

رابطه بین آمادگی جسمانی با درصد چربی بدن و چربی‌های سرم خون و تفاوت آن متغیرها در دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله شهری و روستایی

فرشته شهیدی^۱، غلامرضا لطفی^۲، ناصر رستمزاده^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۱۱/۲۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۶/۲۰

چکیده

هدف این تحقیق بررسی رابطه بین میزان آمادگی جسمانی، درصد چربی بدن و چربی‌های سرم خون و تفاوت آن متغیرها در دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله دوره راهنمایی شهری و روستایی است. به همین منظور ۶۰ دانش‌آموز پسر از مدارس راهنمایی شهرستان جواهرود از دو گروه شهری (۳۰ نفر) و روستایی (۳۰ نفر) انتخاب شدند. میانگین سن، قد و وزن گروه شهری به ترتیب $13/97 \pm 0/778$ سال، $157/20 \pm 9/579$ سانتی متر و $44/70 \pm 8/159$ کیلوگرم و میانگین سنی، قد و وزن گروه روستایی به ترتیب $14 \pm 0/83$ سال، $153/73 \pm 7/803$ سانتی متر و $40/17 \pm 9/225$ کیلوگرم بود. به منظور انجام این تحقیق از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن داده‌ها و از آزمون لوین برای همگنی واریانس‌ها استفاده شد. از آزمون برتر ایفرد که شامل آزمون‌های دراز و نشست، بارفیکس اصلاح‌شده، انعطاف‌پذیری و دویدن ۵۴۰ متر است، برای سنجش میزان آمادگی جسمانی دو گروه استفاده شد و همچنین برای به دست آوردن درصد چربی بدن از کالیپر و با استفاده از فرمول دونقطة‌ای (سه‌سر بازو-ساق پا) لومان و اسلاتر استفاده شد. میزان چربی‌های سرم خون نمونه‌ها بر اساس نمونه خونی به دست آمد که در آزمایشگاه پزشکی از آن‌ها گرفته شد. ابزار اندازه‌گیری شامل آزمون برتر ایفرد و دستگاه کالیپر بود. به منظور تجزیه و تحلیل آماری، از آزمون تی مستقل برای مقایسه متغیرهای بین دو گروه و از آزمون همبستگی پیرسون برای ارتباط بین گروهی متغیرها استفاده و نتایج زیر حاصل شد. بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی در دو گروه شهری و روستایی، اختلافی معنی‌دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد. بین میانگین درصد چربی بدن دو گروه شهری و روستایی اختلافی معنی‌دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد (گروه روستایی درصد چربی بدن کمتری داشتند). بین متغیرهای چربی سرم خون (TC, TG, LDL, HDL) دو گروه شهری و روستایی، فقط در دو

Emial: angel. shahidi@yahoo. com

۱ و ۲. استادیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

Email: gholamrezalotfi@yahoo. com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی (نویسنده مسئول)

Email: naserrostamzadeh806@gmail. com

فاکتور HDL و TC اختلافی معنی‌دار به نفع گروه روستایی مشاهده شد (گروه روستایی مقادیر بیشتری HDL و TC نسبت به گروه شهری داشتند). بین سطح آمادگی جسمانی و چربی‌های سرم خون دو گروه شهری و روستایی فقط بین میانگین آمادگی جسمانی با HDL در گروه شهری ($r=0/410$) ارتباط مستقیم معنی‌داری مشاهده شد. بین درصد چربی بدن و چربی‌های سرم خون دو گروه شهری و روستایی، فقط بین درصد چربی بدن با TG در گروه شهری ($r=0/367$) ارتباط مستقیم معنی‌داری مشاهده شد.

کلیدواژه‌های فارسی: آمادگی جسمانی، درصد چربی بدن، دانش‌آموزان شهری - روستایی.

مقدمه

شرکت در فعالیت‌های جسمانی به‌طور وسیعی برای پیشگیری از خطر بیماری‌های قلبی-عروقی پیشنهاد شده است (۱). ورزش و آمادگی جسمانی مناسب، اثرات کاهنده بر میزان چربی‌های سرم خون (TC, TG, LDL) دارد و با توجه به اینکه ترکیب بدن بر روی پاسخ‌های فیزیولوژیکی نسبت به فعالیت‌های جسمانی اثر عمیق دارد متخصصان ورزش اغلب به شکل خاصی نسبت به ارتباط بین ترکیب بدن، فاکتورهای خطرزای بیماری قلبی-عروقی و میزان آمادگی جسمانی افراد علاقه نشان می‌دهند (۲). جی یونگ لی^۱ و همکاران (۲۰۰۹) به تعیین ارتباط بین آمادگی قلبی-تنفسی با فاکتورهای خطرزای متابولیکی در کره‌جنوبی در مردان جوان با دامنه سنی ۲۴-۲۶ پرداختند که ترکیب بدن، فشار خون، چربی‌های سرم خون، مقدار گلوکز خون وانسولین آن‌ها در آزمایشگاه ارزیابی، و آمادگی قلبی-تنفسی آن‌ها هم با دستگاه تردمیل برای تعیین Vo_{2max} اندازه‌گیری شد که در نهایت به نتایج زیر رسیدند: افراد با آمادگی قلبی-تنفسی متوسط به بالا نسبت به افراد با آمادگی قلبی-تنفسی پایین دارای ترکیب بدن مناسب‌تر، فشار خون پایین‌تر، چربی‌های سرم خون کمتر (غیر از HDL) و در نهایت دارای فاکتورهای خطرزای متابولیکی کمتری بودند (۳). هال^۲ (۱۹۹۲) در پژوهشی به این نکته رسید که تمرینات و فعالیت بدنی موجب کاهش LDL (لیپو پروتئین کم‌چگال) شد و در نتیجه، میزان اکسیداسیون آنرا کاهش داد و در نهایت خطر ابتلا به بیماری قلبی-عروقی کاهش یافت (۴). مقرنسی (۱۳۸۲) در تحقیقی به این نتیجه رسید که رابطه‌ای معنی‌دار بین درصد چربی بدن با میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون وجود نداشت در حالی که رابطه معکوس معنی‌داری بین وزن بدون چربی با مقدار LDL خون پیدا کرد (۵). محبی و همکاران

