

# مقایسه میزان چربی های فون، درصد چربی زیرپوستی و تعیین رابطه آنها در دانش آموزان پسر ورزشکار و غیرورزشکار سنین ۱۵ تا ۱۸ سال

دکتر رضا قراخانو، گروه تربیت بدنی دانشگاه تربیت مدرس  
دکتر فاطمه صفری کرمی تهرانی، گروه بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس  
مهدی عباسپور

## فهرست:

۷۹.....	چکیده
۸۰.....	مقدمه
۸۱.....	روش شناسی تحقیق
۸۲.....	نتایج
۸۲.....	بحث و نتیجه گیری
۸۷.....	پیشنهادها
۸۸.....	منابع و مأخذ

**چکیده:** عوامل خطر بیماری های قلبی و عروقی نظیر چاقی، میزان نامناسب لیپیدها و لیپوپروتئین های پلازما اغلب از سنین پایین شروع می شود و در بزرگسالی به صورت بیماری بروز می کند. به منظور بررسی آثار فعالیت بدنی در رشته های فوتبال و کشتی در سنین ۱۸-۱۵ سال بر این عوامل، ۴۶ دانش آموز دوره متوسطه (۱۵ فوتبالیست، ۱۵ کشتی گیر عضو کانون ورزشی و ۱۶ غیرورزشکار) انتخاب شدند. روش پژوهش از نوع علی پاسبان از وقوع بود و بین آزمودنی ها از نظر سن و وزن تفاوت معنی داری وجود داشت. پس از اندازه گیری چربی زیرپوستی در ۳ نقطه پشت بازو، تحت کتف، ساق پا و استفاده از فرمول اسلاتر-اصلاح شده توسط لومان درصد چربی بدن آزمودنی ها را محاسبه شد. بعد از خون گیری از شرکت کنندگان در حالت ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا و با گذشت ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرین، میزان لیپیدها و لیپوپروتئین های سرم آزمودنی ها با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS،

## Archive of SID

آزمون  $t$  و آنالیز واریانس نشان داد که: میزان کلسترول تام ( $P = 0/005$ )،  $LDL-C$ ، نسبت  $\frac{TC}{HDL-C}$  ( $P = 0/000$ ) و درصد چربی بدن ( $P = 0/007$ ) در دانش آموزان ورزشکار از دانش آموزان غیرورزشکار کمتر است، در مورد  $HDL-C$  آزمون  $LSD$  نشان داد که فقط در گروه فوتبالیست، میزان آن از گروه غیرورزشکار بیشتر است ( $P = 0/01$ ).

همچنین بین میزان  $TG$  گروه ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). بین درصد چربی بدن با  $TC$  ( $r = 0/58$ ,  $P = 0/000$ ) با  $TG$  ( $r = 0/49$ ,  $P = 0/001$ ) با  $LDL-C$  با ( $P = 0/002$ )،  $r = 0/47$  همبستگی وجود داشت. بررسی نتایج پژوهش تفاوت معنی داری بین میزان متغیرهای اندازه گیری شده در دو گروه فوتبالیست و کشتی گیر نشان نداد ( $P > 0/05$ ).

یافته های پژوهش ضمن تائید تأثیر مثبت فعالیت بدنی (در سنین نوجوانی و جوانی) بر ترکیب بدن، لپیدها و لیپوپروتئین های پلاسما فواید ورزش را در کاهش عوامل خطر قلبی و عروقی نشان داد و نقش پیشگیری کننده آن را در این زمینه نشان می دهد.

واژگان کلیدی: ۱- لیسپید، ۲- لیپوپروتئین، ۳- ترکیب بدنی، ۴- دانش آموز ورزشکار و غیرورزشکار

## مقدمه

می آید. نشان داده شده است که مرگ های ناشی از بیماری های قلبی و عروقی بیشتر در ارتباط با نداشتن فعالیت جسمانی است تا بالا بودن فشار خون و کلسترول و سیگار کشیدن (۴).

بررسی ها نشان می دهد که علائم کلینیکی بیماری عروق کرونر تا مدت ها آشکار نمی شود (۶، ۲۱) و امکان وجود عوامل خطر در بچگی نیز وجود دارد و بچه های چاق یا دارای فشار خون بالا یا آنهایی که مبتلا به دیس لیپیدی<sup>۲</sup> هستند از نظر داشتن عوامل خطر قلبی و عروقی مشابه بزرگسالان هستند (۱۷).

بروز زودرس تصلب شرایین در جوانان به میزان زیادی به سطح لیپوپروتئین کم چگال، میزان کلسترول تام، میزان لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین، تری گلیسرید، فشار خون سیستولیک و

بیماری های قلبی و عروقی اولین عامل میرایی در کشورهای صنعتی و در برخی از کشورهای در حال توسعه است (۲، ۴). در سال ۱۹۹۰، بر اساس آمار منتشر شده موارد مرگ و میر ناشی از Cardiovascular disease (CVD) مربوط به افرادی است که فعالیت جسمی کمی دارند. احتمال مرگ ناشی از CVD در افراد کم تحرک و نیمه فعال ۳ برابر بیشتر از افراد خیلی فعال گزارش شده است (۴). در جامعه امروزی، عوامل خطر قلبی و عروقی نظیر میزان بالای چربی سرم، چاقی، فشار خون، سیگار کشیدن، دیابت<sup>۱</sup> و نداشتن فعالیت بدنی باعث افزایش میزان مرگ و میر و نزول سطح کیفی زندگی<sup>۲</sup> شده است (۲۲).

