

افزایش سطح فعالیت بدنی موجب کاهش ریسک

فاکتورهای قلبی - عروقی می شود

محمد عزیزی*^۱، حمیده شریف زاده^۲

۱- استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین سطح فعالیت بدنی با ریسک فاکتورهای قلبی - عروقی در دانشجویان دختر بود. جامعه آماری کلیه دانشجویان دختر غیر ورزشکار دانشگاه رازی کرمانشاه بودند. ۴۰ نفر آزمودنی دختر (میانگین سنی $26/76 \pm 2/65$ سال و شاخص توده بدن $24/5 \pm 3/8$ کیلوگرم بر متر مربع) به صورت تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها پرسشنامه مربوط به سلامتی، فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه سطح فعالیت بدنی (Baecke) را تکمیل کردند. اندازه‌گیری‌های تحقیق بدین قرار بودند: تعیین وزن بدن، قد، شاخص توده بدن، تخمین درصد چربی بدن، (کلسترول (TC)، تری گلیسیرید (TG)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، لیپوپروتئین پر چگال (HDL)، فشار خون سیستولیک (SBP) و فشار خون دیاستولیک (DBP)). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی مناسب شامل آزمون کلموگراف - اسمیرنف، t استیودنت و همبستگی پیرسون در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین سطح فعالیت بدنی با توده چربی بدن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن (BMI)، سطح کلسترول خون و LDL ارتباط منفی و معنی داری وجود دارد. در حالی که بین سطح فعالیت بدنی با HDL، TG، HDL و TG/HDL و فشار خون ارتباط معنی داری مشاهده نشد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر با افزایش سطح فعالیت بدنی میزان ریسک فاکتورهای قلبی - عروقی کاهش می‌یابد و می‌توان سطح سلامتی را در دانشجویان افزایش داد.

کلید واژه‌ها:

کلسترول، تری گلیسیرید، لیپوپروتئین کم چگال، لیپوپروتئین پر چگال.

* Email: azizimihammad@gmail.com

مقدمه

سلامت جسم و روان از نیازهای اساسی انسان است که توسط عوامل زیادی تهدید می‌شود. از جمله این عوامل تهدید کننده، بیماری‌های قلبی-کرونی (CHD) است که عمده‌ترین دلیل مرگ و میر در کشورهای شرق حوزه مدیترانه، به ویژه ایران محسوب می‌شود (۲۱). سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۰ گزارش کرد CHD با ۷/۰۹ میلیون قربانی در ردیف اول دلایل مرگ میر قرار دارد (۳۸). بررسی‌های همه گیرشناسی نشان داده‌اند که زندگی بی‌تحرک، ضعف آمادگی هوازی و چاقی بدن از عامل‌های مهم بیماری کرونی قلب (CHD) به شمار می‌رود (۱۸). مطالعات مختلف نشان می‌دهد که فعالیت بدنی و آمادگی هوازی خطر ابتلا به CHD را کاهش می‌دهد، به طوری که افراد کم تحرک دو برابر بیشتر از افراد فعال در معرض خطر ابتلا به بیماری قلبی - کرونی قرار دارند (۳۵). برخی از مطالعات نشان می‌دهند که عوامل خطرزا مانند کلسترول تام، تری گلیسیرید، لیپوپروتئین کم چگال بر اثر تمرینات ورزشی و فعالیت بدنی کاهش می‌یابند (۱۰۴). برخی دیگر از مطالعات، فعالیت بدنی را باعث افزایش مقدار لیپوپروتئین پر چگال می‌دانند که فاکتور مثبتی برای جلوگیری از ابتلا به بیماری قلبی-عروقی است (۳، ۲۷، ۳۲). از سوی دیگر مطالعات دیگر نشان داده اند که فعالیت بدنی باعث کاهش وزن، چربی و فشار خون افرادی می‌شود که دارای عارضه فشار خون ضعیف و متوسط هستند ولی تأثیر بر افراد مبتلا به عارضه فشار خون بالا ندارد که همگی جزء عوامل خطرزای قلب و کرونی به حساب می‌آیند (۱۰۴، ۱۴). گدینگ و همکارانش (۲۰۰۷) گزارش کردند که شرکت در برنامه فعالیت‌های بدنی مناسب، ممکن است از توسعه فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی و عروقی از قبیل: پرفشاری خون، چاقی و اضافه وزن جلوگیری کند (۸). زولر و همکارانش (۲۰۰۸) گزارش کردند فعالیت بدنی با شدت متوسط از قبیل

پیاده روی سریع می‌تواند باعث کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی و پیشگیری از دیابت نوع ۲ و سندرم متابولیک گردد (۴۰).

