مقاله پژوهشی

# مطالعه عوامل بیوشیمیایی و آنتروپومتریک خطر ساز قلبی-عروقی پسران نوجوان دارای اضافه وزن و وزن طبیعی

**حمیدرضا کرمانشاهی* ، دکتر فرزاد ناظم** ، دکتر حیدر طویلانی*** ، مجید جلیلی******

دریافت : ۹۰/۳/۱۱ ، پذیرش : ۹۰/۸/۲

## چکیده:

**مقدمه و هدف:** پدیده ارتباط اضافه وزن و چاقی با عوامل متابولیک تهدید کننده قلبی-عروقی در دوره نوجوانی با ملاحظه الگوهای حرکتی گوناگون و نا منظم، توجه پژوهشگران را به خود معطوف کرده است. هدف این مطالعه تعیین متغیرهای بیوشیمیایی و آنتروپومتریک خطرساز قلبی-عروقی، حجم فعالیت بدنی روزانه بر پایه تعداد گام و آمادگی هوازی پسران نوجوان وزن نرمال و اضافه وزن می باشد.

**روش کار:** ۵۶ پسر نوجوان بطور مساوی در دو گروه اضافه وزن-چاق به عنوان گروه ریسک پذیر(n=28) و گروه وزن نرمال (n=28)جای گرفتند. چربی خون، گام های روزانه، ترکیب بدن و آمادگی هوازی به روش استاندارد اندازه گیری شدند و اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری و آزمونهای مناسب تجزیه و تحلیل گردیدند.

**نتایج:** مقادیر LDL-C،TC،TG و VLDL–C پلاسمایی و نسبت های TC/HDL-C و LDL-C/HDL-C گروه نرمال کمتر از گروه وزن مازاد بود(به ترتیب P<۰/۰۵ و P<۰/۰۰۵). ظرفیت هوازی گروه وزن نرمال بیش از گروه وزن مازاد بود(P=۰/۰۰۱). گامهای روزانه پسران نوجوان اضافه وزن (۸۶۸±۱۲۶۱۷ گام در روز) کمتر از همتایان وزن نرمال (۱۱۵۹±۱٤۹٤۱ گام در روز) بود(P=۰/۰۰۱).

**نتیجه نهایی:** به نظر می رسد پسران نوجوان می توانند با انتخاب سبک زندگی فعال (۱۱۵۹/۸۱±۱٤۹٤۱ گام در روز) در کاهش ریسک فاکتورهای بیوشیمیایی و آنتروپومتریک خطر ساز قلبی-عروق گام بردارند ●

**کلید واژه ها:** بیماریهای قلب و عروق / لیپوپروتئین ها / نوجوانان / وزن بدن

## مقدمه :

اضافه وزن و چاقی از مشکلات عمده سلامتی در جوامع در حال توسعه محسوب می شود(۳-۱). افزایش شیوع چاقی در سرتاسر جهان در حالی است که هزینه انرژی برای انجام فعالیتهای گوناگون شغلی و کارهای شخصی روزانه به علت مدرنیزه شدن زندگی به صورت تدریجی کاهش یافته و منجر به انباشت انرژی مازاد بصورت بافت چربی در بدن شده است (۴) این مازاد انرژی می تواند به مقدار زیادی تحت تاثیر شیوه زندگی کودکان و نوجوانان از لحاظ میزان فعالیت بدنی، محدودیت حرکتی درخانه، زمان صرف شده برای جستجوهای گوناگون در اینترنت، بازیهای ویدیویی، تلویزیون و قابلیت دسترسی آسانتر به غذاهای آماده و افزایش رفاه و راحتی قرار گیرد (۵) در طرف مقابل، مصرف انرژی هنگام اوقات فراغت که مهمترین مولفه تحت اختیار فرد برای کنترل کل هزینه انرژی روزانه قلمداد می شود، می تواند انباشت انرژی های مازاد ناشی از شهرنشینی و ماشینی شدن را جبران کند (۴،۶).

مطالعات نشان داده است که چاقی شکمی با افزایش ریسک بیمارهای قلبی عروقی همراه است (۱) چاقی

---

* کارشناس ارشد تربیت بدنی گروع تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه بوعلی سینا

** دانشیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه بوعلی سینا(f.nazem1336@gmail.com)

*** دانشیار گروه بیوشیمی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

**** کارشناس ارشد تربیت بدنی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

شکمی تنها متغیر ترکیب بدنی است که افزایش ریسک تمام ریسک فاکتورهای غیر آنتروپومتریک بیماری قلبی عروقی از جمله فشار خون، بی نظمی های چربی خون و قند را به طور معنادار پیش بینی می کند(۱). اضافه وزن در دوران کودکی یک عامل پیش بین در چاقی دوران بزرگسالی محسوب می شود (۶،۷). مطالعات نشان داده اند که چاقی دوران کودکی و نوجوانی تعیین کننده برخی از عوامل خطرزای بیماریهای قلبی-عروقی شامل: بی نظمی های چربی خون، فشار خون بالا و تصلب شرایین می باشد (۸) همچنین این پدیده، زمینه ساز بسیاری از بیماریهای حاد مانند دیابت، بیماریهای کبدی، ضعف سیستم ایمنی، نارسائیهای متابولیک، بیماری های مفصلی و برخی سرطان ها و حتی اختلالات روانی نیز می باشد(۹). بررسیهای پاتولوژیک نشان می دهد که آترواسکلروزیس از دوران کودکی آغاز می شود و میزان تغییر آترواسکلروزیس کودکان با عوامل خطر زای شناسایی شده در بزرگسالان همبستگی دارد(۳) از عوامل ایجاد کننده آترواسکلروزیس، بی نظمی های چربی خون و مقادیر بالای ترکیب بدن در دوره کودکی و نوجوانی است (۹).

به نظر می رسد که دانش آموزان ایرانی به دلیل روی آوردن به سوی زندگی کم تحرک و مصرف مواد پر مغذی در دوره نوجوانی به سوی اضافه وزن و چاقی گرایش پیدا می کنند ، به همین منظور عوامل بیوشیمیایی و آنتروپومتریک خطر ساز قلبی- عروقی پسران نوجوان دارای اضافه وزن و چاق با وزن نرمال بررسی می گردد. در همین راستا در مطالعه حاضر متغیرهای زیست شیمی کلسترول- لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)به عنوان عامل ضد خطر بیماریهای قلبی- عروقی، کلسترول تام (TC)، تری گلیسرید (TG)،کلسترول- لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C)،کلسترول- لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین (VLDL-C)، نسبت های TC/HDL-C و LDL-C/HDL-C ،عوامل ترکیب بدن(آنتروپومتری) به عنوان عوامل مستعد ساز و خطر زای قلبی- عروقی پسران ۱۶-۱۳ ساله و همچنین حجم فعالیت بدنی روزانه مورد ارزیابی قرار گرفت.

## روش کار:

**آزمودنی ها** : این مطالعه از نوع مقطعی (پس رویدادی) است و جامعه آماری آن را ۹۷ دانش آموزان پسر نوجوان مقاطع تحصیلی راهنمایی و دبیرستان شهرستان بیجار (که از ۵ مدرسه راهنمایی و ۳ مدرسه متوسطه انتخاب شده بودند) تشکیل می داد که از بین این نمونه آماری ، ۵۶ نفر با دامنه سنی ۱۳ تا ۱۶ سال به روش تصادفی غربالی انتخاب شدند. افراد ۲ پرسشنامه وضعیت تندرستی PAR-Q و NECP را با هماهنگی انجمن اولیاء و مربیان تکمیل کردند (۱۰). همچنین از شناسنامه پزشکی-سلامت دانش آموزان در پرونده بهداشتی آنان که به تایید پزشک معتمد اداره آموزش و پرورش شهرستان رسیده بود جهت تکمیل اطلاعات در رابطه با سابقه بیماری استفاده گردید. این افراد سابقه بیماری قلبی- عروقی، متابولیک یا ارتوپدیک نداشتند همچنین افراد مبتلا به بیماریهای مزمن یا معلولیت های جسمی از طرح حذف شدند. جزئیات طرح تشریح گردید و آزمودنی ها فرم رضایت نامه را تکمیل کردند و با مراحل آزمون های بیوشیمیایی و میدانی آشنا شدند. افراد پس از اندازه گیری شاخص توده بدنی(BMI) در دامنه پیش بینی شده در دو گروه جداگانه جای گرفتند: گروه اول (۲۸ نفر)با شاخص توده بدن مساوی یا بزرگتراز ۸۵٪ به عنوان گروه ریسک پذیر (وزن مازاد) و گروه دوم(۲۸ نفر) با شاخص توده بدنی کمتر از ۸۵٪ به عنوان گروه وزن طبیعی تعریف شدند (۶،۱۰). دو گروه تحقیق دارای شاخص توده بدن در دامنه ۲۵ تا ۹۵ درصدی نرم استاندارد جای داشتند.

