Archive of SID

علوم زیستی ورزشی _ زمستان ۱۳۹۱
شمارهٔ ۱۵ - ص ص : ۲۲- ۵
تاریخ دریافت : ۰۳/۱۸ / ۹۱
تاریخ تصویب : ۰۸ /۰۷ / ۹۱

اثر هشت هفته تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و استقامتی تداومی و مقاومتی بر قدرت، ترکیب بدنی و پروفایل‌های لیپید در پسران غیرورزشکار ۱۴ تا ۱۷ سال دارای اضافه وزن

۱.احمد جعفری [۱] - ۲. علیرضا رمضانی

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ۲. استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر دو نوع تمرین همزمان بر درصد تودهٔ چربی بدن، شاخص تودهٔ بدنی، بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن، قدرت عضلانی بالاتنه و پایین تنه، کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپوپروتئین های کلسترولی کم چگال و پرچگال در نوجوانان دچار اضافه وزن بود. با توجه به هدف پژوهش، ۴۰ نوجوان پسر غیرورزشکار دچار اضافه وزن با میانگین سنی ۱۵/۳۳±۰/۵۸ سال انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. گروه آزمایشی اول ۱۴ نفر بودند و به صورت همزمان تمرین استقامتی تداومی و مقاومتی را اجرا کردند. گروه آزمایش دوم نیز ۱۴ نفر بودند و تمرین استقامتی تداومی و مقاومتی را همزمنان انجام دادند. گروه کنترل شامل ۱۲ نفر و بدون فعالیت بودند. متغیرهای درصد تودهٔ چربی بدنی، شاخص تودهٔ بدنی، بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن، قدرت عضلانی بالاتنه و پایین تنه، کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپوپروتئین های کلسترولی کم چگال (LDL-C) و پرچگال (HDL-C) حداقل سه روز قبل و بعد از دورهٔ تمرینی اندازه گیری شد. از T تست همبسته، آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی شفه برای آنالیز داده‌ها استفاده شد. یافته ها نشان داد که در هر دو گروه آزمایشی افزایش معنی دار در قدرت عضلانی بالا تنه و پایین تنه و کاهش معنی دار درصد چربی بدنی و تری گلیسرید به وجود آمد (P=۰/۰۰۱) . مقدار LDL-C در گروه آزمایشی اول (P= ۰/۰۰۱) و در گروه آزمایشی دوم (P= ۰/۰۰۹) کاهش معنی‌داری داشت. مقدار HDL-C خون نیز به طور معنی‌دار درگروه آزمایشی اول (P= ۰/۰۰۰) و هم در گروه آزمایشی دوم (P= ۰/۰۰۳) افزایش یافت.بنابراین می توان گفت تمرینات همزمان استقامتی تناوبی یا تداومی و مقاومتی موجب بهبود قدرت، بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن، درصد چربی بدنی و پروفایل های لیپید خون در نوجوانان پسر غیرورزشکار دچار اضافه وزن می شود.

واژه‌های کلیدی

تمرین همزمان تناوبی و مقاومتی ، تمرین همزمان تداومی و مقاومتی ، کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپو پروتئین.

۱- نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۱۲۱۳۵۷۶۴

Email: aryapyman@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی در دنیا نشان‌دهندهٔ کاهش فعالیت‌های بدنی است (۲۲). عوامل متعددی در افزایش وگسترش امراض قلبی و عروقی نقش دارند که از این میان می‌توان به عادت‌های نادرست تغذیه‌ای ، بالا بودن فشار خون، بی‌تحرکی، پائین بودن آمادگی هوازی، چاقی، اضافه وزن و وضعیت نامطلوب پروفایل‌های لیپید اشاره داشت (۲۸). برخی از این عوامل مانند افزایش شیوع چاقی و اضافه وزن در نوجوانان دنیا که با کاهش فعالیت‌های بدنی مرتبط است، به‌عنوان علت اصلی ناهنجاری‌های قلبی - عروقی شناخته شده است (۲۲). بررسی سبک زندگی نوجوانان در دنیا نشان می‌دهد که انتقال از ابتدای دورهٔ نوجوانی به مراحل بعدی نوجوانی، همواره با کاهش میزان فعالیت‌بدنی، افزایش بی‌تحرکی و خانه‌نشینی نوجوانان همراه است و این مسئله نگرانی عمده‌ای را برای بهداشت و سلامت عمومی ایجاد کرده است. بر همین اساس، ضروری است تا نوجوانان با توسعهٔ فعالیت های جسمی، یک شیوهٔ زندگی فعال را در پیش گیرند، لذا پژوهشگران پیشنهاد کردند که نوجوانان در دوران تحصیل باید حداقل ۶۰ دقیقه یا بیشتر در روز در فعالیت‌های متوسط تا شدید، متنوع و لذت بخش جسمی شرکت جویند. این فعالیت‌های جسمی منظم نه تنها برای رشد و تکامل طبیعی آنان ضروری است، بلکه شیوهٔ زندگی فعال را در سال‌های کودکی و نوجوانی فراهم می‌سازد و کاهش خطرهای بیماری‌های مزمن سال‌های بعد را به همراه دارد (۱۹). در همین راستا، برخی پژوهشگران انجام تمرینات با وزنه یا مقاومتی در طول دوران تحصیل را مفید می‌دانند(۱۲). بیان شده است این تمرینات یک شیوهٔ عمومی برای ورزشکاران جوان و نوجوان در جهت سرعت بخشیدن به عملکرد مطلوب است و با انجام تمرینات مقاومتی قدرت کودکان و نوجوانان توسعه و بهبود می‌یابد (۱۲،۲۹) ، با وجود این، پژوهشگران تاکید می کنند به منظور نیل به سازگاری های بهینه، بهتر است تمرینات مقاومتی با تمرینات هوازی ترکیب شود و یا همزمان با این تمرینات به اجرا درآید (۱۹).