1. Leegiyoung(2009)

2. Hall (1992)

(۱۳۸۲) در بررسی ارتباط آمادگی قلبی-تنفسی با میزان چربی بدن و عوامل خطرزای بیماری کرونری در پسران ۱۵ تا ۱۸ ساله به این نتایج دست یافتند که بین آمادگی هوازی تنها با TG (تری‌گلیسرید) موجود در سرم خون ارتباط معکوس معنی‌داری وجود داشت و همچنین بین درصد چربی بدن با کلسترول (TC) و تری‌گلیسرید (TG) ارتباطی معنی‌دار وجود نداشت (۶). آندرسون^۱ و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقی ارتباط بین آمادگی جسمانی و بیماری‌های مربوط به کلسترول را در زنان و مردان بالغ ۱۶-۱۹ ساله و هشت سال بعد از آن‌را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که افراد دارای آمادگی جسمانی مناسب از خطرات حمله بیماری‌های مربوط به کلسترول در امان بودند و حتی احتمال مبتلا شدن آن‌ها به این بیماری‌ها در آینده هم کمتر بوده است (۷). موتا^۲ و همکاران (۲۰۰۱) ارتباط بین فعالیت بدنی و فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی را در کودکان ۸-۱۳ ساله شهر پورتوی پرتقال بررسی نمودند و به این نتیجه دست یافتند که انجام فعالیت‌های بدنی منظم موجب کاهش فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی مخصوصاً در پسران می‌شود، ولی دختران چون کمتر به فعالیت منظم بدنی می‌پرداختند بیشتر در معرض فاکتورهای خطرزای بیماری قلبی-عروقی بودند (۸). موریکاوا و همکاران^۳ (۲۰۰۹) ارتباط آمادگی جسمانی و شیوه زندگی با بیماری‌های کرونری را در مردان و زنان میانسال ژاپنی بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که تمرینات هوازی مثل پیاده‌روی و دویدن آرام باعث کاهش مقدار چشم‌گیری از چربی‌های سرم خون و درصد چربی بدن می‌شود (۹). گایینی و معینی (۱۳۸۰) در تحقیقی که بر روی افراد ورزشکار و غیرورزشکار انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تفاوتی معنی‌دار در میزان درصد چربی ورزشکاران و غیرورزشکاران وجود نداشت (۲). رحمانی‌نیا (۱۳۸۲) در تحقیقی رابطه بین درصد چربی بدن با تعدادی از عوامل آمادگی جسمانی را در دختران دانشجو بررسی کرد و به این نتیجه رسید که درصد چربی بدن تنها با پرش جفت همبستگی معکوس معنی‌داری دارد و با سایر عوامل آمادگی جسمانی رابطه‌ای معنی‌دار ندارد (۱۰). واربارتون و همکاران^۴ (۲۰۰۶) در تحقیقی اثرات فعالیت‌های جسمانی را بر میزان سلامتی کودکان دوره ابتدایی و راهنمایی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که فعالیت جسمانی در دوره ابتدایی و راهنمایی به اندازه کافی (از لحاظ شدت و مدت) می‌تواند از بسیاری از بیماری‌های کرونری، سرطان‌ها، دیابت،

-
1. Andersen (2004)
 2. Mota (2001)
 3. Morikawa (2009)
 4. Warburton (2006)

استئوپروز قبل از بلوغ و مرگ زودرس جلوگیری کند (۱۱). هانگ و همکاران^۱ (۲۰۰۵) میزان فعالیت بدنی دانش‌آموزان شهری و روستایی چین که در سال ۲۰۰۱ وارد دانشگاه شانگهای شده بودند را بررسی و مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که دانشجویان شهری دارای قد و وزن بیشتر نسبت به دانشجویان روستایی (در هر دو جنس) بودند که این عامل با میزان درآمد خانواده آن‌ها ارتباط مستقیم داشت، ولی میزان فعالیت بدنی روستایی‌ها نسبت به شهری‌ها (در هر دو جنس) بیشتر بود (۱۲). چانگ و همکاران^۲ (۲۰۰۹) میزان آمادگی جسمانی دانش‌آموزان هنگ‌کنگ با دانش‌آموزان شهر مانیلند چین و ارتباط آن با شیوه زندگی آن‌ها را مقایسه کردند و دریافتند که دانش‌آموزان مانیلند در انعطاف‌پذیری، قدرت عضلانی و عملکرد قلبی-عروقی از دانش‌آموزان هنگ‌کنگ بهتر بودند که دلیل آن‌را انواع رژیم غذایی متفاوت و انواع سرگرمی‌های کامپیوتری در هنگ‌کنگ بیان کرده‌اند (۱۳).

سونگ وی^۳ و همکاران (۲۰۰۲) فعالیت بدنی و ارتباط آن با چاقی، پرفشار خونی و دیابت را در شهر و روستاهای کشور کامرون بررسی کردند و به این نتایج دست یافتند: ۱- چاقی در مردان و زنان شهری بیشتر از مردان و زنان روستایی بود؛ ۲- پرفشار خونی در هر دو جنس در شهری‌ها بیشتر از روستایی‌ها بود؛ ۳- بیماری دیابت در زنان شهری بیشتر از روستایی‌ها بود؛ ۴- روستایی‌ها (در هر دو جنس) پیاده‌روی و انجام حرکات ورزشی را به مدت طولانی‌تری از شهری‌ها انجام می‌دادند (۱۴). دایر و همکاران^۴ (۱۹۹۷) در تحقیقی به مقایسه میزان HDL خون در کودکان ژاپنی، استرالیایی و آمریکایی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میزان HDL در خون دانش‌آموزان ژاپنی بیشتر از دانش‌آموزان استرالیایی و آمریکایی (در هر دو جنس) بود، ولی اختلاف آن در بین خود دانش‌آموزان ژاپنی کم بود که دلیل آن‌را شرکت در فعالیت‌های بدنی منظم و رژیم غذایی مناسب در دانش‌آموزان ژاپنی اعلام کرده‌اند (۱۵). اوکار و همکاران^۵ (۱۹۹۸) فاکتورهای خطرهای بیماری‌های کرونری را در مدارس شهری و روستایی کشور ترکیه بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که هرچند دانش‌آموزان روستایی نسبت به دانش‌آموزان شهری کمتر به فعالیت‌های منظم ورزشی می‌پردازند، اما چربی‌های خونی کمتری

-
1. Huang(2005)
 2. Chung (2009)
 3. Sobngwi (2002)
 4. Dwyer (1997)
 5. Ucar (1998)

