



Research on Educational Sport

Journal homepage: <https://res.ssric.ac.ir>



Original Article

Game Based on Aerobic Exercise Training and Aerobic Exercise Training Have Different Effect on the Lipid Profile of Overweight Children

Mohammad Hosein Safarbeigi¹ , MohammadReza Kordi² , Abbas Ali Gaeini³

1. PhD candidate of Sport physiology, University of Tehran
2. Professor in Sport physiology, University of Tehran
3. Professor in Sport physiology, University of Tehran

Received: 16/06/2024, **Revised:** 25/01/2025, **Accepted:** 03/03/2025

* Corresponding Author: MohammadReza Kordi, E-mail: mr.kordi@ut.ac.ir

How to Cite: Safarbeigi, M. H; Kordi, E; Dehghan Ghahfarokhi, M. R; Gaeini, A. A. (2024). Game Based on Aerobic Exercise Training and Aerobic Exercise Training Have Different Effect on the Lipid Profile of Overweight Children. *Research on Educational Sport*, 11(33), 55-70. In Persian.

Extended Abstract

Background and Purpose

Childhood obesity has become one of the most pressing health concerns in both developed and developing countries, often influenced by parental overweight or obesity status. Addressing this epidemic requires multifaceted interventions, including physical activity and nutritional control. Among these, aerobic exercise stands out as an important and effective method to combat obesity. Aerobic activities encompass all forms of physical movement—such as play, work, and exercise—that primarily rely on the aerobic energy system. Play, in particular, is an inseparable and natural part of children's lives, so much so that its presence is often taken for granted. Beyond childhood, play continues to have a significant impact on adults by alleviating fatigue caused by daily routines and work. For children, play is as vital as breathing and is considered essential for healthy growth and development. This study aims to investigate which training method—traditional aerobic exercise or game-based activities grounded in aerobic principles—is more effective in improving the lipid profile of overweight children.

Materials and Methods

The research was conducted as an applied, semi-experimental study using a pre-test/post-test design with a control group. Data analysis was performed using SPSS version 22 software. The Kolmogorov-Smirnov test was applied to assess the normality of data distribution. One-way analysis of variance (ANOVA) was utilized to compare mean values across groups, while paired t-tests evaluated pre-test and post-test differences within groups.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The statistical sample comprised 15 overweight male students from Tehran province, with an average age of 9.53 ± 0.92 years, average height of 137 ± 8.37 cm, weight of 48.6 ± 6.37 kg, and body mass index (BMI) of 25.9 ± 1.10 kg/m². Participants were selected through voluntary and purposive sampling based on inclusion criteria. They were randomly assigned into three groups of five individuals each: a control group, an aerobic exercise group, and a sports game group based on aerobic exercise principles.

Both the aerobic exercise group and the game-based group participated in three weekly sessions, with each session covering approximately 2000 meters per participant. The intensity of the aerobic training and the game-based activities was monitored using the Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale, which ranges from 6 (very light activity) to 20 (maximum exertion). Participants self-reported exertion levels, which ranged from 12 to 16, indicating moderate to vigorous intensity.

Blood samples were collected from all participants after a 12-hour fast prior to the first training session and again 24 hours after the final session (following 12 total sessions) to evaluate changes in lipid profiles.

Findings

The study's results revealed significant intra-group changes in lipid profiles from pre-test to post-test. Specifically, there was a significant increase in high-density lipoprotein (HDL) levels and a significant decrease in cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein (LDL) levels ($p < 0.05$). Both traditional aerobic exercise and game-based aerobic activities induced meaningful improvements in the lipid profiles of overweight male children over the four-week intervention period.

Comparative analysis showed that reductions in cholesterol and triglycerides, as well as increases in HDL, were more pronounced in the traditional aerobic exercise group compared to the game-based group. Conversely, the game-based group experienced a greater reduction in LDL levels than the traditional exercise group.

Given that play is widely recognized as an effective strategy to combat childhood obesity—and considering that obese children are two to three times more likely to become obese adults compared to their non-obese peers—these findings support the integration of sports games into children's daily lives. Such integration not only helps prevent obesity, hypertension, and other complications associated with physical inactivity in adulthood but also provides numerous benefits during childhood, including enhanced physical health, improved mental well-being, increased self-esteem, and the fulfillment of essential developmental needs.

It is important to emphasize that play should not be viewed solely through a physiological lens focused on fat reduction. Swiss psychologist Karl Groos posited that children's play serves as preparation for the challenges of adult life, ensuring that the seriousness of future responsibilities does not overwhelm them prematurely. Thus, engaging children in various forms of play is critical for their present and future health.