در پژوهشی دیگر مشاهده شد آزمودنی‌هایی که هزینه انرژی شان بیشتر از ۱۶۸۰۰ کیلوژول برای فعالیت بدنی در هفته بود. در مقایسه با افرادی که هزینه انرژی آن‌ها ۴۲۰۰ کیلوژول بود، به طور معنی‌داری (۳۰ تا ۴۰ درصد) کمتر در معرض خطر ابتلا به CHD قرار داشتند (۴). نتایج تحقیق دیگری نشان داد بین فعالیت بدنی و لیپوپروتئین‌ها و نسبت LDL/HDL ارتباط معنی‌داری وجود دارد، در ضمن ارتباط معکوسی بین فعالیت بدنی با فشار خون سیستولی^۱ (DBP)، کلسترول سرم، شاخص توده بدن^۲ (BMI) و ضربان قلب مشاهده شد، هر چند بین نمره شاخص فعالیت بدنی با BMI و درصد چربی بدن رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (۵،۲۰،۲۲).

رابرت و همکارانش (۲۰۰۹)، دریافتند که سیاه پوستان آمریکایی سطوح بالایی از کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)، و سطح کمی از کلسترول تام، تری گلیسرید و کلسترول لیپوپروتئین با چگالی پایین را دارند، در کل آنها دریافتند که افزایش فعالیت و آمادگی جسمانی اثرات مثبتی روی فاکتورهای خطر زا متابولیکی، ترکیب بدن و حساسیت به انسولین دارد (۳۱). گرین جی اس و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی بر روی ۴۷۰ دانشجوی مرد و زن دریافتند که خطر در دانشجویان دارای فعالیت بدنی منظم، کمتر از دانشجویان غیر فعال بود. از نتایج دیگر این تحقیق این بود که مردان و زنان دانشگاهی شناخت درستی از خطر ابتلای خود به CHD را ندارند (۹). نتایج تحقیق اسکوماس و همکاران (۲۰۰۳) بر روی ۱۳۷۶ مرد و ۱۳۹۶ زن، ارتباط معنی

¹ Diastole Blood Pressure

² Body Mass Index

داری بین سطح فعالیت بدنی و لیپیدهای سرم را نشان داد. افراد فعال در مقایسه با افراد غیر فعال از TG, LDL-C, سرم پایین تری برخوردار بودند (۳۶).

با توجه به اهمیت فعالیت بدنی و آثار احتمالی آن بر درصد چربی بدن، فشار خون، سطح HDL-C, TG, LDL-C, TC و رابطه این عوامل با بیماری قلبی- کرونری (۳۳)؛ و از آنجا که شناخت وضعیت موجود و تعیین نیمرخ سلامتی دانشجویان، به ویژه بررسی تاثیر سطح فعالیت بدنی و ارتباط آن با عوامل خطرزای قلبی- کرونری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا هدف پژوهش حاضر بررسی سطح فعالیت بدنی با ریسک فاکتورهای قلبی - عروقی (CHD) در دانشجویان دختر بود.

روش شناسی

جامعه آماری این تحقیق، شامل دانشجویان دختر دانشگاه رازی کرمانشاه بود. تعداد ۴۵ دانشجو (دختر) از جامعه آماری به صورت نمونه‌گیری تصادفی در مرحله اول انتخاب شدند. سپس از بین آن‌ها، ۴۲ دانشجو (دختر) که آمادگی خود را برای شرکت در اندازه‌گیری‌ها اعلام کرده بودند، به عنوان آزمودنی برای تحقیق در نظر گرفته شدند. اما از این تعداد هم یک نفر به علت بیماری و یک نفر هم به علت غیبت در جلسه اندازه‌گیری فشار خون از برنامه تمرینی حذف شدند، که با ملاحظه موارد مذکور، نهایتاً ۴۰ نفر از دانشجویان بعنوان آزمودنی در تحقیق حاضر شرکت کردند. زمان انجام و مراحل اجرای برنامه به اطلاع آزمودنی‌ها رسید، و اطلاعات لازم در خصوص تحقیق و نکاتی که می‌بایست توسط آزمودنی رعایت می‌شد در اختیار آنها گذاشته شد. همه آزمودنی‌ها قبل از شرکت در آزمون‌ها از نظر پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند و تاریخچه