تاثیر تمرینات استقامتی، مقاومتی یا تمرینات همزمان استقامتی و مقاومتی بر شاخص‌های مهم سلامتی یا متغیرهایی چون وزن چربی بدنی یا پروفایل های لیپید، از جمله لیپوپروتئین های LDL-C[1] ، HDL-C[2]،

1 . Low-density lipoprotein- cholesterol
2 . High-density lipoprotein - cholesterol

www.SID.ir

Archive of SID

تری گلیسرید[1]، کلسترول تام[2]، در مطالعات مختلف منجر به انتشار نتایج متفاوتی شده است. برای مثال، سازگاری سازگاری های متابولیکی با انواع تمرینات هوازی و مرسوم تناوبی و تداومی در برخی پژوهش ها به چشم می‌خورد (۸). گیلز[3] و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیق در مورد کودکان و نوجوانان کانادایی ، بین شاخص تودهٔ بدنی و فعالیت بدنی همبستگی معنی داری مشاهده نکردند(۱۳). کیلی و همکاران[4] (۲۰۰۷) تاثیر مثبت ورزش های هوازی بر تری‌گلیسریدها را در افراد چاق و دچار اضافه وزن نشان دادند(۲۱). جیمز و همکاران[5] (۲۰۰۷) تاثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت تمرینات استقامتی هوازی بر متابولیسم لیپوپروتئین ها را نشان دادند(۹). درحالی که لمورا و همکاران[6] (۲۰۰۰) و همچنین لی و همکاران[7] (۲۰۰۵) نتوانستند تاثیر تمرینات همزمان مقاومتی و استقامتی را بر پروفایل‌های لیپید در افراد تمرین‌نکرده نشان دهند (۱۰،۱۱). چوبینه و باپتیستا[8] در تحقیقات خود پی بردند تمرینات تداومی و تناوبی هوازی و شنا کردن در موش‌های صحرایی با کاهش LDL-C و افزایش HDL-C همراه است، درحالی که در تحقیقات مشابه دیگری هشت هفته تمرین شنا و شش هفته تمرین روی نوار گردان تغییر معنی‌داری در مقادیر پروفایل‌های لیپید موش‌های صحرائی ایجاد نکرد. در پژوهش‌های دیگری تاثیر یک دوره تمرین تداومی و تناوبی بر لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها روی ۳۶ دانشجوی پسر ۱۸ تا ۳۶ سال بررسی شد و در نهایت نشان داده شد که تمرینات تداومی و تناوبی تغییر معنی‌داری در لیپو پروتئین‌های خون ایجاد نکرد. در مقابل به زارع و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند، هشت هفته تمرین تناوبی و تداومی به‌صورت سه جلسه در هفته موجب کاهش معنی‌دار فاکتور LDL-C و افزایش معنی‌دار HDL-C در زنان ۳۵ تا ۴۵ سال شد (۲). اکبرنژاد و همکاران(۱۳۹۰) نیز در تحقیقی که روی زنان چاق ۳۶ سال انجام دادند، گزارش کردند هشت هفته تمرین تناوبی یا تداومی موجب کاهش کلسترول تام و افزایش HDL-C می‌شود. این پژوهشگران تاثیر تمرین تناوبی و تداومی را بر تری‌گلیسرید و LDL-C در زنان یائسهٔ چاق یکسان می‌دانند(۱). با توجه به نتایج ضد و نقیض پژوهش ها که در دههٔ اخیر گزارش شده‌اند، انجام پژوهشی در یک طرح تجربی با مدل انسانی اثر دو

1 . Triglyceride
2 . Total Cholesterol
3 . Gillis L.J & et al
4 . Kelley GA & et al
5 . James AP & et al
6 . LeMurra L & et al
7 . Lee KJ
8 . Baptista

www.SID.ir

Archive of SID

شیوهٔ تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین استقامتی تداومی و مقاومتی ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف از این پژوهش بررسی و پاسخ دادن به پرسش‌های زیر بود.

۱) پاسخ قدرت، توان هوازی ، ترکیب بدنی و پروفایل‌های لیپید به دو نوع تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین استقامتی تداومی و مقاومتی در نوجوانان دچار اضافه وزن چگونه است؟

۲)در مقایسه اثر دو شیوه تمرینی یادشده، کدام شیوهٔ تمرینی موجب تغییرات چشمگیرتری می‌شود؟

روش تحقیق

جامعه و نمونهٔ آماری

تحقیق از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پژوهش پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر نوجوانان پسر ۱۴ تا ۱۷ سالهٔ غیرورزشکار دچار اضافه وزن شهرستان بابل بودند، که از میان آنها ۴۰ نفر واجد شرایط، به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و در پژوهش شرکت کردند. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین همزمان استقاتی تناوبی و مقاومتی (۱۴ نفر) ، گروه تمرین همزمان استقامتی تداومی و مقاومتی(۱۴ نفر) و یک گروه کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. به‌دلیل تاکید برخی پژوهشگران (۹) در گروه تمرینی اول ابتدا تمرین تناوبی و سپس تمرین مقاومتی در هر جلسه انجام می‌گرفت، درحالی‌که گروه تمرینی دوم ابتدا تمرین تداومی و سپس تمرین مقاومتی را انجام می‌دادند و گروه کنترل که در طول دورهٔ تمرین فعالیت خاصی را انجام نداد.

پروتکل تمرین

تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی : هر جلسهٔ تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی شامل دو مرحله بود؛ مرحلهٔ اول، شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و سپس۳۰ دقیقه دویدن روی نوار گردان در تناوب‌های چهار دقیقه‌ای با۷۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره به‌همراه سه دقیقه دویدن (استراحت فعال) با ۵۰ تا ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره بود. سپس مرحلهٔ دوم تمرین شامل پنج دقیقه گرم کردن و سپس اجرای تمرین

www.SID.ir

Archive of SID

مقاومتی به مدت ۳۰ دقیقه اجرا شد. در تمرینات مقاومتی ترتیب اجرای حرکات به نحوی بود که بعد از فعالیت یک گروه از عضلات، در حرکت بعدی عضلات گروه دیگر از بدن فعالیت داشت تا عضلات به‌کار گرفته‌شده فرصت استراحت پیدا کنند. به این ترتیب حرکات پرس سینهٔ تخت با هالتر، دراز و نشست کرانچ ، پرس پا، باز کردن تنه، خم کردن زانو، کشش جانبی و پرس بالای سر در هر جلسه اجرا شد. مدت استراحت بعد از اجرای هر ست ۶۰ تا۹۰ ثانیه بود. آزمودنی‌ها ست‌ها را با ۱۰ تکرار انجام می‌دادند. سپس با رعایت اصل اضافه بار تدریجی بر مقدار مقاومت افزوده می‌شد. در پایان نیز پنج دقیقه سرد کردن در نظر گرفته شده بود.