نداشتن فعالیت جسمانی، به اندازه بالا بودن سطح کلسترول پلاسما و فشار خون در بروز بیماری های قلبی و عروقی عامل خطر به حساب

1. Diabetes

۲. منظور از نزول سطح کیفی زندگی، شاداب نبودن تحرک، ابتلا به بیماری ها و مشکلات روانی است.

3. Dyslipidemia

## Archive of SID

که از بین دانش آموزان شرکت کننده در کانون های ورزشی آموزش و پرورش مناطق ۶ و ۱۱ شهر تهران تعداد ۱۵ نفر فوتبالیست و ۱۵ نفر کشتی گیر انتخاب شدند که حداقل دارای دو سال سابقه فعالیت ورزشی در رشته مزبور بودند و در زمان تحقیق نیز فعالیت مستمر و منظم داشتند. انتخاب دانش آموزان غیرورزشکار به روش خوشه ای چند مرحله ای بود که از بین دانش آموزان غیرورزشکار مقطع متوسطه مناطق آموزش و پرورش ۶ و ۱۱ شهر تهران تعداد ۱۶ نفر دانش آموز گزینش شدند.

پس از کسب رضایت کتبی از دانش آموزان و والدین آنها برای مشارکت در تحقیق، مراحل اجرایی پژوهش آغاز شد. نحوه جمع آوری اطلاعات عبارت بود از استفاده اطلاعات پرسشنامه ای که در ابتدای کار پرسشنامه ها را آزمودنی ها تکمیل کردند و یافته های حاصل از اندازه گیری های قد، وزن، سن، درصد چربی زیرپوستی و چربی های سرم دانش آموزان مورد مطالعه بود. برای محاسبه درصد چربی بدن ابتدا به وسیله کالیبر میزان ضخامت چربی زیرپوست در ۳ ناحیه پشت بازو، تحت کتف و ساق پا بر حسب میلی متر اندازه گیری شد سپس با استفاده از فرمول محاسبه درصد چربی بدن اسلاتر درصد چربی بدن آزمودنی ها محاسبه شد که نوسان در ۱۹۹۲ آن را بازنویسی کرد.

$$1 + (\text{مجموع ضخامت چربی زیرپوست در ناحیه سه بازویی و ساق پا}) \times 0.725 = \text{درصد چربی}$$

برای اندازه گیری میزان لیپید و لیپوپروتئین های سرم شرکت کنندگان در پژوهش، میزان ده سی سی خون از ورید بازویی دست راست آنها پس از ۱۴ - ۱۲ ساعت در حالت ناشتا و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه فعالیت بدنی گرفته شد؛ سپس با استفاده

دیاستولیک بستگی دارد (۱۹). بچه هایی که والدینشان دچار بیماری قلبی و عروقی زودرس یا دارای فشار خون بالا بودند یا دو عامل خطر قلبی و عروقی دیگر را با هم داشته باشند باید میزان لیپوپروتئین خونشان تعیین و اندازه گیری شود (۱۹). قطعاً شناخت زودتر عامل خطر در کنترل و مهار آن کمک شایانی خواهد کرد.

سؤال مهم این است که اولاً همان طور که در تحقیق های متعدد (۲، ۵، ۷، ۱۳) آثار مفید فعالیت بدنی و ورزشی در زمینه بیماری های قلبی-عروقی و چاقی برای افراد بزرگسال به اثبات رسیده است آیا در دوران بلوغ و قبل از بلوغ نیز این آثار مفید وجود دارند؟ ثانیاً بیشتر تحقیق ها آثار مفید فعالیت های «استقامتی» بر چاقی و چربی های خون را نشان داده است و پرسش این است که تأثیر فعالیت های ترکیبی (فعالیت هوازی و بی هوازی) بر عوامل خطر قلبی و عروقی چگونه است؟ اگر در انتهای پیوستار فعالیت های ورزشی، ورزش های استقامتی و هوازی (نظیر دوی ماراثن، دوهای استقامت و ...) و در انتهای دیگر، فعالیت های غیرهوازی نظیر وزنه برداری و بدنسازی قرار گیرند، این دو دسته فعالیت خصوصاً فعالیت های استقامتی، چندبار بررسی شده اند (۵). اکنون پژوهش حاضر در پیوستار فعالیت های ورزشی از فعالیت های سرعتی تا فعالیت های استقامتی تا حدودی به سمت مرکز آمده و آثار رشته های ورزشی فوتبال و کشتی را در این زمینه بررسی کرده است که تأمین کننده انرژی در آنها هر دو دستگاه هوازی و بی هوازی است (۵، ۶).

