

Study the physiological factors of active and inactive students in Mahabad city

Received:

2024/22/26

Accepted:

2025/06/04

Online ISSN

3041-8666

Ebrahim Ahmadian Hiran

Exercise Physiology, Educational Sciences, and Psychology, Ardabil Researcher, Ardabil, Iran

Reza Farzizadeh

Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

Nilofar Rajai Ghasem Gheshlaghi*

Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

Mohamad Ghadri

Assistant Professor of Exercise Physiology, Islamic Azad University, Mahabad Branch, Iran.

ABSTRACT

Introduction: The aim of the present study was to compare aerobic power, anaerobic power, body mass index and percentage of fat distribution of active and inactive obese and overweight students in Mahabad city.

Materials and methods: The current research was a descriptive-analytical and cross-sectional research. The statistical population of the research consisted of 175 male students of high school (10th, 11th and 12th grade) in Mahabad city. To select the sample, 30 subjects in the age range of 16-18 years were randomly selected. Physical activity was assessed using the Adolescent Physical Activity Questionnaire (PAQ-C). Also, in this study, RAST test (RAST) was used to measure anaerobic power and fatigue index, and waist circumference to hip circumference was used to determine WHR. The collected data were analyzed using SPSS version 21 software using an independent t-test (t-test) with a significance level of $p \leq 0.05$.

Results: The mean and standard deviation of the variables were as follow: body mass index in active group (2.42 ± 23.14) and in inactive group (2.42 ± 25.32), the percentage of fat distribution in active group (4.04 ± 13.08) and in inactive group (3.51 ± 16.47), the aerobic power in active group (3.34 ± 29.73) and in inactive group (2.99 ± 26.70), the anaerobic power in active group (0.83 ± 30.3) and in inactive group (0.64 ± 2.58), and the maximum anaerobic power in active group (49.05 ± 222.34) and in inactive group (35.01 ± 26.190). Overall, the results showed that the body mass index of the active group was significantly lower than the body mass index of the inactive group ($P=0.008$). In addition, the percentage of fat distribution in the active group was lower than in the inactive group ($P=0.021$). Also, the aerobic power of the active group was significantly higher than in the inactive group ($P=0.014$). On the other hand, the anaerobic power of the active group was higher compared to inactive group ($P=0.049$).

Conclusion: The results emphasize the need for greater participation of students in sports activities in and outside of school, as it would be a suitable solution for improving the level of health in society and reducing medical and clinical costs.

Keywords: aerobic power, anaerobic power, body mass index, percentage of fat distribution, students

*Correspondence:

Nilofar Rajai Ghasem Gheshlaghi*,

Email: niloofar.rajaei76@gmail.com

Orcid: 0000-0002-7719-5534

Extended Abstract

Introduction:

Adolescence is an important period in life that has an undeniable impact on human life and especially on health status. Various diseases often have their roots at an early age, and thus lifestyle changes are the most effective way to prevent known diseases. The World Health Organization defines general health as complete physical, social, and mental health and not just the absence of disease (7). From a public health perspective, one of the concepts in childhood and adolescence is physical fitness (8). Numerous studies indicate a close relationship between physical fitness and body composition and health (9). So that a decrease in physical fitness is associated with an increased risk of various diseases (10).

Aerobic capacity is one of the factors of physical fitness and plays a more important role in the performance of long-term physical activities. The aerobic pathway provides a greater share of the required energy. Maximum oxygen consumption is an accepted criterion for measuring cardiorespiratory capacity (16). Also; it is important to examine the physical fitness status of different age groups in specific areas of each province so that physical education officials can take measures to prevent the possible poor physical fitness of students or improve the current situation, thereby preventing many problems and dilemmas in the coming years. Given that no study has been conducted to compare the aerobic and anaerobic capacity of students at any stage in the province or country, the present study seeks to investigate the extent of the difference between the aerobic and anaerobic capacity of high school boys in Mahabad city.

Methodology:

The statistical population of the study consisted of 175 male students in high school (10th, 11th and 12th grade) in Mahabad city. To select the sample, 30 students in the age range of 16-18 years were randomly selected. In this method, first the number of classes was selected by cluster random sampling. Then, using the simple random sampling method, statistical samples were selected by drawing lots from all relevant students. For each student, body mass index was calculated as the ratio of weight in kilograms divided by the square of height in meters. Waist circumference at the navel level and hip circumference at the location of the largest diameter of the hips were measured. Then, WHR was calculated by dividing waist circumference by hip circumference. In this study, the RAST test (RAST) was used to measure anaerobic power and fatigue index. This protocol included 6 stages of 35 meters of running at maximum speed with 10 seconds of rest between each stage. To perform this test, the subjects first warmed up for 10 minutes. The duration of the RAST test in each stage was recorded in seconds and hundredths of a second at intervals of 35 meters in the gym. The subject started running from the starting line and when he crossed the finish line, the timer stopped. After 10 seconds, the subject had to start the second lap. Each subject ran the 35-meter distance six times at full speed and the time for each stage was recorded. The maximum power or peak power of the individual was obtained using the highest numerical value obtained from the RAST test in watts. For this purpose, the ratio of the square of the distance covered to the cube of the time spent to cover the 35-meter distance was used. Minimum power is the lowest numerical value obtained from the RAST test in watts, using the weight multiplied by the ratio of the square of the distance covered to the cube of the time spent in the 35-meter distance. The average power indicates the anaerobic capacity of the individual. The participants in the RAST test ran the 35-meter distance six times. The sum of each of the powers obtained in each of the stages divided by 6 indicates the average power of the individual under study. The fatigue index was obtained from the difference between the maximum power and the minimum power of the