Conclusion

Aerobic physical activities utilize fats as a primary energy source, leading to the reduction of excess body fat and weight. Continued participation in aerobic exercises gradually improves cardiovascular and respiratory system efficiency. Research consistently shows that aerobic exercise induces beneficial changes in lipid profiles, even among individuals with initially normal lipid levels,

including reductions in triglycerides and increases in HDL levels. It is well established that regular physical activity reduces triglycerides, LDL, and cholesterol while increasing HDL, thereby contributing to improved cardiovascular health.

The present study confirms that both traditional aerobic exercises and game-based aerobic activities effectively improve the lipid profiles of overweight children. However, considering the holistic developmental advantages of play, game-based aerobic training emerges as a sustainable, engaging, and child-appropriate method for addressing childhood obesity and promoting overall health and well-being.

Keywords: Sport game, aerobic exercises, obesity, overweight, lipid profile, children

Article Message

This study demonstrates that both aerobic exercises and game-based aerobic activities significantly improve the lipid profiles of overweight children. Nevertheless, given the developmental and psychological benefits inherent in play, incorporating game-based training into children's routines offers a more sustainable, enjoyable, and developmentally appropriate approach to combating childhood obesity and enhancing overall health.



تأثیر بازی بر پایه فعالیت هوازی و تمرینات هوازی بر نیمرخ لیپیدی کودکان دارای اضافه وزن

محمدحسین صفریگی^۱، محمدرضا کردی^۲، عباسعلی گائینی^۳

۱. دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران، ایران

۲. استاد فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران، ایران

۳. استاد فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۶، تاریخ اصلاح: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۹

* Corresponding Author: MohammadReza Kordi, E-mail: mr.kordi@ut.ac.ir

How to Cite: Safarbeigi, M. H; Kordi, E; Dehghan Ghahfarokhi, M. R; Gaeini, A. A. (2024). Game Based on Aerobic Exercise Training and Aerobic Exercise Training Have Different Effect on the Lipid Profile of Overweight Children. *Research on Educational Sport*, 11(33), 55-70. In Persian.

چکیده

اضافه وزن و چاقی، از مشکلات اصلی سلامت در دنیای مدرن هستند که روند شیوع آن در تمام سنین افزایشی است. این معضل در بزرگسالی با چاقی دوران کودکی ارتباط مستقیم دارد، به طوری که احتمال چاقی در بزرگسالی برای کودکان چاق، ۲ تا ۳ برابر کودکان غیرچاق است. فعالیت بدنی تأثیر مثبتی بر کاهش اضافه وزن و عوارض آن دارد، اما تأثیر بازی‌ها در این زمینه کمتر بررسی شده است. در پژوهش حاضر، ۱۵ دانش‌آموز پسر دارای اضافه وزن (میانگین سنی 9.5 ± 1 سال، قد 135 ± 10 سانتی‌متر، وزن 48 ± 7 کیلوگرم، شاخص توده بدنی 1 ± 26 از استان تهران به صورت تصادفی به سه گروه ۵ نفری بازی، تمرین هوازی و کنترل تقسیم شدند. گروه‌های بازی و تمرین هوازی به مدت چهار هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۲۰۰۰ متر (۲ کیلومتر) فعالیت داشتند. قبل و بعد از دوره، خون‌گیری در حالت ناشتا برای بررسی نیمرخ لیپیدی انجام شد. نتایج نشان داد که پس از اتمام دوره، HDL در گروه بازی ($P=0.031$) و تمرین هوازی ($P=0.003$) به طور معناداری افزایش یافت. همچنین، کاهش معناداری در کلسترول (گروه بازی $P=0.027$ ، تمرین $P=0.013$)، تری‌گلیسیرید (گروه بازی $P=0.033$ ، تمرین $P=0.019$) و LDL (گروه بازی $P=0.033$ ، تمرین $P=0.038$) مشاهده شد. در مجموع این پژوهش نشان داد هر دو روش تمرین و بازی، تغییرات معناداری در نیمرخ لیپیدی ایجاد کردند. کاهش کلسترول و LDL و افزایش HDL در تمرین هوازی بیشتر بود، اما بازی ورزشی تأثیر بیشتری در کاهش تری‌گلیسیرید داشت. در نتیجه کودکان نباید از بازی جدا شوند تا سلامت بزرگسالی خود را تضمین کنند.