**اندازه گیری ها**

۱- ترکیب بدن (آنتروپومتری) : وزن و قد ایستاده افراد به ترتیب با استفاده از دستگاه الکترونیک با دقت توزین ۰/۱ کیلوگرم و قد سنج دیواری (استادیومتر ) با تقریب سنجش ۱ میلیمتر به روش استاندارد اندازه گیری شدند. برای سنجش محیط کمر(Waist Circumference (WC ، محیط باسن(Hip Circumference (HC و نسبت کمر به باسن (Waist to Hip Ratio (WHR از متر نواری با تقریب سنجش ۱ میلیمتر و نیز شاخص توده بدن با تقسیم وزن (kg) بر مجذور قد ($m^2$) برآورد گردید. برآورد درصد چربی بدن بوسیله کالیپر مکانیکی در چهار نقطه آناتومیکی بدن (نواحی شکمی، سه سر بازویی، ساق پا و تحت کتفی) با محاسبه چگالی به روش جکسون و پولاک و درصد چربی به روش سایری (Siri) انجام گردید. اندازه گیری های آنتروپومتری در ساعات معین و در دو نوبت تکرار شدند(۱۱).

۲- حجم فعالیت بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی یا نمایه آمادگی قلبی- عروقی ($Vo_2$ peak) : حجم فعالیت های روزانه با نصب یک دستگاه گام شمار(Pedometer) (omron- HJ 113 ) با خطای شمارش کمتر از ۱/۵ درصد در سمت راست ناحیه کمر پسران از لحظه خروج از منزل تا عصرگاه هنگام ورود به منزل در مدت یک هفته اندازه گیری شد (۱۴-۱۲). برای محاسبه مقیاس سطح آمادگی قلبی- عروقی از آزمون میدانی- هوازی شاتل ران (۲۰متر رفت و برگشت) با بهره گیری از دستگاه الکترونیک سینا شاتل ران، تا سرحد واماندگی استفاده گردید. افراد روی خط استارت قرار می گیرند و با علامت " رو " دکمه استارت بوسیله آزمایشگر فعال می گردد. آزمودنی باید سرعت دویدن خود را در مسیر ثابت ۲۰ متری محدود شده بوسیله دو مخروط که در دو انتهای مسیر استقرار یافته است، چنان هماهنگ کنند که پس از شنیدن صدای هر آژیر به یکی از دو انتهای خط (مخروط) رسیده باشد. آزمایشگر باید از پیامهای تشویقی و تهییج کننده در سراسر آزمون استفاده کند. با این حال اگر فرد دو مرتبه پیاپی علیرغم تشویق های کلامی دیرتر از شنیدن صدای آژیر به یکی از خطوط پایانی نرسد، آزمون شاتل ران به پایان می رسد (۱۱).

۳- سنجش ترکیبات لیپیدی پلاسما : متغیرهای اجزای چربی پلاسمایی هر دو گروه پس از گذشت ۴۸ ساعت از آزمون میدانی، در حالت ناشتا ساعت ۹-۸ صبح در آزمایشگاه تشخیص طبی با گرفتن ۵ میلی لیتر خون وریدی بازویی چپ آنان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین از افراد خواسته شد سه روز قبل از نمونه گیری خون، فهرست برنامه غذایی عادی خود را بدون تغییر دنبال کنند و در ۲۴ ساعت مانده به آزمایش، از انجام فعالیت های سنگین یا زیر بیشینه یا مصرف داروهای مداخله گر یا محرک پرهیز کنند. غلظت های TC و TG پلاسمایی به روش آنزیمی و HDL-C به روش رسوب گیری و با استفاده از کیتهای شرکت پارس آزمون مورد سنجش قرار گرفت.LDL-C به روش معادله(Friedwald) وVLDL-C از روی غلظت تری آسیل گلیسرول محاسبه گردید. مطالعات مربوط به نوجوانان، خطر بالای غلظت اجزای سنتی چربی خون را برای نوجوانان HDL-C<۳۵mg/dl ، LDL-C ≥۱۳۰mg/dl، TC≥۲۰۰mg/dl و TG≥۱۵۰mg/dl بدین صورت گزارش کرده است. همچنین مرز خطر Borderline TC (۱۷۰-۱۹۹mg/dl)، LDL-C (۱۱۰-۱۲۹mg/dl) و غلظت بهینه TC (<۱۷۰mg/dl)، LDL-C (<۱۰۰mg/dl) گزارش شده است (۱۵،۱۶).

**تحلیل آماری داده ها :** پس از بررسی توزیع طبیعی داده ها (آزمون K-S) و همسانی واریانس ها (آزمون لون)، از آزمون مقایسه میانگین بین گروهی Multi-Variation، همچنین برای بررسی امکان ارتباط عوامل آنتروپومتری با اجزای لیپیدی سرم و سطح آمادگی هوازی گروه ریسک پذیر از مدل همبستگی پیرسون استفاده شد. اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ در سطح پذیرش آماری۰/۰۵ >P مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج:

میانگین متغیرهای ترکیب بدن به استثناء درصد چربی بدن در در گروه وزن نرمال و اضافه وزن تفاوت معناداری را نشان داد به طوری که این مقادیر در گروه وزن مازاد بیشتر بود (جدول ۱).