section over the total time of running the 35-meter distance six times in the RAST test, which was calculated in watts per second. In fact, in the method of evaluating the fatigue index of each individual, the peak power, minimum power and the total time spent in running the RAST test were calculated. Three tests were also used: 20-meter shuttle run, 1600-meter run-walk (1.5 miles). The collected data were analyzed using SPSS version 21 software using an independent t-test with a significance level of $p \leq 0.05$.

Results:

An independent t-test was used to compare the means of the two groups based on the indicators under study. The results of this test showed that the body mass index in the active and inactive groups was different ($P=0.008$), and with emphasis on the means obtained, it can be said that the body mass index of the active group was significantly lower than the body mass index of the inactive group. In addition, comparing the percentage of fat distribution with emphasis on the results of the independent t-test showed a significant difference between the two groups ($P=0.021$). In this regard, the percentage of fat distribution of the active group was lower than the inactive group. The aerobic power of the active group was significantly higher than the inactive group based on the results of the independent t-test ($P=0.014$). In addition, a significant difference was observed in the comparison of the anaerobic power of the active group with the inactive group according to the results of the independent t-test ($P=0.014$), and the anaerobic power of the active group was higher. Finally, an independent t-test to compare the maximum anaerobic power of the active and inactive groups showed a significant difference ($P=0.049$), and the active group had a higher maximum anaerobic power than the inactive group.

Discussion:

Given that during puberty and adolescence, height and weight grow rapidly, increasing physical activity at this age can increase metabolic regulation and weight-height ratio, which is a basis for body fitness for older ages (19). Overweight or obese people have a higher chance of developing cardiovascular diseases, diabetes, sleep disorders, etc., and one way to regulate this index is to increase the level of physical activity and exercise. Research shows that students who regularly engage in physical activity during the week have much higher performance in academic and school activities than inactive students (22). Nikbakht et al. (2010) show that increasing physical activity increases aerobic capacity in active children (23). In another study, Bahram et al. (2014) show that exercise in active people increases maximum oxygen consumption and reduces body fat percentage in adolescents (31).

The results emphasize the need for greater student participation in sports activities, as it would be a suitable solution for improving the level of health in society and reducing medical and clinical costs.

بررسی عوامل فیزیولوژیکی دانش آموزان فعال و غیر فعال شهرستان مهاباد

چکیده	تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۹/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۴ شاپا الکترونیکی ۳۰۴۱-۸۶۶۶
مقدمه: هدف از پژوهش حاضر مقایسه توان هوازی، توان بی‌هوازی، شاخص توده بدن و درصد توزیع چربی دانش‌آموزان چاق و دارای اضافه‌وزن فعال و غیرفعال شهرستان مهاباد است. روش تحقیق: تحقیق حاضر یک پژوهش توصیفی-تحلیلی و مقطعی بود که به‌صورت میدانی اجرا شد. جامعه آماری پژوهش را ۱۷۵ دانش‌آموز پسر دوره دوم متوسطه (پایه دهم یازدهم و دوازدهم) شهرستان مهاباد تشکیل می‌دادند. برای انتخاب نمونه، ۳۰ نفر از آزمودنی‌ها در محدوده سنی ۱۶-۱۸ سال به روش تصادفی انتخاب شدند. فعالیت بدنی با استفاده از پرسش‌نامه فعالیت بدنی نوجوانان (PAQ-C) بررسی شد. همچنین در این مطالعه برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی و شاخص خستگی از آزمون رست (RAST) و برای تعیین WHR از تقسیم اندازه دور کمر به دور باسن استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ به کمک آزمون تی مستقل (t-test) در سطح معنی‌داری $p \leq 0/05$ انجام گرفت. یافته‌ها: میانگین و انحراف استاندارد شاخص توده بدنی گروه فعال $(2/42 \pm 23/14)$ و گروه غیرفعال $(2/25 \pm 42/32)$، درصد توزیع چربی گروه فعال $(4/04 \pm 13/08)$ و گروه غیرفعال $(3/51 \pm 16/47)$، توان هوازی گروه فعال $(3/34 \pm 29/73)$ و گروه غیرفعال $(2/99 \pm 26/70)$، توان بی‌هوازی گروه فعال $(0/3 \pm 83/30)$ و گروه غیرفعال $(0/64 \pm 2/58)$ و حداکثر توان بی‌هوازی گروه فعال $(49/05 \pm 222/34)$ و گروه غیرفعال $(35/01 \pm 190/26)$ به‌دست آمد. درمجموع نتایج نشان داد که شاخص توده بدنی گروه فعال از شاخص توده بدنی گروه غیرفعال به‌طور معنی‌داری $(P=0/008)$ کمتر می‌باشد. به‌علاوه درصد توزیع چربی گروه فعال از گروه غیرفعال کمتر می‌باشد $(P=0/021)$. همچنین توان هوازی گروه فعال از گروه غیرفعال به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است $(P=0/014)$. از سوی دیگر گروه فعال در مقایسه با گروه غیرفعال از حداکثر توان بی‌هوازی بالاتری برخوردار بودند $(P=0/049)$. نتیجه‌گیری: نتایج حاصل لزوم مشارکت بیشتر دانش‌آموزان در فعالیت‌های ورزشی در مدرسه و در خارج از مدرسه را تأکید می‌کند؛ زیرا راهکار مناسبی برای ارتقاء سطح تندرستی در جامعه و کاهش هزینه‌های درمانی و کلینیکی خواهد بود.	ابراهیم احمدیان حیران فیزیولوژی ورزش، علوم تربیتی و روانشناسی، محقق اردبیلی، ایران اردبیل رضا فرضی زاده گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. نیلوفر رجایی قاسم قشلاقی گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران. دکتر محمد قادری استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد، ایزان
واژگان کلیدی: توان هوازی، توان بی‌هوازی، شاخص توده بدن، درصد توزیع چربی، دانش‌آموزان	* نویسنده مسئول: نیلوفر رجایی قاسم قشلاقی ایمیل: niloofar.rajaei76@gmail.com ارکید: 0000-0002-7719-5534