واژگان کلیدی: بازی ورزشی، فعالیت هوازی، چاقی، اضافه وزن، پروفایل لیپیدی، کودک



مقدمه

شیوع اضافه وزن و چاقی در طول سه دهه اخیر افزایش هشت درصدی در جمعیت جهان داشته است که این موضوع با افزایش ۳/۴ میلیونی مرگ و میر و ۳/۸ درصدی ناتوانی‌های ناشی از آن همراه بوده است (۱۵) که این مشکل در بین کودکان و جوانان جهان نیز گسترش یافته است (۳). یکی از مهم ترین پیامدهای چاقی و اضافه وزن، بیماری های قلبی عروقی است (۶). بیماری های قلبی و عروقی شایع ترین دلیل مرگ و میر در سراسر جهان به شمار می آید. براساس گزارش مرکز آمار بیماری های قلبی عروقی ایران، سن ابتلا به بیماری های قلبی عروقی ۷ تا ۱۰ سال کمتر از سایر کشورهای جهان است (۳۲). ارتباط روشنی بین بیماری قلبی - عروقی و سطوح افزایش یافته لیپیدهای خونی و بی تحرکی وجود دارد. افزایش بیش از حد سطح لیپوپروتئین کم چگالی (LDL) در خون به عنوان یکی از اصلی ترین دلیل بیماری های عروق کرونری و تصلب شرایین محسوب می شود (۸). البته شاید وجود لیپوپروتئین کم چگالی (LDL) به دلیل افزایش تری گلیسیرید پلاسما و کاهش لیپوپروتئین پر چگالی (HDL) باشد (۹). علاوه بر آن، شواهد نشان می دهد میزان فعالیت بدنی کودکان و بزرگسالان کمتر از کودکان هم سن و سال آنها در سال های قبل تر است. این اطلاعات بیشتر ریشه در یافته هایی دارد که امروزه میزان کالری دریافتی کمتر از میزان کالری دریافتی در نسل های پیشین است. با وجود این، نسل گذشته در مقایسه با نسل حاضر جثه کوچک تری داشتند و به نظر می رسد تنها علت این اتفاق، کاهش میزان فعالیت بدنی در نسل حاضر است. که بایستی میزان فعالیت بدنی کودکان و نوجوانان افزایش یابد (۴). افزایش تعداد کودکان و نوجوانان مبتلا به اضافه وزن و چاقی، معضل مهم سلامتی است. همه گیری چاقی و اضافه وزن در اوایل دهه ۱۹۹۰ آغاز شده است و همچنان ادامه دارد و فرض بر این است که کاهش فعالیت بدنی کودکان و نوجوانان، مهم ترین دلیل این شیوع است. گزارش شده است کودکی و نوجوانی مراحل خیلی مهمی در پیشرفت الگوهای اصلی چاقی و اضافه وزن است (۱۷). پیش بینی شده است، که شمار افراد مبتلا به چاقی و اضافه وزن تا سال ۲۰۲۵ به حدود ۳۰۰ میلیون نفر برسد (۳۰). نوجوانی یک مرحله بحرانی برای تشدید چاقی و اضافه وزن در نظر گرفته شده است، زیرا نوجوانان دارای اضافه وزن به احتمال بیشتر در بزرگسالی نیز با این مشکل مواجه خواهند شد (۲۷). برای کاهش چربی بدن که یکی از دلایل اصلی بیماری های قلبی-عروقی است، راه های وجود دارد که یکی از روش های مهم و تاثیر گذار، استفاده از تمرینات هوازی^۱ است. به طور کلی، تمرینات هوازی آثار کاملاً چشمگیری در کاهش بیماری های قلبی-عروقی از راه کاهش نیمرخ لیپیدی در بدن دارد (۵). تمرین های هوازی، مجموعه فعالیت هایی است که با انجام دادن آنها، کارایی دستگاه های تولید انرژی به روش هوازی افزایش می یابد و باعث افزایش استقامت قلبی-تنفسی می شود که معمولاً با شدت ۵۰ تا ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی و ۲ تا ۵ بار در هفته به مدت ۲۰ تا ۶۰ دقیقه انجام می شود (۱۲). به انواع فعالیت های بدنی مانند بازی، کار، تمرین های مرسوم نیز که دستگاه تامین انرژی آنها از راه دستگاه هوازی است، فعالیت هوازی اطلاق می شود، تمرین های هوازی به عنوان یک برنامه ورزشی منسجم و چند جانبه برای کودکان حائز اهمیت است (۲۶). از طرفی، از آنجایی که موضوع پژوهش ما کودکان هستند و از طرف دیگر، فواید بیشماری که بازی کردن برای کودک دارد، می توان نتیجه گیری کرد که تمرین های هوازی برای کودکان، خصوصاً کودکان چاق و دارای اضافه وزن که انجام تمرین های هوازی برای آنها مهم تر است، از نوع بازی هایی باشد که بر پایه تمرینات هوازی^۲ طراحی شده باشد که هم از فواید تمرین های هوازی و هم از فواید بازی کردن در کودکی بهره مند شوند. بازی یک بخش جدا نشدنی در زندگی