نسبت به شهری‌ها داشته‌اند که دلیل آن محیط زندگی و دور بودن از زندگی ماشینی بوده است (۱۶). کمپر^۱ و همکارانش (۲۰۰۸) ارتباط بین چاقی، آمادگی جسمانی و فشار خون را در کودکان پسر و دختر ۷-۱۳ ساله روستاهای آفریقای جنوبی بررسی کردند و دریافتند که کودکانی که دارای دور کمر کمتر و آمادگی جسمانی بالا بودند، تغییرات فشار خون در آن‌ها کمتر است و درصد چربی بدن کمتری نسبت به افراد چاق و دارای آمادگی جسمانی کمتر دارند (۱۷). کیلیس و همکاران^۲ (۲۰۰۵) میزان آمادگی جسمانی در کودکان شهری و روستایی کشور یونان را بررسی کرده و دریافتند که: ۱- در پرش عمودی پسران شهری بهتر از پسران روستایی بودند؛ ۲- در پرتاب توپ بسکتبال دختران شهری بهتر از دختران روستایی بودند؛ ۳- قدرت دست دختران روستایی خیلی بهتر از دختران شهری بود (۱۸). استرادر و وبر^۳ (۱۹۹۷) تأثیر یک جلسه تمرین تنیس بر تغییرات چربی سرم خون را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که بعد از یک جلسه تمرین تنیس افزایشی معنی‌دار در HDL خون مشاهده شد (۱۳). آنچه زیربنای تمام فعالیت‌های حرکتی انسان را تشکیل می‌دهد میزان آمادگی جسمانی بدن است. داشتن آمادگی جسمانی مناسب نه تنها در انجام حرکات بنیادی ما را یاری می‌کند، بلکه در یادگیری مهارت‌های حرکتی نیز مؤثر است (۱۹). آمادگی جسمانی را می‌توان بر حسب آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی و آمادگی جسمانی مرتبط با اجرا تعریف کرد. آمادگی جسمانی یک کمیت همگن چندبعدی است که از تولد تا مرگ تحت تأثیر فعالیت‌های جسمانی مختلف توسعه می‌یابد و شدیداً بیماری و عدم فعالیت را محدود می‌کند (۲۰).

آمادگی جسمانی وابسته به سلامت بدین معناست که سیستم‌های اصلی بدن سالم هستند و مؤثر عمل می‌کنند بنابراین فرد قادر است در کارهای شدید و در فعالیت‌های اوقات فراغت شرکت کند و روشی مؤثر است برای کاهش چندین فاکتور خطرناک که با بیماری‌های قلبی-عروقی، چاقی، دیابت و کمردرد مرتبط‌اند (۲۰). آمادگی جسمانی وابسته به اجرا با اجرای مهارت‌های حرکتی مرتبط است و اجزای آن عبارتست از تعادل، سرعت، چابکی، هماهنگی، توان و زمان عکس‌العمل (۲۱). تحقیقات اخیر به‌ویژه در قرن بیستم نشان می‌دهد که تمرینات مناسب و مستمر موجب بهبود و افزایش میزان قدرت، استقامت عضلانی، استقامت قلبی-تنفسی، انعطاف‌پذیری و همچنین سبب تناسب اندام و کاهش چربی‌های بدن می‌شود و حذف و کنار گذاشتن آن به‌ویژه در سنین کودکی و نوجوانی، اندام‌های حیاتی را دچار ضعف و ناتوانی،

1. Kemper (2008)

2. Kellis (2005)

3. Struder-Weber (1997)

ناکارآمدی، محدودیت حرکتی و خستگی زودرس می‌نماید (۲). در این زمینه دانشمندان معتقدند که محروم بودن کودکان و نوجوانان از آمادگی جسمانی که نتیجه مستقیم عدم فعالیت‌های جسمانی و بی‌حرکی است نه تنها منجر به تقلیل نیروی عضلانی، سستی و رخوت، کاهش و محدود شدن ظرفیت کار جسمانی و ذهنی می‌شود، بلکه رشد و نمو آن‌ها را مختل ساخته و آن‌ها را مستعد چاقی مفرط و آماده ابتلا به انواع مختلف بیماری‌های جسمی و روانی از جمله حملات قلبی می‌کند (۲۲). گشتل^۱ (۱۹۸۲) معتقد است که مردم به دو دلیل عمده به آمادگی جسمانی نیاز دارند: اول، تمرینات و فعالیت منظم ورزشی موجب افزایش کارایی و سلامت دستگاه قلبی-تنفسی و عضلانی می‌شود و دوم، آمادگی جسمانی ظرفیت انسان را به بهره‌مندی کامل از مواهب زندگی افزایش می‌دهد (۲۳).

از آنجا که سلامتی و تندرستی افراد جامعه رابطه مستقیم با میزان آمادگی جسمانی آن‌ها دارد و آمادگی جسمانی هم با ترکیب بدن در ارتباط است؛ بنابراین برای شناخت بهتر وضعیت آمادگی جسمانی دانش‌آموزان شهری و روستایی و رابطه آن با ترکیب بدنی و با توجه به نتایج ضد و نقیض درباره ارتباط بین آمادگی جسمانی افراد با میزان چربی‌های سرم خون و درصد چربی بدن و تفاوت آن در جوامع مختلف، محقق در صدد است برای آشکار شدن برخی حقایق، تفاوت و رابطه میزان آمادگی جسمانی با چربی‌های سرم خون و میزان درصد چربی بدن در دانش‌آموزان پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله و مقایسه آن متغیرها در دانش‌آموزان شهری و روستایی را بررسی کند تا با ارائه نتایج آن رهنمودهایی به منظور افزایش میزان آمادگی جسمانی در اختیار معلمان تربیت بدنی مدارس و مربیان ورزش قرار گیرد تا در صورت امکان با تغییر روش‌های تدریس و اصلاح فعالیت‌ها و برنامه‌ها و به فعالیت واداشتن بیشتر دانش‌آموزان، نسل آینده را از خطرات و عواقب زندگی بی‌تحرك آگاه کنند.

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر به بررسی رابطه آمادگی جسمانی، درصد چربی بدن و چربی‌های سرم خون دانش‌آموزان پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله و مقایسه آن متغیرها در دو گروه شهری و روستایی پرداخته است. تحقیق از نوع توصیفی و علی پس از وقوع بوده است.

جامعه آماری در این پژوهش را دانش‌آموزان پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله دوره راهنمایی شهری و روستایی، و جامعه در دسترس را دانش‌آموزان پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله دوره راهنمایی شهرستان

1. Getchell (1982)

جوانرود تشکیل داده است که تعداد آن‌ها در سال ۸۹-۸۸، ۲۰۲۶ نفر بوده است. برای انتخاب نمونه آماری با روش نمونه‌گیری در دسترس از دو مدرسه راهنمایی داخل شهر جوانرود و دو مدرسه راهنمایی روستای شروینه و زلان استفاده شده که محقق در آن‌ها به‌عنوان دبیر تربیت بدنی مشغول تدریس بوده است و با استفاده از روش تعیین مقدار نمونه‌های کوکران و شارپ^۱ (۱۹۷۹) در هر مدرسه ۱۵ نفر به‌طور تصادفی از بین دانش‌آموزان ۱۳ تا ۱۵ ساله انتخاب شد. نمونه آماری شامل ۳۰ دانش‌آموز پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله روستایی (از هر رده سنی ۱۰ نفر) و ۳۰ دانش‌آموز پسر ۱۳ تا ۱۵ ساله شهری (از هر رده سنی ۱۰ نفر) می‌باشند که به دو گروه ۳۰ نفره شهری و روستایی تقسیم شدند که میانگین و انحراف استاندارد سن دو گروه شهری و روستایی به ترتیب $13/97 \pm 0/7$ و $14 \pm 0/8$ ، میانگین و انحراف استاندارد قد دو گروه شهری و روستایی به ترتیب $157/20 \pm 9/5$ و $153/73 \pm 7/8$ ، میانگین و انحراف استاندارد وزن دو گروه شهری و روستایی به ترتیب $44/70 \pm 8/1$ و $40/17 \pm 9/2$ ، و میانگین و انحراف استاندارد BMI دو گروه شهری و روستایی به ترتیب $17/63 \pm 2/0$ و $16/40 \pm 2/4$ بوده است.

