰۷	۱۱/۳۴	۲۲/۲۱	۲/۱۵	۷/۷۲	۲۶/۳۶	۵/۸۵	۱۷/۵۷	۲۵/۶۶	۴/۳۰	۱۴		
	پس آزمون	۱۸/۶۹	۲/۹۷	۱۲/۱۷	۲۰/۲۸	۲/۰۹	۸/۲۲	۵۰/۱۳	۶/۹۴	۱۸/۷۷	۲۸/۲۶	۳/۴۳	۱۳		
گروه دو جلسه تمرین	پیش آزمون	۱۹/۶۴	۳/۵۶	۱۲/۶۷	۲۰/۶۷	۲/۷۵	۱۰/۳۴	۳۳/۶۵	۶/۹۸	۳۱/۲	۲۶/۱۰	۵/۳۱	۱۹		
	پس آزمون	۱۹/۱۹	۳/۶۷	۱۳/۳۸	۱۱۹/۹۷	۲/۴۴	۸/۹۶	۴۳/۴۰	۵/۹۶	۳۲/۹۶	۲۹/۸۰	۵/۸۷	۲۸		
گروه یک جلسه تمرین	پیش آزمون	۲۲/۸۹	۵/۱۲	۱۶/۰۵	۲۴/۳۸	۷/۶۴	۳۲/۳۶	۳۳/۹۷	۴/۳۲	۱۲/۵۳	۲۱/۰۶	۷/۶۵	۲۸		
	پس آزمون	۲۲/۸۰	۶/۰۷	۱۷/۷۵	۲۳/۲۶	۳/۵۷	۱۳/۴۲	۳۸/۴۳	۴/۸۹	۱۶/۸۷	۲۹/۳۳	۵/۸۷	۲۰		
گروه گواه تمرین	پیش آزمون	۲۲/۴۸	۳/۶۰	۱۴/۸۹	۲۱/۱۴	۵/۷۰	۲۵/۰۶	۳۴/۵۵	۶/۶۰	۱۶/۸۲	۲۱/۰۵	۷/۶۵	۲۸		
	پس آزمون	۲۲/۷۸	۲/۵۴	۱۴/۸۵	۲۲/۷۲	۲/۵۸	۹/۱۸	۳۴/۳۰	۷/۸۲	۳۱	۲۱/۱۶	۷/۵۸	۲۷		

جدول ۲_ آنالیز واریانس تفاوت پیش آزمون از پس آزمون متغیرهای وابسته چهار گروه تمرینی

متغیرهای وابسته	جدول آنالیز واریانس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	f مقدار	سطح معناداری
درصد چربی بدن	بین گروهها	۹۱/۱۰۳	۳	۳۰/۳۶۸	۷/۸۱۴	۰/۰۰۰
	درون گروهها	۲۱۷/۶۲۶	۵۶	۳/۸۸۶	—	—
	کل	۳۰۸/۷۲۹	۵۶	—	—	—
شاخص توده بدنی	بین گروهها	۵۰۳/۱۸۲	۳	۱۶۷/۷۲۷	۵/۵۹۰	۰/۰۰۲
	درون گروهها	۱۶۸۰/۳۷۵	۵۶	۳۰/۰۰۷	—	—
	کل	۲۱۸۳/۵۵۷	۵۹	—	—	—
توان هوازی	بین گروهها	۲۶۸۶/۹۱۵	۳	۱۲۲۸/۹۷۲	۴۱/۶۰۳	۰/۰۰۰
	درون گروهها	۱۶۵۴/۲۷۲	۵۶	۲۹/۵۴۱	—	—
	کل	۵۳۴۱/۱۸۷	۵۹	—	—	—
توان بی‌هوازی	بین گروهها	۳۹۸/۸۱۳	۳	۱۳۲/۹۳۸	۱۰/۳۳۳	۰/۰۰۰
	درون گروهها	۷۲۰/۴۳۳	۵۶	۱۲/۸۶۵	—	—
	کل	۱۱۱۹/۲۴۶	۵۹	—	—	—