تمرین همزمان استقامتی تداومی و مقاومتی: این تمرین نیز شامل دو مرحله بود؛ مرحلهٔ اول، بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن، مرحلهٔ اجرای تمرین استقامتی تداومی شامل ۳۰ دقیقه دویدن مداوم با شدت ۵۰ تا۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای روی نوارگردان بود و در پایان نیز پنج دقیقه سرد کردن انجام می‌گرفت. مرحلهٔ دوم تمرین، اجرای تمرین مقاومتی به مدت ۳۰ دقیقه بعد از۱۰ دقیقه گرم کردن بود که در هر دو گروه مشابه و یکسان اجرا شد. کل زمان هر جلسهٔ تمرین به‌طور میانگین در هردو گروه تمرینی ۸۰ دقیقه بود. تمرین به مدت هشت هفته (۲۴ جلسه) به‌صورت سه جلسه غیر متوالی در هفته انجام پذیرفت.

روش اندازه‌گیری متغیرها

به‌منظور برآورد شاخص تودهٔ بدن از فرمول نسبت وزن به مربع قد استفاده شد. ضربان قلب استراحتی به‌وسیلهٔ ضربان‌سنج مدل پولار[1] اندازه‌گیری شد و سپس با فرمول « سن- ۲۲۰» حداکثر ضربان قلب محاسبه و سپس با در نظر گرفتن ضربان قلب استراحتی، ضربان قلب نشان هر آزمودنی برآورد شد (۶). شدت تمرینات هر شخص در حال تمرین نیز به وسیلهٔ سنسورهای ضربان قلب و همچنین مقدار MET موجود روی نوار گردان کنترل می شد. در برآورد درصد چربی بدن، ابتدا چربی زیر پوستی اندام‌ها به‌وسیلهٔ چربی‌سنج اسلیم گاید[2] ساخت آمریکا اندازه‌گیری و سپس به روش اسلاتر[3] برآورد شد (۶). به منظور اندازه‌گیری بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن (VO_2max) از پروتکل بروس استفاده شد (۶). در این مرحله آزمودنی‌ها بعد از چند بار تمرین روی نوارگردان یادگیری کامل، آزمون بیشینهٔ بروس را روی نوارگردان اجرا کردند. در اندازه‌گیری‌های یک تکرار بیشینهٔ پرس

1 . Polar
2 . Slim-Guide
3 . Slater

www.SID.ir

Archive of SID

سینه و پرس پا، حداکثر مقدار وزنه‌ای که کمتر از ۱۰ مرتبه پرس می‌شد، اندازه‌گیری و سپس از طریق فرمول برزیکی رکورد یک تکرار بیشینهٔ آزمودنی‌ها محاسبه شد (۴). به‌منظور اندازه‌گیری وزن و ترکیب بدنی از دستگاه این بادی[1] محصول کشور کره استفاده شد که قادر به اندازه‌گیری وزن، درصد چربی، میزان وزن بدون چربی و شاخص تودهٔ بدنی بود. وضعیت بلوغ جنسی از طریق خودگزارشی آزمودنی‌ها با استفاده از پرسشنامهٔ مراحل بلوغ جنسی تانر ارزیابی شد.

نمونه‌های خونی بعد از ثابت شدن در لولهٔ آزمایش سانتریفیوژ شده و تا زمان اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی در دمای ۸۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری کلسترول تام و تری‌گلیسرید از روش آنزیمی کالری متری تک نقطه‌ای به شیوهٔ فتومتری استفاده شدکه محدوده اندازه گیری بین ۵ تا ۷۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر بود. برای اندازه‌گیری LDL-C و HDL-C از روش آنزیماتیک رندوکس[2] استفاده شد.

روش اجرا و جمع‌آوری اطلاعات

در ابتدا مجوز اجرای پژوهش از دانشگاه و آموزش و پرورش تهیه شد .سپس از طریق فراخوان عمومی ۴۰ نوجوان پسر سالم غیرورزشکار دچار اضافه وزن داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. قبل از شروع پژوهش و ثبت هر گونه اطلاعاتی، محقق در جلسهٔ ویژه‌ای با حضور کلیهٔ آزمودنی‌ها به تشریح و توصیف ویژگی‌های پژوهش و مدت انجام آن، اندازه‌گیری متغیرها، محدودیت‌های پژوهش، نحوهٔ صحیح آزمون‌ها و اجرای تمرینات، شرح وظایف و دستورالعمل مربوط به آزمودنی‌ها و پژوهشگر، امکانات و محدودیت‌های زمانی و مکانی پژوهش و... پرداخت. یک هفته قبل از تمرینات، آزمودنی‌ها رضایت نامه‌های شخصی و اولیایی را مبنی بر موافقت شرکت در پژوهش و همچنین پرسشنامهٔ سلامت و بلوغ را تکمیل کردند و سپس سلامت جسمانی و آمادگی آنان برای شرکت در پژوهش توسط معاینهٔ پزشک بررسی و تایید شد. سه روز قبل از خون‌گیری در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تحت رژیم ایزوکالریک قرار گرفتند. این کار با توصیهٔ کتبی در مورد مصرف مقدار معینی غذا به هر فرد داده شد. آزمودنی‌ها در سه روز قبل از اندازه‌گیری‌ها تمرین ورزشی نداشتند. این کارها برای به حداقل رساندن آثار حاد تمرین و رژیم غذایی صورت گرفت. سپس سه روز قبل و بعد از دورهٔ تمرینی، نمونه‌های خونی

1 . Inbody 3.0
2 . Randox

www.SID.ir

Archive of SID

به مقدار ۱۰ میلی‌لیتر در حالت ناشتائی ۱۲ ساعته از ورید بازویی جمع‌آوری شد. آزمودنی‌ها ۱۴ ساعت قبل از خون‌گیری مواد کافئین‌دار استفاده نکرده بودند. هر دو مرحلهٔ خون‌گیری بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح انجام گرفت تا ریتم شبانه‌روزی یکسانی در هر دو مرحلهٔ خون‌گیری رعایت شود. بعد از خون‌گیری قد، وزن و چربی زیر پوستی ، اندازه‌گیری شد. سپس آزمودنی‌ها به تمرین بر روی نوارگردان و دستگاه‌های بدن‌سازی پرداختند. یک روز بعد آزمودنی‌ها تست بروس را اجرا کردند و سپس اندازه‌گیری یک تکرار بیشینهٔ پرس پا و پرس سینه انجام گرفت. در مرحلهٔ بعد از تمرینات نیز همین گونه عمل شد، یعنی سه روز بعد از آخرین جلسهٔ تمرینی (به دلیل کنترل آثار حاد آخرین جلسهٔ تمرینی) خون‌گیری و سپس تست بروس و یک تکرار بیشینهٔ پرس پا و پرس سینه و سپس دیگر اندازه‌گیری‌ها انجام گرفت.