### روش شناسی تحقیق

روش تحقیق، علی یا پس از وقوع است. شیوه انتخاب نمونه ورزشکار غیرتصادفی و در دسترس بود

## Archive of SID

دانش آموزان غیرورزشکار ( $\bar{X} = 119/42$ ) هستند ( $P = 0/000$ ).

۵- میزان HDL-C سرم دانش آموزان ورزشکار ( $\bar{X} = 71/57$ ) از دانش آموزان غیرورزشکار ( $\bar{X} = 61/18$ ) به طور معنی داری بیشتر است ( $P = 0/038$ ). البته آزمون LSD نشان داد که تفاوت فقط بین گروه فوتبالیست و غیرورزشکار است و بین گروه کشتی گیر و غیرورزشکار تفاوت وجود ندارد.

۶- بین میزان کلسترول تام، تری گلیسرید، HDL-C، LDL-C و VLDL-C سرم دانش آموزان فوتبالیست و کشتی گیر تفاوت معنی دار وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

۷- بین میزان کلسترول تام سرم و درصد چربی بدن آزمودنی ها همبستگی معنی دار وجود دارد ( $r = 0/58$ ,  $P = 0/000$ ).

۸- بین میزان تری گلیسرید سرم و درصد چربی بدن آزمودنی ها همبستگی معنی دار وجود دارد ( $P > 0/05$ ) ( $r = 0/493$ ,  $P = 0/001$ ).

## بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر و تحقیق های دیگر (۱۷)، (۱۵، ۱، ۲) نشان می دهد که ورزش یکی از روش های ساده، کم هزینه و مؤثر برای پیشگیری و درمان افزایش چربی های خون است. بدین ترتیب، اقدام های ساده ای چون راهنمایی لازم برای تغذیه درست، تشویق به ورزش در توده جمعیت و در نتیجه کاهش عوامل خطر بیماری های قلبی و عروقی، می توان سبب کاهش میزان مهمترین عامل مرگ و میر در جامعه بشری شد؛ چون بین سبک زندگی پرتحرک و نیمرخ چربی های خون ارتباط وجود دارد (۲۳).

1. Friede wald

از دستگاه اتوآنالیزر RA1000 اندازه گیری میزان کلسترول تام، تری گلیسرید و HDL-C سرم آزمودنی ها گرفته شد که بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر بیان می شود. میزان LDL-C و VLDL-C با استفاده از فرمول فریدوالد محاسبه شد. در این فرمول  $VLDL-C = \frac{TG}{5}$  و  $LDL-C = TC - (HDL-C + VLDL-C)$  است.

## نتایج

پس از جمع آوری داده ها تمام مراحل آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از رایانه و نرم افزار آماری SPSS/PC صورت پذیرفت. با اجرای آزمودنی های آماری، آنالیز واریانس (ANOVA) برای مقایسه میانگین متغیرهای اندازه گیری و سه گروه فوتبالیست، کشتی گیر و غیرورزشکار؛ تست t برای مقایسه میانگین متغیرهای دو گروه ورزشکار (فوتبالیست و کشتی گیر با هم) و غیرورزشکار اجرا شد و محاسبه ضریب همبستگی و آزمون تفسیر همبستگی نتایج تحقیق حاکی از آن است که:

۱- درصد چربی زیرپوستی دانش آموزان ورزشکار ( $\bar{X} = 15/30$ ) از دانش آموزان غیرورزشکار ( $\bar{X} = 25/26$ ) کمتر است ( $P = 0/007$ ).

۲- دانش آموزان ورزشکار مورد مطالعه دارای TC کمتری ( $\bar{X} = 171/20$ ) نسبت به دانش آموزان غیرورزشکار ( $\bar{X} = 198/375$ ) هستند ( $P = 0/005$ ).

۳- بین میزان تری گلیسرید خون دانش آموزان ورزشکار و غیرورزشکار تفاوت معنی دار وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

۴- دانش آموزان ورزشکار مورد مطالعه دارای LDL-C کمتری ( $\bar{X} = 81/79$ ) نسبت به