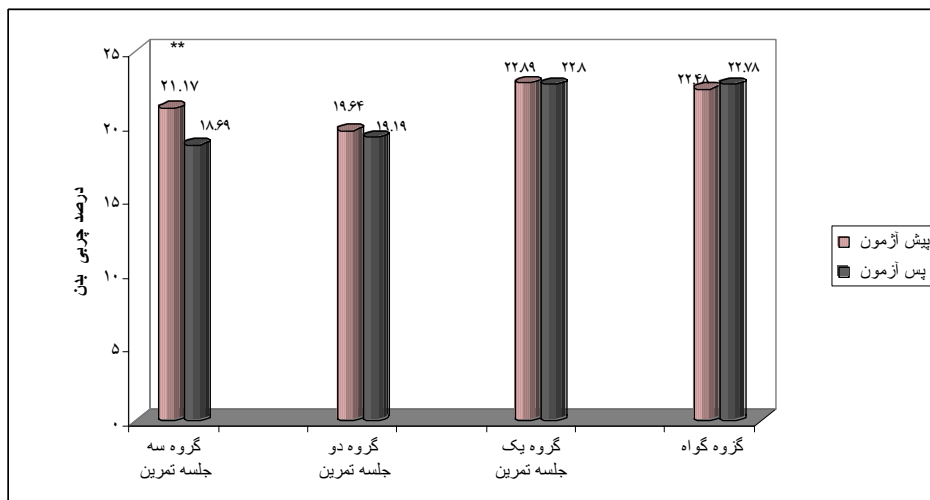
جدول ۳ _ میزان اختلاف در متغیرهای وابسته گروه‌های مختلف تمرینی با استفاده از آزمون تعقیبی توکی

سطح معناداری متغیرهای وابسته (Sig)				مقایسه های چندگانه	
توان بی هوازی	توان هوازی	شاخص توده بدن	درصد چربی بدن	گروههای تجربی B	گروههای تجربی A
۰/۰۶۸	۰/۰۳۲	۰/۶۵۰	۰/۶۴۹	۲	۱
۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۳	
۰/۰۰۰	۰/۰۴۹	۰/۳۵۶	۱/۰۰۰	۴	
۰/۰۶۸	۰/۰۳۲	۰/۶۵۰	۰/۶۴۹	۱	۲
۰/۸۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۰۲۲	۳	
۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	۰/۹۶۱	۰/۵۸۴	۴	
۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۱	۳
۰/۸۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۱۰	۰/۰۲۲	۲	
۰/۱۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۴	
۰/۰۰۰	۰/۰۴۹	۰/۳۵۶	۱/۰۰۰	۱	۴
۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	۰/۹۶۱	۰/۵۸۴	۲	
۰/۱۵۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۳	

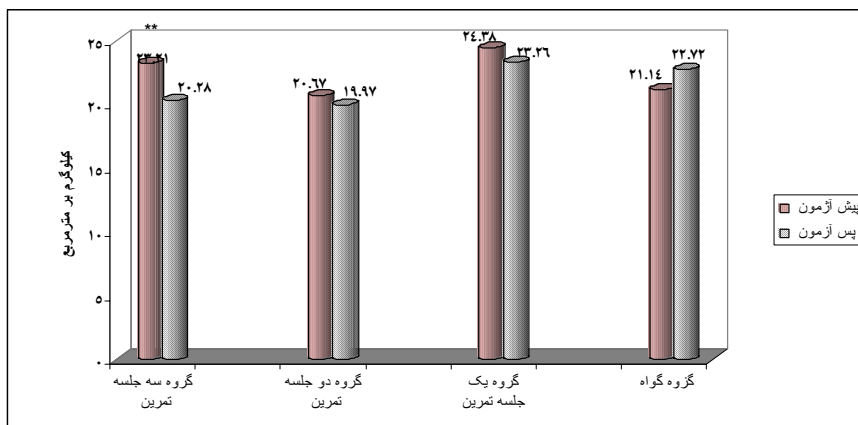
اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی دار است.

توجه: **نتیجه آنالیز واریانس و وجود اختلاف معنی دار با دیگر گروه‌ها در سطح $\alpha=0/05$ استفاده از

