

The Effects of Three Selected Exercise Training Programs on Some Cardiovascular Risk Factors in Adolescent Soccer Players

Samavati Sharif M A^{1*}, Chezani Sharahi A², Siavoshy H³

¹Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty Sport Sciences, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

²MSc in Exercise Physiology, Faculty Sport Sciences, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

³PhD Student of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Sports Medicine Research Center, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

Abstract

Background: Ischemic heart diseases have been the world's leading causes of death during the past decade. Accordingly, this study investigated the effects of three selected exercise training programs on some cardiovascular risk factors in adolescent soccer players.

Methods: A total of 48 adolescent soccer players were enrolled in this study (age 13.46 ± 0.74 years) and were divided into four groups (n=12). Group A alternatively performed an endurance training, strength training and sprint in 15 training sessions. Group B underwent endurance training for the first 5 sessions, strength training for the next five consecutive sessions and sprint training for the last five sessions. Group C was given all three factors of endurance, strength, and speed during the fifteen sessions of exercise within one session. Group D (control group) continued with their daily football routines. Demographic variables such as weight, body fat percentage, body mass index, total cholesterol (TC), Triglyceride (TG), High Density Lipoprotein (HDL) levels and Low Density Lipoprotein (LDL) were measured in these adolescents. Data were entered into SPSS 18 statistical software and were analyzed by descriptive statistics and ANOVA test.

Results: In the post-test, the levels of TC, TG and HDL changed significantly in Group C in comparison with the pre-test ($P < 0.05$). LDL, and TG levels changed significantly in Group A ($P < 0.05$), and TG level increased significantly in Group B ($P < 0.05$). Other variables didn't change significantly in any group.

Conclusion: Many serious diseases in adulthood have their origins in adolescence and the result of the present study indicated that three type exercise training programs resulted in enhancing some of the metabolic factors related to cardiovascular risk in the adolescent football players; however, it is worth mentioning that each type of training can have unique benefits.

Keywords: Lipoprotein; Cholesterol (CT); Triglyceride (TG); Aerobic Exercise; Resistance training

Sadra Med Sci J 2018; 6(2): 137-150.

Received: Dec. 6th, 2017

Accepted: Apr. 21st, 2018

*Corresponding Author: **Samavati Sharif M A.** Department of Exercise Physiology, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran, m-samavati@basu.ac.ir

مجله علوم پزشکی صدرا

دوره ۶، شماره ۲، بهار ۱۳۹۷، صفحات ۱۳۷ تا ۱۵۰

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۰۱ تاریخ دریافت: ۹۶/۰۹/۱۵

مقاله پژوهشی
(Original Article)

اثر سه روش تمرین ورزشی منتخب بر برخی فاکتورهای خطرزای قلبی و عروقی در نوجوانان فوتبالیست

محمد علی سمواتی شریف^{۱*}، اسداله چزانی شراهی^۲، حجت اله سیاوشی^۳

^۱دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
^۲کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
^۳دانشجوی دکتری، گروه فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه طب ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

چکیده

هدف: بیماری‌های قلبی-عروقی اصلی‌ترین علت مرگ و میر در جهان، در طی دهه گذشته بوده‌است؛ بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سه شیوه برنامه ورزشی بر برخی فاکتورهای خطرزای قلبی و عروقی در نوجوانان فوتبالیست بود.

مواد و روش: در این پژوهش ۴۸ فوتبالیست نوجوان ($13/46 \pm 0/74$ سال) با حداقل سه سال سابقه ورزشی، به چهار گروه ($n=12$) تقسیم شدند. گروه یک: به‌طور متناوب یک جلسه تمرین استقامتی، یک جلسه تمرین قدرتی و یک جلسه تمرین سرعتی را در پانزده جلسه تمرینی، انجام دادند. گروه دو: پنج جلسه اول را تمرین استقامتی، پنج جلسه دوم را تمرین قدرتی و پنج جلسه آخر را تمرین سرعتی انجام دادند. گروه سه: در طی پانزده جلسه تمرین ورزشی، هر سه فاکتور استقامت، قدرت و سرعت را در یک جلسه تمرین می‌کردند. گروه چهار: (گروه کنترل) تنها تمرینات روزمره فوتبال را انجام می‌دادند. پیش و پس از پروتکل تمرینی متغیرهایی همانند وزن، درصد چربی بدن، نمایه‌ی توده‌ی بدنی، کلسترول تام (TC)، تری‌گلیسیرید (TG)، لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) و لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) از آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و توسط آمار توصیفی و استنباطی (t همبسته و ANOVA)، با سطح معنی داری ($P < 0/05$) مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، مقادیر کلسترول تام، تری‌گلیسیرید و HDL، در گروه تجربی سه به‌طور معنی‌داری ($P=0/002$)، ($P=0/001$) و ($P=0/011$) نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافت. سطوح کلسترول و LDL نیز در گروه یک به‌طور قابل توجهی ($P=0/001$) کاهش داشت. تری‌گلیسیرید در گروه تجربی دو نیز کاهش معناداری ($P=0/04$) داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: بسیاری از بیماری‌های خطرناک بزرگسالی ریشه در دوران نوجوانی دارند و با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه‌گرفت، هر سه نوع تمرینات ورزشی باعث کاهش برخی از فاکتورهای خطرزای قلبی و عروقی در نوجوانان فوتبالیست می‌گردند؛ بااین‌حال، هریک از این تمرینات منافع خاص خود را دارند.

واژگان کلیدی: لیپوپروتئین، کلسترول، تری‌گلیسیرید، ورزش هوازی، تمرین مقاومتی، سرعتی

*نویسنده مسئول: محمد علی سمواتی شریف، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، m-samavati@basu.ac.ir

مقدمه

بیماری‌های قلبی-عروقی و سکتته‌های قلبی و مغزی بیشترین علت مرگ و میر در جهان هستند. به طوری که از میان ۵۶/۹ میلیون مرگ و میری که در سال ۲۰۱۶ در جهان ثبت شده بود، ۱۵/۲ میلیون نفر از آنان در اثر چنین بیماری‌هایی جان خود را از دست داده بودند و این بیماری‌ها در طول ۱۵ سال گذشته نیز علت اصلی مرگ در جهان بوده‌اند و از این میان بیماری‌های قلبی-عروقی قاتل شماره یک افراد دنیا بوده است (۱). پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰ علت اصلی مرگ و میر در تمام جوامع انسانی بیماری‌های قلبی-عروقی باشد (۲). نتایج مطالعات زیادی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم به طور گسترده‌ای از بیماری‌های مزمن جلوگیری کرده و باعث کاهش خطر مرگ و میر می‌شود (۳، ۴). همچنین پژوهش‌ها نشان داده است که فعالیت بدنی موجب کاهش خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی، دیابت نوع دو، انواع سرطان، پوکی استخوان، جراحات ناشی از سقوط و چاقی می‌شود؛ و به همین دلیل، شاهد افزایش جهانی پژوهش‌ها در رابطه با تأثیر فعالیت بدنی در بهبود سلامت هستیم (۵).