پزشکی و ورزشی قبلی آنان جمع آوری شد. همچنین، آزمودنی‌ها پرسشنامه بک^۱ را جهت بررسی سطح فعالیت بدنی تکمیل کردند. وزن بدن آزمودنی‌ها به صورت ناشتا و با حداقل لباس، با استفاده از ترازوی دقیق Camry مدل EB ۹۰۰۳ با دقت ۰/۱ کیلوگرم ساخت کشور ژاپن و قد در حالت ایستاده با یک متر نواری اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن^۲ (BMI) از تقسیم وزن به کیلوگرم به مجذور قد به متر محاسبه شد. دور کمر در ناحیه بین پایین‌ترین دنده و سر استخوان خاصره (در سطح ناف) و دور باسن در برجسته‌ترین قسمت باسن اندازه‌گیری شد، سپس WHR از تقسیم اندازه دور کمر به باسن محاسبه گردید. ضخامت چربی زیر پوستی، مطابق روش‌های اندازه‌گیری آنتروپومتری استاندارد انجام شدند (۱۲). ضخامت چین پوستی با استفاده از کالیپر لافایت^۳ مدل ۱۱۲۷ در سه ناحیه سه‌سربازویی، فوق لگن و ران اندازه‌گیری شد. تمام اندازه‌گیری‌ها سه نوبت، از سمت راست بدن صورت گرفت. میانگین سه نوبت اندازه‌گیری برای محاسبه درصد چربی بدن مورد استفاده قرار گرفت.

$$۲) \text{جمع ضخامت چین پوستی} (۰/۰۰۱۰۵) - \text{جمع ضخامت چین پوستی} (۰/۳۹۲۸۷) = \text{درصد چربی} \\ + ۰/۱۵۷۷۲ \text{ (سن به سال)} - ۵/۱۸۸۴۵$$

خونگیری از کلیه آزمودنی‌ها پس از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی در شرایط یکسان از نظر محیط و زمان (۸ صبح) توسط تکنسین آزمایشگاه انجام گرفت. نمونه خون آزمودنی‌ها پس از سانتریفوژ و جداسازی سرم جهت تعیین مقدار لیپیدها TG و TC و لیپوپروتئین‌ها LDL و HDL مورد آزمایش قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و از روش‌های

^۱ Beck questionnaire

^۲ Body Mass Index

^۳ Lafyettecaliper model; 01127

آمار توصیفی و استنباطی مناسب شامل آزمون کلموگراف - اسمیرنف، t استیودنت و همبستگی پیرسون در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج

دامنه تغییرات، میانگین و انحراف استاندارد شاخص آنتروپومتریک در جدول ۱ و میانگین و انحراف استاندارد عوامل خطررزی قلبی - عروقی در جدول ۲ گزارش شده است. یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که بین سطح فعالیت بدنی با توده چربی بدن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن (BMI) ارتباط منفی و معنی داری وجود دارد. از سوی دیگر سطح فعالیت بدنی رابطه منفی و معنی‌داری با سطح کلسترول خون و LDL داشته است. در حالی که بین سطح فعالیت بدنی با HDL، TG، HDL و TG خون ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین، نتایج ما نشان داد که بین فشار خون با سطح فعالیت بدنی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

