

## **Obesity and overweight and its relationship with cardiorespiratory fitness in adolescent females**

**Shadmehr Mirdar Harijani<sup>1\*</sup>, Akram Esfahaninia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Mazandaran University, Babolsar, Iran

<sup>2</sup> Department of Physical Education & Sport Sciences, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran

Received: 05 February 2022; Accepted: 15 February 2022

### **Abstract**

The purpose of this study was to investigate the rate of obesity and overweight and its relationship with cardiorespiratory fitness in adolescent females in Aliabad Katoul city. The population of the study includes 1816 girl students aged 12 to 14 years which 316 students were selected as a sample based on Udinsky table. To estimate the maximum oxygen consumption, a 20-meter shuttle run test was used. Body Mass Index was calculated to estimate range of obesity and overweight and subcutaneous fat thickness was assessed to calculate body fat percentage. Subcutaneous fat thickness was measured at three points in the triceps, calf, and subscapular by The Harpenden Skinfold Caliper. Pearson correlation method was used to investigate the relationship between obesity and overweight with cardiorespiratory fitness.

Findings showed that the percentage of body fat in adolescent females' students increased with age. Also, the findings showed a decrease in cardiorespiratory fitness of females' students with age. According to the results of the study, it is suggested that families, physical education teachers and education officials in schools to include regular activities to improve the respiratory fitness and reduce fatness and overweight of students in their program.

In addition, programs increase parents 'awareness about their children's physical condition, solve the problems of overweight and obesity, and improve students' cardiorespiratory fitness.

**Keywords:** Obesity, Overweight, Cardiorespiratory fitness, Adolescent female students.

\* **Corresponding author:** Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Mazandaran University, Babolsar, Iran. **Email:** sh.mirdar@umz.ac.ir

## چاقی و اضافه وزن و ارتباط آن با آمادگی قلبی تنفسی در دختران نوجوان

شادمهر میردار هاریجانی<sup>۱\*</sup>، اکرم اصفهانی نیا<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه بابلسر، مازندران، ایران.

<sup>۲</sup>گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۱۰/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی و مطالعه میزان چاقی و اضافه وزن و ارتباط آن با آمادگی قلبی تنفسی دختران نوجوان شهر علی آباد کتول بود. جامعه آماری پژوهش شامل ۱۸۱۶ نفر دانش آموز دختر ۱۲ تا ۱۴ سال می باشد که از این تعداد ۳۱۶ نفر بر اساس جدول اودینسکی بعنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون ۲۰ متر دوی رفت و برگشت و برای محاسبه میزان چاقی و اضافه وزن از شاخص توده بدنی و برای محاسبه درصد چربی بدن از اندازه گیری ضخامت چربی زیر پوستی استفاده شد. ضخامت چربی زیرپوستی در سه نقطه سه سربازو، ساق پا و تحت کتفی توسط کالیپر هارپندن اندازه گیری شد. برای بررسی ارتباط بین چاقی و اضافه وزن با آمادگی قلبی تنفسی از روش همبستگی پیرسون استفاده شد. یافته های پژوهش نشان داد درصد چربی بدن دانش آموزان دختر نوجوان همراه افزایش سن، افزایش یافته است. همچنین یافته های پژوهش روند کاهش آمادگی قلبی تنفسی دانش آموزان دختر را با افزایش سن نشان داد. با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می شود که خانواده ها، معلمان تربیت بدنی و مسوولین آموزش و پرورش در مدارس فعالیت های منظمی را جهت بهبود آمادگی تنفسی و کاهش اضافه وزن دانش آموزان در برنامه خود قرار دهند. به علاوه با برنامه هایی جهت افزایش سطح آگاهی والدین نسبت به شرایط جسمانی فرزندان، مشکلات اضافه وزن و چاقی را برطرف نموده و آمادگی قلبی تنفسی دانش آموزان را بهبود بخشند.

**واژه های کلیدی:** چاقی، اضافه وزن، آمادگی قلبی تنفسی، دانش آموزان دختر نوجوان.

\* نویسنده مسئول: گروه علوم ورزشی دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

## مقدمه

در عصر حاضر، اضافه وزن<sup>۱</sup> و چاقی<sup>۲</sup> بیماری منحصر به فرد و یکی از جدیدترین مشکلات تندرستی در جوامع است. بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری ریوی با پدیده چاقی ارتباط مستقیم دارند و درصد قابل ملاحظه‌ای از مرگ و میرهای سالانه را موجب می‌شود و ممکن است در ناکارایی عملکرد تنفسی تأثیر گذار باشد. چاقی در بچه‌ها به عنوان یک موضوع عمده سلامتی به خصوص در کشورهای توسعه یافته شناخته شده است (۹). چاقی کودکان یکی از مشکلات عمده بهداشتی در سراسر دنیا است (۳۴). چاقی عمومی‌ترین بیماری متابولیک در جهان و عامل ایجاد کننده یا تشدید کننده بسیاری از بیماری‌ها است که با کاهش کیفیت زندگی همراه است. فعالیت‌های بدنی منظم، فوایدی گوناگون از جمله کاهش چربی، کنترل قند خون و کاهش ابتلای به بیماری‌های قلبی-عروقی دارد (۱۸).

چاقی یک مشکل شایع در کودکان و بالغین بوده و به ویژه چاقی احشایی یا مرکزی با عوارض قلبی عروقی متعددی مانند فشار

خون بالا، دیس لیپیدمی، مقاومت به انسولین، دیابت نوع ۲، سندروم متابولیک، آپنه انسدادی خواب و افزایش فشار شریان ریوی، سکته مغزی، ترومبوز وریدی و آمبولی ریوی، آریتمی‌های قلبی و مرگ ناگهانی قلبی همراهی دارد (۴). پدیده چاقی در میان کودکان و نوجوانان نیز در حال افزایش است. در ایران شیوع چاقی بیشتر در سنین نوجوانی دیده می‌شود (۲۱). چاقی با برخی از عوامل مربوط به خانواده، تغذیه و عوامل مربوط به سبک زندگی ارتباط دارد. با توجه به شیوع بالای چاقی در کودکان و عوارض آن و با توجه به وجود عوامل مختلف خطر تعدیل‌شونده نظیر عوامل تغذیه‌ای و عوامل مربوط به سبک زندگی و همچنین اثر بسیار قوی عوامل مربوط به والدین مانند وزن پدر و مادر لازم است تا با انجام آموزش صحیح به والدین و کودکان درباره این عوامل خطر و آگاهی‌بخشی به آن‌ها از وجود این عوامل کاست. همچنین اعمال برخی از عوامل محافظت‌کننده بررسی شده در مطالعه حاضر در خانواده‌ها کم‌هزینه بوده و از طریق آموزش انجام‌شدنی است. از طریق این اقدامات می‌توان از میزان ابتلا به چاقی کودکان کاست (۱۱).