1. Aerobic training

2. Game based on aerobic exercise training

کودکان است (۲۵). در حقیقت، بازی کردن مانند نفس کشیدن برای کودک، امری طبیعی است و از ضروریات رشد او محسوب می شود (۲۳). بازی برای کودکان دارای فواید متعددی است که در تقسیم بندی زیر که فواید بازی برای کودکان را در چهار دسته کلی بررسی می کند به آن اشاره می شود: (۱) ارزش بدنی: بازی برای رشد عضلانی کودک مفید است. همچنین به وسیله بازی انرژی های اضافی کودکان مصرف می شود و در غیر اینصورت احتمالاً موجب هیجان، عصبانیت و تندخویی می گردد. (۲) ارزش ذهنی: کودک نیروهای ذهنی اش را به کار می اندازد و توانایی هایش را می آزماید. (۳) ارزش اجتماعی و عاطفی: کودک یاد می گیرد که چگونه دیگران را در هنگام بازی در وسایل و فعالیت خود سهیم کند. ضمناً فرمان برداری از مقررات اجتماعی، قدرت سازماندهی و مدیریت و قدرت مطرح کردن خود را پیدا می کند. کودک به وسیله بازی هم به عنوان روش یادگیری و هم به عنوان وسیله بیان، دارای قدرت تربیتی و سازندگی است و در رشد عاطفی و اجتماعی تاثیر بسزایی دارد. (۴) ارزش اخلاقی: بازی برای کودکان یکی از عوامل بسیار مهم برای تربیت اخلاقی است و نوعی فعالیت فطری و بهترین وسیله و تمرین برای ورود به زندگی اجتماعی است. کنوانسیون حقوق کودک نیز به دلیل نقش مهم بازی در تکامل کودکان آن را به عنوان حقی برای همه کودکان در نظر گرفته است (۳۵). در پژوهشی که بوستانی و همکاران انجام دادند، یافته ها نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی و بازی، هر دو باعث کاهش معنی دار شاخص توده بدن و درصد چربی بدن شدند، ولی فقط فعالیت در قالب بازی منجر به کاهش معنی دار نسبت دور کمر به دور لگن گردید (۳۷). در مطالعه دیگری حیدری و همکاران، تأثیر ۱۲ هفته فعالیت های هوازی با شدت های سبک و سنگین بر برخی عوامل مرتبط با چاقی در کودکان چاق را بررسی کردند. یافته ها نشان داد که هر دو پروتکل تمرین هوازی سبک و سنگین باعث کاهش میزان کلسترول، تری گلیسیرید درصد چربی، لپتین سرم BMI، LDL، و افزایش HDL آزمودنی ها شد (۳۸). هدف این پژوهش پاسخ به این سوال است که کدام شیوه ی تمرینی: تمرین های مرسوم هوازی یا بازی ها برپایه فعالیت های هوازی، بر میزان کاهش چربی کودکان دارای اضافه وزن تاثیرگذارتر خواهد بود.

روش شناسی پژوهش

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار (spss) نسخه ۲۲ انجام گرفت. جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کولموگروف اسمیرنف استفاده شد. برای مقایسه مقادیر میانگین متغیرهای بین گروهی، از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه ها، از آزمون تی وابسته استفاده شد. روش این مطالعه نیمه تجربی با طرح پژوهش پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل است. مهمترین معیار ورود دانش آموزان به عنوان شرکت کننده در این پژوهش، سالم بودن، دارای شاخص توده بدنی (BMI) بین ۲۵ تا ۲۹.۹، دامنه سنی بین ۹ تا ۱۱ سال و همچنین به همراه داشتن رضایت نامه والدین آنان بود. آزمودنی ها به صورت داوطلبانه وارد پژوهش شدند و و به شکل تصادفی ساده در سه گروه ۵ نفری بازی (G)، تمرین هوازی (AT) و کنترل (C) تقسیم شدند. قد و وزن آزمودنی ها با استفاده از قد سنج و ترازوی شرکت دنا توزین ساخت کشور ایران اندازه گیری شد و برای اندازه گیری نیمرخ لیپیدی آزمودنی ها که شامل تری گلیسیرید (TG¹)، لیپوپروتئین پرچگال (HDL²)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL³) و کلسترول است، در مرحله پیش