با وجود اهمیت فعالیت بدنی برای سلامتی، بیشتر افراد زندگی بی تحرکی دارند (۶)؛ به صورتی که در کل، ۲۳ درصد از بزرگسالان و ۸۱ درصد از نوجوانان مدرسه به اندازه کافی فعال نیستند (۷)؛ و با اینکه، برخی از بررسی‌ها نشان داده‌اند که ارتباط معکوسی بین میزان مرگومیر و سبک زندگی سالم وجود دارد اما افراد بسیاری در سطح دنیا برنامه‌های ورزشی منظمی ندارند و در کنار آن شیوع چاقی و اضافه وزن نیز افزایش سریعی را در دهه‌های اخیر نشان داده است، که این مساله به مشکلی جدی در دنیا تبدیل شده است (۸). در این میان اواخر دوران کودکی و اوایل دوران نوجوانی به عنوان دوره‌ای از مراحل زندگی، از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است، چراکه بسیاری از بیماری‌های مهلک در بزرگسالی ریشه در دوران نوجوانی دارند، که می‌تواند ناشی از عادت‌های بد غذایی و سبک

زندگی کم‌تحرک باشد، که بعدها در زندگی منجر به ایجاد بیماری یا مرگ زودرس می‌گردند (۷). از جمله این بیماری‌ها را می‌توان به بیماری قلبی-عروقی اشاره کرد، که گفته می‌شود بیماری‌های قلبی-عروقی از دوران کودکی آغاز می‌گردند (۹). بر همین اساس، دوره نوجوانی، دوره‌ای حساس برای انجام یک برنامه ورزشی مناسب است، که این امر می‌تواند در پیش‌بینی الگوی فعالیت‌های مداوم در دوران بزرگسالی، عاملی کلیدی باشد. بر این اساس بایستی که کودکان و نوجوانان را تشویق به انجام برنامه‌های ورزشی در گذر به دوران بزرگسالی نمود (۱۰)؛ در همین راستا، سازمان بهداشت جهانی نیز توصیه نموده است که کودکان و نوجوانان ۵ تا ۱۷ ساله بایستی هر روز ۶۰ دقیقه فعالیت بدنی متوسط تا شدید داشته باشند. با این وجود مقادیر بیشتر از ۶۰ دقیقه در روز مزایای بیشتری در سلامت را به همراه خواهد داشت (۷).

پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که سطوح بالای تری‌گلیسیرید، کلسترول تام و لیپوپروتئین‌های کم چگال و یا کاهش میزان لیپوپروتئین‌های پر چگال در خون خطر بیماری‌های قلبی-عروقی را در افراد افزایش می‌دهد (۲). لذا پژوهش‌های مختلفی در رابطه با بررسی تأثیرات تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی بر روی فاکتورهای خطرزای قلبی-عروقی انجام شده است (۱۱، ۱۲). با وجود این، مسیرهای پیام‌رسانی سلولی (سیگنالینگ) هر یک از این تمرینات ورزشی با یکدیگر متفاوت می‌باشند، به صورتی که تمرینات قدرتی و مقاومتی موجب تغییر نفوذپذیری غشای ماهیچه‌ها در اثر کشش ماهیچه‌ها و ورود کلسیم به درون سلول‌ها و فعال کردن پروتئین‌کیناز وابسته به کلسیم/کالماکولین یا کالمو دولین (CaMK)، پروتئین‌کیناز C (CPK)، و کلسی‌نورین و نیز انتقال کشش عضلانی به پروتئین‌های اینتگرین، تالین، وینکولین، آلفاکتین، تنسین، پاگزیلین و فعال کردن آبشارهای سلولی می‌شود؛ در صورتیکه، تمرینات استقامتی و هوازی باعث تغییر نسبت ATP/ADP و تولید CAMP و نیز فعال کردن پروتئین‌کیناز فعال شده با AMP (AMPK)

بتواند در پیچهای باشد برای کمک به این قشر از نوجوانان و همه کسانی که به نوعی با این افراد سر و کار دارند.

مواد و روش

این مطالعه‌ی مداخله‌ای از نوع نیمه‌تجربی و کاربردی است. با استفاده از فرمول‌های تعیین حجم نمونه، نمونه آماری این پژوهش را تعداد ۴۸ نفر از فوتبالیست نوجوان نیمه حرفه‌ای شهر اراک با میانگین سن $13/46 \pm 0/74$ سال، قد $155/09 \pm 7/46$ سانتی‌متر، وزن $22/47 \pm 6/12$ کیلوگرم، شاخص توده بدنی $18/96 \pm 2/62$ و درصد چربی بدن $18/53 \pm 6/35$ درصد تشکیل می‌دادند که همگی از طریق باشگاه‌های فوتبال شهر اراک انتخاب شدند (جدول ۱). معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از سن بین ۱۳-۱۴ سال، به‌طور میانگین سه سال سابقه عضویت در باشگاه‌های فوتبال، و جنسیت پسر؛ و معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از مشکلات قلبی-عروقی، مصرف دخانیات و داروهای خاص، عدم رضایت آزمودنی‌ها و سرپرستان قانونی آنان، و سابقه جراحی، مشکلات ارتوپدیک و عضلانی که مانع از فعالیت بدنی آنان می‌شد. پس از توضیح دقیق مراحل پژوهش و کسب رضایت‌نامه‌ی آگاهانه از آزمودنی‌ها یا سرپرستان قانونی آنان (برای آزمودنی‌هایی که به سن قانونی نرسیده بودند)؛ شرکت کنندگان به شکل تصادفی ساده به چهار گروه تقسیم شدند به‌صورتی که در هر گروه ۱۲ نفر قرار گرفتند. **گروه یک:** در طی پانزده جلسه، به‌طور متناوب یک جلسه تمرینات استقامتی، یک جلسه تمرینات قدرتی و یک جلسه تمرینات سرعتی انجام می‌دادند. **گروه دو:** پنج جلسه اول پروتکل تمرینی را تمرینات استقامتی، پنج جلسه دوم را تمرینات قدرتی و پنج جلسه آخر را تمرینات سرعتی انجام می‌دادند. **گروه سه:** در طی پانزده جلسه تمرین ورزشی، هر سه فاکتور (استقامت، قدرت و سرعت) را در هر جلسه تمرین می‌کردند. **گروه چهار (گروه کنترل):** فقط در برنامه عمومی فوتبال، شرکت