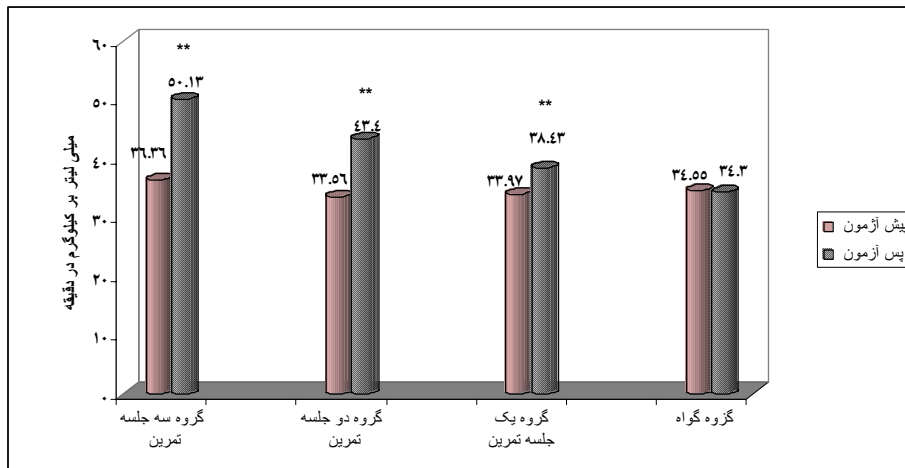
آزمون تعقیبی توکی



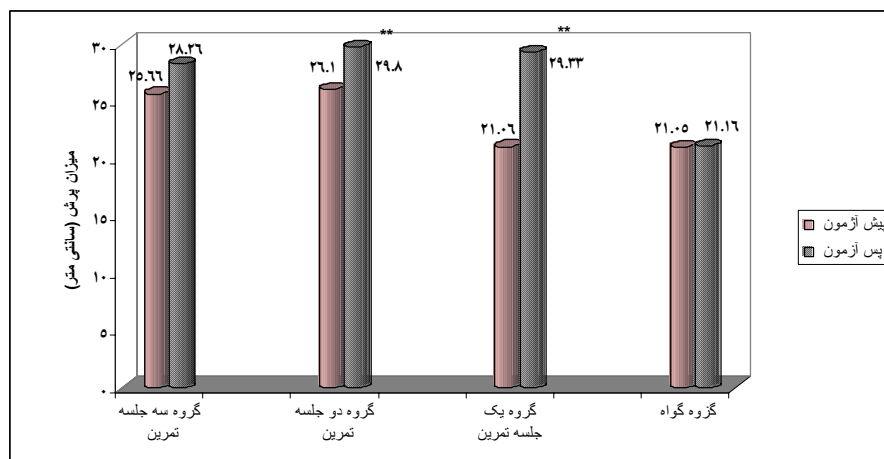
نمودار ۱_ مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون درصد چربی بدن در چهار گروه آزمودنی



نمودار ۲_ مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون شاخص توده بدن در چهار گروه آزمودنی



نمودار ۳_ مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان هوازی در چهار گروه آزمودنی



نمودار ۴_ مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون توان بی‌هوازی در چهار گروه آزمودنی

بحث و نتیجه گیری

براساس یافته‌های پژوهش، درصد چربی بدن در گروه سه جلسه تمرین در هفته کاهش معنی‌داری یافت. در بیشتر منابع موجود در زمینه کاهش وزن، تکرار بیشتر تمرین در هفته، مدت زیاد اجرای تمرین و تمرین با شدتی که دستگاه هوازی تامین‌کننده انرژی آن باشد، در کنار رژیم غذایی مناسب و کنترل شده را بهترین روش کاهش چربی بدن عنوان شده است (۱۵). در این زمینه گت من بین افزایش تعداد جلسات تمرین در هفته و کاهش درصد چربی بدن رابطه مستقیم به دست آورد که این نتیجه، نتیجه این تحقیق را در این زمینه تایید می‌کند در پژوهش گت من، تمرینات شامل راه رفتن و دویدن بود که به تمرینات ما در این پژوهش شباهت داشت (۱۹). کورتون و گرینگر^۱ دریافتند که تمرینات تناوبی ۴ روز در هفته به کاهش چربی بیشتری نسبت به تمرینات تناوبی ۲ روز در هفته منجر می‌شود (۱۷). کانین و همکارانش^۲ در پژوهشی در زمینه تاثیر دو نوع برنامه پیاده‌روی با شدت‌های متفاوت (کوتاه مدت - طولانی مدت) بر روی درصد چربی بدن، ۴۰ آزمودنی را به سه گروه تجربی تقسیم کردند؛ یک گروه پیاده‌روی کوتاه مدت (۳ نوبت ۱۰ دقیقه‌ای در روز) با شدت زیاد (۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه) و گروه دوم پیاده‌روی طولانی مدت (۳۰ دقیقه در روز) و با شدت کم (۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه) و گروه گواه که تمرین نداشتند. نتایج تحقیق نشان داد درصد چربی گروه تجربی پیاده‌روی طولانی مدت با شدت کم کاهش معناداری داشت (۲۲).