مطالعات آینده نگر متعددی نشان داده‌اند که چاقی به ویژه چاقی شکمی سبب افزایش خطر سکته قلبی، بیماری ایسکمیک قلب و مرگ و میر می‌شود. نکته بسیار مهم این که افزایش خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی مستقل از چربی کل توده بدن بوده است (۱۴). بیماری‌های قلبی عروقی (CVD)<sup>۳</sup> به عنوان یک مشکل مربوط به امراض کودکان شناخته شده است. درحقیقت عوامل خطرزای قلبی عروقی مثل چربی‌های سرم، چاقی، پرفشار خونی، سیگار کشیدن، دیابت ملیتوس و آمادگی جسمانی، بالا رفته و می‌تواند از قبل در کودکان شناسایی شود. بنابراین مطالعه انواع عوامل خطرزا برای رشد کودکان ممکن است استدلال‌های مهمی را برای جلوگیری و تشخیص شرایطی که منجر به CVD در بزرگسالان می‌شود داشته باشد (۳۶). علاوه بر بیماری‌های قلبی و عروقی و دیابت که چاقی و اضافه وزن نقش قاطع و اساسی در پیدایش آن‌ها دارد، این موضوع نیز قابل ذکر است که بیشتر افراد چاق بیش از دیگران به اختلالات ریوی و مجاری تنفسی دچار می‌شوند و گاهی با کمترین حرکت و بالا رفتن از چند پله، دچار تنگی نفس و حالت آسم شده، ضربان قلب آن‌ها افزایش یافته و دچار تپش قلب می‌شوند (۱۲).

مطالعات همه‌گیر شناسی نشان داده‌اند که داشتن روش زندگی پر تحرک از طریق پرداختن به فعالیت بدنی و بر خورداری از آمادگی جسمانی بالا و وزن مناسب، در کاهش انواع مرگ و میرها، بیماری کرونری قلب، فشارخون بالا، چربی خون بالا، برخی

1 . Overweight

2 . Obesity

3 . Cardiovascular disease (CVD).

از سرطان‌ها، دیابت نوع دوم، پوکی استخوان، شکستگی ران، اختلالات قاعدگی و سلامت ذهنی موثر است (۱۵،۱۳). مقایسه گروه‌های سنی همگن حاکی است، زنان از نظر جسمانی کم‌تر از مردان هستند (۱۶). بنابراین به نظر می‌رسد پایین بودن میزان فعالیت بدنی از یک سو موجب کاهش آمادگی جسمانی و در نتیجه کاهش کالری مصرفی روزانه و متعاقب آن افزایش وزن می‌شود.

توجه به مشکلات و عوامل خطر ساز که منجر به از دست دادن تندرستی، سلامتی و عملکرد می‌شود مساله‌ای است که به راستی محتاج هیچ توضیح و تاملی نیست، اما این مشکل در رابطه با زنان به دلیل وضعیت جسمانی آنان از اهمیت بیشتری برخوردار است. به علاوه این که تجمع چربی‌های زیان بخش در برخی اندام‌ها مانند شکم، ران و لگن سلامت و تندرستی آنان را به مخاطره می‌اندازد، امری بدیهی است و از این میان قشر دانش‌آموزان دختر مستثنی نیستند. با توجه به این که دانش‌آموزان، قطب فعال و پویای جامعه محسوب می‌شوند و متأسفانه به دلیل مشغله فکری و ذهنی در حین تحصیل و پس از فراغت از آن کمتر به فعالیت بدنی می‌پردازند، توجه به کیفیت توانایی‌های آنان (توانایی‌های جسمانی و روانی) بسیار اهمیت دارد. یکی از مهمترین اهداف این پژوهش آگاهی دانش‌آموزان دختر از حدود توانایی‌های جسمانی خود و سوق بیشتر آنان به سمت مکان‌های ورزشی است. از طرفی هر قدر اطلاعات دقیق‌تر و واقعی‌تری فراهم گردد برنامه‌ریزی و ارایه برنامه، عملی و تهیه امکانات توسط مربیان و برنامه‌ریزان امکان‌پذیرتر می‌شود.

آنچه که انجام این پژوهش را ضروری می‌سازد فقدان اطلاعات کافی در مورد روند تغییرات وضعیت آمادگی جسمانی، قلبی تنفسی و ترکیب بدنی گروه‌های سنی مختلف در کشور و به ویژه محدودیت‌های پژوهشی در بخش بانوان به ویژه قشر نوجوان می‌باشد. بدیهی است هر جامعه‌ای برای توفیق و بهره‌مندی از بزرگترین و مهمترین سرمایه خود یعنی نیروی عظیم جوان، نیاز به توجه مستمر و برنامه‌ریزی دقیق و حساب شده و نظارت بر اجرای برنامه‌های تربیت بدنی دارد. این مساله نیازمند توصیف روند تغییرات وضعیت جسمانی این گروه می‌باشد که خود به داشتن اطلاعات جامع و کامل در مورد عوامل آمادگی قلبی تنفسی، اسکلتی عضلانی و ترکیب بدنی آن‌ها وابسته است تا بتوان اولاً روند کیفیت جسمانی جامعه مورد بحث را مشخص نمود و ثانیاً نقاط ضعف و قوت جامعه و فرد را تبیین کرد و ثالثاً بتوان برنامه‌های جامعی را برای پیش‌برد کیفیت آمادگی قلبی تنفسی، اسکلتی عضلانی و ترکیب بدنی ارایه نمود.

در عین حال نتایج متضادی در ارتباط بین آمادگی قلبی تنفسی و عوامل خطرزای CVD در کودکان مورد بحث قرار گرفته است (۷). به طور مثال شیوع چاقی و اضافه وزن در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در تهران در گروه سنی ۱۱ تا ۱۶ سال به ترتیب ۲۳/۱ و ۲۱/۱ درصد بود (۸)، در حالی که ترل (۲۰۰۲) سیر شیوع چاقی و اضافه وزن را در بین جوانان کارولینای آمریکا ۲۳/۴ و ۱۶/۴ درصد به دست آورد. شیوع چاقی در سیواس ترکیه در بین کودکان ۱۱ تا ۱۴ سال ۷/۵ تا ۳۱ درصد بود (۱۹). این نتایج متضاد ضرورت انجام این تحقیق را انکار ناپذیر می‌سازد.