مقدمه

امروزه به دلیل ظهور تکنولوژی مدرن، انسان‌ها از لحاظ بدنی کمتر از قبل به فعالیت بدنی می‌پردازند (۱). کم‌تحرکی و عدم فعالیت بدنی در سنین پایین می‌تواند در آینده خطرات بالقوه‌ای از قبیل؛ چاقی، ناراحتی‌های قلبی-تنفسی، بیماری‌های ساختار قامتی و غیره را به دنبال داشته باشد (۲). شیوع چاقی در میان نوجوانان سراسر جهان در دهه‌های اخیر، رشد چشمگیری داشته است (۳،۴). و آن را به یکی از شایع‌ترین اختلالات مزمن در این گروه سنی و در بزرگسالی تبدیل کرده است (۵). نوجوانی، دورانی مهمی در زندگی است که تأثیر غیرقابل انکاری بر زندگی انسان و به‌ویژه وضعیت سلامت می‌گذارد. بیماری‌های مختلف غالباً ریشه در سنین پایین داشته و به همین تغییر شیوه زندگی، مؤثرترین روش در پیشگیری از بیماری‌های شناخته‌شده می‌شود (۶). سازمان بهداشت جهانی^۱، سلامت عمومی را سلامت کامل جسمانی اجتماعی و روانی تعریف می‌کند و نه فقط فقدان بیماری (۷). از دیدگاه سلامت عمومی، یکی از مفاهیم در دوران کودکی و نوجوانی آمادگی جسمانی می‌باشد (۸). تحقیقات متعدد حاکی از ارتباط نزدیک آمادگی جسمانی و ترکیب بدن با سلامتی می‌باشد (۹). به‌طوری‌که کاهش آمادگی جسمانی با افزایش خطر بیماری‌های مختلف همراه می‌باشد (۱۰). بر این اساس، تحقیقات از وجود یک رابطه قوی بین آمادگی قلبی-تنفسی و عوامل خطر قلبی عروقی حکایت دارند، به‌طوری‌که گفته می‌شود آمادگی قلبی-تنفسی پایین به‌طور قوی با عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی در کودکان و نوجوانان، مستقل از کشور، سن و جنس مرتبط می‌باشد (۱۱،۱۲).

آمادگی قلبی تنفسی پایین و چاقی ناشی از عدم فعالیت جسمانی عوامل خطرزا برای بیماری‌های قلبی عروقی، پرفشار خونی، کبد چرب، دیابت و سرطان‌های مرتبط با چاقی هستند. نشان داده‌شده که چاقی با آمادگی هوازی پایین مرتبط است (۱۳). بیشینه اکسیژن مصرفی معتبرترین شاخص ظرفیت عملکردی دستگاه قلبی تنفسی است که بیان‌کننده کارایی دو دستگاه قلبی عروقی و تنفسی می‌باشد (۱۴). همچنین گزارش شده که سطح آمادگی قلبی تنفسی بالا با شیوع کمتر بیماری‌ها و میزان مرگ‌ومیر مرتبط است (۱۵). مطالعات نشان داده‌اند که افراد چاق دارای آمادگی قلبی تنفسی بالا مرگ‌ومیر ناشی از وقایع قلبی عروقی کمتری را نسبت به افراد نرمال ناآماده دارند (۱۶).