قبل از انجام مطالعه، ابتدا پرسش‌نامه سلامت بین نمونه‌ها توزیع و از آن‌ها و والدین‌شان رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در آزمون‌ها اخذ و نحوه انجام آزمون‌ها برای نمونه‌ها توضیح داده شد. ابتدا قد افراد رأس ساعت ۸ صبح با متر نواری که روی دیوار تعبیه شده بود و با استفاده از روش دیواری اندازه‌گیری شد، به این صورت که افراد با پشت به دیوار تکیه می‌زنند و بدون پوشیدن کفش به‌طوری که پاشنه پا، باسن و پشت سر آن‌ها با دیوار تماس داشته باشد (بر حسب سانتیمتر). سپس وزن افراد در ساعت ۹ صبح با ترازوی دیجیتالی و بدون کفش و لباس (فقط با شورت و رکابی بر تن) بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر نوع لافایت از دو نقطه بدن (سه‌سر بازو- ساق پا) سمت راست افراد به‌طوری که در سه‌سر بازو در چین پوستی وسط آن در قسمت خلفی و در ساق هم در ضخیم‌ترین ناحیه ساق در قسمت داخلی ساق میزان ضخامت چربی زیرپوستی اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس با قرار دادن مجموع دو نقطه اندازه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر و قرار دادن آن در فرمول لومان-اسلاتر^۲ میزان درصد چربی بدن به‌دست آمد.

۱+ (جمع دو نقطه سه‌سر بازو و ساق پا بر حسب میلی‌متر) $\times 0/735 =$ درصد چربی بدن

1. Cochran – Sharp (1979)
2. Lohman - Sloughter

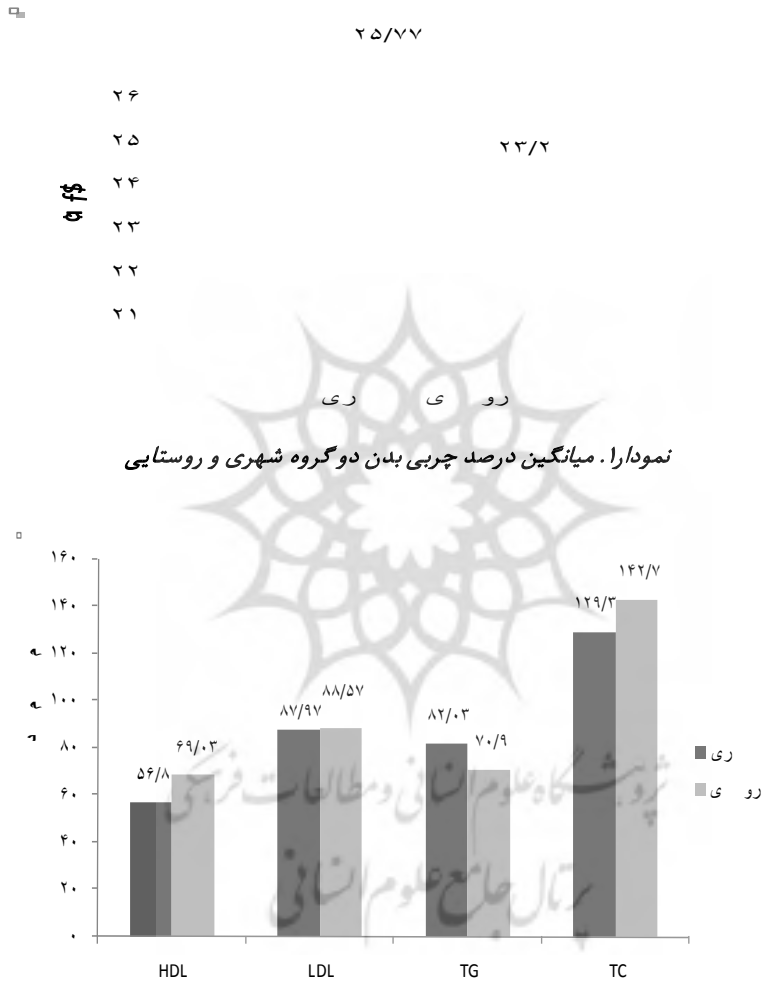
در روز بعد رأس ساعت ۸ صبح در حالی که افراد ناشتا بودند (تا ۱۲ ساعت قبل چیزی نخورده)، برای گرفتن نمونه خونی در آزمایشگاه حاضر شدند و نمونه‌گیری خونی به میزان ۲ سی‌سی از رادیال دست چپ آن‌ها برای تعیین میزان چربی‌های سرم خون (TC, TG, HDL, LDL)، انجام گرفت و نتایج آزمایش خون آن‌ها در روز بعد به‌صورت جداگانه حاضر شد. برای تعیین میزان آمادگی جسمانی نمونه‌ها هم از آزمون ایفرد برتر^۱ استفاده شد که در مدارس برای ارزیابی درس تربیت بدنی از آن استفاده می‌شود. برای اینکه افراد در اجرای آزمون‌ها خسته نشوند آزمون‌ها در دو نوبت صبح رأس ساعت ۹ (آزمون‌های بارفیکس و انعطاف‌پذیری) و بعداز ظهر رأس ساعت ۴ (آزمون‌های دراز و نشست و دوی ۵۴۰ متر) برگزار شد و برای اینکه مکان برگزاری برای هر دو گروه یکسان باشد آزمون‌ها برای هر دو گروه در یک مکان برگزار شد به‌طوری که روز اول گروه شهری و روز دوم گروه روستایی آزمون را اجرا کردند. از آزمون بارفیکس اصلاح‌شده برای ارزیابی استقامت کمربند شانه، از آزمون دراز و نشست برای ارزیابی استقامت عضلات شکم، از دوی ۵۴۰ متر (دور زمین والیبال) برای ارزیابی استقامت قلبی-عروقی و از آزمون انعطاف‌پذیری که به‌وسیله جعبه انعطاف صورت گرفت برای اندازه‌گیری میزان کشیدگی عضلات همسترینگ و دامنه حرکتی مفصل لگن استفاده شد. سپس رکوردها بر اساس نرم استانی تبدیل به نمره بیست ارزشی ۲۰ - ۰ شدند و به‌عنوان نمره آمادگی جسمانی دانش‌آموزان در نظر گرفته شد. در این نرم استانی به هر آزمون ۵ نمره اختصاص داده شده است. کلیه آزمون‌ها در دو روز متوالی انجام شد.