حسین فخرزاده و همکاران (۱۳۸۳) در تحقیقی با عنوان چاقی و عوامل خطرزای قلبی و عروقی همراه با آن در کودکان ایرانی، بیان کرد نتایج تحقیق نشان دهنده بالاتر بودن میزان شیوع عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی در کودکان چاق می‌باشد و بر پیشگیری و کنترل هرچه سریعتر چاقی در کودکان از همان ابتدای زمان کودکی تأکید می‌نماید (۶). همچنین امان الهی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان شیوع چاقی و اضافه وزن در دختران دبستانی، شیوع بالای اضافه وزن و چاقی در دانش‌آموزان دختر دبستانی تهران و ارتباط معنی دار آن با سطح تحصیلات والدین آنها را نشان داد و بیان کرد که ضرورت دارد اقدامات عاجل در راستای آموزش به کودکان و والدین آنها در رابطه با تغذیه صحیح، تغییر سبک زندگی و تحرک مناسب انجام گیرد (۲).

بدیهی است از طریق آموزش مناسب فردی و همچنین آموزش افراد جامعه می‌توان تا حد قابل توجهی این عوارض را کنترل نمود و از این طریق سطح سلامت و طول عمر را افزایش داد. مسلم است که پیشگیری ارزان‌تر، مفیدتر و آسان‌تر از درمان است و به لحاظ اجتماعی و اقتصادی هم مقرون به صرفه و مفید می‌باشد. زیرا با کاستن از عوارض بیماری‌های قلبی عروقی از هزینه‌های غیر ضروری و اتلاف وقت جلوگیری به عمل خواهد آمد و علاوه بر این از سنگینی بار تحمیل شده بر اقتصاد جامعه نیز خواهد کاست (۵). از سوی دیگر روشن است که ارزیابی آمادگی قلبی تنفسی و ترکیب بدن به عنوان اجزاء اصلی آمادگی جسمانی و سلامتی، پیشینه‌ای طولانی در جوامع پیشرفته دارد (۱، ۴)، در حالی که در کشورهای در حال توسعه همانند ایران هنوز پژوهش‌های جامع و مدونی در توصیف وضعیت آمادگی قلبی تنفسی و ترکیب بدنی اقشار مختلف جامعه انجام نشده است و جامعه ایرانی فاقد هنجارهای ملی در این زمینه می‌باشد. لذا باتوجه به زندگی صنعتی امروزه و فقر حرکتی افراد و شیوع چاقی در جامعه ایرانی و افزایش عوارض بیماری‌های قلبی عروقی و تحمیل مخارج ناشی از درمان بیماری و عوارض آن از جمله هزینه‌های آزمایشگاهی، بستری شدن در بیمارستان، وضعیت اقتصادی افراد جامعه و کشور و کمبود مالی در ایران، انجام تحقیقی در رابطه با پیشگیری از چاقی ضروری به نظر می‌رسد (۵).

پژوهش حاضر، بر پایه نیاز جامعه و ضرورت آگاهی از وضعیت موجود در تلاش است تا وضعیت آمادگی قلبی تنفسی و چاقی و اضافه وزن دانش‌آموزان دختر نوجوان ۱۲ تا ۱۴ سال شهر علی آبادکتول به عنوان آینده‌سازان کشور را توصیف کرده و ارتباط بین آن‌ها را مورد مطالعه قرار دهد.

## روش پژوهش

جامعه مورد نظر پژوهش حاضر، تمامی دانش‌آموزان دختر نوجوان رده‌های سنی ۱۲ تا ۱۴ سال شهرستان علی آبادکتول به تعداد ۱۸۱۶ نفر بود. با توجه به حجم جامعه، حجم نمونه بر اساس جدول اودینسکی ۳۱۶ نفر تعیین گردید. برای انتخاب نمونه تحقیق، از روش انتخاب در دسترس استفاده شد.

## شاخص‌های آنتروپومتریک:

وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازو استاندارد و با حداقل لباس به کیلوگرم اندازه‌گیری شد. برای به دست آوردن طول قد، آزمودنی‌ها با پای برهنه و در حالی که بدن شان صاف و کشیده بود، در مقابل قد سنج قرار گرفتند و با قرار دادن خط کش بر روی سر آن‌ها، قد به سانتی‌متر ثبت شد. شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها با محاسبه مقادیر وزن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر ( $kg / m^2$ ) محاسبه شد. برای اندازه‌گیری دور کمر در حالی که آزمودنی‌ها ایستاده بودند، محیط باریکترین قسمت تنه حد فاصل آخرین دنده و تاج خاصره با متر نواری بدون پوشش اندازه‌گیری شد. هنگام اندازه‌گیری به آزمودنی‌ها گفته شد که از انقباض عضلات شکم خودداری کنند و به حالت طبیعی و راحت بایستند.

درصد چربی بدن<sup>۱</sup> از روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی در نقاط سه سربازو، ساق پا و تحت کتفی توسط کالیپر هارپندن اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی ناحیه داخل ساق پا، ابتدا آزمودنی بر روی صندلی به صورتی که زانوی پاها زاویه ۹۰ درجه داشت، نشسته و سپس از قسمت داخل ساق پا و از حجیم‌ترین و پهن‌ترین ناحیه ساق پا ضخامت چربی زیر پوستی اندازه‌گیری شد. و پس از آن برای چربی زیر پوستی سه سربازو در بخش میانی و پشتی بازو در محل فاصله بین برآمدگی زائده آخرومی استخوان کتف و قسمت تحتانی زائده اولکرانئون (آرنج) اندازه‌گیری شد در

<sup>1</sup> Body fat percentage

نهایت و برای سنجش میزان چربی زیر پوستی ناحیه تحت کتفی ابتدا خط مایلی به اندازه ۳ سانتی متر از زاویه تحتانی کتف و موازی با آن رسم و ضخامت چین پوستی آن نقطه اندازه گیری شد. پس از اندازه گیری ضخامت چربی زیرپوستی سه سربازو، ساق پا و تحت کتفی درصد چربی با استفاده از فرمول‌های اسلاتر (۱۹۸۸) محاسبه شد. از فرمول:

$$\left( \frac{\sum SF}{\sum SF} + 9.7 \right) \times 0.546 = \text{درصد چربی}$$

برای تعیین درصد چربی بدن از دو نقطه سه سر بازو و تحت کتفی استفاده شد که اگر مجموع ضخامت چربی سه سربازو و تحت کتفی بیشتر از ۳۵ میلی‌متر بود از فرمول:

$$\left( \frac{\sum SF}{\sum SF} + 2.5 \right) \times (-0.13 SF) \times 1.33 = \text{درصد چربی}$$

برای تعیین درصد چربی بدن استفاده می شود؛ و از فرمول:

$$\left( \frac{\sum SF}{\sum SF} + 5.1 \right) \times 0.61 = \text{درصد چربی}$$

برای تعیین درصد چربی بدن از دو نقطه سه سر بازو و ساق پا استفاده می شود.

### برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی

برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون دوی ۲۰ متر رفت و برگشت<sup>۱</sup> (بیپ تست) استفاده شد. آزمون شاتل ران به این ترتیب اجرا شد که آزمودنی ها مسیر ۲۰ متری را در زمان مشخص شده با راهنمایی یک نوار صوتی دویدند. سرعت ابتدایی برای شروع آزمون ۸/۵ متر در دقیقه بود و بعد از هر دقیقه نیم کیلومتر در ساعت به سرعت دویدن افزوده شد. زمانی که آزمودنی ها دو بار متوالی در یک مرحله خطا می کردند و به نقطه پایان ۲۰ متر مشخص شده نمی رسیدند از ادامه کار آن ها جلوگیری می شد و آزمون پایان می یافت. سپس با استفاده از فرمول زیر حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد شد.

$$\text{Vo2max} = 31.025 + \text{سرعت} \times (3/238) - \text{سن} \times (3/248) + \text{سرعت} \times \text{سن} \times (0/1536)$$

### روش آماری

به منظور تجزیه و تحلیل آماری پژوهش حاضر از روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای طبقه‌بندی و تنظیم داده‌ها، تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین ، ... ) تعیین شاخص‌های پراکندگی (انحراف استاندارد و واریانس) و ارزیابی میزان شیوع چاقی و اضافه وزن با آمادگی قلبی تنفسی از آمار توصیفی استفاده شد و برای ارزیابی ارتباط بین چاقی و اضافه وزن با آمادگی قلبی تنفسی از روش همبستگی پیرسون استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار آماری spss نسخه ۱۶ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

### نتایج پژوهش

شاخص های مرکزی و پراکندگی متغیرهای آنترپومتریک دانش آموزان دختر شهرستان علی آباد کتول در جدول زیر نشان داده شده است. همانگونه که در جدول دیده می‌شود شاخص های آنترپومتریک در دختران ۱۴ سال بیشتر از سایر گروه های سنی پژوهش است. ولی شاخص های قلبی تنفسی در دختران با افزایش سن کاهش می‌یابد.

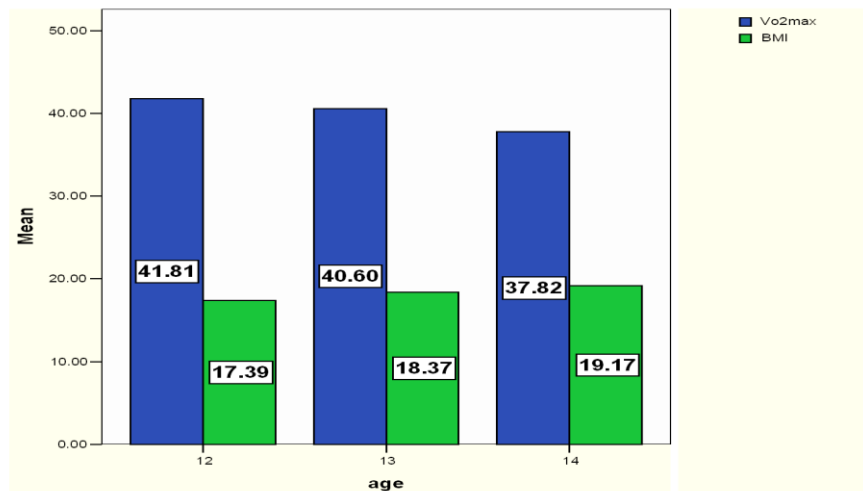
<sup>1</sup>. 20 meters shuttle run test

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای آنروپومتریک و آمادگی قلبی تنفسی

سال ۱۴		سال ۱۳		سال ۱۲		شاخص سن
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	
۹/۲۹۶	۴۶/۵۴	۹/۲۸	۴۳/۰۹	۷/۱۷۵	۳۹/۳۲	وزن
۵/۲۶۷	۱۵۵/۵۴	۶/۳۳۶	۱۵۲/۷۸	۶/۷۷۹	۱۴۹/۹۱	قد
۹/۰۷۲	۷۱/۷	۸/۸۸۴	۶۸/۶۵	۵/۸۳۶	۶۵/۶۶	دور کمر
۳/۳۵	۱۹/۱۷	۳/۳۳	۱۸/۳۷	۲/۲۷	۱۷/۳۹	شاخص توده بدنی
۶/۰۵	۲۶/۴۵	۴/۵۲	۲۴/۶۸	۳/۸۶	۲۳/۶۹	درصد چربی بدن (سه سر بازو و تحت کتفی)
۸/۷۷	۲۷/۷	۸/۷۳	۲۶/۵۵	۵/۷۷	۲۴/۴۲	درصد چربی بدن (سه سر بازو و ساق پا)
۳/۲۵۳	۳۷/۸۲	۳/۶۷۲	۴۰/۶	۳/۱۰۵	۴۱/۸۱	Vo2max

ارتباط بین شاخص های آنروپومتریک و Vo2max دختران نوجوان شهرستان علی آبادکتول در نمودار ۱ نشان داده شده است. براساس داده های جدول ۲، بین وزن و Vo2max دختران ۱۲ تا ۱۴ سال رابطه یک سویه معنی داری و معکوس وجود دارد، بنابراین به نظر می رسد با افزایش وزن Vo2max کاهش یابد. همچنین یافته های پژوهش نشان داد که بین مقدار دور کمر و Vo2max رابطه همبستگی معنی دار و منفی وجود دارد. بنابراین به نظر می رسد که با افزایش میزان دور کمر مقدار Vo2max کاهش می یابد. یافته های پژوهش همچنین نشان داد که بین Vo2Max و BMI رابطه همبستگی معنی دار و معکوس وجود دارد بنابراین به نظر می رسد با افزایش BMI میزان Vo2Max کاهش می یابد. همچنین براساس داده های برای گروه سنی ۱۴ سال فرض صفر در سطح معنی داری  $P \leq 0/05$  رد نمی شود، یعنی بین BMI و Vo2Max در ۱۴ سالگی رابطه همبستگی معنی داری وجود ندارد.

نمودار ۱ به وضوح میزان BMI و Vo2Max دختران ۱۲ تا ۱۴ سال را نشان داده و با یکدیگر مقایسه می کند.



نمودار ۱ مقایسه بین BMI و Vo2Max دختران ۱۲ تا ۱۴ سال

یافته های تحقیق نشان داد که بین درصد چربی بدن و Vo2max دختران نوجوان ۱۲ تا ۱۴ سال رابطه یک سویه معنی داری و معکوس وجود دارد بنابراین به نظر می رسد با افزایش درصد چربی بدن مقدار Vo2max کاهش می یابد. همچنین براساس داده های جدول برای گروه سنی ۱۴ سال بین درصد چربی سه سر بازو و تحت کتفی و Vo2max رابطه همبستگی معنی داری وجود ندارد.