توان هوازی ازجمله عوامل آمادگی جسمانی است و در عملکرد فعالیت‌های جسمانی درازمدت نقش مهم‌تری دارد. که مسیر هوازی سهم بیشتری از انرژی موردنیاز را تأمین می‌کند. حداکثر اکسیژن مصرفی معیاری برای سنجش ظرفیت قلبی تنفسی پذیرفته‌شده است (۱۶). همچنین؛ بررسی وضعیت آمادگی بدنی گروه‌های سنی مختلف در نواحی ویژه هر استان بدین لحاظ حائز اهمیت است تا مسئولان تربیت‌بدنی با اتخاذ تدابیری از وضعیت احتمالی آمادگی بدنی ضعیف دانش‌آموزان جلوگیری نمایند و یا وضعیت موجود را بهبود بخشند تا از این طریق از بسیاری از مشکلات و معضلات در سال‌های آتی پیشگیری نمایند. با عنایت به اینکه تاکنون هیچ مطالعه‌ای به مقایسه توان هوازی و بی‌هوازی دانش‌آموزان در هیچ مقطعی در استان و کشور انجام نشده؛ از این‌رو تحقیق حاضر درصدد بررسی این موضوع است که چه میزان تفاوت بین توان هوازی و بی‌هوازی پسر دوره دوم متوسطه شهرستان مهاباد وجود دارد.

روش تحقیق

تحقیق حاضر یک پژوهش توصیفی-تحلیلی و مقطعی بود که به‌صورت میدانی اجرا شد. پس از هماهنگی‌های اداری و قانونی موردنیاز مبنی بر اجازه انجام آزمون‌ها، با مراجعه به مدارس و بر اساس برنامه زمان‌بندی مشخص، اندازه‌گیری‌ها انجام شد. تمام

¹. World Health Organization)

اندازه‌گیری‌ها در صبح و در ساعت درسی، بعد از خالی شدن مثانه دانش‌آموزان صورت پذیرفت. جامعه آماری پژوهش را ۱۷۵ دانش‌آموز پسر دوره دوم متوسطه (پایه دهم یازدهم و دوازدهم) شهرستان مهاباد تشکیل می‌دادند. برای انتخاب نمونه، ۳۰ نفر از دانش‌آموزان در محدوده سنی ۱۶-۱۸ سال به روش تصادفی انتخاب شدند. در این روش ابتدا تعداد کلاس صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده نمونه‌های آماری به صورت قرعه‌کشی از تمامی دانش‌آموزان مربوطه انتخاب شدند. با توجه به این که پژوهش حاضر میدانی و جمعیت گسترده‌ای از دانش‌آموزان را شامل می‌شد، سعی شده بود، فعالیت بدنی با استفاده از پرسشی نامه فعالیت بدنی نوجوانان (PAQ-C) بررسی شد متغیرهایی مورد بررسی قرار گیرند که قابلیت اندازه‌گیری آسان، کم‌هزینه، کاربردی و دارای اهمیت زیادی در وضعیت تندرستی و سلامتی افراد داشته باشند. قد دانش‌آموزان بدون کفش، درحالی که پاها به هم چسبیده و باسن و شانه‌ها و پس سر در تماس با نمایه قد سنج بود، اندازه‌گیری شد. وزن دانش‌آموزان نیز بر مبنای کیلوگرم و با استفاده از ترازوی سکا seca ساخت کشور آلمان در شرایطی که دانش‌آموزان بدون کفش و دارای لباس سبک بودند، اندازه‌گیری شد. برای هر دانش‌آموز نمایه توده بدن به صورت نسبت وزن برحسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد برحسب متر محاسبه شد. اندازه دور کمر در سطح ناف و اندازه دور باسن در محل بیشترین قطر باسن، اندازه‌گیری شد. سپس WHR از تقسیم اندازه دور کمر به دور باسن محاسبه گردید. در این مطالعه برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی و شاخص خستگی از آزمون رست (RAST) استفاده شد. این پروتکل شامل ۶ مرحله ۳۵ متر دویدن با حداکثر سرعت با ۱۰ ثانیه استراحت بین هر مرحله بود. برای اجرای این آزمون، ابتدا آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه بدن خود را گرم نمودند. مدت‌زمان اجرای آزمون RAST در هر مرحله، بر حسب ثانیه و صدم ثانیه، در فاصله ۳۵ متر در سالن ورزشی ثبت شد. آزمودنی از خط استارت شروع به حرکت می‌کرد و با عبور وی از خط پایان، زمان سنج متوقف شد. پس از گذشت ۱۰ ثانیه آزمودنی باید دور دوم دویدن را شروع می‌کرد. هر یک از آزمودنی‌ها، مسافت ۳۵ متری را شش بار، با سرعت تمام طی نمود و زمان مربوط به هر مرحله ثبت شد. توان بیشینه یا اوج توان فرد با استفاده از بیشترین مقدار عددی حاصل از اجرای آزمون RAST بر حسب وات، به دست آمد. برای این کار از رابطه نسبت مربع مسافت طی شده بر مکعب زمان سپری‌شده برای طی کردن مسافت ۳۵ متر استفاده شد. توان حداقل، کمترین مقدار عددی حاصل از اجرای آزمون RAST برحسب وات، با استفاده از رابطه وزن ضرب در نسبت مربع مسافت طی شده بر مکعب زمان سپری‌شده در مسافت ۳۵ متر است. میانگین توان نشان‌دهنده ظرفیت بی‌هوازی فرد استازیکنان در اجرای آزمون RAST شش بار مسافت ۳۵ متر را طی می‌نمودند، مجموع هر یک از توان‌های به‌دست‌آمده در هر یک از مراحل تقسیم بر عدد ۶ نشان‌دهنده میانگین توان فرد موردبررسی بود. شاخص خستگی از تفاضل توان بیشینه و توان حداقل بخش بر زمان کل شش بار دویدن مسافت ۳۵ متر در آزمون RAST به دست آمد که بر حسب وات بر ثانیه محاسبه شد. درواقع در روش ارزیابی شاخص خستگی هر فرد، اوج توان، توان حداقل و کل زمان سپری‌شده در اجرای آزمون RAST محاسبه شد. همچنین از سه آزمون ۲۰ متر رفت‌وبرگشت (شاتل ران) ۱۶۰۰ متر دویدن-راه رفتن (۱/۵ مایل) استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ به کمک آزمون تی مستقل (t-test) سطح معنی‌داری $p \leq 0/05$ انجام گرفت.