جدول (۱) ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

X ± SD	دامنه تغییرات		متغیرها
	حداقل	حداکثر	
۲۶/۷۶±۲/۶۵	۲۶	۱۹	سن (سال)
۱۵۸±۱/۷۸	۱۷۴	۱۵۳	قد (سانتی متر)
۶۷/۷۳±۱/۰۲	۱۰۰	۵۵	وزن (کیلوگرم)
۲۴/۹۲±۵/۸۱	۳۵/۴۸	۱۵/۴۶	درصد چربی بدن
۸۰/۹±۷/۷	۱۰۶	۶۹	دور کمر (سانتی متر)
۸۷/۱±۷/۱	۱۰۸	۷۵	دور شکم (سانتی متر)
۱۰۲±۶/۲	۱۲۴	۹۴	دور باسن (سانتی متر)
۱۹/۰۴±۴/۲۲	۳۲/۹۹	۱۲/۲۴	توده چربی بدن (کیلو گرم)
۲۴/۵±۳/۸	۳۶/۷۳	۱۸	شاخص توده بدن (کیلو گرم بر متر مربع)
۱۱۰±۱۳	۱۳۰	۷۰	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)
۷۸±۱۱	۱۲۰	۶۵	فشار خون دیاستولی (میلی متر جیوه)
۳۷±۱/۰۴	۵۶	۱۶	ضخامت چربی زیر پوست در ناحیه ران (میلی متر جیوه)
۲۴/۱±۸/۴	۴۲	۱۰	ضخامت چربی زیر پوست در ناحیه سه سر بازویی (میلی متر جیوه)
۲۴/۷±۸/۶	۴۰	۱۲	ضخامت چربی زیر پوست در ناحیه خاصره (میلی متر جیوه)

جدول (۲) نیمرخ لیپیدی خون دانشجویان دختر

شاخص ها	کلسترول (mg/dl)	TG (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	VLDL (mg/dl)
میانگین ± انحراف استاندارد	۲۰۲/۸ ± ۲۷/۲	۱۹۳/۲ ± ۲/۵	۴۸/۶ ± ۷/۹	۱۰۷/۹ ± ۲/۱	۳۸/۷ ± ۵/۰۳

جدول (۳) رابطه بین سطح فعالیت بدنی با نیمرخ لیپیدی و ترکیب بدنی دانشجویان دختر

متغیرها	N	سطح فعالیت بدنی	
		P value	Pearson Correlation
میزان درصد چربی	۳۰	Sig = ۰/۰۳۹	r = ۰/۳۷۹*
فشارخون سیستولی	۳۰	Sig = ۰/۰۶۵	r = ۰/۳۶۹
فشارخون دیاستولی	۳۰	Sig = ۰/۰۹۵	r = ۰/۳۱۰
کلسترول	۳۰	Sig = ۰/۰۰۰	r = -۰/۷۶۳*
LDL.C	۳۰	Sig = ۰/۰۰۰	r = -۰/۶۱۰*
TG	۳۰	Sig = ۰/۰۷۵	r = ۰/۳۳۰
HDL	۳۰	Sig = ۰/۴۸۹	r = ۰/۱۳۱
TG.HDL	۳۰	Sig = ۰/۶۰۶	r = ۰/۰۹۸
توده چربی	۳۰	Sig = ۰/۰۰۴	r = ۰/۵۰۷*
شاخص توده بدن (BMI)	۳۰	Sig = ۰/۰۱۵	r = -۰/۴۳۸*

* ($p \leq 0/05$)

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی سطح فعالیت بدنی با ریسک فاکتورهای قلبی - عروقی (CHD) در دانشجویان دختر بود. نتایج این مطالعه نشان داد که بین سطح فعالیت بدنی با توده چربی بدن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن^۱ (BMI) ارتباط منفی و معنی داری وجود دارد. رابکین و

¹ Body Mass Index

همکارانش (۱۹۹۷) گزارش کرد که بین نسبت دور کمر به لگن^۱ (WHR) و BMI و لیپیدهای سرم با آمادگی هوازی در ورزشکاران آماتور ارتباط معنی داری وجود دارد. آنها دریافتند که آمادگی هوازی با وزن بدن، WHR، BMI، کلسترول تام و TG نسبت معکوس دارد (۲۸). رین وارتر و همکارانش (۲۰۰۰) ارتباط تغییرات وزن را به مدت ۵ سال با عوامل خطرزای CHD روی ۲۳۱ زن و ۲۱۸ مرد مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تغییرات وزن به طور قابل ملاحظه ای با تغییرات عوامل خطرزای CHD ارتباط دارد و به طور معمول افزایش وزن با تغییرات نامطلوب عوامل خطرزای CHD همراه است. همچنین مشاهده شد این ارتباط در مردان نسبت به زنان قویتر است (۳۰). کتزماریک و همکارانش (۱۹۹۹) اثر کاهش وزن و تمرینات هوازی را روی عوامل خطرزای CHD در ۱۷۰ مرد چاق بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که کاهش وزن در نتیجه رژیم غذایی با کاهش معنی داری در درصد چربی بدن، دور کمر، TG، TC، SBP و DBP همراه بوده است و در گروه تمرینی نسبت به دو گروه دیگر افزایش کم اما معنی دار در VO_{2MAX} مشاهده شد که این افزایش با عدم تغییر وزن TG، TC، SBP و DBP همراه بود، همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین BMI در ۵۳/۳ درصد از آزمودنی‌های مرد بالاتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع بود که بر اساس طبقه بندی سازمان جهانی بهداشت این مقدار BMI در محدوده افراد دارای اضافه وزن قرار می‌گیرد (۱۳). روسن گرین (۱۹۹۷) گزارش کرد که بین فعالیت بدنی و BMI رابطه معکوس معنی داری وجود دارد که با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد (۳۳). بنابراین یافته‌های این تحقیق می‌توان گفت که توده چربی بدن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدن رابطه مستقیمی با لیپیدهای خون دارند، به نظر می‌رسد که شاخص‌های معتبری برای تشخیص