-
1. Triglyceride
 2. High Density Lipoprotein
 3. Low Density Lipoprotein

آزمون به میزان ۵ سی سی در شرایط ناشتا از آنان خون گرفته شد. برنامه ای که برای گروه تمرین هوازی و گروه بازی انجام می شد به ترتیب عبارتند از: ۱) برنامه تمرین هوازی برای گروه (AT) به مدت چهار هفته (با تواتر سه جلسه در هفته و هر جلسه ۱۵ الی ۲۰ دقیقه) انجام شد که قبل و بعد از انجام تمرین، ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰ دقیقه سرد کردن در نظر گرفته شد. روند تمرین نیز شامل ۲۰۰۰ متر دویدن دور حیاط مدرسه بود که با گذاشتن مانع چهار گوشه حیاط مدرسه، پیمودن مسافت تعیین شده برای هر آزمودنی به صورت جداگانه کنترل شد. ۲) برنامه بازی برپایه فعالیت هوازی برای گروه (G) به مدت چهار هفته (با تواتر سه جلسه در هفته و هر جلسه ۱۵ تا ۲۰ دقیقه) همراه با ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰ دقیقه سرد کردن انجام شد. بازی پیش بینی شده به این شکل بود که در یک مسافت ۵۰ متری، هر دو متر یک مانع قرار داشت و در ابتدای خط شروع، ۲۰ عدد توپ پینگ پنگ گذاشته شد و در انتهای مسافت ۲۰ متری نیز، یک عدد راکت پینگ پنگ قرار گرفت. آزمودنی بعد از شنیدن فرمان رو، یک توپ را برداشته و از بین موانع با سرعت می دوید و در انتها با راکت، توپ را حمل می کرد و در سبیدی با قطر ۵۰ سانتی متر که یک متر جلو تر از انتهای مسافت ۲۰ متری قرار داشت، قرار می داد و در مسیر برگشت بدون آن که از موانع عبور کند به دویدن ادامه داده و توپ دوم را بر می داشت. بازی به همین روال پیش می رفت تا تمام توپ ها برداشته شود با این اختلاف که اگر آزمودنی هفت عدد از توپ ها را داخل سبد قرار می داد، در مسیر برگشت از انداختن توپ هفتم، موانع را می توانست جمع کند و ادامه بازی را بدون مانع پشت سر بگذارد. مسافتی که آزمودنی در این بازی طی کرد، برابر با ۲۰۰۰ متر (دو کیلومتر) بود. شدت تمرین هوازی و بازی ورزشی بر پایه فعالیت هوازی با استفاده از مقیاس درک فشار بزرگ مورد ارزیابی قرار گرفت. این مقیاس از ۶ که نشان دهنده ی فعالیت خیلی سبک و احساس کمترین فشار و ۲۰ که نشان دهنده فعالیت خیلی سخت و احساس بیشترین فشار است نمره گذاری می شود. فرد به طور خود گزارشی به این مقیاس پاسخ می دهد. میزان درک فشار در طول دوره پژوهش برای آزمودنی های هر دو گروه، بین ۱۲ الی ۱۶ بود که بیانگر شدت متوسط تا شدید می باشد. (۳۹). طراحی دو نوع فعالیت ذکر شده با توجه به تعریف فعالیت هوازی بود (۱۸). لازم به ذکر است که مرحله دوم خونگیری آزمودنی ها، ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی در حالی که ناشتا بودند، انجام گرفت. کیت های مورد استفاده در هر دو مرحله خونگیری، محصول شرکت پارس آزمون ساخت کشور ایران بود.