**جدول ۱ : مقایسه میانگین اجزای آنتروپومتری، فعالیت بدنی و آمادگی قلبی-عروقی پسران نوجوان**

| | گروه نرمال (۲۸ نفر) | گروه وزن مازاد (۲۸ نفر) | ارزشP |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۱۴/۷۵±۱/۱۴ | ۱۵/۱۴±۱/۱۱ | ۰/۱۹ |
| قد (cm) | ۱۶۳/۵۴±۱۰/۳۶ | ۱۶۹/۱۲±۸/۱۹ | ۰/۰۲ |
| وزن (kg) | ۵۲/۹۳±۱۲/۲۹ | ۷۸/۹۵±۸/۴۸ | ۰/۰۰ |
| شاخص توده بدن ($kg/m^2$) | ۱۹/۶۵±۳/۲۷ | ۲۷/۶۶±۲/۲۷ | ۰/۰۰ |
| محیط کمر(cm) | ۷۶/۲۱±۸/۹۳ | ۹۴/۹۶±۶/۰۵ | ۰/۰۰ |
| محیط لگن(cm) | ۸۷/۴۲±۸/۷۰ | ۱۰۵/۵۵±۴/۵۹ | ۰/۰۰ |
| نسبت محیط کمر به باسن | ۰/۸۶±۰/۰۵ | ۰/۸۹±۰/۰۳ | ۰/۰۱ |
| درصد چربی | ۱۵/۷۱±۶/۸۷ | ۱۸/۹۲±۶/۸۵ | ۰/۰۸۶ |
| حجم فعالیت بدنی (گام در روز) | ۱۴۹۴۱±۱۱۵۹ | ۱۲۶۱۷±۸۶۸ | ۰/۰۰۰ |
| آمادگی قلبی-عروقی (ml/kg/min) | ۳۹/۵۵±۳/۹۲ | ۳۳/۹۸±۲/۳۷ | ۰/۰۰۰ |

ظرفیت هوازی در گروه وزن نرمال به طور معناداری بیش از گروه وزن مازاد بود (P=۰/۰۰۱). حجم فعالیت بدنی بر پایه میانگین گام های روزانه در گروه نرمال به طور معنی داری بیش از گروه اضافه وزن- چاق بود (P=۰/۰۰۱).

مقادیر پلاسماییTGو TC گروه نرمال بطور معنی داری

کمتر از گروه وزن مازاد بود. همچنین غلظتهای LDL-C و VLDL–C در گروه نرمال بطور معناداری کمتر از گروه وزن مازاد مشاهده شد. بعلاوه در گروه نرمال نسبتهای TC/HDL-C وLDL-C/HDL-C بطور معنی داری کمتر از گروه وزن مازاد بود. با این حال غلظت HDL-C در دو گروه نرمال و اضافه وزن- چاق تفاوت معناداری را نشان نداد ( جدول ۲).

**جدول ۲: مقایسه میانگین اجزای چربی پلاسمایی گروه وزن نرمال با گروه وزن مازاد**

| | گروه نرمال (۲۸ نفر) | گروه وزن مازاد (۲۸نفر) | ارزشP |
|---|---|---|---|
| TC (mg/dl) | ۱۵۹/۷۱±۳۴/۴۱ | ۱۸۴/۱۴±۳۴/۳۷ | ۰/۰۱ |
| TG (mg/dl) | ۱۰۷/۸۹±۵۰/۸۸ | ۱۴۸/۱۸±۶۰/۹۱ | ۰/۰۱ |
| LDL–C (mg/dl) | ۹۸/۳۵±۲۵/۵۲ | ۱۱۴/۷۵±۳۰/۷۳ | ۰/۰۳ |
| HDL–C (mg/dl) | ۳۸/۹۲±۵/۹۰ | ۳۶/۱۵±۶/۲۳ | ۰/۰۹۴ |
| VLDL–C (mg/dl) | ۲۱/۵۱±۱۰/۱۷ | ۲۹/۶۳±۱۲/۱۸ | ۰/۰۰۹ |
| TC/HDL–C | ۴/۱۳±۰/۸۳ | ۵/۱۵±۱/۴۳ | ۰/۰۰۲ |
| LDL-C / HDL-C | ۲/۵۳±۰/۶۴ | ۳/۲۸±۱/۱۴ | ۰/۰۰۴ |

در گروه اضافه وزن- چاق همبستگی معناداری بین ارزش نسبی حداکثر اکسیژن مصرفی(نمایه آمادگی قلبی-عروقی) با اغلب اجزای ترکیب بدن وجود داشت اما این ارتباط در مورد محیط لگن و درصد چربی بدن معنادار نبود (جدول۳).