روش‌های آماری

به منظور اطمینان از طبیعی بودن داده‌های گروه‌ها از آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف (k-s) و برای همسان بودن واریانس گروه‌ها از تست لوین استفاده شد. به منظور همگن بودن گروه‌ها (مقایسهٔ میانگین‌های سه گروه در پیش‌آزمون)، مقایسهٔ میانگین تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر سه گروه ازروش تحلیل واریانس یکطرفه ANOVA و در صورت معنی دار بودن تفاوت میانگین ها، از آزمون تعقیبی شفه بهره گرفته شد. همچنین به منظور مقایسهٔ درون‌گروهی متغیرها در مرحلهٔ پیش‌آزمون نسبت به مرحلهٔ پس‌آزمون از تست t همبسته استفاده شد. سطوح معنی‌داری با شرط$P\leq ۰/۰۵$، به معنای رد فرضیهٔ صفر تعیین شد. کلیهٔ محاسبات و عملیات آماری با نرم‌افزار را یانه‌ای ۱۶ـ SPSS صورت پذیرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف طبیعی بودن توزیع داده‌های متغیرهای پژوهش را تایید کرد. اطلاعات آماری مربوط به یژگی‌های فردی و عملکردی آزمودنی‌ها در جدول ۱ و نتایج آزمون t متغیرهای پژوهش در جدول ۲ و در جدول‌های ۳ و۴ نیز به ترتیب نتایج تحلیل واریانس یکطرفهٔ متغیرها (ANOVA) و آزمون تعقیبی شفه آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ویژگی های فردی و عملکردی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه	تناوبی + مقاومتی M±SD		تداومی+ مقاومتی M±SD		کنترل M±SD	
متغیرها	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)	۱۵/۴۳± ۰/۵		۱۵/۳± ۰/۷		۱۵/۳۹± ۰/۶	
شاخص توده بدنی (کیلوگرم به مترمربع)	۲۶/۸± ۵/۶	۲۶/۸± ۵/۵	۲۵/۵± ۴/۷	۲۵/۵± ۴/۵	۲۵/۳± ۳/۲	۲۵/۴± ۳/۰۶
درصد وزن تودهٔ چربی بدنی	۳۳/۷± ۱۱/۳	۲۴/۲± ۹/۵	۳۳/۶± ۷/۸	۲۵/۵± ۴/۵	۳۱/۹± ۹/۲	۳۱/۴± ۹/۱
VO_2MAX (میلی لیتربر کیلوگرم در دقیقه)	۳۴/۵± ۳/۲	۴۰/۶± ۴/۴	۳۵/۴± ۳/۵	۳۹/۵± ۳/۴	۳۵± ۲/۸	۳۵/۴± ۲/۴۱
یک تکرار بیشینهٔ پرس پا (کیلوگرم)	۵۱/۹± ۷/۲	۷۷/۶± ۷/۲	۴۷/۳± ۵/۶	۸۰± ۶/۱	۴۸/۶± ۷	۵۰± ۶/۳
یک تکرار بیشینهٔ پرس سینه (کیلوگرم)	۳۴/۶± ۴/۷	۴۸± ۵/۲۱	۳۸± ۵/۹	۵۱/۵± ۷/۴	۳۸/۱± ۶	۳۸/۹± ۵/۳

مقایسهٔ داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد که هر دو نوع تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین تمرین همزمان استقامتی تداومی و مقاومتی، تاثیر معنی‌داری بر شاخص تودهٔ بدنی و غلظت کلسترول تام نداشت، ولی موجب افزایش معنی‌دار اکسیژن مصرفی بیشینهٔ بدن، یک تکرار بیشینهٔ پرس پا، یک تکرار بیشینهٔ سینه و غلظت HDL-C و کاهش معنی‌دار درصد چربی بدنی، تری‌گلیسرید ها و غلظت LDL-C خون (جدول۲).

نتایج مقایسهٔ درون‌گروهی بر اساس تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون آزمودنی‌ها نشان داد که بین گروه‌ها در متغیرهای بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن (Vo_2Max) ، پرس پا (1RM) ، پرس سینه (1RM)، تری گلیسرید ، LDL-C و HDL-C سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($\alpha <$ ۰/۰۰۱) (جدول۳). در ادامه مقایسهٔ دو گروه تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین استقامتی تداومی و مقاومتی نشان می‌دهد، تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌داری در متغیرهای VO_2max ، یک تکرار بیشینهٔ پرس پا، تری‌گلیسرید، LDL-C و HDL-C وجود دارد. می‌توان گفت که تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی بهتر از تمرین همزمان استقامتی تداومی و مقاومتی موجب افزایش متغیرهای یاد شده در پسران غیر ورزشکار ۱۴ تا ۱۷ سالهٔ دچار اضافه وزن شده است (جدول۴).