و نیز افزایش تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) و فعال نمودن فاکتور کاپا B هسته‌ای و فعال کردن فعال‌کننده‌ی پروتئین ۱ و افزایش بیان ژن‌های PGC1 α و فاکتور رونویسی تنفسی هسته‌ای-۱ (NRF-1) و افزایش میزان بیوژنز میتوکندریایی و افزایش میزان کاتابولیسم و تجزیه‌ی سوبستراهای انرژی بدن همچون کربوهیدراتها و چربی‌های خون همچون تری‌گلیسریدها می‌گردند؛ از سوی دیگر، یکی از موادی که در فرایندهای بی‌هوازی در تمرینات سرعتی ایجاد می‌گردد اسید لاکتیک می‌باشد که به‌واسطه‌ی چرخه‌ی کوری، در کبد برای پرهیز از افت گلوکوز خون از طریق فرایندهای گلوکونئوژنز به گلوکوز تبدیل می‌گردد که انرژی لازم برای انجام این واکنش در کبد توسط مصرف چربی‌ها تأمین می‌گردد و البته پژوهش‌های بسیاری نیز اثرات هر یک از این تمرینات ورزشی را بر سطوح سرمی چربی‌های خون بررسی نموده‌اند (۱۲، ۱۳)؛ با این وجود، بیشتر پژوهش‌های انجام شده اثرات یکی از این برنامه‌های ورزشی (استقامتی یا مقاومتی یا سرعتی) را مورد پژوهش قرار داده‌اند و مطالعات کمی نیز تأثیر فعالیت‌های ورزشی را بر روی فاکتورهای خطرزای قلبی عروقی در فوتبالیست‌های نوجوان بررسی کرده‌اند و بیشتر پژوهش‌های انجام شده این مطالعات شامل بزرگسالان دارای اضافه وزن و یا چاق می‌باشد (۱۴، ۱۵). پژوهش‌های انجام شده بر روی نوجوانان بسیار اندک و یا روی دختران و افراد غیرفوتبالیست انجام شده است (۱۶). همچنین نظر به اینکه شروع بیماری‌های قلبی-عروقی از دوران کودکی و نوجوانی می‌باشد (۹)؛ تحقیق و پژوهش در این زمینه می‌تواند اثرات سودمند تمرینات ورزشی را به خصوص برای نوجوانان فوتبالیست بیشتر نمایان سازد. لذا، با توجه به مطالبی که عنوان شد در این مطالعه سعی شده است تا تأثیر ویژه تمرینات ورزشی استقامتی، قدرتی، و سرعتی را بر فاکتورهای بیوشیمیایی موثر بر روند پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی را در فوتبالیست‌های نوجوان بررسی نماییم به این امید که شاید نتایج این پژوهش

شروع می شد و سپس آزمودنی‌ها در گروه‌های چهارگانه خود تقسیم شده و برنامه تمرینی مخصوص به خود را انجام می‌دادند. بعد از پایان برنامه تمرینی، شرکت کنندگان در غالب تیم‌های فوتبال با یکدیگر به مدت ۳۰ دقیقه فوتبال بازی می‌کردند. در پایان، آزمودنی‌ها ۱۵ دقیقه تمرینات سرد کردن، که شامل راه رفتن ملایم و حرکات کششی بود، انجام می‌دادند.

برنامه تمرینات استقامتی: برنامه تمرین استقامت در گروه‌های سه‌گانه مشابه یکدیگر بود، به شکلی که هر ۳ گروه، تمرینات را با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره (Heart Rate Reserve; HRR) (ضربان قلب استراحت - حداکثر ضربان قلب) با مسافت فزاینده انجام می‌داد (۱۸). در حین تمرینات از دستگاه‌های ضربان‌سنج مچی بیورر (Beurer Beltless Pulse Monitor, Model: PM-100, Made in Germany) استفاده شد تا شدت تمرینات کنترل شده و آزمودنی‌ها در محدوده شدت ضربان قلب تعیین شده فعالیت نمایند. نسبت استراحت بین تکرارها در تمرینات استقامت ۱:۱ و با ضربان قلب زیر ۱۲۰ در نظر گرفته شد (۱۹). حداکثر ضربان قلب نیز توسط فرمول گلیش (Gellish) (فرمول ۲) محاسبه شد (۲۰). مجموع مسافت طی شده توسط هر گروه ۱۸ کیلومتر در مدت هشت هفته تعیین شده بود. (فرمول ۲)

(سن به سال $\times 0.67$) - $206/9$ = حداکثر ضربان قلب

برنامه تمرینات قدرتی: برنامه تمرینات قدرتی برطبق دستورالعمل‌های کالج پزشکی ورزشی آمریکا طراحی گردید؛ کالج پزشکی ورزشی آمریکا، تمرینات قدرتی در نوجوانان را مساوی یا کمتر از ۸۰ درصد حداکثر قدرتشان توصیه می‌کند (۲۱). جهت برآورد قدرت بیشینه (یک تکرار بیشینه) از فرمول برزیکي (Brzycki) (فرمول ۳) استفاده شد (۱۸). شرط استفاده از این فرمول این است که مقدار وزنه جابجا شده طوری انتخاب شود که آزمودنی نتواند بیشتر از ۱۰ تکرار را انجام دهد (۲۲). بررسی‌ها ارتباط قوی بین استقامت عضلانی و درصد وزنه‌ای که

داشتند. دیگر گروه‌های تجربی نیز پس از پایان تمرینات ویژه خود، برنامه‌های عمومی فوتبال را هم انجام می‌دادند.

روش جمع‌آوری داده‌ها: در این پژوهش؛ وزن آزمودنی‌ها توسط ترازوی دیجیتال بیورر (Beurer Balance, Model: PSO6M42, Made in Germany) با خطای ۰/۱ کیلوگرم، قد آزمودنی‌ها با استفاده از دیوار مدرج با متر نواری (برحسب سانتی‌متر)، دمای سالن ورزشی به وسیله‌ی دماسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری شد. چربی زیر پوستی، با استفاده از دستگاه کالیپر هارپندن (Harpندن, Made in England) ساخت کشور انگلستان با دقت ۰/۲ میلی‌متر، و با اندازه‌گیری دو نقطه از بدن (ساق پا و سه سر بازو) و با استفاده از فرمول اسلاتر (Eslater) (فرمول ۱) اندازه‌گیری شد (۱۷، ۱۸). نمایه توده بدن (BMI) نیز با استفاده از معیار وزن (برحسب کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد (برحسب متر) محاسبه گردید (جدول ۱).