همه این نتایج که با نتایج این پژوهش نیز همخوانی دارد، نشان می‌دهد که بهترین برنامه کاهش چربی بدن، برنامه‌ای است که تکرار و مدت تمرینات زیاد باشد و شدت تمرینات متوسط استفاده شود (۲۲).

شاخص توده بدن بین گروه سه جلسه تمرین در هفته و گروه‌های تمرینی دیگر تفاوت معناداری پیدا کرد. با توجه به اینکه عامل قد در گروه‌های آزمودنی طی ۸ هفته تفاوت زیادی که در حد سنجش باشد، نشان نداد، شاید تنها عامل تاثیرگذار بر شاخص توده بدنی، عامل وزن باشد و عامل وزن نیز در این تمرینات بیشتر تحت تاثیر عامل درصد چربی قرار گرفته است. با توجه به اینکه پژوهش‌های زیادی که به طور مستقیم شاخص توده بدن را بررسی کرده باشند، یافت نشد، از پژوهش‌هایی که وزن را مورد بررسی قرار داده‌اند استفاده شد.

1 - Corton .t.k.& geringer(1969)

2 - Kannin et al(2004)

رحمانی‌نیا اثر پیاده‌روی را با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بر روی مردان غیرورزشکار به مدت چهار هفته و هفته‌ای سه جلسه تمرین بررسی و کاهش معناداری در وزن بدن مشاهده کرد (۹). گت من تاثیر ۵ و ۳، ۱ جلسه تمرین در هفته به مدت ۲۰ هفته را روی برخی عوامل آمادگی جسمانی مقایسه کرد. در این پژوهش گروه‌های ۳ و ۵ جلسه تمرین در هفته کاهش وزن معناداری پیدا کردند. گروه ۵ جلسه تمرین در هفته کاهش وزن بیشتری یافت (۱۹). نتیجه این پژوهش‌ها، با نتیجه این پژوهش در این زمینه همخوانی دارد.

در این پژوهش اختلاف معناداری در توان هوازی سه گروه تمرینی و گروه گواه مشاهده شد. البته حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه‌های تمرینی افزایش داشت، این افزایش با افزایش تعداد جلسات تمرینی در هفته رابطه مستقیم داشت، زیرا هرچه تعداد جلسات تمرینی بیشتر بوده حداکثر اکسیژن مصرفی نیز افزایش بیشتری داشته است.

محققان در پژوهش‌هایی به این نتیجه رسیدند که هرچه تعداد جلسات تمرینی بیشتر باشد (۵ و ۳ جلسه در هفته)، تاثیر بیشتری بر ضربان قلب می‌گذارد. تمرینات ۳ و ۵ جلسه در هفته روی حداکثر اکسیژن مصرفی تاثیر معناداری داشته است (۱۱) (۱۶). ایرانمنش (۲) با یک جلسه در هفته به مدت ۱۴ هفته روی مردان جوان، هارلی^۱ (۲۱) با سه جلسه در هفته به مدت ۱۰ هفته روی مردان جوان، دبیدی روشن (۸) با یک جلسه در هفته و به مدت ۱۰ هفته روی پسران دانش‌آموز، سردار (۱۰) با دو جلسه تمرین در هفته و به مدت ۱۲ هفته روی دانشجویان، آقای نورایی (۱۴) با یک جلسه در هفته به مدت ۱۴ هفته روی دانشجویان، همگی تفاوت معناداری را در اثر تمرین روی حداکثر اکسیژن مصرفی بدست آوردند.

راب دوفیلد^۲ در پژوهشی اثر تمرین با شدت زیاد را بر میزان افزایش VO_{2max} مطالعه کرد. در این پژوهش ۱۰ زن به تمرین تناوبی با شدت ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه (۲ دقیقه کار و ۱ دقیقه استراحت) پرداختند. مدت تمرین ۸ هفته و هفته‌ای ۳ روز بود. در پایان بعد از پس آزمون VO_{2max} به اندازه $2/78 \pm 0/3$ و $2/34 \pm 0/37$ افزایش یافت (۲۵). حمیدرضا آریانفر در سال ۱۳۸۱ در تحقیقی مشابه اثر یک برنامه تمرینی منتخب را بر روی vo_{2max} و عوامل آمادگی جسمانی پسران ۱۸-۱۵ ساله شهر اراک بررسی کرد و در

1 - Hurly(1991)

2 - Rob Duffield(2006)

پایان نتیجه گرفت که سه جلسه تمرین در هفته با شدت کم به نسبت گروه گواه موجب افزایش معنادارتری در توان هوازی می‌شود (۱).