**جدول ۳ : همبستگی بین شاخص آمادگی قلبی- عروقی و اجزای ترکیب بدن در پسران دارای اضافه وزن و چاق**

| | همبستگی (r) | ارزشP |
|---|---|---|
| وزن ( kg) | -۰/۰۴۰ | ۰/۸۳۹ |
| شاخص توده بدن (kg/m2) | -۰/۷۳۱ | ۰/۰۰۰ |
| محیط کمر(cm) | -۰/۴۹۸ | ۰/۰۰۷ |
| محیط باسن (cm) | -۰/۳۲۰ | ۰/۰۹۷ |
| نسبت کمر به لگن (WHR) | -۰/۴۲۱ | ۰/۰۲۶ |
| درصد چربی بدن | ۰/۰۶۱ | ۰/۷۵۸ |

همبستگی بین نمایه آمادگی قلبی عروقی با اجزای چربی خون و نیز همبستگی اجزای ترکیب بدن با متغیر های خونی در گروه اضافه وزن و چاق معنادار نبود (داده ها نشان داده نشده است)(P>۰/۰۵).

## بحث:

نتایج مطالعه نشان داد که عوامل خطرزای قلبی- عروقی همچون TC ، TG ، LDL-C ، VLDL-C ، HDL-، LDL-C/C ، TC/ HDL-C و پارامتر های ترکیب بدنی از جمله شاخص جرم بدن، محیط کمر و نسبت محیط کمر به محیط لگن در گروه اضافه وزن و چاق بطور معنادار بیشتر از گروه مرجع بود.

افزایش غلظت پلاسمایی HDL-C مهم ترین شاخص تغییر الگوی لیپوپروتئینی پلاسما به دنبال تمرینات استقامتی (هوازی) است. نتایج مطالعه حاضر، پیرامون تاثیراندازه فعالیت های هوازی بر غلظت HDL-C سرم پلاسمایی به عنوان عامل ضد خطر بیماری های قلبی–عروقی در دو گروه از پسران نوجوان دارای وزن مازاد و وزن طبیعی نشان می دهد که احتمالاً حجم بیشتر فعالیت های بدنی روزانه گروه وزن نرمال (۱۴۹۴۱±۱۱۵۹ گام در روز) موجب افزایش غلظت HDL-C پلاسما نسبت به گروه اضافه وزن و چاق شده است اما این برتری از نظر آماری معنادار نیست و HDL-C هر دو گروه در دامنه مطلوب مشاهده شد (۱۵،۱۶). برخی مطالعات عدم تفاوت معنی دار در میزان غلظتHDL-C سرم به واسطه حجم های فعالیت بدنی زیاد و کم گزارش کرده اند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۷،۱۸). تواتر و شدت فعالیت بدنی از عوامل مهم تاثیر گذار بر HDL-C پلاسمایی در سنین مختلف گزارش شده است (۱۹). به نظر می رسد افزایش HDL-C متعاقب تمرین، نیازمند رسیدن به آستانه معین از نظر مدت زمان تمرین و حجم فعالیت بدنی است(۲۰). احتمالاً نبود تفاوت بارز سطح پایه HDL-Cدر میان دو گروه نرمال و وزن مازاد ناشی از کافی نبودن شدت فعالیت بدنی در گروه وزن نرمال باشد ، نتایج شماری از تحقیقات نیز نشان می دهد که تمرینات سه جلسه در هفته و هر نوبت کمتر از ۹۰ دقیقه نمی تواند به تغییر میزان HDL-C پلاسمایی بیانجامد (۲۱،۲۲) از سوی دیگر سطح پلاسمای این لیپوپروتئین در هر دو گروه در شرایط پایه (base line) در دامنه فیزیولوژیک قرار داشت با این حال شواهد علمی اندازه پایین HDL-C<۳۵mg/dl را در نوجوانان نشانه ریسک فاکتور قلب و عروق قلمداد می کنند (۱۶).

نتایج مطالعه حاضر از تفاوت معنادار میزان غلظت LDL-C به عنوان عامل خطرزای قلبی- عروقی بین

گروه های وزن مازاد و طبیعی حکایت دارد. در پژوهش حاضرLDL-C در دامنه بهینه، اما گروه وزن مازاد در مرز خطر گزارش شد (۱۵،۱۶). نتایج بدست آمده در مورد LDL-C با یافته های مطالعات کلی (۱۸) و دویر (۲۳) همسو و با یافته های وبر(۲۴) ناهمسو است. مطالعات گوناگون، عامل بلوغ جنسی را از عوامل اصلی اثر گذار بر غلظت LDL-C آزمودنی ها دانسته اند (۲۵،۲۶) از ساز و کارهای درگیر در روند کاهش LDL-C پلاسمایی می توان گفت که اجرای فعالیت بدنی موجب افزایش آنزیم (Lipoprotein Lipase; LPL) و در نتیجه کاهش LDL-C پلاسمایی می گردد از طرف دیگر، برخی از تحقیقات به این نکته اشاره می کنند که آثار بلند مدت فعالیت بدنی منظم روزانه بر سطوح TC و LDL-C زیاد نیست(۲۷).