(فرمول ۱)

۱ + (مجموع چربی زیرپوستی ساق پا و سه سر بازو) $\times 0.7256$ = درصد چربی

پروتکل تمرینی: برنامه تمرینی، شامل هشت هفته تمرین منتخب آمادگی جسمان (استقامت، قدرت و سرعت) که به طور جداگانه ویژه هر یک از گروه‌های شرکت کننده که توسط پژوهشگر (با توجه به اصول طراحی تمرین) طراحی شده بود، در هر هفته دو جلسه (۱۵ جلسه) اجرا می‌شد. زمان تمرین از ۴۵ دقیقه شروع شد و به ۷۵ دقیقه ختم گردید. شدت تمرینات قدرتی از ۵۵٪ به ۸۰٪ 1RM و تمرینات استقامتی با شدت ۸۰٪ - ۶۰٪ ضربان قلب ذخیره ای با مسافت فزاینده و تمرینات سرعتی با شدت ۸۰٪ توان ورزشکاران به صورت تکراری (مسافت کل تکرارها از ۲۹۰ متر شروع و به ۴۱۰ متری خاتمه یافت) انجام گرفت. قابل ذکر است که برنامه تمرینی سه گروه، به لحاظ شدت و مدت تمرین تا حد امکان مشابه گردید. هر جلسه فعالیت ورزشی با ۱۵ دقیقه گرم کردن شامل دویدن نرم و حرکات کششی

فقط برای یک بار جابه‌جا می‌شود (قدرت حداکثر) نشان داده اند (۱۸، ۲۱).

(فرمول ۳)

$$[(0.0278 \times \text{تعداد تکرار تا خستگی}) - 170.278] \div \text{وزنه جابه‌جاشده} = \text{حداکثر قدرت مطلق (IRM)}$$

از آنجایی که آزمودنی‌ها در تمرینات دیگری شرکت داشتند، برای پیشگیری از بیش‌تمرینی شرکت‌کنندگان تنها دو حرکت تمرینی را با استفاده از دستگاه‌های کار با وزنه انجام می‌دادند؛ بنابراین، برای اندام‌های فوقانی (پرس سینه؛ Chest Press) و برای اندام‌های تحتانی (حرکت اسکوات؛ Squat) انتخاب شد؛ این تمرینات از آن جهت که عضلات چند مفصل بزرگ از اندام‌های فوقانی و تحتانی را درگیر می‌کنند، انتخاب شدند؛ این تمرینات توسط وزنه‌های آزاد انجام می‌شد زیرا میزان ماکزیمم قدرت مطلق آزمودنی‌های نوجوان پایین بود و به همین خاطر باید هنگام افزایش بار از وزنه‌های کوچک‌تری استفاده می‌شد (۲۱)؛ و شدت تمرینات قدرتی در هر ۳ گروه بین ۵۵ تا ۸۰ درصد قدرت بیشینه آزمودنی‌ها بود و تعداد تکرارها در هر جلسه تمرین، سه بار، یا تا زمان رسیدن به خستگی ادامه داشت و استراحت بین تکرارها ۲ دقیقه و بین ست‌ها ۵ دقیقه در نظر گرفته شده بود (۲۲). مجموع وزنه‌های جابه‌جا شده در هر گروه ۹۷۵ کیلوگرم بود.

برنامه تمرینات سرعتی: تمرینات سرعت در این تحقیق

مانند تمرینات استقامت و قدرت اجرا شد؛ شدت تمرینات در هر ۳ گروه ۱۰۰ درصد و مدت تمرینات از ۱۵ تا ۴۵ دقیقه در نوسان بود؛ مسافت دوهای سرعت در سه قسمت: ۱۰، ۲۰ و ۳۰ متر انجام شد و نسبت استراحت بین تکرارها ۱ به ۱۵ بود و استراحت بین ست‌ها ۳ دقیقه در نظر گرفته شده بود و در این پژوهش از دو آزمون سرعت ۳۰ متر و ۱۰۰ متر جهت برآورد عملکرد سرعت در بین آزمودنی‌ها استفاده شد (۲۲).

نحوه اجرای تمرین: گروه ۱؛ گروه یک در هر جلسه تمرینی فقط یکی از فاکتورهای آمادگی جسمانی را انجام می‌داد. بدین شکل که در جلسه اول تمرین استقامت، در جلسه دوم تمرین قدرت و در جلسه سوم تمرینات سرعت را انجام دادند و این روال را تا پایان برنامه تمرینی ۸ هفته ای ادامه دادند. گروه ۲؛ گروه دو مدت ۱۵ جلسه تمرین را در سه قسمت پنج جلسه‌ای به تمرین پرداختند. بدین صورت که پنج جلسه اول تمرین استقامت، پنج جلسه دوم تمرینات قدرت و در پایان پنج جلسه سوم را به تمرینات سرعت اختصاص دادند. گروه ۳؛ گروه سوم هر سه فاکتور آمادگی جسمانی یعنی تمرینات استقامت، سرعت و قدرت را به ترتیب در هر جلسه تمرینی انجام می‌دادند. گروه کنترل؛ گروه ۴ یا گروه کنترل تمرینات آمادگی جسمانی را انجام نمی‌دادند، و تنها فعالیت‌های معمولی خودشان را انجام می‌دادند که شامل تمرینات روزمره فوتبال بود.

جدول ۱. ویژگی‌های فردی و آنتروپومتریکی شرکت‌کنندگان در پژوهش (میانگین \pm انحراف معیار)

متغیر	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه کنترل
تعداد	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
سن (سال)	۱۳/۱۷ \pm ۱/۰۷	۱۳/۵۳ \pm ۰/۶۳	۱۳/۶۶ \pm ۰/۴۹	۱۳/۵۰ \pm ۰/۷۹
وزن (کیلوگرم)	۵۰/۴۷ \pm ۶/۵۰	۴۵/۶۶ \pm ۶/۷۵	۴۶/۶۲ \pm ۵/۱۷	۴۶/۳۶ \pm ۶/۰۹
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸/۱۵ \pm ۹/۳۸	۱۵۶/۰۰ \pm ۵/۰۷	۱۵۲/۰۷ \pm ۷/۲۰	۱۵۴/۱۵ \pm ۸/۲۰
BMI	۱۹/۳۰ \pm ۲/۷۳	۱۸/۶۹ \pm ۱/۹۹	۲۰/۳۴ \pm ۳/۴۳	۱۷/۵۳ \pm ۲/۳۳
درصد چربی (/)	۱۸/۲۶ \pm ۷/۹۵	۱۹/۴۱ \pm ۵/۲۸	۱۷/۴۶ \pm ۴/۷۳	۱۹/۰۰ \pm ۷/۴۵

BMI: نمایه‌ی توده‌ی بدنی (برحسب کیلوگرم بر متر مربع)