جدول ۲: رابطه همبستگی بین متغیرهای آنروپومتریک و Vo2max

P	ضریب همبستگی پیرسون	سن	شاخص	درصد تغییر وزن
۰/۰۹۴	-۰/۱۶۹	۱۲	وزن	
۰/۰۰۵	-۰/۲۵۸**	۱۳		
۰/۱	-۰/۲۹۴	۱۴		
۰/۰۰۰	-۰/۳۰۷**	کل		
۰/۱۳۴	-۰/۱۵۲	۱۲	اندازه دور کمر	
۰/۰۰۵	-۰/۲۵۵**	۱۳		
۰/۰۴۵	-۰/۱۹۶*	۱۴		
۰/۰۰۰	-۰/۳۰۳**	کل		
۰/۰۵	-۰/۱۹۸*	۱۲	BMI	
۰/۰۰۰	-۰/۳۲۱**	۱۳		
۰/۳۶۷	۰/۰۸۸	۱۴		
۰/۰۰۰	-۰/۲۸۱**	کل		
۰/۰۰۹	-۰/۲۶۲**	۱۲	سه سر بازو و تحت کتفی	
۰/۰۱۵	-۰/۲۴۴*	۱۲	سه سر بازو و ساق پا	
۰/۰۰۰	-۰/۳۵۸**	۱۳	سه سر بازو و تحت کتفی	
۰/۰۰۰	-۰/۳۷۷**	۱۳	سه سر بازو و ساق پا	
۰/۰۷۶	-۰/۱۷۳	۱۴	سه سر بازو و تحت کتفی	
۰/۰۰۷	-۰/۲۵۸**	۱۴	سه سر بازو و ساق پا	
۰/۰۰۰	-۰/۳۵۱**	کل	سه سر بازو و تحت کتفی	
۰/۰۰۰	-۰/۳۳۷**	کل	سه سر بازو و ساق پا	

\*\*سطح معنی داری ۰/۰۱ ≤ P؛ \* سطح معنی داری ۰/۰۵ ≤ P می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

طبق یافته‌های تحقیق حاضر میزان شیوع اضافه وزن ( $BMI \geq 85$ ) و چاقی ( $BMI \geq 95$ ) در دختران ۱۲ تا ۱۴ سال شهر علی آباد کتول به ترتیب ۹/۵۴ و ۴/۶۱ درصد می باشد. همچنین میزان کمبود وزن ( $BMI < 5$ )، ۴/۹۲ درصد به دست آمد. پژوهش‌های امیر خانی (۱۳۸۰)، کارولت و همکاران (۲۰۰۰)، میشل (۱۹۹۹)، زپ هیر و همکاران (۱۹۹۵)، میسون (۱۹۹۹-۱۹۸۰)، النایوم و همکاران (۱۹۹۶)، الهامی (۱۹۹۷)، محسن و همکاران (۲۰۰۲)، هان لی و همکاران (۲۰۰۰)، ترمیلی و همکاران (۱۹۹۶)، ساوا و همکاران (۲۰۰۰-۱۹۹۹) و وانگ وای و وانگ جی (۲۰۰۲) سیر شیوع اضافه وزن و چاقی را در میان کودکان و نوجوانان مختلف جهان که روند صعودی دارد را نشان می دهند (۲۳، ۳، ۲۸، ۶، ۳۵، ۳۹، ۴۰). عزیزی و همکاران (۱۳۷۹) اضافه وزن را در دختران ۱۰ تا ۱۹ ساله تهرانی ۱۸/۴ درصد و چاقی را ۲/۸ درصد گزارش کردند. استلتر و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که شیوع اضافه وزن و چاقی در میان کودکان در هند به اندازه کشورهای صنعتی و

حتی بیشتر از آن بوده و ارتباط قوی بین افزایش وزن در طی سال اول تولد و چاقی در دوران کودکی بدست آمد(۵). این تحقیق و برخی تحقیقات مشابه نشان می دهند که علاوه بر شرایط مالی، عوامل ژنتیکی و تغذیه ای کودکان در سال های اولیه نیز می تواند عاملی برای چاقی آن ها در سال های آینده باشد(۵). ویلمز و همکاران(۱۹۹۶-۱۹۸۱) شیوع اضافه وزن در دختران ۷ تا ۱۳ سال کانادایی را از ۱۵ درصد به ۲۳/۶ درصد و شیوع چاقی در دختران از ۴ درصد به ۱۱/۸ درصد در سال ۱۹۹۶ گزارش کردند. یوفاوانگ(۲۰۰۲) نشان داد که در کشورهای برزیل، چین و آمریکا اضافه وزن نوجوانان افزایش یافته در حالی که در روسیه اضافه وزن کاهش پیدا کرده است. این پژوهش ها حاکی از آن است که با پیشرفت صنعتی کشورها و بهتر شدن شرایط اقتصادی افراد یا به عبارتی با آسان تر شدن زندگی و کاهش فعالیت بدنی، میزان شیوع اضافه وزن و چاقی روند صعودی خود را طی خواهد کرد. بنابراین در کشور روسیه ممکن است آموزش صحیح افراد و یا تمایل آن ها به انجام فعالیت بدنی و ورزشی دلیل روند نزولی در اضافه وزن باشد.

در پژوهش های رامچانداران(۲۰۰۲)، جکسون(۲۰۰۳) و دی ویتو(۱۹۹۹) آورده شد که اضافه وزن در دختران روستایی و شهری با سطوح اجتماعی اقتصادی بالاتر و کسانی که فعالیت بدنی کمتری داشتند بیشتر بود.

اوگدن و همکاران(۲۰۰۰-۱۹۹۹) شیوع اضافه وزن در بین کودکان و نوجوانان ۱۲ تا ۱۹ سال ۱۵/۵ درصد گزارش شد. ترل(۲۰۰۲) سیر شیوع اضافه وزن و چاقی را در بین جوانان کارولینا مطالعه و گزارش کرد که ۳۲/۴ درصد از دانش آموزان دارای اضافه وزن و ۱۶/۴ درصد چاق بودند. سیر شیوع اضافه وزن و چاقی بین دختران سیاه پوست تقریباً دو برابر دختران سفید پوست بود. این تفاوت در پسران مانند دختران زیاد نبود. ماسا(۲۰۰۲) شیوع اضافه وزن و چاقی را در ایالت لیمبرگ بلژیک به ترتیب ۱۹ و ۳۲ درصد در سنین ۱۲ تا ۱۳ سالگی گزارش کرد.