از روش‌های آماری توصیفی برای تعیین شاخص‌های آماری میانگین، انحراف معیار و نیز ترسیم جداول و نمودارها استفاده شده است تا داده‌ها دسته‌بندی و توصیف شوند، همچنین از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف^۲ برای نشان دادن توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین^۳ برای نشان دادن همگنی واریانس‌ها استفاده شد. در بخش آمار استنباطی نیز از آزمون t در گروه‌های مستقل برای تعیین تفاوت میانگین متغیرها و همچنین ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین رابطه بین متغیرهای پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. کلیه محاسبات با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحت ویندوز ویرایش ۱۶ انجام شده است.

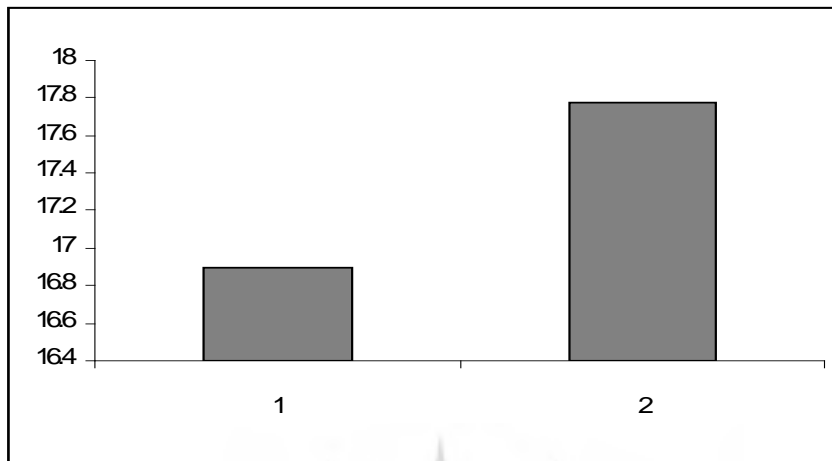
-
1. AAHPER test
 2. Kolmogorov – Smironov test
 3. Levenes test

یافته‌های پژوهش

نمودارهای ۱ الی ۳ به ترتیب میانگین درصد چربی بدن، چربی‌های سرم خون و نمرات آمادگی جسمانی دو گروه شهری و روستایی را نشان می‌دهند.



نمودار ۲. میانگین چربی‌های سرم خون دو گروه



نمودار: میانگین نمره آمادگی جسمانی دو گروه

با توجه به یافته‌های پژوهش و مقدار $P \leq 0/009$ تفاوتی معنی‌دار بین میانگین آمادگی جسمانی دو گروه شهری و روستایی از لحاظ آماری به نفع گروه روستایی مشاهده شد؛ یعنی دانش‌آموزان روستایی دارای میانگین بهتری نسبت به هم‌تایان شهری خود بودند. میانگین و انحراف استاندارد درصد چربی بدن گروه شهری به ترتیب $25/77$ و $4/939$ و در گروه روستایی به ترتیب $23/20$ و $4/985$ است لذا با توجه به مقدار $P \leq 0/05$ تفاوتی معنی‌دار بین میانگین درصد چربی بدن دو گروه شهری و روستایی از لحاظ آماری مشاهده شد یعنی دانش‌آموزان روستایی درصد چربی کمتری نسبت به هم‌تایان شهری خود داشتند. میانگین و انحراف استاندارد HDL گروه شهری به ترتیب $56/8$ و $13/914$ و در گروه روستایی به ترتیب $69/03$ و $9/597$ است. لذا با توجه به مقدار $P \leq 0/000$ تفاوتی معنی‌دار بین میانگین HDL دو گروه شهری و روستایی از لحاظ آماری مشاهده شد (دانش‌آموزان روستایی مقدار HDL بیشتری داشتند). همچنین میانگین و انحراف استاندارد TC گروه شهری به ترتیب $129/3$ و $27/641$ و در گروه روستایی به ترتیب $142/7$ و $22/075$ است لذا با توجه به مقدار $P \leq 0/042$ تفاوتی معنی‌دار بین میانگین TC دو گروه شهری و روستایی از لحاظ آماری مشاهده شد (دانش‌آموزان روستایی مقدار TC بیشتری داشتند) و در سایر فاکتورها تفاوتی بین دو گروه شهری و روستایی مشاهده نشد.

جدول ۱. توصیف آماری متغیرهای آمادگی جسمانی

متغیر	گروه	تعداد	M ± SD	t	P
دراز و نشست (تعداد)	شهری	۳۰	۳۴/۵۳±۷/۵۲۸	۱/۴۹۹	۰/۱۰۵
	روستایی	۳۰	۳۲±۵/۳۸۲		
بارفیکس (تعداد)	شهری	۳۰	۱۰/۲۳±۴/۳۴۵	-۱/۷۱۵	۰/۰۹۲
	روستایی	۳۰	۱۲/۱۷±۶/۰۱۸		
انعطاف پذیری (درجه)	شهری	۳۰	۲۷/۸۳±۵/۴۰۲	* ۲/۲۵۳	۰/۰۲۸
	روستایی	۳۰	۲۴/۸۰±۵/۰۲۰		
دو ۵۴۰ متر (ثانیه)	شهری	۳۰	۱۳۴/۰۳±۱۴/۸۵۷	*** ۴/۱۰۹	۰/۰۰۰
	روستایی	۳۰	۱۲۰/۷۳±۹/۶۷۷		

جدول ۲. توصیف آماری متغیرها (تفاوت بین دو گروه)

متغیر	گروه	درجه آزادی	M ± SD	t	P
آمادگی جسمانی (نمره)	شهری	۵۸	۱۶/۹۰±۱/۴۹۴	** -۲/۷۱۷	۰/۰۰۹
	روستایی	۵۸	۱۷/۸۷±۱/۲۵۲		
درصد چربی بدن	شهری	۵۸	۲۵/۷۷±۴/۹۳۹	* ۲/۰۰۳	۰/۰۵
	روستایی	۵۸	۲۳/۲۰±۴/۹۸۵		
HDL(mg/dl)	شهری	۵۸	۵۶/۸±۱۳/۹۲۹	*** -۳/۶۹۲	۰/۰۰۰
	روستایی	۵۸	۶۹/۰۳±۹/۵۹۷		
LDL(mg/dl)	شهری	۵۸	۸۷/۹۷±۲۷/۴۱۸	-۰/۰۹۷	۰/۹۲۳
	روستایی	۵۸	۸۸/۵۷±۱۹/۸۷۷		
TG(mg/dl)	شهری	۵۸	۸۲/۰۳±۳۱/۸۲۵	۱/۶۷۳	۰/۱۰۱
	روستایی	۵۸	۷۰/۹±۱۷/۷۸۷		
TC(mg/dl)	شهری	۵۸	۱۲۹/۳±۲۷/۶۴۱	* -۲/۰۷۵	۰/۰۴۲
	روستایی	۵۸	۱۴۲/۷±۲۲/۰۷۵		

*: در سطح $p \leq$ معنی دار است.