یافته‌ها

در جدول (۱) میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای جمعیت شناختی به تفکیک دو گروه فعال و غیرفعال ارائه‌شده است بر اساس نتایج تحلیل‌شده میانگین و انحراف استاندارد سن گروه فعال ($16/53 \pm 0/743$) و گروه غیرفعال ($16/60 \pm 0/632$) می‌باشد و با توجه به آزمون کای اسکور بین دو گروه تفاوت معنی‌داری از لحاظ سن آزمودنی‌ها وجود ندارد ($P=0/356$). به‌علاوه میانگین و

انحراف استاندارد قد گروه فعال ($1/72 \pm 0/099$) و گروه غیرفعال ($1/71 \pm 0/065$) محاسبه شده است مقایسه این دو گروه هم بر اساس آزمون کای اسکور تفاوت معنی داری را نشان نداده است ($P=0/544$)، همچنین میانگین و انحراف استاندارد وزن گروه فعال ($68/20 \pm 97/5$) و برای گروه غیرفعال ($74/73 \pm 6/52$) به دست آمده است که آزمون کای اسکور تفاوت معنی داری را بین دو گروه نشان داده است و گروه فعال از وزن کمتری برخوردار بوده اند ($P=0/021$).

جدول (۱) توصیف، سن قد و وزن به تفکیک دو گروه فعال و غیرفعال

سن	وزن	قد	انحراف استاندارد	میانگین	توصیف
۰/۳۵۶	۱۵	۱۶/۵۳	۰/۷۴۳	۱۶/۵۳	فعال
	۱۵	۱۶/۶۰	۰/۶۳۲	۱۶/۶۰	غیرفعال
۰/۵۴۴	۱۵	۱۷/۷۲	۰/۰۹۹	۱۷/۷۲	فعال
	۱۵	۱۷/۷۱	۰/۰۶۵	۱۷/۷۱	غیرفعال
۰/۰۲۲۱	۱۵	۶۸/۲۰	۵/۹۷	۶۸/۲۰	فعال
	۱۵	۷۴/۷۳	۶/۵۲	۷۴/۷۳	غیرفعال

یافته‌های جدول (۲) چگونگی توزیع داده‌ها را بر اساس آزمون شاپیروویلک مورد تحلیل قرار داده است بر اساس این آزمون سطح معنی داری توده بدنی ($P=0/071$)، درصد توزیع چربی ($P=0/298$)، توان هوازی ($P=0/861$)، توان بی‌هوازی ($P=0/161$) و حداکثر توان بی‌هوازی ($P=0/281$) به دست آمده است و به دلیل اینکه سطح معنی داری به دست آمده برای همه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد در نتیجه توزیع داده‌ها از وضعیت نرمالی برخوردار است و در نتیجه در تحلیل داده‌ها از آزمون پارامتریک استفاده می‌شود.

جدول (۲) نتایج آزمون شاپیروویلک برای بررسی چگونگی توزیع داده‌ها

شاپیرو ویلک			
Sig.	df	Statistic	
۰/۰۷۱	۳۰	۰/۹۲۷	توده بدنی
۰/۲۹۸	۳۰	۰/۹۵۹	درصد توزیع چربی
۰/۸۶۱	۳۰	۰/۹۸۱	توان هوازی
۰/۱۶۱	۳۰	۰/۹۴۹	توان بی‌هوازی
۰/۲۸۱	۳۰	۰/۹۵۸	حداکثر توان بی‌هوازی

بر اساس تحلیل یافته‌ها در جدول (۳) میانگین و انحراف استاندارد شاخص توده بدنی گروه فعال ($2/42 \pm 23/14$) و گروه غیر فعال ($2/42 \pm 25/32$)، درصد توزیع چربی گروه فعال ($4/04 \pm 13/08$) و گروه غیر فعال ($3/51 \pm 16/47$)، توان هوازی گروه فعال ($3/29 \pm 34/73$) و گروه غیر فعال ($2/99 \pm 26/70$)، توان بی‌هوازی گروه فعال ($0/83 \pm 3/30$) و گروه غیر فعال ($0/64 \pm 2/58$) و حداکثر توان بی‌هوازی گروه فعال ($49/05 \pm 222/34$) و گروه غیر فعال ($35/01 \pm 190/26$) به دست آمده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق

انحراف استاندارد	میانگین	N	گروه	
۲/۴۲	۲۳/۱۴	۱۵	فعال	توده بدنی
۱/۶۹	۲۵/۳۲	۱۵	غیرفعال	
۴/۰۴	۱۳/۰۸	۱۵	فعال	درصد توزیع چربی
۳/۵۱	۱۶/۴۷	۱۵	غیرفعال	
۳/۳۴	۲۹/۷۳	۱۵	فعال	توان هوازی (میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)
۲/۹۹	۲۶/۷۰	۱۵	غیرفعال	
۰/۸۳	۳/۳۰	۱۵	فعال	توان بی‌هوازی (کیلوگرم بر متر بر ثانیه)
۰/۶۴	۲/۵۸	۱۵	غیرفعال	
۴۹/۰۵	۲۲۲/۳۴	۱۵	فعال	حداکثر توان بی‌هوازی (وات)
۳۵/۰۱	۱۹۰/۲۶	۱۵	غیرفعال	

در نهایت در جدول (۴) جهت مقایسه میانگین دو گروه بر اساس شاخص‌های مورد بررسی از آزمون تی مستقل استفاده شد نتایج این آزمون نشان داده است که شاخص توده بدنی در گروه فعال و غیرفعال متفاوت است ($P=0/008$) و با تأکید بر میانگین‌های به دست آمده می‌توان گفت که شاخص توده بدنی گروه فعال از شاخص توده بدنی گروه غیرفعال به طور معنی‌داری کمتر می‌باشد. به علاوه مقایسه درصد توزیع چربی با تأکید بر نتایج آزمون تی مستقل نشان از تفاوت معنی‌دار در بین دو گروه داشت ($P=0/021$) در این راستا درصد توزیع چربی گروه فعال از گروه غیرفعال کمتر می‌باشد. توان هوازی گروه فعال بر اساس نتایج آزمون تی مستقل از گروه غیرفعال به طور معنی‌داری بیشتر بوده است ($P=0/014$)، به علاوه در مقایسه توان بی‌هوازی گروه فعال با گروه غیرفعال با توجه به نتایج آزمون تی مستقل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P=0/014$)، و توان بی‌هوازی گروه فعال بیشتر بود. در نهایت آزمون تی مستقل برای مقایسه حداکثر توان بی‌هوازی گروه فعال و غیرفعال تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P=0/049$)، و گروه فعال از گروه غیرفعال از حداکثر توان بی‌هوازی بالاتری برخوردار بودند.

جدول ۴) نتایج آزمون تی مستقل جهت مقایسه دو گروه

شاخص	آزمون لوین		تی مستقل		
	F	Sig.	t	df	Sig. M/D
شاخص توده بدنی	۳/۴۹۶	۰/۰۷۲	-۲/۸۶۳	۲۸	۰/۰۰۸ -۲/۱۸
درصد توزیع چربی	۰/۰۵۷	۰/۷۸۹	-۲/۴۴۶	۲۸	۰/۰۲۱ -۳/۳۸
توان هوازی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	۰/۰۳۵	۰/۸۵۴	۲/۶۱۵	۲۸	۰/۰۱۴ ۳/۰۲
توان بی‌هوازی (کیلوگرم بر متر بر ثانیه)	۲/۱۱۷	۰/۱۵۷	۲/۶۳۵	۲۸	۰/۰۱۴ ۰/۷۱
حداکثر توان بی‌هوازی (وات)	۰/۷۸۸	۰/۳۸۲	۲/۰۶۲	۲۸	۰/۰۴۹ ۰/۹۳۲