نتایج

نتایج واریانس یکطرفه نشان داد که هر دو نوع فعالیت اعم از بازی برپایه فعالیت هوازی و تمرین هوازی، باعث کاهش معنادار مقادیر کلسترول (جدول ۵)، لیپوپروتئین کم چگالی (جدول ۳) و تری گلیسیرید (جدول ۶) شد. همچنین، هر دو روش فعالیت بدنی به کار برده شده در این پژوهش نشان می دهد، افزایش معناداری در لیپوپروتئین پرچگالی (جدول ۴) آزمودنی های دارای اضافه وزن رخ داده است. این در حالی است که مقادیر کلسترول و تری گلیسیرید در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه بازی ورزشی کاهش بیشتری نسبت به پیش آزمون نشان می دهد. همچنین مقادیر لیپو پروتئین پرچگال (HDL) در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه بازی ورزشی با افزایش بیشتری همراه بوده است؛ اما مقادیر لیپوپروتئین کم چگال (LDL) در گروه بازی ورزشی، کاهش بیشتری نسبت به گروه تمرین هوازی در مقایسه با پیش آزمون داشته است.

جدول ۱- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر وزن (کیلو گرم) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 1. Paired t-test and One-way ANOVA Results for Weight (kg) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group		میانگین $\pm$ انحراف معیار Mean $\pm$ SD		گروه Group	متغیر Variable
P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون	
		0.362	-1.38%	1.029	42.8 $\pm$ 8.4998	43.4 $\pm$ 8.1654	بازی (G)
0.001	9.490	0.000	-5.19%	14.187	51.1 $\pm$ 1.9929	53.91 $\pm$ 1.6733	تمرین هوازی (AT)
		0.162	-1.56%	1.710	47.9 $\pm$ 1.3416	48.66 $\pm$ 1.9372	کنترل

جدول ۲- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر شاخص توده بدنی (کیلو گرم بر متر مربع) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 2. Paired t-test and One-way ANOVA Results for Body Mass Index (kg/m²) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group		میانگین $\pm$ انحراف معیار Mean $\pm$ SD		گروه Group	متغیر Variable
P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون	
		0.007	-2.7%	5.076	25.07 $\pm$ 0.5333	25.6 $\pm$ 0.4949	بازی (G)
0.229	1.557	0.000	-5.09%	13.886	25.34 $\pm$ 1.6165	26.7 $\pm$ 1.5620	تمرین هوازی (AT)
		0.104	-1.92%	2.098	24.98 $\pm$ 0.7259	25.47 $\pm$ 0.6627	کنترل

جدول ۳- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر لیپوپروتئین کم چگالی (میلی گرم در دسی لیتر) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 3. Paired t-test and One-way ANOVA Results for Low-Density Lipoprotein (LDL, mg/dL) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group		میانگین $\pm$ انحراف معیار Mean $\pm$ SD		گروه Group	متغیر Variable
----------------------------	--	----------------------------	--	---	--	---------------	-------------------

1. Body Mass Index

P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون	گروه	متغیر
		0.033	-14.06%	3.189	79.4±23.0065	92.4±27.4645	بازی (G)	لیپوپروتئین
0.448	0.664	0.038	-35.02%	3.064	61.6±16.3493	94.8±26.2811	تمرین هوازی (AT)	کم چگالی (LDL)
		0.312	-3.9%	-1.155	89.4±21.984	86±17.72	کنترل	(میلی گرم)

جدول ۴- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر لیپوپروتئین پرچگالی (میلی گرم بر دسی لیتر) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 4. Paired t-test and One-way ANOVA Results for High-Density Lipoprotein (HDL, mg/dL) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups								
بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group			میانگین ± انحراف معیار Mean ± SD		گروه Group	متغیر Variable
P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون		
0.010	5.526	0.031	18.9%	-3.262	60.2±3.6331	50.6±7.4364	بازی (G)	لیپوپروتئین پر چگالی (HDL)
		0.003	34.9%	-6.623	56.4±9.5289	41.8±9.576	تمرین هوازی (AT)	(میلی گرم در دسی لیتر)
		0.926	0.49%	-0.98	40.8±12.1531	40.6±8.6478	کنترل	

جدول ۵- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 5. Paired t-test and One-way ANOVA Results for Total Cholesterol (TC, mg/dL) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group		میانگین ± انحراف معیار Mean ± SD		گروه Group	متغیر Variable
P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون	

0.291	1.293	0.027	-6.18%	3.414	153.2±33.7890	163±38.1575	بازی (G)	کلسترول (TC ¹) (میلی گرم در دسی لیتر)
		0.013	-19.66%	4.304	123.4±26.7731	153.6±20.9952	تمرین هوازی (AT)	
		0.406	-2.92%	0.928	146±17.6068	150.4±17.5014	کنترل	