علت وجود این تفاوت ها در میزان شیوع چاقی و اضافه وزن در کودکان و نوجوانان کشورهای مختلف جهان ممکن است به عوامل ژنتیکی یا محیطی وابسته باشد. شیوه زندگی، عوامل ژنتیکی، نوع رژیم غذایی، مقدار فعالیت بدنی و شرایط آب و هوایی و محیطی همگی در شیوع اضافه وزن و چاقی نقش بسیار مهم و موثری دارند. در اکثر کشورها در افراد با شرایط اقتصادی اجتماعی و فرهنگی پایین شیوع چاقی بیشتر از افرادی است که در شرایط اقتصادی اجتماعی و فرهنگی بالاتر زندگی می کنند. شرایط محیطی و روانی نیز از دیگر عوامل تاثیر گذار در شیوع چاقی و اضافه وزن می باشد. دلیل دیگر این تفاوت ها در مقادیر اضافه وزن می تواند، مربوط به وسیع تر بودن دامنه سنی تحت بررسی و دربر گرفتن تمام رده های سنی در سایر پژوهش ها در نظر گرفت.

با توجه به یافته های پژوهش حاضر میانگین وزن دختران ۱۲ تا ۱۴ سال شهر علی آباد کتول در رده های سنی ۱۲ تا ۱۴ سال نشان داد که با افزایش سن، افزایش در وزن دانش آموزان دیده می شود. همچنین میانگین  $Vo2max$  آن ها نیز نشان داد که با افزایش سن،  $Vo2max$  کاهش می یابد که این موضوع خود نشان دهنده همبستگی منفی میان این دو متغیر است ( $r = -0.307$ ).

سوامیناتان و همکاران(۱۹۹۷) نتیجه گرفتند حداکثر اکسیژن مصرفی در دانش آموزان ۱۱ ساله در هر دو جنس به طور معنی داری افزایش می یابد. اما پسرها نسبت به دخترها افزایشی فزاینده در بالای ۱۱ سال داشتند. زمانی که بر اساس وزن مورد بررسی قرار گرفتند پسرها تنها در ۱۴ سالگی افزایش معنی داری در  $Vo2max$  داشتند و  $Vo2max$  بالاتری در همه دوره های سنی نسبت به دخترها داشتند. حداکثر اکسیژن مصرفی دانش آموزان را بر اساس وزن مورد بررسی قرار دادند که پسرها تنها در ۱۴ سالگی افزایش معنی داری در  $Vo2max$  داشتند. حسینی(۱۳۷۷-۱۳۷۶) بین توان هوازی و وزن رابطه منفی و معنی داری به دست آورد. ریب و همکاران(۲۰۰۳)، سوترن و همکاران(۲۰۰۰) نیز رابطه منفی بین توان هوازی و وزن به دست آوردند. در پژوهش حاضر هر چند تاثیر افزایش یا کاهش وزن بر حداکثر اکسیژن مصرفی به صورت تجربی

مورد بررسی قرار نگرفته است، اما رابطه منفی و معنی داری میان دو متغیر، گویای این امر است که تغییرات وزن در  $Vo2max$  تغییر ایجاد می کند، با افزایش وزن،  $Vo2max$  ممکن است کاهش و با کاهش وزن،  $Vo2max$  ممکن است افزایش یابد که این نتیجه با نتایج سایر تحقیقات هم خوانی دارد. بنابراین وجود این رابطه طبیعی می باشد. فعالیت بدنی عنصر مهم کنترل وزن است. پژوهش ها نشان داده اند که بیشتر افراد دارای اضافه وزن و چاق، فعالیت بدنی و آمادگی جسمانی کمتری نسبت به افراد با وزن طبیعی دارند. مطالعات مقطعی در مورد سطوح آمادگی جسمانی و عوامل خطرزای بیماری کرونری قلب نشان می دهد که آمادگی قلبی تنفسی با وزن بدن در مردان و زنان رابطه معکوس دارد. عوامل تغذیه ای و اجتماعی فرهنگی در تعیین وزن و  $Vo2max$  کودکان از تفاوت های جمعیتی نسبت به تفاوت های قومی نقش دارد.

ارتباط بین درصد چربی بدن و آمادگی قلبی تنفسی ( $Vo2max$ ) با توجه به یافته های پژوهش حاضر بیان می کند که با افزایش سن در درصد چربی بدن نیز افزایش ملاحظه می شود و همچنین میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی با افزایش سن، کاهش می یابد که نشان دهنده رابطه معکوس معنی دار بین درصد چربی بدن و آمادگی قلبی تنفسی است. راس و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که مجموع چربی زیرپوستی بالا در نوجوانان با آمادگی قلبی تنفسی پایین ارتباط دارد. همچنین پژوهش موتا و همکاران (۲۰۰۲)، حسینی (۱۳۷۷)، رامپ و همکاران (۲۰۰۲)، تانگ و همکاران (۲۰۰۲)، درینکارد و همکاران (۲۰۰۱)، گورا و همکاران (۲۰۰۳)، سیسیلیا و همکاران (۲۰۰۱)، ناسیس و همکاران (۲۰۰۵)، واتانابه (۱۹۹۴)، بال و همکاران (۲۰۰۴) و هوانگ و مالینا (۲۰۰۲) نیز رابطه معنی دار و منفی را میان درصد چربی بدن و  $Vo2max$  پیدا کردند. همه پژوهش های انجام شده، نتیجه پژوهش حاضر را تایید می کنند.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش به نظر می رسد که درصد چربی بدن می تواند پیشگوی مناسبی برای خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی باشد. پژوهش حاضر بیانگر این مطلب می باشد که تغییر درصد چربی بدن و  $Vo2max$  رابطه ای منفی و معنی دار با هم دارند. بدین صورت که با افزایش درصد چربی بدن،  $Vo2max$  کاهش یافته و با کاهش درصد چربی بدن،  $Vo2max$  افزایش می یابد. به عبارتی هر چه درصد چربی بدن بیشتر باشد آمادگی قلبی تنفسی کمتر است. اکثر تحقیقات مستقیماً ارتباط درصد چربی بدن با  $Vo2max$  را مطالعه نکرده اند، بلکه رابطه آن را با دیگر شاخص های پیکرسنجی از قبیل BMI، و وزن و دور کمر و همچنین با بافت چربی کلی بدن، بافت موضعی و داخلی شکم و چربی امعا و احشا بدست آورده اند.

با توجه به ارتباط درصد چربی بدن با BMI، وزن و دور کمر همچنین یافته های پژوهش، تا حدودی می توان بر پیشگویی درصد چربی بدن برای خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی تکیه کرد، اما چون برآورد درصد چربی بدن به ابزار خاص (کالیپر) و فرمول های محاسباتی نیاز دارد امکان دارد برای عموم مردم قابل استفاده نباشد.