(Leven) و برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از تست کلموگروف-اسمیرنوف (K-S) و آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد؛ و حداقل سطح معناداری داده‌ها $P < 0.05$ در نظر گرفته شد. همه‌ی عملیات آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. در ابتدا و پس از ۸ هفته تمرینات منظم ورزشی از آزمودنی‌ها خون‌گیری شد. به آزمودنی‌ها توصیه‌ی اکید شد که تا ۴۸ ساعت پیش از آزمایشات خونی در هیچ برنامه تمرینی شرکت ننمایند و همچنین از مصرف غذاهایی که سرشار از چربی باشد تا حد امکان خودداری نمایند. سپس داده‌های بدست آمده توسط آزمون کلموگروف - اسمیرنوف و آزمون شاپیرو - ویلک جهت سنجش برقراری شرط نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. پس از مشخص شدن نرمال بودن توزیع کلیه داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک برای تجزیه و تحلیل‌های بعدی استفاده شد و مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون توسط آزمون تی همبسته مورد پژوهش قرار گرفت، سپس برای بررسی میزان تغییرات بین گروهی از روش تحلیل واریانس یک‌سویه (آنوا) و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج مقادیر پیش‌آزمون با پس‌آزمون با آزمون تی همبسته نشان می‌دهد که سطح فاکتور کلسترول تام خون در گروه یک ($P < 0.001$) و گروه سه ($P = 0.002$) تغییر معناداری داشته است، در حالی که در گروه دو ($P = 0.281$) و گروه کنترل ($P = 0.235$) تفاوت معنادار دیده نشد. مقادیر تری گلیسیرید خون نیز در گروه دو ($P = 0.004$) و گروه سه ($P = 0.001$) معنادار بود در حالی که در گروه ۱ ($P = 0.171$) و گروه کنترل ($P = 0.395$) تفاوت معنادار نبود. همچنین مقادیر لیپوپروتئین پرچگال (HDL) در گروه سه معنادار ($P = 0.011$) و در گروه‌های یک ($P = 0.633$)، گروه دو ($P = 0.304$) و گروه کنترل ($P = 0.950$) معنادار نبود. مقادیر لیپوپروتئین کم چگال (LDL) نیز در گروه یک معنادار ($P = 0.001$) و در گروه‌های دو ($P = 0.509$)، گروه سه ($P = 0.385$) و گروه کنترل ($P = 0.443$) معنادار نبود.

آزمایشات خونی: فاکتورهای بیوشیمیایی تری‌گلیسیرید (TG)، کلسترول (TC)، لیپوپروتئین پرچگال (HDL) و لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، جهت اندازه‌گیری سطح فاکتورهای عملکردی، از طریق نمونه‌گیری از ورید بازوی آزمودنی‌ها و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر هیومن (Auto Analyzer, HUMAN, made in Germany) ساخت آلمان، و در آزمایشگاه فوق تخصصی ثارالله اراک اندازه‌گیری شد. زمان خون‌گیری بین ساعات ۹ الی ۱۰ صبح و در حالت ناشتا با حداقل ۸ و حداکثر ۱۲ ساعت فاصله از آخرین وعده‌ی غذایی و دست‌کم ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرینات ورزشی انجام شد. نمونه‌های خونی در دو نوبت پیش از آغاز برنامه‌های ورزشی و پس از پایان ۸ هفته تمرینات ورزشی از آزمودنی‌ها گرفته شد. همه‌ی آزمودنی‌ها در طی ۸ هفته برنامه‌ی ورزشی، دست‌کم در ۹۰ درصد از جلسات تمرینی شرکت نمودند؛ بنابراین همگی آنان در تجزیه و تحلیل‌های پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند. باوجوداین، آزمودنی‌ها کاملاً در انجام و ادامه‌ی برنامه‌های ورزشی آزاد بودند و هر زمان که می‌خواستند می‌توانستند از ادامه‌ی برنامه‌های ورزشی و یا انجام آزمایشات بالینی و خونگیری خودداری نمایند؛ همچنین، تمامی آزمایشات بالینی و خونگیری با رضایت آزمودنی‌ها و در حضور سرپرستان آنان و در آزمایشگاه‌های قانونی و معتبر و توسط پرسنل و کادر آزمایشگاه انجام شد. این پژوهش با رضایت کامل و کتبی آزمودنی‌ها و والدین و یا سرپرستان قانونی آنان انجام شد و به آنان کاملاً توضیح داده شد که کلیه‌ی اطلاعاتی که از آنان و فرزندانشان گرفته می‌شود محرمانه باقی خواهد ماند و یافته‌های این پژوهش به‌صورت کلی منتشر خواهد شد.

روش آماری: در این پژوهش، برای مشخص کردن میزان تفاوت‌های درون گروهی از آزمون تی همبسته (Paired Sample T-Test) استفاده گردید، و برای بررسی میزان تغییرات بین گروهی از روش تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey) استفاده شد؛ و جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از تست لون

گروه با گروه سه ($P=0/133$)، و گروه کنترل ($P=0/783$) اختلاف معناداری وجود نداشت. گروه سه تفاوت معناداری را با گروه کنترل در مقدار تری‌گلیسیرید خون نشان داد ($P=0/014$). در مورد فاکتور HDL نیز بین گروه یک با گروه دو ($P=0/903$) و گروه سه ($P=0/315$) و گروه کنترل ($P=0/992$) تفاوت معناداری مشاهده نشد. و گروه دو نیز در مقایسه با گروه سه ($P=0/715$) و گروه کنترل ($P=0/769$) تفاوت معناداری را نشان نداد و گروه سه نیز در مقایسه با گروه کنترل ($P=0/194$) تفاوت معناداری را نشان نداد. سطوح فاکتور بیوشیمیایی LDL خون نیز به عنوان آخرین فاکتور مورد پژوهش، هیچ اختلافی را بین گروه یک با گروه دو ($P=0/614$)، گروه سه ($P=0/860$) و گروه کنترل ($P=0/442$)، و همچنین بین گروه دو با گروه سه ($P=0/971$) و گروه کنترل ($P=0/992$) و نیز بین گروه سه با گروه کنترل ($P=0/889$) نشان نداد (جدول ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس یک‌سویه (آنوا) مقایسه تفاضل پس‌آزمون از پیش‌آزمون سطح فاکتور کلسترول تام در بین گروه‌ها نشان می‌دهد که میزان سطوح سرمی این فاکتور در بین گروه یک و گروه کنترل اختلاف معناداری دارد ($P=0/041$)، در حالی که بین گروه یک و گروه دو ($P=0/126$)، و گروه سه ($P=0/948$) اختلاف معناداری وجود نداشت. همچنین میزان این فاکتور در بین گروه دو با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/957$)، در حالی که بین گروه دو با گروه سه اختلاف معناداری وجود دارد ($P=0/037$). در مقایسه گروه سه نیز بین گروه سه و گروه کنترل تفاوت معنادار بود ($P=0/01$). در مقایسه سطوح سرمی فاکتور تری‌گلیسیرید خون در بین گروه‌ها، بین گروه یک و گروه دو ($P=0/997$)، و گروه سه ($P=0/089$)، و گروه کنترل ($P=0/876$) تفاوت معنادار نبود. در مقایسه گروه دو نیز میزان این فاکتور بین این