جدول۲- مقایسه ی پیش آزمون و پس آزمون متغیر ها با آزمون t همبسته در سه گروه

متغیر ها	گروه	N	قبل از تمرینات	بعد از تمرینات	t	P
شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم به مترمربع)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۲۶/۸۶± ۵/۶۰	۲۶/ ۸۳ ± ۵/۵۷	۰/۱۶	۰ /۵۹
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۲۵/۵۰± ۴/۷۱	۲۵/۵± ۴/۵	۰/۱۰	۰ / ۹۱
	کنترل	۱۲	۲۵/۳۱± ۳/۲۳	۲۵/۴ ± ۳/۰۶	۱ /۸۰	۰/ ۱۰
درصد چربی بدن	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۳۳/۷۶± ۱۱/۳۳	۲۴ /۲ ± ۹/۵۴	۱۱/۶۱	۰ / ۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۳۳/۶۹± ۷/۸۹	۲۵/۵ ± ۴/۵	۱۰/۰۳	۰ / ۰۰۰*
	کنترل	۱۲	۳۱/۹۰± ۹/۲۷	۳۱/۵۴ ± ۹/۱	۲ /۱۹	۰ / ۰۵۳
Vo2Max (میلی‌لیتربرکیلوگرم در دقیقه)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۳۴/ ۵۸± ۳ /۲	۴۰ /۶۲ ± ۴/۴۹	۱۰/۲۸	۰/ ۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۳۵ /۴۷± ۳/۵۶	۳۹ /۵ ± ۳/۴	۵ /۷۸	۰ / ۰۰۰*
	کنترل	۱۲	۳۵ /۰۷± ۲/۸	۳۵/۴ ۷ ± ۲/۴	۱ /۰۰	۰/ ۳۴
پرس پا(1RM) (کیلوگرم)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۵۱/۹۲± ۷/۲۲	۷۷ /۶۹± ۷/۲۵	۲۶/۶۸	۰/۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۵۰ / ۳۰± ۵ /۶۳	۷۵/۰ ± ۶ /۱۲	۲۰ /۳۷	۰/ ۰۰۰*
	کنترل	۱۲	۴۸/ ۶۳± ۷/۱۰	۵۰/۰ ± ۶/۳۲	۱/۱۵۰	۰ / ۲۷۷
پرس سینه (1RM) (کیلوگرم)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۳۴ / ۶۱ ± ۴/۷	۴۸ /۰۷± ۵/۲۱	۱۵ / ۳۹	۰/۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۳۸ /۴۷± ۵ /۹	۵۱/۵ ± ۷/۴۶	۸ /۷۵۰	۰ / ۰۰۰*
	کنترل	۱۲	۳۸/ ۱۸± ۶/۰۳	۳۸/۹۰± ۵/۳۹	۰ /۷۷۰	۰ / ۴۵۹
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۱۸۰/۴± ۶/۲	۱۷۸/۸۳± ۹/۲۳	۱ /۱۶	۰/۲۵
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۱۷۵/۴۴± ۹/۲۶	۱۷۳ /۶ ± ۸	۱ /۴۲	۰ /۱۸
	کنترل	۱۲	۱۷۷/۳۵± ۶/۳۲	۱۷۷/ ۳۹± ۶/۳	۰ /۸۵	۰ /۳۴۱
تری گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۱۰۵ /۰۱± ۱۰/۷	۹۵ /۴۱ ± ۹/۷۹	۱۵/۳۸	۰/۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۱۰۶± ۷/۶۹	۹۸ /۳۲ ± ۶/۶۷	۱۱	۰/۰۰۰*
	کنترل	۱۲	۱۰۳ /۰۱± ۹/۶۴	۱۰۴/۱۵± ۸/۷۲	۰/۹۹۳	۰/۳۴۴
LDL-C (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۱۲۱/۱۲± ۴/۷۹	۱۱۳/۶۴ ± ۵/۵۹	۴/۳۴	۰/۰۰۱*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۱۱۶/۱۶± ۵/۷۶	۱۱۰/۴۵ ± ۶/۶۲	۳/۰۹	۰/۰۰۹*
	کنترل	۱۲	۱۲۱/۲۶± ۹/۷۷	۱۲۰/۲۸± ۸/۷۶	۱/۴۹	۰/۱۶۷
HDL-C (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تناوبی + مقاومتی	۱۴	۳۹/۲۴± ۱/۸۸	۴۱/۷۳ ± ۱/۳۰	۵/۲۲	۰/۰۰۰*
	تداومی+ مقاومتی	۱۴	۴۱/۷۶± ۱/۸۸	۴۲/۲ ± ۱/۵۳	۳/۷۰۶	۰/۰۰۳*
	کنترل	۱۲	۳۹/۶۵± ۱/۲۹	۳۹/۷۳± ۱/۱۷	۱/۶۳	۰/۱۳۴

* معنی‌داری در سطح $\alpha <$ ۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- نتایج تحلیل واریانس یکطرفه(ANOVA) (داده ها بر اساس تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون آزمودنی ها)

متغیرها	گروه	F	p
درصد چربی بدن(%BF)	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۰/۸۷	۰/۵۵
Vo_2Max(میلی‌لیتربرکیلوگرم در دقیقه)	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۱۵/۹۹	۰/۰۰۰*
پرس پا (1RM) کیلوگرم	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۹/۶۸۳	۰/۰۰۰*
پرس سینه (1RM) کیلوگرم	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۱۴/۹۲۱	۰/۰۰۰*
تری گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۷/۶۸۳	۰/۰۰۰*
LDL-C(میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۷/۹۲۱	۰/۰۰۰*
HDL-C (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱:تناوبی+ مقاومتی ۲:تداومی+ مقاومتی ۳:کنترل	۸/۹۲۱	۰/۰۰۰*

* معنی داری در سطح ۰/۰۰۱ >α

جدول ۴- خلاصه نتایج آزمون های شفه(مقایسه دو گروه تمرینی)

مقایسهٔ دو گروه آزمایشی	متغیر ها	خطای استاندارد	مقدار p
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	Vo2Max	۰/۰۲۶۱۹	۰/۰۳*
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	پرس پا (1RM)	۰/۱۵۱۶	۰/۰۵*
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	پرس سینه (1RM)	۰/۰۵۱۲	۰/۰۶
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	تری گلیسرید	۰/۲۶۰۳۶	۰/۰۰۱*
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	LDL-C	۰/۱۱۳۲	۰/۰۱۹*
گروه تمرین همزمان(۱) (تناوبی + مقاومتی) گروه تمرین همزمان(۲) (تداومی + مقاومتی)	HDL-C	۰/۰۲۶۱۹	۰/۰۳*