با توجه فعالیت بدنی مناسب و ورزش (تمرینات استقامتی و یا مقاومتی) بخش مهم هر نوع برنامه کاهش وزن است. البته برای کم کردن میزان وزن و چربی بدن، لازم است تا فعالیت بدنی و ورزش با کاهش دریافت کالری روزانه ترکیب شود. از طرفی بسیاری از پیشرفت های عملکرد قلبی تنفسی در نتیجه تمرینات ورزشی و تمرینات مقاومتی حاصل می شود.

میانگین دور کمر دختران دانش آموز در رده های سنی ۱۲ تا ۱۴ سال با توجه به یافته های پژوهش حاضر بیان کرد که با افزایش سن افزایش در اندازه دور کمر مشاهده شد. در پژوهش حاضر رابطه معکوس و معنی داری بین دور کمر و  $Vo2max$  بدست آمد.

ناسیس و همکاران (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند که چاقی مرکزی و شکمی در کودکان چاق و اضافه وزن با آمادگی قلبی تنفسی بالا کمتر می باشد. وانگ و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که مردان با BMI یکسان و آمادگی قلبی تنفسی بالا، دور کمر کوچک

تر و چربی شکمی کمتری دارند. سیسیلیا و همکاران (۲۰۰۱) و راس و همکاران (۲۰۰۳) نیز ارتباط معنادار و منفی را بین آمادگی قلبی تنفسی و دور کمر نشان دادند، دووراک و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که همزمان با افزایش آمادگی قلبی تنفسی در زنان و مردان مسن، دور کمر سطوح انسولین ناشتا TG، نسبت HDLC و LDL را کاهش می دهد پژوهش های ذکر شده در تایید نتایج پژوهش حاضر می باشند.

یافته های پژوهش حاضر گویای این امر است که تغییر در دور کمر می تواند باعث تغییر در Vo2max شود. این رابطه منفی می باشد و با افزایش دور کمر ممکن است Vo2max کاهش یافته و به نظر می رسد که کاهش دور کمر بر اثر فعالیت جسمانی منظم می تواند Vo2max افزایش می یابد.

فعالیت بدنی و تمرینات جسمانی باعث افزایش مقدار توده بدون چربی بدن و کاهش چربی بدن بدون هیچ گونه تغییری در وزن کلی بدن می شود و اگر این تمرینات به طور مرتب در سراسر عمر ادامه یابد ممکن است از ازدیاد چربی بدن جلوگیری نماید. از طرفی انجام تمرینات ورزشی (استقامتی و یا مقاومتی) موجب افزایش Vo2max می شود. در نتیجه در اثر تمرینات ورزشی دور کمر کاهش و Vo2max افزایش می یابد.

پژوهش های اخیر روی فعالیت بافت چربی در نقاط مختلف بدن مطالب زیادی را روشن کرده است. این پژوهش ها نشان دادند که برخی از عوارض متابولیک چاقی مثل هیپرتری گلیسیریدمی، دیابت و پرفشار خونی ارتباط کاملاً مشخصی به زیاده بافت چربی در نواحی داخل شکمی دارد که به نام چاقی احشایی نامیده می شود. بافت چربی احشایی از نظر متابولیک فعال تر از بافت چربی در سایر نقاط است به عنوان مثال این بافت خیلی سریع و راحت اسیدهای چرب را در خون رها می سازد. پژوهش های انجام شده در زمینه ارتباط بین دور کمر و Vo2max در رده سنی ۱۲ تا ۱۴ سال یا به عبارتی نوجوانان بسیار اندک است. محقق معتقد به انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه به خصوص در کشور ایران می باشد. با توجه به ارتباط بین اضافه وزن و چاقی با آمادگی قلبی تنفسی به دانش آموزان و سایر اقشار جامعه پیشنهاد می شود با پرداختن به فعالیت های بدنی منظم ضمن بالا بردن آمادگی قلبی تنفسی از بروز اضافه وزن و چاقی جلوگیری کنند.

## منابع

۱. آقا علی نژاد، حمید؛ (۱۳۸۲). ارزیابی آمادگی قلبی تنفسی و ترکیب بدنی بانوان خانه دار ایرانی و تهیه نورم ملی مربوطه.
۲. امان الهی آمیندا، سهرابی محمدرضا، منتظری علی، ابدی علیرضا، کلاهی علی اصغر. (۱۳۹۰) شیوع چاقی و اضافه وزن در دختران دبستانی. نشریه پایش، دوره ۱۱، شماره ۱.
۳. امیرخانی، فردین، (۱۳۸۰). بررسی میزان شیوع چاقی، نحوه توزیع چربی و ارتباط آن با الگوی مصرف مواد غذایی در پسران دبیرستانی ۱۴ تا ۱۶ سال شهر تبریز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تغذیه (تهران).
۴. امیرزاده، فرزانه؛ (۱۳۸۲). ارتباط آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی با وضعیت اجتماعی اقتصادی دانش آموزان دختر ۱۷-۱۵ سال مناطق یک و شانزده، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
۵. پیغون، عبدالناصر؛ (۱۳۸۱). هنجاریابی نسبت دور کمر به لگن (WHR) در مردان ۴۰ سال به بالای شهر اهواز و ارتباط آن با عوامل خطر زای قلبی عروقی و دیابت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. حسین فخرزاده<sup>۱</sup>، عبدالحمید باقری، آناهیتا حمیدی، رسول پورابراهیم، رامین حشمت، معصومه نوری، یلدا رضائی خواه، باقر لاریجانی (۱۳۸۳). چاقی و عوامل خطر ساز قلبی عروقی همراه با آن در کودکان ایرانی. جلد ۳ شماره ۲.
۷. دربانی، حسین، (۱۳۸۳). تعیین میزان شیوع چاقی و اضافه وزن و ارتباط آن با سطح فعالیت بدنی در دانش آموزان ۱۲ تا ۱۷ سال شهر رشت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.