^۱ Waist to hip ratio

سطح لیپیدهای خون باشد. لذا افزایش در این شاخص‌ها می‌تواند موجب افزایش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی شود و با توجه به بالا بودن توده چربی و درصد چربی بدن در آزمودنی‌های مطالعه حاضر توجه بیشتر به این مقوله لازم است. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی منظم می‌تواند موجب کاهش درصد چربی بدن در افراد مختلف شود. پیشنهاد می‌شود راه کارهایی برای افزایش سطح فعالیت بدنی در دانشجویان دختر تدوین گردد، تا بدین طریق سطح سلامتی در دانشجویان افزایش یابد.

از سوی دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطح فعالیت بدنی رابطه منفی و معنی‌داری با سطح کلسترول خون و LDL دارد. نتایج این پژوهش با یافته‌های لی مورا و همکارانش (۲۰۰۰)، سانتا و همکارانش (۲۰۰۳)، همخوانی دارد (۱۷،۳۴) و با یافته‌های فالمن و همکارانش (۲۰۰۲)، پارک و همکارانش (۲۰۰۳) و تاکشیمما و همکارانش (۲۰۰۴) (۶،۲۳،۳۷) همخوانی ندارد، که از دلایل عدم همخوانی این مطالعات با پژوهش حاضر می‌توان به سن، جنس، بیماری، دوره تمرینی و سطح فعالیت بدنی اشاره کرد.

در مطالعات مذکور بیشتر از آزمودنی سالمند، دارای بیماری‌های قلبی-عروقی و چاق استفاده شده است که به نوعی مقادیر کسترول خون و LDL در بدن آن‌ها زیاد است. در ضمن طول دوره تمرینی آن‌ها طولانی و در برخی تا ۱ سال هم ادامه داشته است، در حالی که آزمودنی‌های این پژوهش دختران جوان سالم و عاری از هر گونه بیماری بودند و بدون دوره تمرینی و سطح فعالیت بدنی از طریق پرسشنامه فعالیت بدنی ارزیابی شدند. روسن گرین و همکارانش (۱۹۹۷) گزارش کردند که فعالیت بدنی باعث کاهش کلسترول سرم می‌شود (۳۳). تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که فعالیت بدنی باعث کاهش سطح لیپیدهای خون می‌شود (۷،۱۹). از آنجائیکه افزایش لیپیدهای