در این مطالعه غلظت TG سرم خون پسران در دو گروه وزن مازاد و وزن طبیعی اختلاف معناداری داشت به طوری که این فاکتور در گروه وزن بهینه کمتر بود. احتمالا این تفاوت می تواند به عنوان یک عامل ثانوی تهدید کننده قلبی- عروقی برای گروه وزن مازاد بویژه در دوران جوانی نقش ایفا کند (۲۲) باید اشاره کنیم که غلظت TG گروه وزن طبیعی در مرز بهینه ولی در گروه وزن مازاد نزدیک به مرز خطر می باشد. برخی از مطالعات رابطه ی مستقیم وزن بدن و TG افراد را نشان داده است (۲۸) همچنین بلوغ از عوامل مهم اثرگذار بر غلظت TG است و مقدار این پارامتر بیوشیمیایی با افزایش بلوغ بالا می رود (۲۹).

نقش اصلی کلسترول در پدیده های مرضی به عنوان مولد اسکلروز شریان های حیاتی و در نتیجه بیماری عروق مغزی، عروق کرونری و عروق محیطی است (۹). در تحقیق حاضر غلظت TC در گروه وزن طبیعی در محدوده بهینه، در گروه وزن مازاد در محدوده خطر قرار داشت(۱۵،۱۶) که این اختلاف معنادار بود. این نتیجه با یافته های گیادا و هابینگر (۳۰،۳۱) همخوانی داشته و با یافته های دورستین و دومنال همخوانی ندارد (۳۲،۳۳). گرچه عواملی همچون بلوغ، جنس، سن، نژاد و سبک زندگی بر تغییرات میزان کلسترول تام پلاسما اثر گذار هستند (۲۹) اما فعالیت های ورزشی یا تلاش های فیزیکی روزانه می تواند از عوامل کاهش دهنده ی میزان کلسترول پلاسمایی باشد (۱۷،۳۴).

در مطالعه حاضر اختلاف معناداری در هر یک از نسبت های LDL-C/HDL-C و TC/HDL-C بین دو گروه مشاهده شد که نشان از پایین بودن این نسبت ها در گروه وزن نرمال بود که با نتایج تحقیق ریبیرو و همکاران همسو بوده (۳۵) و با نتایج مطالعه تویسک و همکاران نا همسو است (۳۶). پژوهشگران در هم سنجی نسبت عوامل خطرزای بیماری های قلبی- عروقی، شاخص هایی مانند LDL-C/HDL-C و TC/HDL-C را در برآورد میزان خطر پیشرفت آترواسکلروز انتخاب می کنند به طوری که هر چه مقدار این نسبت ها پایین باشد، ارزش بالینی بیشتری دارد (۱۵). به نظر می رسد که این نسبت برای آشکار نمودن نقش تاثیر پذیری آنها بر کارکرد دستگاه قلب و عروق حساس تر از تغییرات مستقل HDL-C یا LDL-C است (۹،۱۵). مقادیر بالای VLDL-C سرم خون نشانگر خطر بالای کرونر قلب است (۹) در این مطالعه غلظت VLDL-C سرم خون به طور معناداری در گروه وزن مازاد بالا بود.

نتایج این مطالعه نشان از تفاوت معنادار نمایه آمادگی قلبی عروقی بین دو گروه حکایت دارد. به نظر می رسد که توده مازاد چربی بدن در گروه وزن مازاد، هزینه انرژی عضلات فعال را هنگام فعالیت بدنی معین با زمان اجرا و شدت کار معین در مقایسه با گروه با وزن نرمال افزایش می دهد. این تغیر متابولیکی از کارایی اکسیداسیونی عضلات فعال کاسته و سرانجام سطح حداکثر اکسیژن مصرفی عضلات درگیر را تنزل می دهد (۲).