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ > α

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر هشت هفته تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و همچنین تمرین همزمان استقامتی تداومی و مقاومتی موجب افزایش معنی‌دار قدرت عضلانی و بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن و کاهش معنی‌دار درصد وزن چربی بدن شد. گلوواکی و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند ۱۲ هفته تمرین همزمان قدرتی و استقامتی موجب کاهش درصد وزن چربی بدنی افراد غیرورزشکار شده ولی تاثیر معنی‌داری بر بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن ندارد. در این پژوهش بیان شد افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی بدن منوط به اجرای تمرینات استقامتی به تنهائی است و تمرینات همزمان که بوسیله مردان جوان و میانسال اجرا می شود، دخالتی در بهبود قدرت ندارد(۱۵). چارا و همکاران (۲۰۰۴) نیز در پژوهشی روی مردان بزرگسال غیر ورزشکار بیان کردند اجرای ۱۲ هفته تمرینات همزمان مقاومتی و استقاومتی علاوه بر افزایش قدرت و بهبود رکوردهای پرس سینه و پرس پا، موجب بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی بدن در مردان غیرورزشکار ۲۰ تا ۲۲ سال می‌شود (۲۵). در توجیه تغییر یا بدون تغییر ماندن بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن در برخی تحقیقات می‌توان به یکسان نبودن پروتکل‌های تمرینی اشاره کرد که ممکن است تاثیر متفاوتی بر سازوکار بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن(Vo_2Max)بگذارد (۱۷). در پژوهش حاضر هر دو نوع تمرین همزمان مقاومتی و تناوبی یا تداومی موجب افزایش معنی‌دار Vo_2Max و قدرت بالاتنه و پایین‌تنهٔ پسران نوجوان شد. همسو با پژوهش حاضر، ایسکوئردو و همکاران(۲۰۰۵) نیز تاثیر تمرینات همزمان را بر افزایش قدرت و استقامت در زنان غیرورزشکار ۱۹ تا ۲۰ سال نشان دادند(۱۱). پژوهش حاضر نشان داد کاهش وزن چربی بدنی بدون کاهش وزن بدن یا بدون کاهشی در شاخص تودهٔ بدنی است. این نتیجه ممکن است حاکی از این مسئله باشد که در آزمودنی‌های هر دو گروه آزمایشی، ترکیب بدنی مطلوب‌تری حاصل شد و به عبارت بهتر نسبت وزن تودهٔ خالص بدنی با اجرای تمرینات همزمان استقامتی و مقاومتی افزایش یافت، این مسئله افزایش اکسیژن مصرفی در هر کیلو گرم از وزن بدن را به‌دنبال داشت و احتمال دارد در این زمینه تغییرات درون‌سلولی عضلانی و شبکهٔ مویرگی بی‌تاثیر نباشد(۲۰). از سوی دیگر، فعالیت‌های منظم ورزشی موجب تغییراتی در میزان و سرعت جریان انرژی مصرفی بدن می‌شود و در کاهش وزن بدن و جلوگیری از چاقی مؤثر است (۲۱). در پژوهش حاضر هر دو نوع تمرین همزمان استقامتی تناوبی تداومی و مقاومتی غلظت تری‌گلیسرید خون را در نوجوانان دچار اضافه وزن کاهش داد. یافته‌های کیلی و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان می‌دهد ورزش‌های هوازی تاثیر مطلوبی برتری‌گلیسریدهای پلاسمای افراد چاق یا دارای اضافه وزن دارد (۱۰). با وجود این نتایج، دای و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که فعالیت ورزشی با شدت متوسط موجب افزایش معنی‌دار تری‌گلیسرید خون در طول دوران نوجوانی و بلوغ جنسی می‌شود و آن را یک الگوی طبیعی پاسخ لیپیدهای خون در طول دوران رشد نوجوانی و بلوغ می‌داند(۲۷). در پژوهش حاضر به جز کلسترول تام، هر دو نوع تمرین همزمان موجب شد تا سازگاری‌های مطلوبی در لیپید و پروفایل‌های لیپید خون حاصل شود. این نتیجه با یافته‌های لی و همکاران (۲۰۰۵) مغایر است (۲۴). از دلایل احتمالی تناقض نتایج لیپیدها و پروفایل‌های خونی در تحقیقات مختلف، می‌توان به متفاوت بودن رژیم غذایی، پروتکل تمرینی و وضعیت آزمودنی‌ها اشاره کرد. همسو با یافته‌های پژوهش حاضر، برخی پژوهشگران در تحقیقات خود سازگاری‌های متابولیکی مشابهی را در بزرگسالان با تمرینات سنتی دویدن استقامتی تداومی و غیر سنتی تناوبی نشان دادند(۸). در پژوهش حاضر وقتی دو نوع تمرین همزمان مقاومتی و استقاومتی تناوبی و همچنین تمرین همزمان مقاومتی و استقامتی تداومی مقایسه شدند، به‌نظر رسید که تمرینات همزمان مقاومتی و تناوبی تاثیر مطلوب‌تری بر اکسیژن مصرفی بدن، قدرت پا، تری‌گلیسرید، HDL-C و LDL-C در نوجوانان داشته باشد. چون در هر دونوع پروتکل تمرین پژوهش حاضر از تمرینات مقاومتی یکسانی استفاده شد ، می‌توانیم بگوییم که احتمالا اختلاف موجود در شدت تمرین‌های استقامتی تناوبی و تداومی به ایجاد اختلاف نتایج در بین دو گروه آزمایشی پژوهش حاضر منجر شده است. تمرین تناوبی در پژوهش حاضر شدت بیشتری نسبت به تمرین تداومی داشت از همین رو احتمال دارد سازگاری‌های مطلوبتر در کاهش وزن چربی بدن، غلظت‌تری گلیسریدها، کاهش LDL-C و افزایش HDL-C و حداکثر اکسیژن مصرفی بدن تحت تاثیر شدت تمرینات در پسران غیر ورزشکار ۱۴ تا ۱۷ سال دارای اضافه وزن قرار گرفته‌باشد. همسو با پژوهش حاضر مک فرسون و همکاران (۲۰۱۱) نیز بر تاثیرات عمدهٔ تمرینات تناوبی بر عوامل خطرآفرین قلبی و عروقی تاکید دارند(۱۷). نیبو و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند تمرینات اینتروال در بهبود وضعیت سلامت نوجوانان چاق یا دچار اضافه وزن که از لحاظ پروفایل‌های قلبی و متابولیکی در شرایط نامطلوبی هستند، مؤثر است. این پژوهشگران تاکید می‌کنند که تمرینات غیرسنتی برای بهبود سلامت نوجوانان الزامی است(۳۰). هرچند در تحقیقات دیگری در این زمینه بر نقش مهم تمرینات تداومی و سنتی تاکید می‌شود(۳۰). استراگیولاس تاثیرپذیری معنی‌دار پروفایل‌های لیپید را با تمرینات هوازی با شدت۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه در پسران ۱۰ تا ۱۴ سال مشاهده کرد، در این پژوهش