سرم جزو عوامل خطرزای بیماری CHD می‌باشد، لذا می‌توان اذعان نمود که افزایش سطح فعالیت بدنی باعث کاهش برخی عوامل خطرزای بیماری CHD از جمله کلسترول و LDL می‌شود. افزایش در میزان کلسترول و لیپوپروتئین‌های کم چگال (LDL) به عنوان عوامل اصلی در افزایش بیماری‌های قلبی - عروقی مشخص شده است از این رو توصیه می‌گردد که افراد برای کاهش لیپیدهای سرم و به تبع آن پیشگیری و کنترل بیماری CHD سطح فعالیت بدنی خود را چه در قالب کار، اوقات فراغت و یا ورزش افزایش دهند.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که بین سطح فعالیت بدنی با HDL، TG، HDL و TG/HDL خون ارتباط معنی داری وجود ندارد. در حالی که نتیجه برخی از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بین فعالیت بدنی و HDL ارتباط مستقیم معنی‌داری وجود دارد، بدین معنی که افزایش فعالیت بدنی موجب افزایش سطح HDL سرم می‌شود، در صورتی که شدت فعالیت زیاد باشد (۴). تغییرات مربوط به کلسترول تام و تری‌گلیسیرید را می‌توان با پاسخ لیپوپروتئین لیپاز که از آنزیم‌های تنظیم‌کننده لیپوپروتئین و تجزیه‌کننده کلسترول و تری‌گلیسیرید موجود در لیپوپروتئین‌های غنی از کلسترول و تری‌گلیسیرید است، متوجه شد. یانگ و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند آزمودنی‌هایی که فعالیت بدنی منظم داشتند به طور معنادار، دارای غلظت بالای لیپوپروتئین پر چگال پلاسمایی نسبت به آنهایی بودند که چنین فعالیتی را نداشتند (۳۹). کترمارزیک و همکارانش (۲۰۰۰) گزارش کردند که ارتباط معنی‌داری بین فعالیت بدنی با لیپوپروتئین‌های لیپید و نسبت TC/HDL وجود دارد (۱۳). همانطور که نتایج مطالعات نشان می‌دهد فعالیت بدنی منظم با افزایش HDL به روش‌های گوناگون می‌تواند آثار ضد التهابی و در نتیجه آثار محافظت‌کنندگی در مقابل بیماری‌های قلبی به وجود آورد (۲۰،۳۰). رسالند و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که ارتباط معکوس معنی

دار بین VO_{2MAX} با کلاسترول پلاسما و تری گلیسرید و ارتباط مثبت معنی داری بین VO_{2MAX}/kg و HDL وجود دارد (۲۹). عوامل مختلفی بر تغییرات مقدار لیپوپروتئین پر چگال خون افراد اثر می‌گذارد از جمله آنها می‌توان به جنس آزمودنی‌ها، رژیم غذایی، مصرف دارو، ویژگی‌های وراثتی افراد و مدت فعالیت بدنی اشاره کرد (۱۵). مکانیسم تغییرات لیپوپروتئین پر چگال متعاقب فعالیت بدنی را می‌توان به افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز از طریق هیدرولیز تری گلیسرید پلاسما نسبت داد (۱۵،۲۷).

از سوی دیگر نتایج ما نشان داد که بین فشار خون با سطح فعالیت بدنی ارتباط معنی داری وجود ندارد. که با اکثر تحقیقات انجام شده مغایرت دارد. نتایج مطالعه گوتین و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که بین فعالیت بدنی با فشار خون سیستولی ارتباط وجود دارد (۱۰). لامونته (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای گزارش کرد که فشار خون دیاستولیک در گروه بی‌تحرك بیشتر از کم‌تحرك است (۱۶). شایع‌ترین مکانیسم اثر فعالیت بدنی در کاهش فشار خون تأثیر آن بر شبکه عصبی سمپاتیک است. کاهش تون سمپاتیک که با مکانیسم‌های مختلف باعث افزایش فشار خون می‌شود، احتمالاً از مهمترین علل کاهش فشار خون به وسیله فعالیت بدنی است. همچنین، کاهش مقاومت محیطی نسبت به انسولین یکی دیگر از مکانیسم‌های احتمالی است. به عبارت دیگر فعالیت بدنی با کاهش مقاومت محیطی نسبت به انسولین باعث کاهش انسولین سرم می‌شود. کاهش وزن ایجاد شده به وسیله ورزش نیز یکی از مکانیسم‌های احتمالی مطرح شده است که احتمالاً کاهش چربی بدن رکن مهم این کاهش وزن است. براساس نتایج مطالعات، افزایش درصد چربی، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به لگن و کاهش فعالیت بدنی بر پر فشاری خون اثرگذار می‌باشد. شیوع قابل توجه پر فشاری خون در کل آزمودنی‌ها با شیوع این عوامل متناسب به نظر می‌رسد. جالب تر آنکه درصد

شیوع این عارضه همانند دیگر عوامل خطر ساز قلبی-عروقی، نسبت به مطالعات مشابه بیشتر بود (۲۴-۲۶). گانگ و همکارانش (۲۰۰۴)، نشان دادند که فعالیت بدنی منظم و کنترل وزن موجب کاهش فشار خون در مردان می‌گردد (۷). لوک و همکارانش (۲۰۰۵)، نیز گزارش کردند سطح فعالیت بدنی رابطه معنی‌داری با مهار پرفشاری خون آزمودنی‌ها دارد (۱۹).