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه مقایسه توان هوازی، توان بی‌هوازی، شاخص توده بدن و درصد توزیع چربی دانش‌آموزان چاق و دارای اضافه‌وزن فعال و غیرفعال شهرستان مهاباد می‌باشد. یافته‌ها نشان داد با مقایسه میانگین شاخص توده بدنی در دانش‌آموزان غیرفعال بیشتر از دانش‌آموزان فعال بود. با مقایسه میانگین نمرات دو گروه مشاهده می‌شود که شاخص توده بدنی در دانش‌آموزان غیرفعال بیشتر از دانش‌آموزان فعال است. نتایج به‌دست‌آمده با مطالعات دشتی خویدکی و همکاران (۱۴۰۱) و شریفی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۱۷، ۱۸). با توجه به این که در دوران بلوغ و نوجوانی، طول قد و مقدار وزن رشد جهشی دارد افزایش فعالیت بدنی در این سن می‌تواند باعث افزایش تنظیم سوخت‌وساز و تناسب وزن و قد شود که زمینه‌ای برای تناسب‌اندام برای سنین بالاتر است (۱۹). همچنین فعالیت بدنی در این سن باعث تناسب کالری دریافتی و مصرف‌شده و در نتیجه از اضافه‌وزن جلوگیری می‌کند. در خصوص نمایه توده بدنی نشان داده است که این شاخص بشدت بر سلامتی و رفتارهای سلامتی تأثیر می‌گذارد؛ افراد دارای اضافه‌وزن یا چاق شانس بیشتری برای ابتلا به بیماری‌های دیابت قلبی عروقی، اختلالات خواب و ... دارند و یکی از راه‌های تنظیم این نمایه افزایش سطح فعالیت‌های بدنی و ورزش کردن است که در تحقیقات نیمه تجربی پیشین نیز اثربخشی آن تأکید شده است (۲۱). مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده است که چاقی سبب افزایش مرگ، افزایش خطر ابتلا به دیابت وابسته به انسولین، سکته و پر فشاری خون می‌باشد (۲۱). بر این اساس جدایی از عوامل بیولوژیک سایر عوامل دیگری همچون سبک زندگی کم‌تحرک در بروز اضافه‌وزن و چاقی دخیل هستند (۱۷). همچنین تحقیقات نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که به‌طور منظم در هفته فعالیت بدنی انجام می‌دهند، در فعالیت‌های درسی و مدرسه نیز نسبت به دانش‌آموزان غیرفعال، عملکردی بسیار بالاتر دارند (۲۲). از سوی دیگر توان هوازی گروه فعال از گروه غیرفعال به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است. در این زمینه نیکبخت و همکاران (۱۳۸۹) نشان می‌دهند که افزایش فعالیت بدنی باعث افزایش توان هوازی در کودکان فعال می‌شود (۲۳). در مطالعه دیگری بهرام و همکاران (۱۳۹۳)، نشان می‌دهند که تمرین در افراد فعال باعث افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش درصد چربی بدن در نوجوانان می‌شود (۳۱). بر این اساس می‌توان افزایش میزان حداکثر اکسیژن مصرفی را نسبت به قبل از فعالیت ورزشی نتیجه سازگاری دستگاه‌های قلبی - عروقی عضلانی و متابولیک به فعالیت‌های ورزشی هوازی دانست. افزایش اکسیژن مصرفی در افراد فعال به دلیل افزایش ظرفیت هوازی عضلات و افزایش سوخت چربی می‌باشد. شاخص توان بی‌هوازی

یکی دیگر از ویژگی‌های فیزیولوژیایی مهم در ورزشکاران است که همواره موردتوجه پژوهشگران بوده است. در پژوهش حاضر، توان بی‌هوازی دانش‌آموزان فعال به‌طور معناداری بیشتر از دانش‌آموزان غیرفعال می‌باشد. افزایش توان بی‌هوازی در دانش‌آموزان فعال همسو با نتایج پژوهش کوتزامانیدیس و همکارانش (۲۰۰۵) است. همچنین وانگ و همکارانش (۲۰۱۰) پیشرفت معناداری را در بین افراد فعال مشاهده کردند. به‌علاوه مقایسه درصد توزیع چربی با تأکید بر نتایج نشان از تفاوت معنی‌دار در بین دو گروه داشت. در این راستا درصد توزیع چربی گروه فعال از گروه غیرفعال کمتر می‌باشد. در این زمینه نیز تاکنون پژوهش‌های زیادی انجام گرفته و نتایج متفاوتی توسط محققان ارائه شده است. به‌عنوان مثال پارک و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی تأثیر تمرینات هوازی و ترکیبی (هوازی و مقاومتی) بر روی ترکیب بدنی میزان چربی زیرپوستی و توده بدون چربی زنان دارای اضافه‌وزن را موردبررسی قرار داده و نتایج حاصل نشان داد که تمرینات ترکیبی در مقایسه با تمرین هوازی میزان چربی زیرپوستی را بیشتر کاهش، و میزان توده بدون چربی را بیشتر افزایش می‌دهد (۱۹). همچنین سیفلدت و همکاران (۲۰۰۲) نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی ۸ هفته‌ای استقامتی تأثیر مهمی بر ترکیب بدنی و درصد چربی زیرپوستی غیر ورزشکاران دارند (۲۴). بر این اساس می‌توان ادعا کرد که درصد توزیع چربی گروه دانش‌آموزان فعال از گروه غیرفعال کمتر می‌باشد.

درمجموع نتایج نشان داد که شاخص توده بدنی در گروه فعال و غیرفعال متفاوت است و شاخص توده بدنی گروه فعال از شاخص توده بدنی گروه غیرفعال به‌طور معنی‌داری کمتر می‌باشد. به‌علاوه مقایسه درصد توزیع چربی نشان از تفاوت معنی‌دار در بین دو گروه داشت. در این راستا درصد توزیع چربی گروه فعال از گروه غیرفعال کمتر می‌باشد. همچنین توان هوازی گروه فعال از گروه غیرفعال به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است. از سوی دیگر توان بی‌هوازی گروه فعال با گروه غیرفعال با تفاوت معنی‌داری داشته، و توان بی‌هوازی گروه فعال بیشتر بود. درنهایت گروه فعال از گروه غیرفعال از حداکثر توان بی‌هوازی بالاتری برخوردار بودند. نتایج حاصل لزوم مشارکت بیشتر دانش‌آموزان در فعالیت‌های ورزشی را تأکید می‌کند؛ زیرا راهکار مناسبی برای ارتقاء سطح تندرستی در جامعه و کاهش هزینه‌های درمانی و کلینیکی خواهد بود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از تمامی عزیزانی که مارا در این مسیر همراهی نموده اند تقدیر و تشکر می‌نماییم.