** : در سطح $p \leq$ معنی دار است.

***: در سطح $p \leq 0$ معنی دار است

همچنین بین آمادگی جسمانی با درصد چربی بدن در هر دو گروه شهری و روستایی رابطه‌ای معنی دار دیده نشد. بین آمادگی جسمانی با چربی‌های سرم خون (HDL, LDL, TG, TC) در هر دو گروه شهری و روستایی فقط بین آمادگی جسمانی با HDL در گروه شهری رابطه مستقیم معنی داری به اندازه $r=۰/۴۱۰$ و $p=۰/۰۲۴$ وجود دارد. همچنین بین درصد چربی بدن

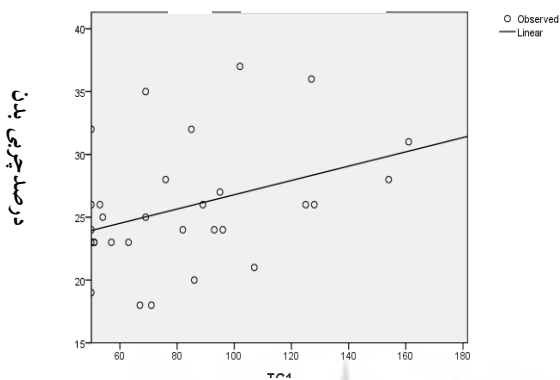
با چربی‌های سرم خون در هر دو گروه شهری و روستایی فقط بین درصد چربی بدن با TG در گروه شهری رابطه‌ای مستقیم و معنی‌دار به اندازه $r=0/367$ و $p=0/046$ وجود دارد.

جدول ۲. توصیف آماری متغیرها (رابطه بین دو گروه)

رابطه بین متغیرها	گروه	R	P	Rمجموع (دو گروه)	Pمجموع (دو گروه)
آمادگی جسمانی (نمره) با درصد چربی بدن	شهری	-0/069	0/718	-0/207	0/113
	روستایی	-0/211	0/263		
آمادگی جسمانی (نمره) با HDL(mg/dl)	شهری	* 0/410	0/024	* 0/313	0/015
	روستایی	0/192	0/310		
آمادگی جسمانی (نمره) با LDL(mg/dl)	شهری	-0/191	-0/311	-0/198	0/130
	روستایی	-0/255	0/175		
آمادگی جسمانی (نمره) با TG(mg/dl)	شهری	-0/004	0/985	-0/151	0/250
	روستایی	-0/265	0/156		
آمادگی جسمانی (نمره) با TC(mg/dl)	شهری	0/046	0/810	0/009	0/948
	روستایی	-0/287	0/124		
درصد چربی بدن با HDL(mg/dl)	شهری	0/016	0/252	-0/033	0/805
	روستایی	-0/065	0/733		
درصد چربی بدن با LDL(mg/dl)	شهری	0/143	0/450	-0/014	0/913
	روستایی	0/224	0/225		
درصد چربی بدن با TG(mg/dl)	شهری	* 0/367	0/046	0/225	0/084
	روستایی	0/129	-0/496		
درصد چربی بدن با TC(mg/dl)	شهری	0/154	0/418	-0/060	0/651
	روستایی	0/173	0/361		

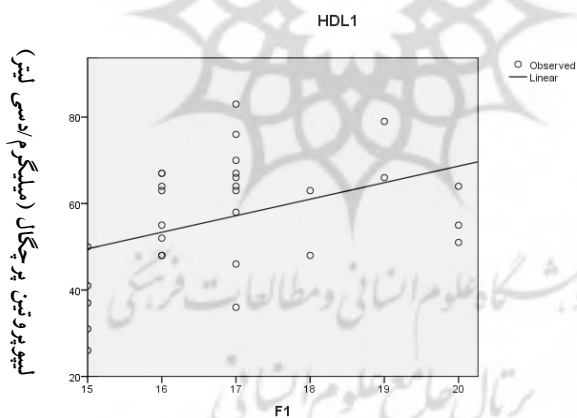
*. در سطح $p \leq$ معنی‌دار است

پرتال جامع علوم انسانی



تری گلیسرید (میلیگرم / دسی لیتر)

نمودار ۴. رابطه بین درصد چربی بدن با TG در گروه شهری



آمادگی جسمانی (نمره)

نمودار ۵. رابطه بین آمادگی جسمانی با HDL در گروه شهری

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان دادند که بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله شهری و روستایی تفاوتی معنی‌دار وجود داشت به طوری که دانش‌آموزان روستایی دارای

آمادگی جسمانی بهتری نسبت به هم‌تایان شهری خود بودند (در فاکتور دو ۵۴۰ متر دانش‌آموزان روستایی بهتر از هم‌تایان شهری خود بودند، ولی در فاکتور انعطاف‌پذیری دانش‌آموزان شهری بهتر بودند. در دو فاکتور دراز و نشست و بارفیکس تفاوتی چشم‌گیر از لحاظ آماری در بین دو گروه مشاهده نشد) که نتایج تحقیقات عرب‌پور (۱۳۷۸)، کیلیس و همکاران (۲۰۰۵) صحت این نتیجه را تأیید می‌نمایند و از طرف دیگر نتایج تحقیقات کمپر (۲۰۰۸) و هانگ (۲۰۰۵) با نتیجه این فرضیه هم‌خوانی ندارد که احتمالاً عدم هم‌خوانی تحقیق کمپر (۲۰۰۸) در جنس و دامنه سنی آزمودنی‌ها است که او در تحقیق خود از هر دو جنس دختر و پسر با دامنه سنی ۷-۱۳ سال، و هانگ (۲۰۰۵) هم از دانشجویان دختر و پسر بالای ۱۸ سال استفاده کرد. بین جنسیت و میزان درصد چربی بدن ارتباطی معنی‌دار وجود دارد به طوری که زنان نسبت به مردان هم وزن خود درصد چربی بدن بیشتری دارند. لذا در بررسی میزان درصد چربی بدن و میزان آمادگی جسمانی افراد باید به جنسیت توجه شود. همچنین با افزایش سن از میزان عضله افراد کاسته و به درصد چربی آن‌ها افزوده می‌شود و میزان آمادگی جسمانی افراد هم تحت تأثیر این تغییر قرار می‌گیرد بنابراین شاید یکی از علت‌های مغایرت نتایج این تحقیق با سایر پژوهش‌ها، عامل سن آزمودنی‌ها باشد. همچنین تفاوت شرایط و نحوه زندگی بین دو گروه شهری و روستایی هم می‌تواند عامل تفاوت بین میزان آمادگی جسمانی بین دو گروه باشد به طوری که دانش‌آموزان روستایی بیشتر به کارهای کشاورزی و دامداری می‌پردازند و میزان فعالیت روزانه آن‌ها بیشتر از دانش‌آموزان شهری است.