۸. رولندتامس؛(۱۳۷۹). فیزیولوژی ورزشی دوران رشد، ترجمه عباس علی گائینی. چاپ اول. انتشارات دانش‌افروز.
۹. عفت محرابی. محمدحسین باقری. مهدی گارگرفرد. حسین مجتهدی. (۱۳۹۱) ارتباط بین شاخص های ترکیب بدنی با عملکرد ریوی در دانش آموزان چاق – اولین همایش ملی تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه نجف آباد.
۱۰. فرزانه روزین، حسینی کیانوش، واحدی سیامک، حمزه نیکو. (۱۳۹۲). مجله دیابت و متابولیسم ایران. دوره ۱۲، شماره ۵.
۱۱. قندی یزدان. سجادی نوشین. هاشمی سید مجتبی. فراهانی جواد. (۱۴۰۰) مقایسه عادات تغذیه ای رفتاری و سبک زندگی کودکان چاق و غیرچاق. نشریه دانشگاه علوم پزشکی اراک. دوره ۲۴. شماره ۲
۱۲. هاریسون، اصول طب داخلی، هندبوک داخلی، ترجمه دکتر مرتضی اردلان.
۱۳. هدایت، حبیب، انصاری پور، مسعود؛(۱۳۷۵). چاقی و تغذیه، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۴. ویلمور، جک.اچ؛ کاستیل، دیوید ال؛(۱۳۸۱). فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، ترجمه دکتر ضیاء معینی، دکتر فرهاد رحمانی‌نیا، دکتر حمید رجبی ، دکتر حمید آقاعلی‌نژاد، دکتر فاطمه سلامی، چاپ اول، جلد دوم.
15. Al-Hazzaa HM. Physical activity, fitness and fatness among Saudi children and adolescents: implications for cardiovascular health Saudi. Med. J. 2002 Feb;23(2):144-50.
16. Al-Sendi AM, Shetly P, Musaiyer AO. Prevalence of overweight and obesity among Bahraini adolescents: a comparison between three different sets of criteria. European Journal of Clinical Nutrition. 2003 Mar 10;57(3):471-4. [doi: 10.1038/sj.ejcn.1601560]
17. Ball GD, Shaibi GQ, Cruz ML, Watkins MP, Weigensberg MJ, Goran MI. Insulin sensitivity, cardiorespiratory fitness, and physical activity in overweight Hispanic youth. Obes Res. 2012 Sept 06;12(1):77-85. [doi: 10.1038/oby.2004.11]
18. Bishop NC. Exercise, the risk of infection and immune function in special populations, Gleeson M. Immune function in sport and exercise. 2th ed. Tehran: Hatmi. 2015;398-422. [In Persian]
19. Debra FT. Overweight and obesity prevalence rates among youth in the Carolinas. North Carolina Medical Journal. 2002 Dec;63(6):281-6.
20. De-vito EG, Latorre E, langiano D, Bera diand GR. Overweight and obesity among sedentary school children in central Italy. Eu.J.Epidemiol. 1999 Aug;15:649-54. [doi: 10.1023/A:1007675005395]
21. Djalalinia S, Kelishadi R, Qorbani M, Peykari N, Kasaeian A, Nasli-Esfahani E, et al. A systematic review on the prevalence of overweight and obesity, in Iranian children and adolescents. Iran J Pediatr. 2016;26(3):e2599. [doi:10.5812/ijp.2599] [PMID] [PMCID]
22. Drinkard B, McDuffie J, Mc Cann S, Vwaifo GI, wicholson J, Yanovski JA. Relationships between walk/run performance and cardiorespiratory fitness in adolescents who are overweight. Phys.Ther. 2001 Dec 01;81(12):1889-96. [doi: 10.1093/ptj/81.12.1889]
23. El-Hazmi AME. Prevalence of obesity in the audi population, Ann Saudi Med. 1997 May 01;17(3):302-6. [doi: 10.5144/0256-4947.1997.302]

24. Guerra S, Ribeiro JC, Costa R, Duarte J, Motta J. Relationship between cardiorespiratory fitness body composition and blood pressure in school children. 2002 Jun;42(2):207-13.

25. Huang YC, Malina RM. Physical activity and health-related physical fitness in Taiwanese adolescents. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2002 Jan;21(1):11-9. [doi.org/10.2114/jpa.21.11]
26. Jackson RT, Rashed M, Saad Eldin R. Rural urban differences in weight, body mass index, and dieting behavior among adolescent Egyptians school girls. *Int. J. Food. Sci. Nutr.* 2009 Jul 06;54(1):1-110. [doi: 10.1080/0963748031000062047]
27. Lazarus R. Prevalence of obesity in Australian children and adolescence How big problem is it? *Australian Society for the Study of Obesity.* 1999;(23).
28. Mohsen AF, Hazmi EL, Arjumands W. The prevalence of obesity and over weight in 1-18 years old Saudi children. *Ann. Saudi. Med.* 2002 Sept 01;22(5-6):303-7. [doi: 10.5144/0256-4947.2002.303]
29. Musta Strauss R. Risk and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int.J.Obes.Relat Metab.Disord.* 1999 April 26;23:52-110. [doi: 10.1038/sj.ijo.0800852]
30. Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *Clin Nutr.* 2005 Jan;59(1):137-41. [doi: 10.1038/sj.ejcn.1602061]
31. Ogden CL, Troian RP, Briefelk R, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Jonson CL. Prevalence of overweight among preschool children in the United States. 1971. Through 1994. *Pediatrics* 1997-99. 2000. [doi: 10.1542/peds.99.4.e1]
32. Ramachandran A, Snehalatha C, Uinitha R, They Yil M, Kumar CK. Sheeba L, Joseph S, Vijay V. Prevalence of overweight in urban Indian adolescent school children. *Diabetes. Res. Clin Pract.* 2002 Sept;57(3):187-90. [doi.org/10.1016/S0168-8227(02)00056-6]
33. Riebe C, Greene GW, Ruggiero L. Still Wel KM, Blissmr B, Nigg CR, Cald Well M. Evaluation of a healthy-lifestyle approach to weight management. *Prev. Med.* 2003 Jan;36(1):45-54. [doi.org/10.1006/pmed.2002.1126]
34. Santas F, Santas G. Prevalence of pre-school children for overweight/obesity in Turkey. *World J Pediatr.* 2018;14(1):77-83. [doi: 10.1007/s12519-017-0103-9] [PMID]
35. Savva SC, Kourdiys Y, Lornaritis M, Epiphaniou Sevva M, Chadyigear G, Kafatos A. Obesity in Children and adolescent in Cyprus. Prevalence and Predicting Factors. *Int. J. Obes. Relate. Metab. Disord.* 2002;26(80):1036-45.
36. Sharma AM. Obesity and Cardiovascular risk, Canada Research chair for Cardiovascular Obesity Research and Management. 2003 Aug;13:S10-S17. [doi: 10.1016/S1096-6374(03)00047-9]
37. Sothoren MS, Loftin M, Blecker U, Udall JN. Impact of Significant weight Loss on maximal oxygen uptake in obese children and adolescent. *J. Investing. Med.* 2000 Nov 01;48(6):411-6. [PMID: 11094863]
38. Tang RB, Lee PC, Chen SJH, Wany BT, Chao T. Cardiopulmonary response in obese children using treadmill exercise testing. *Zhong hua. Yi. Xue. Zazhi (Talpei).* 2002 Feb;(65C<sub>2</sub>):79-82.

39. Tietyen J et al. Growing Health Kiinds in Kentucky. UK, Cooperative extension service University of Kentucky Colleg of agriculture. 2002.



40. Wang Y, Wang JQA. Comparison of international references for the assessment of child and adolescent Overweight and obesity in different populations. *E. J. clin. Nutr.* 2002 Oct;56(10):973-82. [doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601415]