جدول ۶- نتایج آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه متغیر تریگلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر) پیش و پس از مداخله در هر سه گروه بازی ورزشی، تمرین و کنترل

Table 6. Paired t-test and One-way ANOVA Results for Triglycerides (TG, mg/dL) Before and After Intervention in the Game, Aerobic Training, and Control Groups

بین گروهی Between Group		درون گروهی Within Group			میانگین ± انحراف معیار Mean ± SD		گروه Group	متغیر Variable
P	F	P	درصد تغییرات	t	پس آزمون	پیش آزمون		
0.000	6.303	0.033	-17.8%	3.189	151.4±14.7071	184.4±31.2857	بازی (G)	تری گلیسیرید (TG)
		0.019	-16.6%	3.813	170.6±22.0181	204.6±19.4378	تمرین هوازی (AT)	
		0.069	-5.17%	2.473	172.4±19.8317	181.6±25.7934	کنترل	

بحث و نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد، چهار هفته تمرین هوازی و بازی بر پایه فعالیت هوازی، به ترتیب با ۳۵.۰۲ و ۱۴.۰۶ درصد تغییر، باعث کاهش لیپوپروتئین کم چگالی (LDL) در هر دو گروه تمرین هوازی (AT) و بازی بر پایه فعالیت هوازی (G) شده است که در هر دو گروه، این تغییر معنادار بود. همچنین تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد، چهار هفته تمرین هوازی و بازی بر پایه فعالیت هوازی، به ترتیب با ۳۴.۹ و ۱۸.۹ درصد تغییر، باعث افزایش لیپوپروتئین پر چگال (HDL) در هر دو گروه تمرین هوازی (AT) و بازی بر پایه فعالیت هوازی (G) شده است که در هر دو گروه، این تغییر معنادار بود. این یافته ها با نتایج تحقیق ترتیبیان و همکاران (۱۹)، نجف آبادی و همکاران (۳۱) و پژوهش سگوویا و همکاران (۲۰) همسو بود. نجف آبادی و همکاران نشان دادند تمرینات هوازی در قالب بازی ورزشی، باعث کاهش معنادار درصد چربی در کودکان دارای اضافه وزن می شود. همچنین در یک پژوهش همراستا با این پژوهش، سگوویا و همکاران نشان دادند که ۵ هفته فعالیت ورزشی بر پایه