www.SID.ir

Archive of SID

آزمودنی‌ها از لحاظ بلوغ جنسی در وضعیت یکسانی نبودند(۳۱). تولفری و همکاران(۲۰۰۰) در پژوهش مشابه در افراد ۱۰ تا ۱۱ سال بیان کردند که دلایل عدم سازگاری مطلوب در مطالعه را باید در متناسب بودن یا نبودن تحریکات تمرینی جست و جو کرد (۲۶). از سوی دیگر، ممکن است یک دوره تمرینات هوازی کوتاه مدت بدون درنظر گرفتن رژیم غذائی تاثیرات مطلوبی بر پروفایل‌های لیپید در مردان نوجوان و یا جوان نداشته باشد(۳۲). در برخی پژوهش ها متناسب نبودن شدت تمرینی به عدم سازگاری‌های مطلوب در پروفایل‌های لیپید خون نوجوانان غیرورزشکار منجر می‌شود. تا جایی که گزارش کردند شدت‌های زیاد و کم تمرینی موجب کاهش، افزایش LDL-C در نوجوانان تمرین نکرده می‌شود (۳۳). نشان داده شد، اجرای تمرینات مطلوب بدنی یا ورزشی با کاهش کلسترول تام، غلظت LDL-C و افزایش HDL-C همراه است. این مطلب به نقش بافت‌های محیطی و کبد اشاره دارد که به‌طور اساسی به سازوکارهای موجود اجازه می‌دهند تا در جریان فعالیت‌های ورزشی کوتاه‌مدت یا طولانی‌مدت فعالیت آنزیم لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز(LCAT) افزایش یابد که مسئول انتقال استر کلسترول به HDL است. از این رو HDL-C افزایش و از طرف دیگر فعالیت پروتئین ترانسفراز کلسترول پلاسما (CETP) کاهش می‌یابد. این آنزیم مسئول انتقال استر کلسترول HDL به لیپو پروتئین‌های دیگر است. این تغییرات ممکن است به سازوکارهای دیگری از جمله عوامل مؤثری چون تغییرات غلظت هورمون‌های پلاسما و لیپوپروتئین لیپاز و عواملی دیگر ارتباط داشته باشد (۲۰). افزایش HDL-C ناشی از تمرینات هوازی با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، کاتابولیسم لیپوپروتئین ها را افزایش می دهد. از این رو مقدار LDL-C با اجرای تمرینات کاهش می‌یابد و از این طریق احتمالا موجب کاهش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود (۲۱). از سوی دیگر، برنامه‌های تمرینی مناسب احتمالا با افزایش HDL-C به عنوان یک عامل ضد اتروژنیک و کاهش عوامل خطرزای قلبی و عروقی و کاهش تودهٔ چربی در کاهش بروز بیماری‌های قلبی و عروقی مؤثر است. فعالیت‌های هوازی از چند طریق اثر محافظتی در مقابل بیماری‌های قلبی و عروقی دارند که افزایش حجم خون و پلاسما، کاهش ویسکوزیتهٔ خون، افزایش حجم ضربه‌ای و افزایش بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن از آن جمله است (۵). همچنین مشخص شده که هنگام تمرینات هوازی دستگاه غدد درون‌ریز با افزایش هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین، هورمون رشد و کورتیزول اکسیداسیون چربی‌ها را افزایش می‌دهد و با افزایش فراخوانی و استفاده از اسیدهای چرب آزاد، نیاز به انرژی تامین شده و به این ترتیب سبب کاهش تودهٔ چربی بدن می شود(۵). بنابراین با توجه به ارتباط فعالیت بدنی منظم با آثار محافظتی در مقابل

www.SID.ir

Archive of SID

بیماری‌های قلبی و عروقی می‌توان گفت که هر دو شیوهٔ تمرین همزمان استقامتی تناوبی و مقاومتی و استقامتی تداومی و مقاومتی با کاهشLDL-C و تودهٔ چربی بدنی افزایش بیشینهٔ اکسیژن مصرفی بدن، HDL-c به عنوان عامل ضد آتروژنیک و کاهش عوامل خطر زای پروفایل لیپید، موجب می‌شود تا اثر محافظت‌کنندگی در برابر بیماری‌های قلبی و عروقی در نوجوانان دچار اضافه وزن ایجاد شود.

از این رو می‌توان پیشنهاد کرد این قشر از افراد جامعه می‌توانند از این شیوه‌های تمرینی برای تقویت دستگاه قلبی و عروقی و بهبود قدرت عضلانی و ترکیب بدنی بهره جویند.

منابع و مآخذ

۱. اکبرنژاد، علی. سوری، رحمن. سیاح، منصور. بیگدلی، منظردوخت. (۱۳۹۰). "مقایسه تاثیر تمرینات تناوبی و تداومی بر برخی عوامل خطرزای قلبی – عروقی زنان". فصلنامه علوم زیستی ورزشی شماره ۹، زمستان.

۲. به زارع ، اسماء. گائینی ، عباسعلی. مقرنسی، مهدی. (۱۳۹۰)." مقایسه دو شیوه تمرینی تداومی و تناوبی هوازی برhs-CRP و چربی های خون به عنوان عوامل پیش گویی کننده بیماری های قلبی-عروقی". مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دوره سوم، شماره ۴، صفحات ۳۵تا۴۲.

۳. چوبینه، سیروس. دبیدی روشن، ولی الله. گائینی،عباسعلی. (۱۳۸۶). " تاثیر دو نوع روش تمرینی تداومی و تناوبی هوازی بر HS-CRP در موش های ویستار". نشریه علوم حرکت و ورزش ۵(۹) ص- ۱تا ۱۳ .

۴. رجبی، حمید. گائینی، عباسعلی. (۱۳۸۲). "آمادگی جسمانی". انتشارات سمت، تهران : چاپ اول.

۵. مقرنسی ،محمد. گائینی،عباسعلی. (۱۳۸۸). "تاثیر تمرینات استقامتی بر شاخص های التهابی و پروفایل های لیپید در موش های ویستار". نشریه علوم زیستی ورزشی، ۲(۲) ص ۸۲ تا ۸۸.

۶. هی وارد.وی، یویان. اچ . (۱۳۸۲). " اصول علمی تمرینات تخصصی آمادگی جسمانی". ترجمهٔ عباسعلی گائینی، حمید رجبی، محمد رضا حامدی نیا و احمد آزاد ، تهران : انتشارات اداره کل تربیت بدنی نیروی انتظامی.

www.SID.ir

Archive of SID

7.Baptista S, Piloto N, Reis F, (2008). "Treadmill running and swimming imposes distinct cardiovascular physiological adaptations in the rat: focus on serotonergic and sympathetic nervous systems modulation". Acta Physiol Hung 2008 Dec; 95(4): PP:365-81.