## Archive of SID

TC/HDL M±SD	HDL-C M±SD	LDL-C M±SD	TG M±SD	TC M±SD	درصد چربی M±SD	قد M±SD	وزن M±SD	سن M±SD	
۲,۳۹ ± ۰,۶۴	۷۵,۷۳ ± ۱۹,۹۳	۸۱,۰۵ ± ۲۱,۷۵	۷۴,۴۰ ± ۲۹,۳۲	۱۷۱,۶۶ ± ۲۳,۱۱	۱۴,۷۹ ± ۳,۷۷	۱۷۱,۶۳ ± ۶,۳۳	۵۹,۱ ± ۵,۳۲	۱۶,۷۳ ± ۱,۰۹	فوتبالیست N=15
۲,۶۱ ± ۰,۶۶	۶۷,۴۰ ± ۱۰,۹۵	۸۲,۵۸ ± ۲۲,۸۹	۸۱,۹۲ ± ۳۵,۹۰	۱۷۰,۷۳ ± ۲۳,۴۶	۱۵,۸۱ ± ۶,۱۹	۱۷۲,۸۰ ± ۶,۷۴	۶۱,۰۰ ± ۱۰,۹۴	۱۶,۸۰ ± ۱,۰۱	کشتی گیر N=15
۳,۴۰ ± ۰,۹۱	۶۱,۱۸ ± ۱۴,۲۴	۱۱۹,۴۲ ± ۳۲,۰۰	۹۴,۴۳ ± ۴۴,۲۶	۱۹۸,۳۷ ± ۳۰,۴۴	۲۵,۲۶ ± ۱۲,۴۵	۱۷۴,۸۴ ± ۶,۵۶	۶۴,۸۱ ± ۱۱,۴۱	۱۶,۶۲ ± ۱,۰۲	غیرورزشکار N=16
P=0.002	P=0.041	P=0.000	P>0.05	P=0.006	P=0.002	P>0.05	P>0.05	P>0.05	سطح معنی دار

جدول ۱: مقایسه میزان متغیرهای اندازه گیری شده در آزمودنی ها

بی هوازی) بر چربی خون و پژوهش آقای دانسیل بل سینگ (۱۴) در اثر تمرین های استقامتی را بررسی می کند، نشان می دهد فعالیت ورزشی در نوجوانی و جوانی باعث کاهش غلظت پلاسمایی کلسترول می شود و این امر در پیشگیری از بروز بیماری های قلبی و عروقی مؤثر است، چون نشان داده شده است که افزایش غلظت پلاسمایی کلسترول در جوانی، نشان دهنده بروز زود هنگام بیماری قلبی و عروقی در میانسالی است (۲۱، ۱۸).

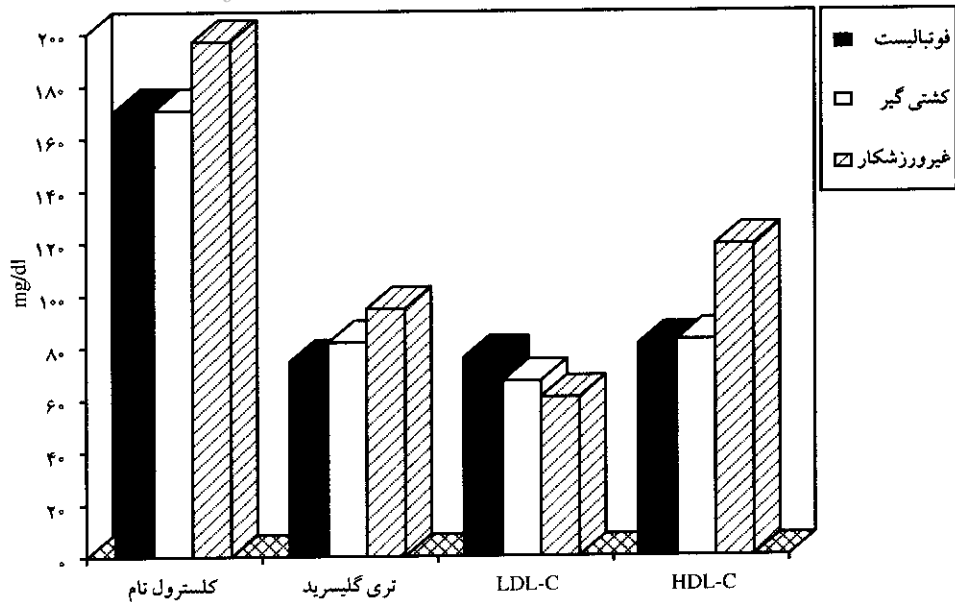
همچنین افزایش کلسترول خون زمینه ساز آترواسکلروز است و چون احتمال خطر با وجود کلسترول به صورت LDL-C است (۱۶) از نتایج دیگر این تحقیق اثر مفید فعالیت ورزشی در کاهش میزان LDL-C است. بررسی یافته های تحقیق حاضر نشان می دهد که میزان LDL-C سرم آزمودنی های

تحقیق های اپیدمیولوژیکی (همه گیرشناسی) و کلینیکی نشان داده اند که هم افزایش LDL کلسترول هم کاهش HDL کلسترول با افزایش خطر ابتلا به بیماری قلبی و عروقی همراه است. بررسی ها نشان می دهد که میزان ابتلا به آترواسکلروسیس با کاهش یا افزایش LDL کلسترول قابل پیش بینی است (۱۶).

مطالعه های آنژیوگرافی کرونر قلب، ارتباط بین میزان لیپوپروتئین ها، وسعت و شدت سختی عروقی کرونر را مشخص کرده است. این مطالعه ها از تباط مستقیم و مثبت بین سطوح LDL؛ ارتباط منفی بین ذرات HDL و شدت بیماری را نشان می دهد (۱۳). لیپیدها و لیپوپروتئین ها در بروز آترواسکلروسیس که در ارتباط نزدیک با بیماری قلبی و عروقی است - بسیار مؤثرند (۱۳).