با توجه به اینکه افزایش در سطوح فعالیت بدنی و کاهش در چربی بدن می‌تواند در افزایش سلامتی و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی موثر باشد، پیشنهاد می‌شود که از طریق راه کارهای مختلف مانند برگزاری کارگاه‌های آموزشی، برگزاری جلسات سخنرانی در مورد فواید فعالیت ورزشی منظم و یا حتی افزایش واحدهای عمومی تربیت بدنی در دانشگاه برای دانشجویان می‌تواند روشی برای ارتقاء سطح سلامتی و کاهش بیماری‌ها در آنان باشد. همچنین با توجه به محدود بودن مطالعات در این زمینه در ایران و اهمیت افزایش سطح فعالیت بدنی در کسب و حفظ سلامتی جامعه، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری بنظر می‌رسد.

منابع

1. Abbott RD, Sharp DS, Burchfiel CM, Curb JD, Rodriguez BL, Hakim AA, et al. (1997). Cross-sectional and longitudinal changes in total and high-density-lipoprotein cholesterol levels over a 20-year period in elderly men: the Honolulu Heart Program. *Annals of Epidemiology*. 7(6):417-24.
2. Arazi H, Hoseini R. (2011). Body composition and blood pressure in athlete and non-athlete. *Biology of Exercise*. 7(2): 5-14.
3. Assmann G, Schulte H, Von Eckardstein A, Huang Y. (1996). High-density lipoprotein cholesterol as a predictor of coronary heart disease risk. The procam experience and pathophysiological implications for reverse cholesterol transport. *Atherosclerosis*. 124 Suppl:S11-20.

4. Drygas W, Kostka T, Jegier A, Kunski H. (2000). Logn-term effects of different physical activity levels on coronary heart disease risk factors in middleag ed men. 21: 233-241.
5. Eaton CB, Lapane KL, Garber CE, Assaf AR Lasater TM, Carleto RA. (1995). Physical activity , physical fitness, and coronary heart risk factors”. Med Sic Sports Exerc. 27: 340-346.
6. Fahlman MM, Boaedley D, Lambert CP, Flynn MG. (2002). Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. J Gerontol A Biol sci Med sci. 57 (2): 54-60.
7. Gang Hu, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, Nad JP. (2004). Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. Hypertension. 43: 25-30.
8. Gidding SS. Physical activity, physical fitness, and cardiovascular risk factors in childhood. (2007). American Journal of Lifestyle Medicine. 1(6):499-505.
9. Green J S. (2003). Heart disease risk perception in college men and women. J AM Coll Health. 51(5). 207-211.
10. Gutin B, Barbeau P, Owens S, Lemmon CR, Bauman M, Allison J, et al. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. The American Journal of Clinical Nutrition. 75(5):818-26.
11. Hernández-Escolar J, Herazo-Beltrán Y, Valero MV. (2010). The frequency of cardiovascular disease-associated risk factors in a university student population. Rev Salud Publica (Bogota).12(5): 852-64.
12. Jackson A, Pollock M. (1978). Generalized equations for predicting body density of men and woman. Br J Nutr. 40: 497-504.
13. Katezmarzyk P, Maline RM, Bouchard C. (1999). physical activity , physical fitness and coronary heart disease risk factors in youth, The Quebec family study. 29: 555,562.

14. Kim JR, Oberman A, Fletcher GF, Lee JY. (2001). Effect of exercise intensity and frequency on lipid level in men with coronary heart disease. *The American Journal of Cardiology*. 87(8):942-6.
15. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *The New England Journal of Medicine*. 347(19):1483-92. doi: 10.1056/NEJMoa020194.
16. Lamonte MJ, Ainsworth BE. (2001). Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 6(33 Suppl):S370-8.
17. LeMura LM, Von Duvillard SP, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. (2000). Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, bod composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women". *Eur J Appl physiol*. 82(5-6): 451-8.
18. Li L , Moira APD, Power C. (2011). Predicting cardiovascular disease risk factors in mid adulthood from childhood body mass index: utility of different cutoffs for childhood BMI. *Am J Clin Nutr*. 23(2): 44-68.
19. Luke A, Kramer H, Adeyemo A, Forrester T, Wilks R, Schoeller D, Leman C, Cooper RS. (2005). Relationship between blood pressure and physical activity assessed with stable isotopes. *J Hum Hypertens*. 19(2): 127-132.
20. Maggio AB, Aggoun Y, Martin XE, Marchand LM, Beghetti M, Farpour-Lambert NJ. (2011). Long-term follow-up of cardiovascular risk factors after exercise training in obese children. *nt J Pediatr Obes*. 6(2-2): 603-10.
21. Meraji S. (2000). Relationship between classic risk factors, plasma antioxidants and indicators of oxidant stress in angina pectoris in Tehran. *Arteriosclerosis*. 150: pp: 403- 412
22. Naghii MR, Aref MA, Almadadi M, Hedayati M. (2011). Effect of regular physical activity on non-lipid (novel) cardiovascular risk factors. *Int J Occup Med Environ Health*. 24(4):380-90.