نتیجه پژوهش آریانفر و بیشتر پژوهش‌های ذکر شده با نتیجه حاصل از پژوهش حاضر همخوانی دارد.

در توان بی‌هوازی بین گروه یک جلسه تمرین در هفته و گروه گواه بیشترین تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. البته بین گروه دو جلسه تمرین در هفته و گروه گواه نیز تفاوت معناداری مشاهده شد، یعنی به ترتیب یک و دو جلسه تمرین در هفته موجب بهبود قدرت انفجاری پاها می‌شوند.

ولی‌الله دبیدی روشن تاثیر تمرینات منتخب بر برخی از ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژیکی دانش‌آموزان غیر ورزشکار را بررسی کرد. وی ۱۷ دانش‌آموز را به مدت ۱۰ هفته (هر هفته ۱ جلسه و هر جلسه ۹۰ دقیقه) تحت تمرینات منتخب قرار داد و به این نتیجه رسید که تمرینات منتخب سبب افزایش معنی‌داری در توان هوازی بیشینه، توان بی‌هوازی (قدرت انفجاری پاها)، انعطاف‌پذیری و چابکی آزمودنی‌ها می‌شود (۸). محمدعلی سردار تاثیر دو روش تمرین آمادگی جسمانی به مدت ۱۲ هفته تمرین دو جلسه (۸۰-۷۰ دقیقه‌ای) در هفته را بر قابلیت‌های جسمانی و حرکتی دانشجویان تربیت‌بدنی دانشگاه مشهد بررسی کرد و در پایان شاهد افزایش معنی‌دار قدرت انفجاری پاها بود (۱۰).

طهمورث نورایی دو روش تمرین آمادگی جسمانی منتخب و ترکیبی را بر قابلیت‌های جسمانی و حرکتی دانشجویان شهید باهنر بررسی کرد. ۲۲ نفر از دانشجویان به دو گروه تقسیم شدند و به مدت ۱۴ هفته (یک جلسه ۲ ساعته در هفته) تمرین کردند. در پژوهش مذکور تفاوت معنی‌داری بین نیروی عضلانی (قدرت انفجاری پاها) گروه تمرینات منتخب و ترکیبی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده شد (۱۴).

افزایش توان بی‌هوازی در طول یک جلسه تمرین در هفته با شدت زیاد را می‌توان به تحت فشار قرار دادن تارهای عضلانی پایین تنه در طول دویدن با شدت زیاد در قوس‌های سالن ورزشی نسبت داد.

با توجه به مسئله پژوهش حاضر مبنی بر اینکه آیا می‌توان با افزایش شدت تمرین، کاهش تعداد جلسات تمرین را تا حدی جبران کرد، به این نتیجه رسیدیم که سه جلسه تمرین در هفته با شدت ۷۰-۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه موجب کاهش درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی و افزایش معنادار حداکثر اکسیژن

مصرفی می‌شود که این نتایج را با افزایش شدت و کاهش تعداد جلسات تمرین نمی‌توان به دست آورد. در نتیجه افراد باید وقت بیشتری را برای بهبود عوامل بیان شده صرف کنند و کسانی که هدفشان از ورزش بهبود توان بی‌هوای است، می‌توانند هفته‌ای ۱ یا ۲ جلسه ورزش با شدت بالا انجام دهند.

منابع و مآخذ

۱. آریان فر، حمیدرضا. (۱۳۸۱). "بررسی اثر یک برنامه تمرینی منتخب بر روی برخی عوامل آمادگی جسمانی و فیزیولوژیکی دانش‌آموزان ۱۵-۱۸ ساله شهر اراک". پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
۲. ایران منش، اکبر. (۱۳۷۶). "تاثیر دو جلسه تمرین هفتگی درس آمادگی جسمانی بر قدرت عضلانی و استقامت قلبی تنفسی دانشجویان پسر تربیت بدنی دانشگاه کرمان". پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
۳. آقا علی نژاد حمید، سوری رحمان. (۱۳۸۲). "اصول برنامه‌نویسی تمرین". تهران، دنیای حرکت.
۴. آقا ملک، شب خیز، قوجه لی. "مقایسه دو روش فعالیت بدنی مختلط و هوای بر میزان افزایش سطح آمادگی جسمانی دانشجویان دانشگاه تهران". مجله حرکت، تابستان ۱۳۸۰، شماره ۸، ص ۹۳-۱۰۲.
۵. برایان س. لوتلتز، ایگنا سیوریپول. (۱۳۸۰). "ورزش و درمان بیماری‌ها". ترجمه فرزین حلبچی، مهران عسگری خانقاه: تهران، امید دانش.
۶. جاوید، سیروس؛ سکتة قلبی (به سفارش) سازمان تربیت بدنی: تهران: یزدانی، ۱۳۸۳.
۷. دیورا آوست، چارلز آ. بوچر. (۱۳۷۵). "مبانی تربیت بدنی". ترجمه احمد آزاد: تهران: انتشارات کمیته ملی المپیک.