به نظر می رسد افرادی که توده چربی بیشتری در بالاتنه نسبت به پایین تنه دارند، ریسک بالاتری در ابتلا به بیماری های قلبی- عروقی دارند (۲،۸،۱۰). به عبارت دیگر نسبت محیط کمر به محیط باسن یک ریسک فاکتور آنتروپومتریک تلقی می شود. این نسبت در مردان بزرگتر از ۹۵ درصد و در زنان بزرگتر از ۸۵درصد به افزایش جدی بیماریهای قلبی- عروقی ارتباط دارد (۱۰،۳۷،۳۸) این متغیر آنتروپومتریک به مراتب حساس تر از محیط کمر یا محیط باسن به عنوان نشانگر مرضی است (۳۹).

در این مطالعه همبستگی معناداری بین نمایه آمادگی قلبی عروقی با اجزای ترکیب بدن از جمله؛ شاخص توده بدن، محیط کمر و نسبت محیط کمر به لگن در گروه اضافه وزن و چاق وجود داشت. به طوری که با افزایش اجزای ترکیب بدنی یاد شده آمادگی قلبی عروقی کاهش می یافت.

بطور کلی مطالعاتی که به بررسی آثار فعالیت های منظم روزانه به ویژه نوع استقامتی یا هوازی پرداخته اند، نتایج هماهنگی را در میزان عوامل سنتی منتخب خطرزا و ضدخطر بیماری های قلبی- عروقی گروه نابالیده نشان نمی دهند که می تواند به دلیل اثرگذاری مداخله گرهای گوناگون مانند بلوغ، ناکافی بودن شدت و تواتر تمرین، تغذیه، ژنتیک و سبک زندگی باشد با این حال، به نظر می رسد که حجم فعالیت بدنی روزانه در دوره نوجوانی منجر به ارتقاء سطح سلامتی و از جنبه های پیشگیری روی سلامتی دوره بزرگسالی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

## نتیجه نهایی:

اگر چه طبیعت مطالعات مقطعی علت اصلی را نشان نمی دهد به نظر می رسد تغییر الگوی زندگی به سوی سبک زندگی فعال و افزایش هزینه کالریک روزانه (۱۴۹۴۱±۱۱۵۹/۸۱ گام در روز) همراه با ثابت نگه داشتن الگوی تغذیه می تواند احتمالاً نتایج فیزیولوژیک و بالینی مطلوبی در مهار نسبی ریسک فاکتور سنتی بیوشیمیایی و آنتروپومتریک بیماری قلبی- عروقی داشته باشد بنابراین توصیه بر این است که نوجوانان پسر با برداشتن گامهای روزانه بطور متوسط ۱۵۰۰۰گام در مسیر سلامت دستگاه قلب و عروق خود گام بردارند.

## سپاسگزاری:

بدینوسیله نویسندگان این مقاله تشکر خود را از دانشگاه بوعلی سینا همدان حامی طرح و تمامی افرادی که در این تحقیق همکاری داشته اند اعلام می دارند.

## منابع :

1. Schwandta P, Bertschc T, Maria Haasa G. Anthropometric screening for silent cardiovascular risk factors in adolescents: The PEP family heart study. Atherosclerosis 2010;211:667–671.
2. Bouziotas C, Koutedakis Y, Nevill A. Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. Arch Dis Child 2004;89:41-44
3. McGinnis JM, Ballard-Barbash RM. Obesity in minority population: Policy implications of research. AM J Clin 1991;53: 1512S-1514S.
4. Gazzaruso C, Garzaniti A, Buscaglia P. Association between apolipoprotein (a) phenotypes and coronary heart disease at a young age. J Am Coll Cardiol 1999;33:157-163.
5. Haskell WL. Exercise-induced changes in plasma lipids and lipoproteins. Prev Med 1984;13:2336.
6. Kahn HS, Imperatore G, Yiling JC. A population based comparison of BMI percentiles and waist-toheight ratio for identifying cardiovascular risk on youth. J Pediatr 2005; 146:482-8.
7. Ribeiro1 RC, Coutinho M, Bramorski MA, Giuliano IC, Pavan J. Association of the waist-to-height ratio with cardiovascular risk factors in children and adolescents: The three cities heart study. Int J Prev Med 2010;1(1):39-49.
8. Stephen RD. Overweight in children and adolescents. American Heart Association, Inc. Circulation 2005; 111 : 1999-2012.
9. Graham I, Atar D, Johnsen KB. Review European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Executive summary. Atherosclerosis 2007; 194:1–45.
10. American College of Sports Medicine. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins, 2004.
11. Kinanthropometry and exercise physiology labratory manual. 2nd ed. E & FN Spon Publisher, 1996.
12. Tudor-Locke C., Corbin C.B. Taking steps toward increased physical activity: Using pedometers to measure and motivate. President's Council on Physical Fitness and Sports 2002; 3: 1–8.
13. Tudor-locke C, Basset DR, Rutherford WJ, Ainsworth BE, Chan CB, Croteau K. BMI-referenced cut points for pedometer – determined steps per day in adults. J Phys Act Health 2008;5:s126-s139
14. Bravata DM, Spangler CS, Sundaram V. Using pedometers to increase physical activity and improve health. A systematic review. JAMA 2007; 298(19): 2296–2304.
15. Kwiterovich PO. Cut points for lipids and lipoproteins in children and adolescents: Should they be reassessed? Clin Chem 2008; 54(7): 1113–1115
16. Daniels SR, Greer FR. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. Pediatrics 2008; 122;198.
17. Kumagai S. The effect of endurance training on the relationships between sex hormone binding globulin, high density lipoprotein cholesterol, apoprotein Al and physical fitness in pre-menopausal women with mild obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 1994;18(4):149-54
18. Kelley GA, Kelley KS. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in children and adolescents: A meta-analysis of randomized controlled trials. Athrosclerosis 2006: 184, 207-215.
19. Wood PD, Stefanick ML. Exercise, fitness, and atherosclerosis. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, Sutton JR, McPherson BD (eds). Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge. Champaign, III: Human Kinetics Books, 1990;409-423