دانش‌آموزان روستایی درصد چربی بدن کمتری نسبت به دانش‌آموزان شهری داشتند که نتایج تحقیقات موریکاوا (۲۰۰۹)، هانگ (۲۰۰۵)، اورویگ (۲۰۰۰) و اوکار (۱۹۹۸) صحت این نتیجه را تأیید می‌کنند و از طرف دیگر، نتیجه تحقیق بنت (۲۰۰۴) با نتیجه حاضر هم‌خوانی ندارد که احتمالاً به نحوه اجرای آزمون، سن و جنسیت آزمودنی‌ها برمی‌گردد زیرا وی تحقیق خود را در دو دوره تابستانی و زمستانی در هر دو جنس پسر و دختر انجام داده است. همچنین نوع تغذیه دو گروه و میزان فعالیت روزانه می‌تواند از عامل‌های تفاوت بین میزان درصد چربی بدن دو گروه باشد. مقدار HDL و TC موجود در چربی‌های سرم خون دانش‌آموزان روستایی بیشتر از دانش‌آموزان شهری است که نتایج تحقیقات استرادر و وبر (۱۹۹۷)، ترنسه دایر (۱۹۹۷) و اوکار (۱۹۹۸) صحت این نتیجه را فقط در مورد فاکتور HDL تأیید می‌کند و در مورد فاکتور TC با نتیجه حاضر مغایرت دارند که این مغایرت احتمالاً ناشی از نوع تغذیه، جنسیت و سن آزمودنی‌ها باشد که همه آن‌ها در تحقیقات خود از هر دو جنس دختر و پسر با سن‌های متفاوت استفاده کرده‌اند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد زنان درصد چربی بیشتری نسبت به

مردان هم‌سن خود دارند و همچنین با افزایش سن افراد، میزان چربی‌های سرم خون و درصد چربی بدن هم با توجه به کاهش میزان بافت عضله افراد افزایش می‌یابد. همچنین میزان فعالیت و نوع تغذیه در گروه روستایی با گروه شهری اندکی متفاوت است که نتیجه حاضر می‌تواند ناشی از این تفاوت‌ها باشد.

بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی با درصد چربی بدن در هر دو گروه شهری و روستایی رابطه‌ای معنی‌دار وجود نداشت که نتایج تحقیقات موریکاوا (۲۰۰۹)، یونگ لی (۲۰۰۹) و کمپر (۲۰۰۸) با نتایج این تحقیق مغایرت دارد که احتمالاً علت آن به سن، جنسیت و آمادگی اولیه آزمودنی‌ها برمی‌گردد. بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی و چربی‌های سرم خون دانش‌آموزان ۱۳-۱۵ ساله شهری، بین آمادگی جسمانی با HDL رابطه‌ای مستقیم وجود دارد که نتایج تحقیقات موتا (۲۰۰۱)، موریکاوا (۲۰۰۹)، یونگ لی (۲۰۰۹)، واربارتون (۲۰۰۶) و آندرسون (۲۰۰۴) با نتیجه حاضر هم‌خوانی دارد و صحت این نتیجه را تأیید می‌کنند. هرچه میزان آمادگی جسمانی افراد بالا باشد مقدار HDL موجود در سرم خون هم بالا است و مقدار چربی‌های مضر موجود در سرم خون کاهش می‌یابد. بین میانگین نمرات آمادگی جسمانی و چربی‌های سرم خون دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله روستایی رابطه‌ای معنی‌دار وجود نداشته و نتایج تحقیقات واسانکاری (۱۹۹۸)، موتا (۲۰۰۱)، موریکاوا (۲۰۰۹)، یونگ لی (۲۰۰۹)، واربارتون (۲۰۰۶) و آندرسون (۲۰۰۴) با این نتیجه مغایرت داشته است که احتمالاً علت مغایرت آن‌ها به نوع تمرینات منتخب، سن و جنسیت، آمادگی اولیه و سلامت جسمانی آزمودنی‌ها برمی‌گردد. نوع آزمون منتخب برای اندازه‌گیری میزان آمادگی جسمانی می‌تواند روی نتایج تأثیر داشته باشد. همچنین افرادی که در ابتدا دارای آمادگی جسمانی بالا بوده‌اند بهتر از افراد دارای آمادگی جسمانی پایین عمل کرده‌اند بنابراین آمادگی اولیه (پیشینه مهارتی) می‌تواند عاملی مؤثر در مقایسه آمادگی جسمانی افراد باشد و نتایج را تحت تأثیر قرار دهد.

ارتباط مستقیم معنی‌داری بین TG با درصد چربی بدن دانش‌آموزان پسر ۱۳-۱۵ ساله شهری وجود داشت که با نتیجه تحقیق محبی (۱۳۸۲) هم‌خوانی دارد. بین درصد چربی بدن و چربی‌های سرم خون دانش‌آموزان ۱۳-۱۵ ساله روستایی ارتباطی معنی‌دار وجود نداشت که با نتیجه تحقیق محبی (۱۳۸۲) مغایرت دارد که احتمالاً علت آن به سن آزمودنی‌ها برمی‌گردد چون محبی (۱۳۸۲) در تحقیق خود از دانشجویان پسر بالای ۱۸ سال به‌عنوان آزمودنی استفاده کرده است.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق می‌توان چنین استنباط کرد که چون دانش‌آموزان روستایی علاوه بر انجام فعالیت‌های ورزشی در زنگ ورزش در کارهای کشاورزی و دامداری هم

مشارکت دارند از آمادگی جسمانی (البته در بعضی فاکتورها مثل دو ۵۴۰ متر و کشش بارفیکس) بالاتری نسبت به هم‌تایان شهری خود برخوردار بوده‌اند و با توجه به ارتباط بین میزان آمادگی جسمانی با درصد چربی بدن و چربی‌های موجود در سرم خون، افرادی که از میزان آمادگی جسمانی بالایی برخوردار بودند نسبت به افراد دارای آمادگی جسمانی پایین درصد چربی بدن کمتری داشتند و فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی در آنها کمتر است.