این تحقیق که آثار تمرین های ترکیبی (هوازی و

Archive of SID



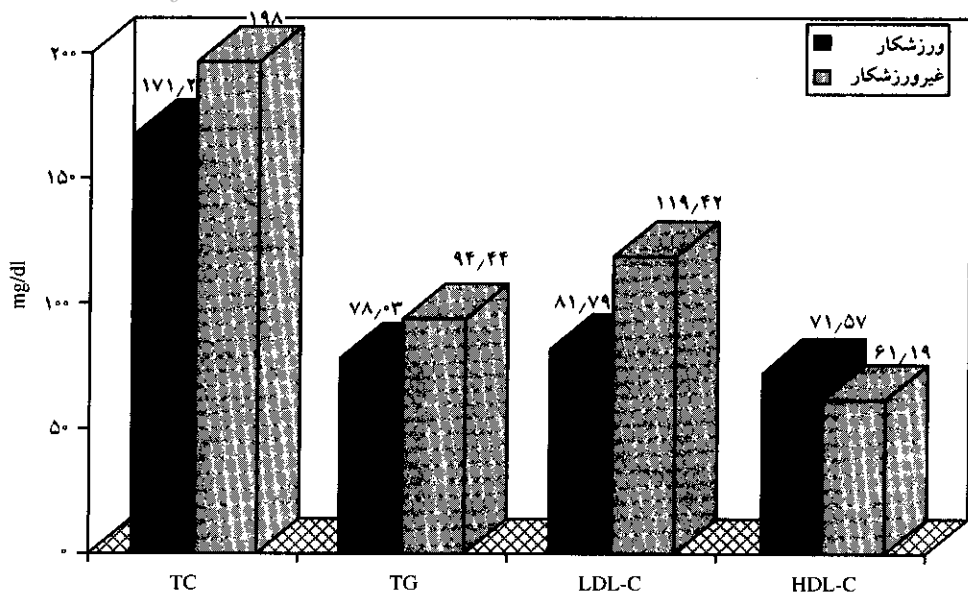
نمودار ۱. مقایسه میزان لیپیدها و لیپوپروتئین های سرم در ۳ گروه آزمودنی

مثبت دارد که فاکتور ضد خطر محسوب می شود. در مجموع، آنچه می توان درباره آثار تمرین های بی هوازی، هوازی و ترکیبی بر چربی های خون اظهار داشت این است که بیشتر نتایج مثبت فعالیت بدنی بر میزان چربی های خون، به دنبال فعالیت های هوازی مشاهده شده است (۵). با این حال، ورزش های بی هوازی به خاطر ماهیت شبه هوازی فعالیت آزمودنی ها در جلسه های تمرین نتایج مشابه داشته است. درباره فعالیت هایی که همزمان، هردو دستگاه هوازی و بی هوازی را درگیر می کند (نظیر فوتبال و کشتی) مهم این است که سهم هر یک از دستگاه های انرژی مزبور در تأمین انرژی مورد نیاز هنگام فعالیت چه میزان است. قطعاً یک دلیل این که چرا در این پژوهش، تفاوت HDL-C آزمودنی های فوتبالیست در مقایسه با گروه غیرورزشکار معنی دار بود ولی این

فوتبالیست و کشتی گیر به طور معنی داری پایین تر از گروه غیرورزشکار است (نمودار شماره ۱).

از یافته های قابل توجه دیگر این پژوهش تفاوت میزان HDL-C سرم دانش آموزان فوتبالیست با دانش آموزان غیرورزشکار است. به طوری که میزان HDL-C گروه فوتبالیست  $\bar{X} = 75/73$  از گروه غیرورزشکار  $\bar{X} = 61/18$  به طور معنی داری ( $P = 0/05$ ) بالاتر است. با عنایت به این مهم که کاهش غلظت پلاسمایی HDL-C همانند افزایش کلسترول تام و LDL-C یک فاکتور خطر جدی در بیماری های قلبی و عروقی است (۲۵، ۶) نکته حایز اهمیت این است که فعالیت های ورزشی دانش آموزان در کانون های فوتبال مورد مطالعه در سنین ۱۵-۱۸ سال در افزایش غلظت HDL-C تأثیر