منابع:

1. Gilchrist JD, Pila E, Lucibello KM, Sabiston CM, Conroy DE. Body surveillance and affective judgments of physical activity in daily life. *Body Image*. 2021 Mar 1;36:127-33.
2. Albers, J. A., & Lewis, B. A. (2020). Afterschool jump rope program: time and intensity of physical activity. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 877-882.
3. Hales, C. M. (2020). Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.
4. GBD 2015 Obesity Collaborators. (2017). Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *New England journal of medicine*, 377(1), 13-27.
5. Bibiloni MD, Pons A, Tur JA. Prevalence of overweight and obesity in adolescents: a systematic review. *International Scholarly Research Notices*. 2013;2013.

6. Carrel AL, Clark RR, Peterson S, Eickhoff J, Allen DB. School-based fitness changes are lost during the summer vacation. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2007 Jun 1;161(6):561-4.
7. Nazer M, Hasani S, Sardoie GH, Sayadi Anari AR. The effectiveness of station designed sports on mental health of female teenagers. *Community Health Journal*. 2017 May 9;6(3):1-8[In Persian]
8. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Bergman P, Hagströmer M, Ottevaere C, Nagy E, Konsta O, Rey-López JP, Polito A. Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International journal of obesity*. 2008 Nov;32(5):S49-57.
9. Hoffman J. Norms for fitness, performance, and health. *Human Kinetics*; 2006.
10. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Cardiovascular fitness among US adults: NHANES 1999-2000 and 2001-2002. *Medicine and science in sports and exercise*. 2005 Aug 1;37(8):1324-8.
11. Anderssen SA, Cooper AR, Riddoch C, Sardinha LB, Harro M, Brage S, Andersen LB. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2007 Aug;14(4):526-31.
12. Hurtig-Wennlöf A, Ruiz JR, Harro M, Sjöström M. Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and adolescents: the European Youth Heart Study. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2007 Aug;14(4):575-81.
13. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjønnå AE, Stølen T, Loennechen JP, Hansen HE, Haram PM, Heinrich G, Bye A, Najjar SM, Smith GL. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clinical science*. 2008 Nov 1;115(9):283-93.
14. Gibson AL, Wagner DR, Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. *Human kinetics*; 2024.
15. Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, Hoff J, Slørdahl SA. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *European journal of preventive cardiology*. 2004 Jun 1;11(3):216-22.
16. Vranian MN, Keenan T, Blaha MJ, Silverman MG, Michos ED, Minder CM, Blumenthal RS, Nasir K, Meneghelo RS, Santos RD. Impact of fitness versus obesity on routinely measured cardiometabolic risk in young, healthy adults. *The American journal of cardiology*. 2013 Apr 1;111(7):991-5.
17. Dashti Khovidaki, Mohammad Hassan, Ramezani, Hosseini, Haider, Atai. Comparison of body mass index, addiction to virtual space and cardiac anxiety in active and inactive teachers of Merost city. *Technology and scholarship in education*. 2022 Mar 21;1(2):55-63[In Persian]
18. Sharifi Gholamreza, Zamani Alireza, Fahima block. Relationship between body mass index and body fat distribution pattern with blood lipid serum in active and inactive middle school girls. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences (University Letter)[Internet]*. 2013;22(89):66-75. Available from: <https://sid.ir/paper/44704/fa>[In Persian]
19. Bahram, Mohammad Ebrahim, Puroqar, Mohammad Javad, Mojtahdi, Hossein, Mohadi, Ahmad Reza. The effect of 8 weeks of aerobic training on some indicators of cardiovascular endurance and body composition of male high school students in Kashan city. *Applied studies of biological sciences in sports*, 2013; 2(4): 90-100. doi: 10.22077/jpsbs.2014.25[In Persian]
20. Moreira-Silva I, Santos R, Abreu S, Mota J. Associations between body mass index and musculoskeletal pain and related symptoms in different body regions among workers. *Sage Open*. 2013 Jun 5;3(2):2158244013491952.
21. Mohammadi M, Mirzaei M, Barati H. The Estimated Joint Impact of Obesity and Abdominal Obesity in the Prevalence of Hypertension of Males of Qom City: The Study of Population-Attributable Fraction. *MCS* 2016; 3 (2):133-138[In Persian]
22. Fallaahi PD, Abdolaahi PD. The relationship between physical preparedness and academic achievement among high school students. *Quarterly Journal of Education*. 2017 Aug 10;33(2):133-52[In Persian]

23. Nikbakht HA, Khajesalehani M, ali Gaeini A. The Effect of selected combined training on the aerobic power, anaerobic power, BMI and fat percentage of the Badminton Juvenile elite girl players. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. 2011 Sep 30;13(4) [In Persian].