23. Park SK, Park JK, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. (2003). The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle – aged women. *J Physiol anthropol appl human Sci.* May. 22(3): 129-35.
24. Penninx BW, Pahor M, Cesari M, Corsi AM, Woodman RC, Bandinelli S, et al. (2004). Anemia is associated with disability and decreased physical performance and muscle strength in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society.* 52(5):719-24.
25. Polychronopoulos E, Panagiotakos DB, Polystiopi A. (2005). Diet, lifestyle factors and hypercholesterolemia in elderly men and women from Cyprus. *Lipids in Health and Disease.* 4(1):17. doi: 10.1186/1476-511X-4-17.
26. Prencipe M, Casini AR, Santini M, Ferretti C, Scaldaferrri N, Culasso F. (2000). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in the elderly: results from a population survey. *Journal of human hypertension.* 14(12):825-30.
27. Puder JJ, Schindler C, Zahner L, Kriemler S. (2011). Adiposity, fitness and metabolic risk in children: a cross-sectional and longitudinal study. *Int J Pediatr Obes.* 6(2-2): 297-306.
28. Rabkin, SWY. (1997). Chen S. Risk factor correlation of body mass index Canadian Heart surveys Resarch a Group. *J Am A.* 151: 23-36.
29. Resaland GK, Anderssen SA, Holme IM, Mamen A, Andersen LB. (2011). Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors: the Sogndal school-intervention study. *Scand J Med Sci Sports.* 21(6): 122-31.
30. Rin Water DLD, Mitchell GA. (2000). Association among 5- year change in weight, physical activity and cardiovascular disease risk factor in Mexican American. *Am J Epidemic.* 152: 974- 982.
31. Robert F, Zoeller Jr. (2009). Physical Activity and Fitness in African Americans: Implications for Cardiovascular Health. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 3(3): 188-194.

32. Robert F. Zoeller Jr. (2008). Lifestyle and the Risk of Cardiovascular Disease in Women: Is Physical Activity an Equal Opportunity Benefactor? *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2 (3): 219-226.
33. Rosengren A, Wilhelmsen L. (1997). Physical activity protects against coronary death from all causes in middle-aged man. *Ann Epidemiol*. 7: 69-75.
34. Santa – Clara H, Fernhall B, Baptista F, Mendes M, Bettencourt S. (2003). Effect of a on – year combined exercise training program on body composition in men with coronary artery disease. *Metabolism*. 52(11): 1413-7.
35. Sesso HD, Paffenbarger RS, Min Lee I. (2000). Physical activity and coronary heart disease in men. *Circulation*. 102: 975-980.
36. Skoumas J. (2003). Physical activity, high-density lipoprotein cholesterol and other lipids levels in men and women from ATTICA study. *Lipids health dis*. 2(1). 3-10.
37. Takeshima N, Rogers ME, Islam MM, Yamauchi T, Wantanabe E, Okada A. (2004). Effects of concurrent aerobic circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur J. Appl. Physiol*. 93 (1-2):173-82.
38. WHO expert consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *The Lancet*. 157-163.
39. Young DR, Haskell WL, Jatulis DE, Fortmann SP. (1993). Associations between changes in physical activity and risk factors for coronary heart disease in a communitybased sample of men and women: the Stanford Five- City Project. *American Journal of Epidemiology*. 16(4).
40. Zoeller RF. Lifestyle and the Risk of Cardiovascular Disease in Women: Is Physical Activity an Equal Opportunity Benefactor? (2008). *American Journal of Lifestyle Medicine*. 3(2). 219-26. doi:10.1177/1559827608314875.