## Archive of SID



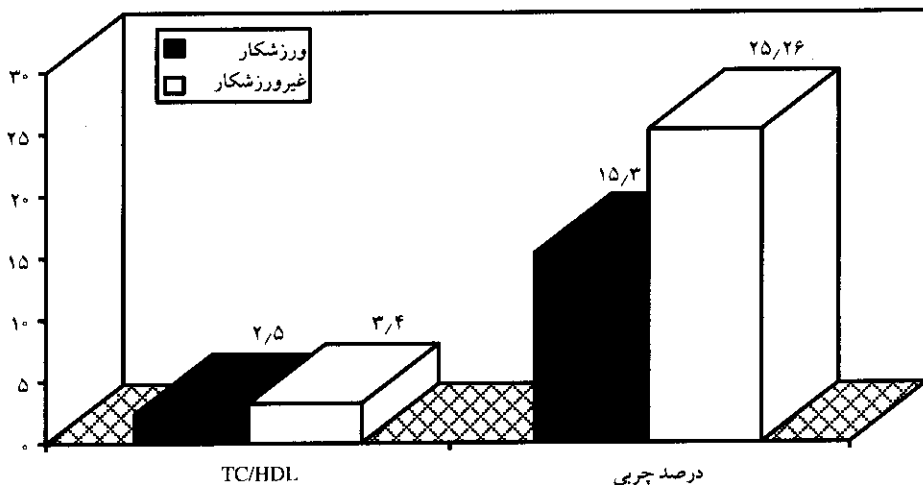
نمودار ۲. مقایسه میزان لیپیدها و لیپروتئین های دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار

بافت ذخیره چربی زیرپوستی عمدتاً، تأثیر فعالیت بدنی بر تری گلیسریدهای ذخیره ای است تا تری گلیسرید موجود در پلاسما؛ بدین علت تأثیر فعالیت بدنی بر میزان پلاسمایی تری گلیسرید، مشابه با سایر فاکتورها نظیر کلسترول نیست، چون کلسترول همانند تری گلیسرید دارای فرم ذخیره در حد بالا نیست و میزان پلاسمایی آن بیشتر تحت تأثیر ورزش است؛ در صورتی که تری گلیسرید ذخیره ای در زیرپوست متأثر از ورزش است.

یافته های تجربی و اپیدمیولوژیکی نشان می دهد در بروز زود هنگام آترواسکلروز، فاکتورهای متعدد فیزیولوژیکی دخالت دارند (۳۳). مثلاً مقاومت نسبت به انسولین (کاهش حساسیت نسبت به انسولین) و چاقی از عواملی هستند که عامل بیماری معرفتی

تفاوت برای دانش آموزان کشتی گیر در مقایسه با گروه غیرورزشکار مشاهده نشد، این است که سهم دستگاه هوازی در تأمین انرژی در ورزش فوتبال به مراتب بیش از دستگاه بی هوازی است و این مسأله در مورد کشتی گیران دقیقاً برعکس است؛ به طوری که سهم دستگاه بی هوازی در تأمین انرژی هنگام فعالیت ورزشی کشتی گیران به مراتب بیشتر از دستگاه هوازی است.

با توجه به نمودار شماره ۲، میزان TG سرم آزمودنی های ورزشکار  $\bar{X} = 78/03$  است که علی رغم نبود تفاوت معنی دار، تفاوت نسبی را با گروه غیرورزشکار نشان می دهد. (میانگین تری گلیسرید گروه غیرورزشکار  $\bar{X} = 94/43$  است). یک دلیل این یافته وجود تری گلیسرید در



نمودار ۳. مقایسه میزان درصد چربی بدن و TC/HDL در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار

معنی داری در دانش آموزان ورزشکار کمتر است (P=۰/۰۰). میانگین نسبت  $\frac{TC}{HDL-c}$  در دانش آموزان ورزشکار برابر با  $\bar{X} = 2/50$  و میانگین این نسبت در دانش آموزان غیرورزشکار  $\bar{X} = 3/40$  است (نمودار شماره ۳).

تمرین موجب افزایش تراکم دانسیته مویرگی در عضله های اسکلتی (۵) و عامل بهبود مصرف مواد غذایی به وسیله عضله ها می شود و در نهایت کاهش انباشتگی مواد غذایی در بافت چربی به دنبال تمرین و فعالیت ورزشی به وجود می آید.

فعالیت بدنی و ورزشی، متابولیسم دوره استراحت را از حد طبیعی خود بالاتر می برد و ممکن است تا ۲۴ ساعت بعد از تمرین دوام داشته باشد، لذا تمرین از این طریق سبب تجمع حداقل

شده اند (۱۵ و ۱۹). در تحقیق حاضر، میزان انسولین اندازه گیری نشد اما نشان داده شد که آزمودنی های فوتبالیست و کشتی گیر نسبت به آزمودنی های غیرورزشکار دارای درصد چربی بدن کمتری هستند.

چون یکی از بهترین شیوه های ارزیابی فاکتور خطر بیماری های قلبی و عروقی محاسبه نسبت TC به HDL-C است، در مطالعه های مؤسسه قلب فراینگهام نشان داده شده است که یکی از حالت های خطرناک در زمینه بیماری های قلبی و عروقی بالا بودن نسبت  $\frac{TC}{HDL-c}$  است (۶) نسبت مزبور در این تحقیق محاسبه شد و با آزمون یافته های تحقیق نشان داده شد که بین نسبت  $\frac{TC}{HDL-c}$  آزمودنی های ورزشکار و غیرورزشکار در سطح  $P=0/000$  تفاوت معنی دار وجود دارد. این نسبت به طور



## Archive of SID

چربی در بافت ذخیره ای آن خواهد شد.