جدول ۲. تغییرات درون گروهی و بین گروهی سطح فاکتورهای بیوشیمیایی عوامل خطرزای قلبی و عروقی آزمودنی‌ها در ابتدا و پس از هشت هفته تمرینات ورزشی در هر چهار گروه (انحراف معیار \pm میانگین)

متغیر	گروه	پیش آزمون M \pm SD	پس آزمون M \pm SD	اختلاف درون گروهی (P) [†]	اختلاف بین گروهی (P) [‡]			
					گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
کلسترول تام (mg/dl)	۱	۱۴۸/۹۲ \pm ۱۹/۸۱	۱۲۶/۲۵ \pm ۱۸/۵۷	< ۰/۰۰۱				
	۲	۱۶۵/۶۷ \pm ۱۷/۲۱	۱۵۸/۹۲ \pm ۲۱/۵۰	۰/۲۸۱	۰/۱۲۶			
	۳	۱۶۳/۰۸ \pm ۲۱/۵۵	۱۳۶/۵۸ \pm ۳۰/۵۹	۰/۰۰۲	۰/۹۴۸	۰/۰۳۷		
	۴	۱۵۲/۴۲ \pm ۲۲/۲۶	۱۴۹/۲۵ \pm ۲۵/۶۷	۰/۲۳۵	۰/۰۴۱	۰/۹۵۷	۰/۰۱۰	
تری‌گلیسیرید (mg/dl)	۱	۱۴۸/۳۳ \pm ۳۷/۴۳	۱۴۰/۰۸ \pm ۳۲/۳۶	۰/۱۷۱				
	۲	۱۳۵/۷۵ \pm ۲۸/۴۵	۱۲۶/۳۳ \pm ۲۷/۲۶	۰/۰۰۴	۰/۹۹۷			
	۳	۱۶۱/۵۰ \pm ۲۴/۱۳	۱۳۸/۵۰ \pm ۲۴/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۰۸۹	۰/۱۳۳		
	۴	۱۴۰/۷۵ \pm ۴۳/۹۴	۱۳۷/۰۸ \pm ۴۳/۱۴	۰/۳۹۵	۰/۸۷۶	۰/۷۸۳	۰/۰۱۴	
HDL (mg/dl)	۱	۵۱/۰۰ \pm ۸/۵۳	۵۱/۷۳ \pm ۶/۱۴	۰/۶۳۳				
	۲	۵۸/۰۰ \pm ۶/۳۷	۶۰/۲۷ \pm ۵/۹۶	۰/۳۰۴	۰/۹۰۳			
	۳	۵۶/۰۸ \pm ۷/۶۳	۶۰/۷۵ \pm ۷/۰۸	۰/۰۱۱	۰/۳۱۵	۰/۷۱۵		
	۴	۵۰/۳۳ \pm ۸/۴۶	۵۰/۴۲ \pm ۸/۲۶	۰/۹۵۰	۰/۹۹۲	۰/۷۶۹	۰/۱۹۴	
LDL (mg/dl)	۱	۷۰/۸۳ \pm ۱۳/۲۲	۶۴/۳۳ \pm ۱۲/۱۷	۰/۰۰۱				
	۲	۷۶/۷۵ \pm ۱۲/۷۴	۸۴/۷۹ \pm ۱۰/۳۷	۰/۵۰۹	۰/۶۱۴			
	۳	۷۸/۲۵ \pm ۱۶/۵۱	۷۴/۶۷ \pm ۱۱/۸۱	۰/۳۸۵	۰/۸۶۰	۰/۹۷۱		
	۴	۷۷/۴۲ \pm ۱۰/۶۴	۷۶/۵۰ \pm ۹/۸۲	۰/۴۴۳	۰/۴۴۲	۰/۹۹۲	۰/۸۸۹	

[†] نتایج با استفاده از آزمون تی همبسته

[‡] نتایج با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌سویه (آنوا).

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه اثرات مداخله سه شیوهی تمرینی (استقامت، قدرت و سرعت) بر روی عوامل خطرزای قلبی-عروقی در نوجوانان فوتبالیست را مورد پژوهش قرار داد که در زیر به اختصار به آن‌ها پرداخته می‌شود.

تغییرات سطوح سرمی کلسترول تام خون در پس آزمون به ترتیب در گروه یک (اجرای تمرین استقامت، قدرت و سرعت به طور متناوب در هر جلسه تمرینی) و گروه سه (اجرای تمرین استقامت، قدرت و سرعت در یک جلسه تمرینی) نسبت به پیش‌آزمون کاهش پیدا کرد. با توجه به تفاوت معنادار این گروه‌ها با گروه کنترل، این احتمال قوت می‌گیرد که این شیوهی تمرینی بر روی سطح کلسترول تام خون تأثیر گذاشته است. برخی پژوهش‌ها با این نتایج موافق (۲۴، ۲۳، ۱۲، ۱۱) و برخی دیگر مخالف می‌باشد (۲۵). از جمله دلایل عدم مطابقت این نتایج را می‌توان به مدت و شدت تمرین نسبت داد، زیرا در طی فعالیت بدنی منظم و بعد از آن، انسولین پلاسما کاهش می‌یابد و احتمالاً یکی از عواملی که کلسترول را دست‌خوش تغییر و تحول قرار می‌دهد، میزان انسولین پلاسما است. احتمالاً کاهش انسولین، موجب فعال شدن لیپولیز از بافت چربی و افزایش غلظت اسید چرب آزاد پلاسما می‌شود. همزمان با کاهش انسولین، ترشح گلوکاگون نیز افزایش می‌یابد که روند لیپولیز را تسریع می‌کند.