۸. دبیدی روشن، ولی الله . (۱۳۷۸). "بررسی تاثیر تمرینات منتخب درس تربیت بدنی بر برخی ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژیکی دانش‌آموزان غیر ورزشکار". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۹. رحمانی نیا، فرهاد. (۱۳۸۰). "اثر پیاده‌روی بر ترکیب بدن، لیبیدها، لیپو پروتئین‌های سرم مردان ورزشکار ۴۲-۵۲ ساله". چکیده مقالات سومین همایش بین‌المللی تربیت بدنی و علوم ورزشی؛ تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
۱۰. سردار، محمدعلی . (۱۳۷۸). "تاثیر و مقایسه دو روش تمرین آمادگی جسمانی بر قابلیت‌های جسمانی و حرکتی دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه مشهد". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۱۱. سیاه کوهیان، معرفت و همکاران . (۱۳۸۰). تاثیر فعالیت هوازی بر ارتقای وضع سلامتی مردان بزرگسال". پژوهشکده تربیت بدنی .
۱۲. فاکس، ماتیوس- (۱۳۷۵). "فیزیولوژی ورزشی". ترجمه اصغر خالدان، جلد اول: تهران: دانشگاه تهران.
۱۳. فرانکس و هارلی. (۱۳۷۹). "حقایق در ورزش و تندرستی". ترجمه حمید رجیبی و فرهاد رحمانی نیا: انتشارات دانشگاه گیلان .
۱۴. نورایی، طهمورث. (۱۳۶۹). "تاثیر برنامه واحد یک تربیت بدنی عمومی بر آمادگی عمومی بدن دانشجویان پسر دانشگاه کرمان". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران .

1. *American college of sport medicine(1972). "Position statement on proper and improper wightvloss program".Medicine sciense in sport and exercise 4.*

2. *Bovet P, Auguste R, Burdette H.(2007). "Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents". A large school-based survey.*

3. Corton .T.K & Geringer .L. (1969). "Effect of frequency of training on working capacity , cardiovascular function , and body composition adultmen ;medicen sciense hn sport and exercise". 1.
4. David C.nieman,D.H.Sc.,M.P.H. (1990). "Fitness and Sports Medicine An Introduction,Palo Alto ,California".
5. Gettman ,Larry. (1976). "Physiological responses of men to 1,3 and 5 day per week training program". Research quarterly.
6. Håvard Østerås, and Sigbjørn Hammer . (2005). " The effectiveness of a pragmatic worksite physical activity program on maximal oxygen consumption and the physical activity level in healthy people". Trøndelag University College, Faculty of Health Education and Social Work, Department of Physical Therapy.
- 7.Hurly .R ,& et al. (1991). "The effect of exercise training on body weight and peptide hormone paterns in normal weight eoolege ege man". Sport Medicine Physiology Fitness 31.
- 8.Kannin B. Osei-Tutu M.Sc. and Phil D. Campagna. (2004). "The effects of short – vs. long –bout exercise on mood, VO_{2max} and percent body fat School of Health and Human Performance". Dalhousie University.
9. Leger, L.A. & Lambert, J. (1982). "A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO_2 max", European Journal of Applied Physiology, Vol 49, PP:1-5.
10. Roberts, John. (1990). "Eeffect of fregency and intensity of training".Research quarterly.

11. Rob Duffield, Johann Edge and David Bishop. (2006). "Effects of high-intensity interval training on the VO₂ response during severe exercise". School of Human Movement and Exercise Science, The University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia.

12. Susanne & et al. (2000). "The role of exercise in the treatment of obesity From the Department of Nutritional Sciences". University of Wisconsin—Madison, Madison, Wisconsin, USA.