به نظر می رسد علت افزایش HDL-C (اساساً HDL<sub>2</sub>) به خاطر افزایش تولید HDL-C از کبد و تغییر در فعالیت آنزیم های مختلف، نظیر افزایش فعالیت LPL (لیپوپروتئین لیپاز) و LCAT (لستین کلاسترول آسیل ترانسفراز) و کاهش فعالیت لیپاز کبدی به دنبال فعالیت مستمر ورزشی است.

یافته های پژوهش حاضر که اختصاصاً فعالیت های ورزشی فوتبال و کشتی (دارای سیستم انرژی ترکیبی) را بررسی کرد، سایر پژوهش ها تمرین ورزش را وسیله غیر دارویی درمان چاقی، بهبود میزان لیپیدها و لیپوپروتئین های پلاسما معرفی می کند. از طرفی چون این پژوهش از سنین نوجوانی و جوانی است، نشان می دهد که تأثیر ورزش بر چربی های خون در این سنین مشابه سنین بزرگسالی است؛ علاوه بر آن نقش پیشگیری کننده ورزش را در کاهش عوامل خطر قلبی و عروقی گوشزد می کند و بیان می دارد که فعالیت های ورزشی دانش آموزان در کانون های ورزشی آموزش و پرورش علاوه بر آثار مثبت جسمی و روانی متعدد در پیشگیری از بروز چاقی، میزان نامناسب لیپیدها و لیپوپروتئین های خون نیز مؤثر است. البته چنین به نظر می رسد که شدت و مدت فعالیت بدنی که در این کانون ها اجرا می شود تا حدودی می تواند افزایش یابد تا قدرت تحریکی بیشتری و آثار بارزتری را بر فاکتورهای سلامتی دانش آموزان برجای گذارد.

### پیشنهادها

۱- همان طور که در پیشینه تحقیق آمده است پژوهش های مختلف، آثار فعالیت های ورزشی هوازی و بی هوازی را بر چربی های خون بررسی

کرده است. در تحقیق حاضر نیز تأثیر فعالیت های ترکیبی (هوازی و بی هوازی) بررسی شده است، لذا پیشنهاد می شود همزمان آثار سه نوع فعالیت هوازی، ترکیبی و بی هوازی بر چربی های خون مطالعه و بررسی شود.

۲- به نظر می رسد برای افزایش HDL-C حد مطلوبی از شدت فعالیت ضروریست (چون بین میزان HDL-C سرم کارگران و ورزشکاران تفاوت مشاهده شد و ظاهرآ فعالیت های شغلی که شدت بالایی ندارند در افزایش HDL-C بی تأثیرند) بدین سبب پیشنهاد می شود در تحقیق نیمه تجربی آثار فعالیت های هوازی اما با شدت های متفاوت- مثلاً بر اساس پاسخ ضربان قلب به برنامه تمرینی- بر لیپیدها و لیپوپروتئین ها خصوصاً بر پاسخ HDL-C بررسی شود.

۳- چون میزان آپولیپوپروتئین ها همانند لیپوپروتئین ها در شناسایی و بروز عوامل خطر قلبی و عروقی نقش دارد، پیشنهاد می شود در تحقیقی آثار فعالیت ها با دستگاه های انرژی مختلف بر آپولیپوپروتئین ها مطالعه شود (خصوصاً در سنین نوجوانی و جوانی).

۴- بررسی تحقیق های مشابه روی ورزشکاران سایر رشته ها که در کانون های ورزشی آموزش و پرورش فعالیت دارند (نظیر والیبال، بسکتبال و...) و مقایسه نتایج آنها با یکدیگر.

۵- توصیه می شود به منظور دستیابی به نتایج مثبت فعالیت ورزشی در بهبود و اصلاح میزان لیپیدها و لیپوپروتئین ها در فعالیت های بی هوازی، فعالیت ها و تمرین های هوازی نیز در برنامه تمرینی گنجانده شود. زیرا برای سلامتی برخوردارانی از آمادگی هوازی، یک امر زیربنایی لازم و ضروری است.