میزان فاکتور بیوشیمیایی تری گلیسیرید خون در گروه دو (اجرای تمرین استقامتی در پنج جلسه اول، تمرین قدرتی را در پنج جلسه دوم و تمرین سرعتی در پنج جلسه آخر) و گروه سه در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافت و همچنین گروه سه نیز اختلاف معناداری را با گروه کنترل نشان داد، که این خود مؤید این مطلب است که تمرینات گروه سه تأثیر مطلوبی را بر روی میزان تری گلیسیرید خون داشته است. این نتایج با برخی مطالعات موافق (۲۶-۲۴)، و با برخی دیگر مخالف (۲۸، ۲۷، ۱۳) می‌باشد. احتمالاً از جمله دلایل این ناهمخوانی، نوع تمرینات ورزشی می‌باشد (تمرینات استقامتی و یا

قدرتی)، پژوهشگران نشان داده‌اند که از جمله تغییر در میزان تری گلیسیرید سرم خون، افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز می‌باشد. به نظر می‌رسد تمرینات ترکیبی بر خلاف تمرینات مقاومتی صرف، باعث فعالیت بیشتر این آنزیم می‌شود. با این حال میزان فاکتور تری گلیسیرید خون در گروه دو با گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت.

نتایج سطوح پلاسمایی HDL خون در پس آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه سه افزایش معناداری را نشان داد در حالی که در سایر گروه‌ها تغییر چندانی نکرد. با این حال مقدار این فاکتور در گروه سه نسبت به گروه کنترل تغییر معناداری را نشان نداد، که در مجموع می‌توان این‌گونه استنباط کرد که تمرینات این گروه‌ها نتوانسته است تأثیر معنی داری را بر روی سطوح سرمی این فاکتور بیوشیمیایی بگذارد. برخی مطالعات با این نتایج هم‌خوانی داشته (۲۸، ۱۳)، ولی برخی از مطالعات دیگر تناقض داشتند (۲۳). به نظر می‌رسد یکی از دلایل این ناهمخوانی‌ها سن آزمودنی‌ها می‌باشد زیرا آزمودنی‌هایی که در این تحقیق شرکت کرده بودند در دوران بلوغ قرار داشتند که در این دوره میزان هورمون‌های جنسی از جمله تستوسترون در خون افزایش می‌یابد، چرا که مشخص شده است که استفاده از تستوسترون و یا سنتز اندوژنیک آن توسط بدن، منجر به افزایش سطوح HDL می‌شود (۱۴).

سطوح سرمی LDL خون در گروه یک در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معناداری پیدا کرد در صورتی که در سایر گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نگردید در عین حال تغییرات مشاهده بین میزان این فاکتور در گروه یک با گروه کنترل نیز حاکی از عدم وجود اختلاف معنادار بین آن‌ها می‌باشد که این مشاهدات بیانگر آن است که هیچ یک از این تمرینات نتوانسته است تأثیر معناداری را بر روی سطوح بیوشیمیایی LDL در این گروه برجای گذارد. این نتایج با نتایج برخی از پژوهش‌ها سازگار (۲۹، ۲۶) اما با برخی از پژوهش‌ها ناسازگار بود

نتیجه‌گیری

در پایان از نتایج این مطالعه می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که به‌نظر می‌رسد شیوه‌های تمرینی ورزشی‌ای که در این بررسی مورد پژوهش قرار گرفته بودند، احتمالاً می‌توانند در کاهش فاکتورهای تری‌گلیسرید و کلسترول تام خون در نوجوانان فوتبالیست سودمند باشد که کاهش چنین فاکتورهایی نیز به‌نوبه خود می‌توانند در پیشگیری از خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی مفید واقع گردند. همچنین به‌نظر می‌رسد که انجام تمرینات استقامتی، قدرتی، و سرعتی در یک جلسه نسبت به انجام متناوب و با فاصله این تمرینات ممکن است اثرات بهتری را در بهبود و کاهش میزان تری‌گلیسرید خون در نوجوانان فوتبالیست داشته باشد. این پژوهش اطلاعات مهمی را برای تایید تحقیقاتی دیگر در آینده محیا می‌کند که معلوم کند آیا این نوع تمرینات می‌توانند در جلوگیری از ابتلا به امراض قلبی و عروقی در نوجوانان ورزشکار و یا غیر ورزشکار در ارتباط با کاهش سطوح سرمی نیم‌رخ‌های لیپیدی در این افراد باشد، سودمند باشد یا خیر. با این حال تحقیقات بیشتری لازم است برای کمک به تعیین برنامه‌های ورزشی درازمدت ادامه‌دار، با توجه به سطح نظارتی که نوجوانان برای شروع ورزش نیاز دارند.

تقدیر و تشکر

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا همدان می‌باشد که با استفاده از حمایت‌های مالی و اعتبارات پژوهشی آن دانشگاه انجام شده است که بدین وسیله از آنان تقدیر و سپاسگزاری می‌گردد؛ همچنین، بدین وسیله از همه شرکت‌کنندگان در این پژوهش که بدون هیچ‌گونه چشم‌داشتی در تمامی مراحل این پژوهش شرکت نمودند و همچنین از همکاری مسئولان آزمایشگاه ثارالله اراک نهایت سپاس و تشکر را داریم.

(۱۹، ۱۱). کاهش آشکار در LDL گروه یک بعد از مداخله (جدول ۲) که یک تأثیر بر سطح کلسترول تام را داشته، و می‌تواند کاهش قابل ذکر در گروه یک را توضیح دهد. دیگر اثرات مثبت مشابه ورزش بر LDL در سایر گروه‌ها مشابه می‌باشد.

بخش عمده‌ای از اختلافات یافته‌های این پژوهش با سایر بررسی‌های دیگر، مربوط به نوع و شدت فعالیت ورزشی می‌باشد زیرا که نشان داده شده است که بخش اعظم اسیدهای چرب مورد نیاز عضلات در حالت فعالیت از طریق لیپولیز چربی‌ها که به میزان دو تا سه برابر افزایش یافته، تأمین می‌شود و فعالیت ورزشی با شدت متوسط مقدار جریان خون به بافت چربی را دو برابر می‌کند و سبب ده برابر یا افزایش بیشتر جریان خون به عضلات فعال بدن می‌شود که در زمان فعالیت‌های شدید با وجود صرف انرژی بسیار زیاد، کل اکسیداسیون چربی کاهش می‌یابد و به میزانی کمتر از میزان آن در موقع فعالیت با شدت متوسط می‌رسد (۱۸). محدودیت در استفاده از چربی در هنگام فعالیت شدید بدنی به میزان زیادی به علت کاهش اسیدهای چرب گردش خون به سبب کاهش آزادسازی اسیدهای چرب از بافت چربی کاهش می‌یابد و بنابراین فعالیت‌های شدید بدنی ظرفیت عضلات اسکلتی برای اکسیداسیون اسیدهای چرب را کاهش می‌دهد (۲۵). نشان داده شده که افت اکسیداسیون اسیدهای چرب هنگام فعالیت شدید بدنی ممکن است با افزایش متابولیسم گلیکوژن در ماهیچه رابطه داشته باشد (۱۸)؛ مقدار زیاد گلیکوژن یا تولید گلیکوژن هنگام فعالیت شدید بدنی مقدار استیل کوآنزیم‌آ مشتق از گلیکوژن را افزایش دهد و این افزایش مقدار مالونیل کوآ در ماهیچه را افزایش می‌دهد و سبب مهار آنزیم مساعدت‌کننده برای ورود اسیدهای چرب با زنجیره طولانی به داخل میتوکندری شود و در این صورت ممکن است هیچ‌گونه تأثیری در مصرف چربی‌های موجود در بدن نداشته باشد (۲۹).