20. Haskell WL, Stefanick ML, Superko R. Influence of exercise on plasma lipids and lipoproteins. In: Horton ES, Terjung RJ (eds). Exercise, Nutrotion and Energy Expenditure. Burlington, VT: The Collamore Press, 1988: 213-227.
21. Harrell JS, McMurray RG, Gansky SA, Bangdi CB. A public health vs a risk based intervention to improve cardiovascular health in elementary school children: The cardiovascular health in children study. Am J Public Health 1996; 89: 1529-1535
22. Webber LS, Osganian SK, Feldman HA. Cardiovascular risk factors among children after 2/2-year intervention - the CATCH Study. Prev Med 1996;25: 432-441
23. Dwyer T, Gibbons LE. The Australian schools health and fitness survey: Physical fitness related to blood pressure but not lipoproteins. Circulation 1994;89:1539-1544
24. Webber LS, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berensen GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood: The Bogalusa heart study. Am J Epidemiol 1991; 133: 884-899.
25. Berenson GS, Srinivasan SR, Cresanta JL, Foster TA, Webber LS. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. An? J Epidemiol 1981; 113: 157-170.
26. Frerichs RR, Webber LS, Srinivasan SR, Berensen GS. Relation of serum lipids and lipoproteins to obesity and sexual maturity in white and black children. Am J Epidemiol 1978;108:486-496.
27. Leon AS, Rice T, Mandel S. Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE: Family study. Metabolism 2000;49:513-520
28. Sternfeld B, Sidney S, Jacobs D, Sadler M, Haskell WL, Schreiner PJ. Seven-year changes in physical fitness, physical activity, and lipid profile in the cardia study. Ann Epidemiol 1999; 9:25-33
29. Berenson GS, Srinivasan SR, Cresanta JL. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. Am J Epidemiol 1981;1 13:157-70
30. Giada F. Specialized physical training programs: effects on serum lipoprotein cholesterol, apolipoprotein A-1 and B lipolytic enzyme activities. J Sports Med Phys Fitness 1991; 31(2): 196-203
31. Hubinger L, Mackinnon LT. The effect of endurance training on lipoprotein (a), Lp (a) levels in middle-aged males. Med Sci Sport Exerc 1996; 28: 757-764
32. Domhnall M. Physical activity, lipids, apolipoproteins, and LP (a) in the northern Ireland health and activity survey. Med Sci Sports Exerc 1996;6:720-736
33. Durstine JL, Pate RR, Sparling PB, Wilson GE, Senn MD, Bartoli WP. Lipid, lipoprotein and iron status of elite women distance runners. Int Sports Med 1987:8119-8125
34. Macek M. A comparison of coronary risk factors in groups of trained and untrained adolescents. Eur J Apple Physiol Accup Physiol 1989; 58(6):577-582
35. Ribeiro JC, Guerra S, Oliveira J, Teixeira-Pinto A, Twisk JW, Durate JA, Mota J. Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. Prev Med 2004; 39:596-601.
36. Twisk JW, Boreham C, Cran G, Savage JM, Strain J, Mechelen WV. Clustering of biological risk factors for cardiovascular disease and longitudinal relationship with lifestyle of an adolescent population: The Northern Ireland young hearts project. J Cardiovasc Risk 1999; 6:355-362
37. Lin WY, Lee LT, Chen CY. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. Int J Obes 2002; 26: 1232–1238.
38. Mirmiran A, Esmaillzadeh, Azizi F. Detection of cardiovascular risk factors by anthropometric measures in Tehranian adults. Eur J Clin Nutr 2004; 58:110–1118
39. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: A meta analysis. J Clin Epidemiol 2008 ; 61(7): 646-53.