با توجه به تحقیقات انجام شده به نظر می‌رسد آمادگی جسمانی جوانان مسئله‌ای بنیادی و حیاتی است که سلامتی و تندرستی افراد جامعه را تضمین می‌کند. افزایش ظرفیت کارایی بدن جز از راه تربیت بدنی و فعالیت‌های حرکتی از هیچ برنامه‌تربیتی دیگری حاصل نمی‌شود و تربیت بدنی باید به‌عنوان بخشی مکمل از برنامه‌های تعلیم و تربیت درآید. افرادی که آمادگی جسمانی مناسبی دارند از خطرات حمله بیماری‌های مربوط به کلسترول در امان هستند و حتی احتمال مبتلا شدن آنها به این بیماری‌ها در آینده هم کمتر است. بنابراین معلمان تربیت بدنی در مدارس و مربیان ورزش باید در صورت امکان با تغییر روش‌های تدریس و اصلاح فعالیت‌ها و برنامه‌ها و به فعالیت واداشتن بیشتر دانش‌آموزان، نسل آینده را از خطرات عواقب زندگی بی‌تحرك آگاه کنند و همچنین خانواده‌هایی که در شهرهای بزرگ زندگی می‌کنند از مشغول شدن کودکان‌شان به بازی‌های کامپیوتری در اوقات فراغت جلوگیری کنند و آنها را به سمت ورزش و فعالیت بدنی سوق دهند.

منابع:

۱. قنبری نیای، عباس (۱۳۸۴). "بررسی و مقایسه سطوح چربی و لیپوپروتئین سرم در جودو کاران، کشتی گیران آزادکار و افراد عادی"، نشریه پژوهش در علوم ورزشی، سال سوم، شماره ششم، ص: ۷۸-۹۴.
۲. گایینی، عباسعلی و محمدضیا معینی (۱۳۸۰). "بررسی و مقایسه میزان درصد چربی ورزشکاران و غیر ورزشکاران نوجوان شهر تهران"، ویژه نامه ۲ المپیک.
3. Lee giyoung, Shin – Uk Kim, and Hyun - Sik Kang (2009). "Relationship between cardio/respiratory fitness (CRF) and metabolic risk factors in South Korea", Public health, vol. 8 n. 4, pp:655-664.
۴. ادینگتون و ادگرتون (۱۹۷۳). بیولوژی فعالیت‌های بدنی " ترجمه حجت‌الله نیکبخت (۱۳۸۰). تهران، سمت، ص: ۵۲۶-۵۲۴.

۵. مقرنسی، مهدی (۱۳۸۲). "بررسی ارتباط بین درصدچربی بدن و وزن بدون چربی با میزان چربی ها و لیپوپروتئینهای خون دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه بیرجند"، مقاله ارائه شده در چهارمین همایش بین المللی تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۶. محبی، حمید. رحیم رمضان نژاد، و محمد امیری دوماری (۱۳۸۲). " بررسی ارتباط آمادگی قلبی تنفسی، میزان چربی بدن و عوامل خطر زای بیماری کرونری قلب در پسران ۱۵-۱۸ ساله"، مقاله ارائه شده در چهارمین همایش بین المللی تربیت بدنی و علوم ورزشی.
7. Lars Bo Andersen, Henriette, Hasselstrom (2004). "The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clusted risk from adolescence to young adulthood", International Journal of behavioral Nutrition and physical activity, vol. 6 n. 1,pp:320-329.
8. sandra, Guerra Jose, Duarte, Jorge Mota (2001). "Physical activity and cardiovascular disease risk factors in schoolchildren", SAGE journals,vol. 146 n. 6,pp:561-569.
9. Mayuko, morikawa, Kazunobu, Okazaki (2009). "Physical fitness and indices of lifestyle-related diseases before and after interval walking training in middle-aged and older males and females", Br J Sports Med, vol. 8 n. 4,pp:155-163.
- ۱۰.۱-رحمانی نیا، فرهاد(۱۳۸۲). " بررسی رابطه بین درصدچربی بدن با تعدادی از عوامل آمادگی جسمانی در دختران دانشجو"، مقاله ارائه شده در چهارمین همایش بین المللی تربیت بدنی و علوم ورزشی.
11. darren E R, Warburton, crystal Whitney, nicol Shannon S, D bredin (2006). "Health benefits of physical activity: the evidence", CMAJournal,vol. 174n. 6,pp:320-332.
12. Xiao jianyin, chaoQunhuang. Huang miaochen, Toyoh, Tanaka (2005). "Associations of physique with the socioeconomic factors of family and regional origin in Chinese university students", Environmental health and preventive medicine journal, springer japan, volum10, number4, pp: 190-200.
13. Joanne chung, W Y chung, Louisa M Y (2009). "The impact of lifestyle on the physical fitness of primary school children", Journal of clinical Nursing, volume18, number7, pp. 1002-1009.
14. Sobngwi E, J-C N Mbanya, N C Unwin (2002). "Physical activity and its relationship with obesity, hypertention and diabetes in urban and rural Cameroon", International Journal of Obesity, volume26, number7, page1009-1016.
15. Dwyer Terence, Hisao, Iwana (1997). "Differences in HDL cholesterol Concentrations in Japanese, American, and Australian children", circulation

journal,number 96,pp:2830-2836.

16. UcarBirsen, Zubeyirkilic, omercolak (1998). " Coronary risk factors in Turkish schoolchildren: randomized cross-sectional study", Presented to the 12th international congress of pediatrics, 9-14 August (1998) Amsterdam.
17. Monyeki K. D, H C G Kemper, and P g Makgae (2008). "Relationship between fat patterns, physical fitness and blood pressure of rural south children", Jornal of human hypertention,number 22,pp:311-319.
18. Tsimeas P D, AL Tsiokanos, S, Kellis (2005). "Does living in urban or rural settings affect aspects of physical fitness in children? An allometric approach", Brg sports med,number 39,pp:671-674.
۱۹. اسماعیل زاده، خلیل (۱۳۷۷). " بررسی ومقایسه سطح آمادگی جسمانی تیمهای پسر دانشگاه تهران اعزام به سومین المپیاد دانشجویی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران.
۲۰. گایینی، عباسعلی (۱۳۸۰). " ورزش، آمادگی وتندرستی"، تربیت بدنی آموزش و پرورش.
۲۱. بوچر، چارلز (۱۹۸۳). "مبانی تربیت بدنی و ورزش"، ترجمه احمد آزاد (۱۳۷۵). کمیته ملی المپیک، چاپ اول. ص: ۱۹۳
۲۲. پویانفرد، علیرضا (۱۳۷۳). " تعیین نورمهای ملی آمادگی جسمانی برای دانش آموزان ایرانی ۱۰ تا ۱۷ ساله"، پایان نامه دکترا، دانشگاه آزاداسلامی، واحد تهران مرکز.
23. Getchell, Bud (1982). "Physical fitness, away of life", 3rded, New York, john willey and son, 12-15.