منابع و مآخذ

- ۱- منصور اسلامی . بررسی ارتباط بین هورمون تستوسترون و HDL-C سرم خون در ورزشکاران مرد وزنه بردار و کشتی گیر . فصلنامه المپیک . سال پنجم . شماره های ۱ و ۲ . ۱۳۷۶ . ص ۶۶-۶۳ .
- ۲- محمدرضا افراز و همکاران . مقایسه چربی های خون کارگران و ورزشکاران . مجله بیماری های قلب و عروق . سال هفتم . فصلنامه شماره ۲۲ . ۱۳۷۳ . ص ۱۱۷۶-۱۱۷۱ .
- ۳- فرهاد رحمانی نیا . تعیین اعتبار معیاری جدول قد- وزن و فرمول های استاندارد در برآورد وزن مطلوب با استفاده از روش ارزیابی ترکیب بدن . فصلنامه المپیک . سال پنجم . شماره های ۱ و ۲ . ۱۳۷۶ . ص ۲۸-۱۹ .
- ۴- بهجت شکروش . شیوه زندگی ورزش و سلامتی . دومین کنگره علمی ورزش مدارس . گردآوری واحد پژوهش تحقیق و برنامه ریزی . چاپ اول (تهران) : انتشارات اداره کل تربیت بدنی وزارت آموزش و پرورش . ۱۳۷۶ . ص ۸۶-۶۷ .
- ۵- عباس صادقی . مقایسه میزان کلسترول ، تری گلیسرید ، لیپوپروتئین های سرم دوندگان استقامتی ، وزنه برداران و غیرورزشکاران و بررسی رابطه آن با میزان چربی زیرپوستی . پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی . دانشگاه تربیت مدرس . ۱۳۷۲ .
- ۶- لطیف صفری . اثر کار و فعالیت های بدنی بر میزان لیپوپروتئین های خون انسان . رساله دکتری تربیت بدنی و علوم ورزشی . گرایش فیزیولوژی ورزش . دانشگاه تهران . ۱۳۷۴ .
- ۷- رضا علیچایان . ورزش و تغذیه . چاپ سوم (اصفهان) : انتشارات دانشگاه اصفهان ، (۱۳۷۳) .
- ۸- عباسعلی گائینی . بررسی تأثیر دو نوع ورزش بیشینه و زیربیشینه بر پاسخ هورمون رشد دانش آموزان ورزشکار و غیرورزشکار . رساله دکتری رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزش . دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۷۵ .
- ۹- عزت الله نادری و مریم سیف نراقی . روش های تحقیق و چگونگی ارزشیابی آن در علوم انسانی . چاپ سوم (تهران) : دفتر تحقیقات و انتشارات بدر ، ۱۳۷۰ .
- ۱۰- امیره نجات شکوهی . مروری بر بیوشیمی . چاپ اول (تهران) : انتشارات افروز ، (۱۳۷۷) .
- ۱۱- هارپر . بیوشیمی هارپر . جلد اول . مترجمان ، بهرام قاضی جهانی و همکاران . چاپ اول . (تهران ، انتشارات سماط ، ۱۳۷۶) .
- 12- Bar-or-o, Foreyt-J, et.al; physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management; Med-sci-sports-Exerc. 30(1): 2-10, 1998.
- 13- Berg-A, Frey-I, et.al; physical Activity and Lipoprotein Lipid Disorders; sports-Med. 17(1): 6-21, 1994.
- 14- Blessing- DL, Robert-E. Keith, et.al, Blood Lipid and physiological Responses Endurance Training in Adolescents; Pediatric Exercise science. 7:192-202, 1995.
- 15- Brown-RC, Cox\_CM, Effects of high fat versus high carbohydrate diets on plasma lipids and Lipoproteins in endurance athletes; Med-sci-sports-Exere. 30(12): 1677-1683. 1998.
- 16- Burtis-c, Ashwood. E, Tietz Tentbook of clinical chemistry Edited; Third Edition, by W. B. saunders company printed in the united states of America, 1999.
- 17- Hardin-Ds, Hebert-JD, et.al; treatment of childhood syndrome X; pediatrics. 100(2): E5, 1997.
- 18- Kwiterovich-pojr, Dyslipoproteinemia and other risk factors for atherosclerosis in children and adolescents; Atherosclerosis. 108: 55-71. 1994.
- 19- Kwiterovich-pojr, Detection and treatment of elevated blood lipids and other risk factors for coronary artery disease in youth; Ann-N-y-Acad-Sci. 748: 313-330, discussion 331-332, 1995.
- 20- Miller-TD, Balady-Gj, et. al; Exercise and its role in the prevention and rehabilitation of cardiovascular disease, Ann-Behar-Med. 19(3): 220-9, 1997.
- 21- Raitakari-Ot, taimela-s, et.al; Associations between physical activity and risk factors for coronary heart disease: the cardiovascular Risk in young finns study; Med-sci-sports-Exerc. 29(8): 1055-61, 1997.
- 22- Schmidt-GJ, Walkuski-JJ, et.al; The singapore youth coronary Risk and physical Activity study; Med-sci-sport-Exerc. 30(1): 105-13, 1995.
- 23- Suter-E, HAWES-MR; Relationship of physical activity, body fat, diet, and blood lipid profile in youths 10-15yr; Med-sci-sports-Exerc. 25(6): 748-754, 1993.
- 24- Twisk-Jw, Van-Mechelen-w, et.al, The Relation Between 'long-Term Exposure' to lifestyle During youth and Adulthood and Risk Factors for cardiovascular disease at Adult Age; J-Adolesce-Health. 20(4): 309-319, 1997.
- 25- Zmuda- JM, Yurgalevitch-SM, et.al; Exercise Training has little Effect on HDL levels and metabolism in men with intially low HDL cholesterol; Atherosclerosis. 137(1): 215-221, 1998.