8.Burgomaster KA,Howarth KR,Phillips SM,Rakobowchuk M,Macdonald MJ,McGee SL,Gibala MJ. . (2008). "Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans". J Physiology.*586*: *PP:151-160*

9. Chtara, M, Chamari, K, Chaouachi, M, Chaouachi, A , Koubaa, D,Feki, Y , Millet, G P, Amri, M. (2005). "Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity". Journale of Sports Med,;39: PP:555-560.

10.Dai S,Fulton JE,Harrist RB,Grunbaum JA,Steffen LM,Labarthe DR. (2009). "Blood lipids in children: age-related patterns and association withbody-fat indices: project heartbeat!" Am J Prev Med 7(1 Suppl):. S56–S64.

11.Durstine JL, Grandjean PW, Cox CA, Thompson PD: (2002). "Lipids, lipoproteins, and exercise". Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation, 22: PP:385-98.

12.Faigenbaum, Avery D. (2009). "Youth resistan taining, updated position statement paper from the national strength and condition association". Journal of strength&cnditioning research,:voloum23-issue- PP:560-579

13.Ghanbari-Niaki A, Khabazian B M, Hossaini-Kakhak S A, Rahbarizadeh F, Hedayati M, (2007). "Treadmillexercise enhances ABCA1 expression in rat liver". Biochemical and Biophysical Research Communications; 361: PP: 841-846.

14.Gillis, L.J., Kennedy, L.C., Gillis, A.M., Bar-Or, O.(2002). "Relationship between juvenile obesity, dietary energy and fat intake and physical activity". Int J Obes Relat Metab Disord, 26: PP:458-463

15.Glowacki, Shawn P.; Martin, Stevene E.; Maurer, Ann; Brek, Wooyeul; Green, Johns; Crouse, Stephen F, (2004). "Effects of Resistance, Endurance, and

www.SID.ir

Archive of SID

Concurrent Exercise on Training Outcomes in Men". Medicine & Science in Sports & Exercise : Volume 36 - Issue 12 - PP: 2119-2127

16.Guerra RL,Prado WL,Cheik NC, and et al (2007). "Effects of 2 or 5 consecutive exercise days on adipocyte area and lipid parameters in Wistar rats". Lipids Health Dis; 2(6):P:16.

17.Izquierdo M, Häkkinen K, Ibáñez J, Kraemer WJ, Gorostiaga EM, (2005). "Effects of combined resistance and cardiovascular training on strength, power, muscle cross-sectional area, and endurance markers in middle-aged men". Eur Journale Appl Physiol. May.94(1-2): PP:70-5..

18.James AP, Slivkoff-Clark K, Mamo JC, and (2007). "Prior exercise does not affect chylomicron particle number following a mixed meal of moderate fat content". Lipids Health Dis,: 30: PP:6-8.

19.Jeffery A ,Guy. M D and Lyle J , Michel . M D,(2001). "Strength training for children and adolescents". Journal American Academy of orthopaedic surgeous, Vol. 9, No. 1, January/February, PP: 29-36

20.Kelley GA, Kelley KS(2008). "Effects of aerobic exercise on non-HDL-C in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials". Prog. Cardiovasc Nurs., 23(3): PP:128–132.

21.Kelley GA, Kelley KS, (2009). "Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials". Preventive Medicine: 48: PP:9-19.

22.Kipping R R,Jago R,Lawlor DA. (*2008). "Obesity in children. Part 1: Epidemiology, measurement, risk factors, and screening"*. BMJ. *337*: *a1824*.

23.Lee KJ, (2005). "Effects of a exercise program on body composition, physical fitness and lipid metabolism for middle-aged obese women". Taehan Kanho Hakhoe Chi; 35: PP:1248-57.

24.LeMurra L, von Duvillard S, Andreacci , Klebez J, Chelland S, Russo J, (2000). "Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition,

www.SID.ir

Archive of SID

and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women". Eur J Appl Physiol; 82: PP:451-8.

25.MacPherson RE, Hazell TJ, Olver TD, Paterson DH,Lemon PW. (2011). "Run sprint interval training improves aerobic performance but not max cardiac output". Med Sci Sports Exerc, 43: PP: 115-112

26.Nazmi SARITAŞ, (2012). "Effect of endurance exercise training on blood lipids in young men". African Journal of Pharmacy and Pharmacology , Vol. 6(3), PP:216-220

27.Nybo L,Sundstrup E,Jakobsen MD,Mohr M,Hornstrup T,Simonsen L,Bulow J,Randers MB,Nielsen JJ,Aagaard P,Krustrop P. (2010). "High-intensitytraining vs. traditional exercise interventions for promoting health". Med Sci Sports Exec, 42: PP:1951-1958.

28.Ruiz JR,Castro-Pinero J,Artero EG,Ortega FB,Sjostrom M,Suni J,Castillo MJ. (2009). "Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review". Br J Sports Med. *43*: *PP:909-923*.

29.Sandor, dorgo.Gerge A,king.Norma,Candelaria.Julia O ,Bader. Greygory D .Bricky and Carolyn E. Adams, , (2009). "The effect of manual resistance training on fitness in adolescents". Journal strength codres, number :23(8): PP:2287-2294

30.Stergioulas, A.T. and Filippou, D.K. (2006). "Effects of physical conditioning on lipids and arachidonic acid metabolites in untrained boys: a longitudinal study". Applied Physiololgy of Nutrition Metabolism. 31(4), PP:441-442.

31.Tolfrey K, Jones AM, Campbell IG. (2000). "The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents". Sports Med; 29:PP:99–112.

www.SID.ir

Archive of SID

32. Pitsavos, D.B. Panagiotakos, K.D. Tambalis, C. Chrysohoou, L.S. J. Skoumas, and C. Stefanadis, (2009). Resistance exercise plus to aerobic activities is associated with better lipids' profile among healthy individuals: the ATTICA study ,QJMqjmed.oxfordjournals:102 (9): 609-616.

33.Ribeiro J,Almeida-Dias A,Ascensao A,Magalhaes J,Oliveira AR,Carlson J,Mota J,Appell HJ,Duarte J. (2007). "Hemostatic response to acute physical exercise in healthy adolescents". J Sci Med Sport.10: 164–169.

www.SID.ir