7. World Health Organization. Health topics: Adolescent health. World Health Organization, Geneva 2018. Access: http://www.who.int/topics/adolescent_health/en/
8. Hematfar A, Samavati Sharif M, Valizadeh Y, Siavoshy H, Keihanshokouh J. Effect of a Six-week Combined Aerobic and Resistance Exercise Training on Some Liver Function Parameters in Middle-aged Men with Non-alcoholic Fatty Liver Disease. *Avicenna J Clin Med*. 2017; 24 (3): 206-214 (Persian).
9. Hulens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E, Rzewnicki R. Health-related quality of life in physically active and sedentary obese women. *Am J Hum Biol* 2002; 14: 777-85.
10. Samavati Sharif M A, Akram Rajabi A, Siavoshi H. The Effects of 6-Weeks Aerobic Exercise Training on Blood Hematological Factors in Adolescence Girls. *Iranian J Obstet Gynec Infer* 2016; 19(37): 8-15 (Persian).
11. Habibi Neghad A, Samavatisharif MA, Siavoshy H. The effect of an exhaustive exercise and sodium bicarbonate supplementation on LDH, CPK and CPR index in non-athlete women students. *Int J Sport Sci* 2015; 2(3): 41-46.
12. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, Mc Cartner JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med* 2003; 347(19): 1462-83.
- تضاد منافع
در این تضاد منافع وجود ندارد.
- منابع
1. World Health Organization. World Health Report. The top 10 causes of death, 2000-2016. World Bank list of economies, Washington, DC: The World Bank Group; World Health Organization, Geneva 2018.
 2. National Heart Lung and Blood Institute. Morbidity and mortality chart book on cardiovascular, lung and blood diseases. US Department of Health and Human Services 2009; 59-60.
 3. Lebrun CEI, van der Schouw YT, de Jong FH, Grobbee DE, Lamberts SW. Relations between body composition, functional and hormonal parameters and quality of life in healthy postmenopausal women. *Maturitas* 2006; 55: 82-92.
 4. Siavoshy H. Effects of exercise training on motor and cognitive abilities of three children with Down syndrome. *Except Educ* 2015; 1 (129): 57-66 (Persian).
 5. Seiavoshy H, Samavatisharif M A, Keshvari M, Ahmadvand A. The Effect of Resistance Training Programs on GFR and Some Biochemical Factors of Renal Function in Elderly Males with Type 2 Diabetes. *Sadra Med Sci J* 2015; 3(1): 31-42 (Persian).
 6. Kruk J. Physical activity in prevention of the most frequent chronic diseases: an analysis of recent evidence. *Asian Pac J Cancer Prev* 2007; 8: 822-9.

20. Gellish RL, Goslin BR, Olson RE, McDonald A, Russi GD, Moudgil VK. Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Med Sci Sports Exercise* 2007; 39(5): 822-9.
21. Siyavoshi H. Progressive tolerance exercises for young adults suffering from Down syndrome: A Clinical Experiment. *Except Educ* 2013; 5 (118): 68-71 (Persian).
22. Afshari A, Samavati Sharif MA, Siavoshy H. Comparison of speed and strength training to maintain hematological factors and vo2max of male athletes 13 to 15 years. *jsport.pec* 2015; 12(23): 53-64 (Persian).
23. Weise SD, Grandjean PW, Rohack JJ, Womack JW, Crouse SF. Acute change in blood lipids and enzymes in postmenopausal women after exercise. *J Appl Physiol* 2005; 99(2): 609-615.
24. Slentz CA, Houmard JA, Johnson JL, Bateman LA, Tanner CJ, McCartney JS, Et al. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. *STRRIDE*; a randomized, controlled study of exercise intensity and smount. *J Appl Physiol* 2007; 28(7): 761-9.
25. Linda MH, Serge P, Duvillord V. Lipid and lipoprotein profile, cardiovascular Fitness, body composition and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol* 2012; 21(9): 57-68.
26. Shearman J, Micklewright D, Hardcastle J, Hamlin M, Draper N. The effect of physical activity on serum
13. Schriewer H, Günnewig V, Assmann G. Effect of 12 week endurance training on the concentration of plasma lipoprotein. *Brit J Sport Med* 2013; 41(19): 46-58.
14. Thirumalai, Katya B Rubinow, Stephanie T. An update on testosterone, HDL and cardiovascular risk in men. *Clin Lipidol.* 2015; 10(3): 251–258.
15. Tjonna AE, Stolen TO, Bye A, Volden M, Slordahl SA, Odegard R, et al. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clin Sci* 2009, 116(4): 317–326.
16. Welsman JR, Armstrong N, Winthers S. Responses of young girls to two modes of aerobic training. *Br J Sports Med* 1997; 31(2): 139-42.
17. Gutin B, Barbeau P, Owens S, Lemmon CR, Bauman M, Allison J, et al. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *Am J Clin Nutr* 2002, 75(5): 818–826.
18. Siavoshy H. Effects of two type exercise training programs on body composition of adolescence with Down syndrome. *Except Educ* 2015; 3(131): 65-72 (Persian).
19. Teplan J, Tomas M, Ferantisek Z, Pavel H, Lusia M and Jan H. The level and differences of aerobic capacity in three different young soccer teams in the U17 category. *Sport Science* 2012; 1: 43-48.

28. William E. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma Lipoproteins. *N Engl J Med* 2003; 347: 1483-1462.
29. Samavatisharif MA, Habibi Neghad A, Seiavoshy H, Arji M. Comparison between two methods of supplementation with glutamine and sodium bicarbonate on CPK, LDH and CRP in non-athlete women students. *Int J Sport Sci* 2015; 2(3): 53-59.
- lipids, lipoprotein, and apolipoproteins. *Arch Exerc Health Dis* 2010; 1(2): 43-49.
27. Wong PC, Chia YH, Tsou YH, Darren L. Effects of a 12-week Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids and C-Reactive Protein in Adolescents with Obesity. *Sport Med* 2008; 38(15): 624-9.

Cite this article as:

Samavati Sharif M A, Chezani Sharahi A, Siavoshy H. Effects of Three Selected Exercise Training Programs on Some Cardiovascular Risk Factors in Soccer Adolescence. Sadra Med Sci J 2018; 6(2): 137-150.