1. Total Cholesterol

بازی باعث کاهش معنادار درصد چربی و دور کمر کودکان می شود. همراستا با این پژوهش، رضائی و همکاران نشان دادند، هشت هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنادار و قابل توجه وزن بدن، شاخص توده بدنی (BMI) و LDL شده بود و باعث افزایش معنادار HDL شده بود (۱). در پژوهشی دیگر ترتیبیان و همکاران گزارش کردند، پس از دوازده هفته تمرینات هوازی، کاهش معناداری در سطوح تری گلیسیرید و درصد چربی کودکان مشاهده شد. لازم است بدانیم که افزایش مقدار کلسترول و لیپوپروتئین کم چگالی (LDL) از عوامل خطرناکی هستند که احتمال ابتلا به بیماری های قلبی و عروقی را افزایش می دهند (۱۳). هنگامی که سطوح کلسترول در خون خیلی بالا باشد، مقدار مازاد آن در دیواره سرخرگ ها تجمع می یابد و خطر بیماری کرونری قلب را افزایش می دهد. همچنین باید بدانیم که در اثر تجمع بیش از حد کلسترول، به سوء عملکرد حافظه منجر می شود (۱۶). همچنین بالارفتن کلسترول بدن از حد معمول، می تواند به آترواسکلروزیس منجر شود که بیماری قلبی عروقی را پدید می آورد. بنابراین افزایش فعالیت بدنی ممکن است با کاهش میزان کلسترول و تری گلیسیرید خون همراه باشد. کاهش مقدار لایه های چربی که در بیماری سرخرگ کرونری رسوب می کند، می تواند مانع از ابتلا به بیماری سرخرگ کرونری شود و یا از وخامت آن بکاهد (۲۲). یافته های این پژوهش نشان داد، چهار هفته تمرین هوازی و بازی برپایه فعالیت هوازی، به ترتیب با ۱۹.۶ و ۶.۱ درصد تغییر، باعث کاهش کلسترول در هر دو گروه تمرین هوازی (AT) و بازی بر پایه فعالیت هوازی (G) شد که در هر دو گروه، این تغییر معنادار بود. این یافته ها با نتیجه پژوهش برآبادی و همکاران (۲) متناقض بود. در پژوهش برآبادی و همکاران، نتایج نشان داد متعاقب هشت هفته تمرین هوازی در گروه تجربی، میزان غلظت کلسترول تام، لیپوپروتئینهای پرچگال، لیپو پروتئینهای بسیار کم چگال و نسبت کلسترول تام به لیپو پروتئینهای پرچگال، تغییر معنی داری پیدا نکرد شاید دلیل عدم کاهش میزان کلسترول تام در پژوهش برآبادی و همکاران به شدت تمرین نسبت داده شود؛ چراکه کاهش کلسترول وابسته به شدت تمرین است و هرچه شدت تمرین بالاتر باشد، احتمال کاهش کلسترول بیشتر می شود (۳۶) این درحالی است که در پژوهش برآبادی و همکاران، شدت تمرین تجویزی ۶۰ الی ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بوده است. در پژوهشی دیگر تحت عنوان "مقایسه اثربخشی تمرین هوازی و مقاومتی طی رژیم غذایی کتوژنیک بر فاکتور رشد فیبروبلاست ۲۱ و سلنوپروتئین P و پروفایل لیپیدی خون در مردان دارای اضافه وزن یا چاق" مبصری و همکاران (۱۸) بیان کردند که در گروه تمرین هوازی، کاهش معنادار کلسترول رخ داده است. در یک پژوهش دیگر با عنوان "تأثیر تمرینات مقاومتی و هوازی بر آدیپونکتین، مقاومت به انسولین، نیمرخ لیپیدی و ترکیب بدن در پسران نوجوان چاق"، مرال و همکاران (۷) اظهار داشتند که پس از اتمام دوره تمرینی، در آزمودنی ها کاهش سطوح کلسترول خون رخ داده است. تری گلیسیرید یک نوع چربی است که در بدن ساخته می شود، همچنین از مواد غذایی مصرفی در بدن نیز منشاء می گیرد. افزایش سطح تری گلیسیرید در بدن، منجر به بروز بیماری های قلبی-عروقی می شود. اما از نظر کلینیکی نمی تواند به تنهایی شاخصی برای خطر بیماری های قلبی-عروقی باشد، بلکه در کنار افزایش میزان کلسترول خون می تواند به عنوان عوامل خطر قلبی محسوب شوند (۲۲). باید این نکته را بدانیم که به طور کلی نیمرخ لیپیدی به وسیله فعالیت ورزشی و فعالیت بدنی متعادل می شود و برنامه های مختلف تمرینی، توسط افزایش لیپولیز تری گلیسیرید و همچنین بالابردن اکسیداسیون چربی ها و در نتیجه ایجاد تغییر و تبدیل انرژی در بدن، موجب کاهش لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، افزایش لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، کاهش کلسترول و همچنین کاهش تری گلیسیرید می شود (۳۳). پژوهشگران معتقدند که شدت فعالیت بدنی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر سطوح HDL است (۲۹). یافته های این پژوهش نشان داد، چهار هفته تمرین هوازی و بازی برپایه فعالیت هوازی، به ترتیب با ۱۶.۶ و ۱۷.۸ درصد تغییر، باعث کاهش تری گلیسیرید (TG) در هر

دو گروه تمرین هوازی (AT) و بازی بر پایه فعالیت هوازی (G) شده است که در هر دو گروه، این تغییر معنادار بود. این یافته ها با یافته های پژوهشی که حیدری و همکارانش به آنها دست پیدا کردند همسو بود (۱۴). آنها در این پژوهش نشان دادند که دوازده هفته تمرین هوازی، کاهش معناداری در سطوح تری گلیسیرید کودکان چاق ایجاد می کند. در رابطه با کاهش وزن آزمودنی های گروه کنترل پس از ۴ هفته نیز می توان گفت که از آنجایی که زمان اجرای پژوهش، در دوران کرونا بوده است، احتمالاً به دلیل اختلالات تغذیه ای در دوران کرونا، این تغییر وزن در گروه کنترل پدید آمده است. ممکن است در نگاه اول و بابررسی نتایج این پژوهش، به نظر برسد که تمرینات هوازی برای کودکان چاق و اضافه وزن نسبت به بازی در اولویت باشد. اما باید مراقب بود که بازی صرفاً از منظر فیزیولوژیکی و فرایندی که منجر به کاهش چربی می شود نباید در نظر گرفته شود. کارل گروس روان شناس سوئیسی معتقد است بازی کودکان، مقدمه ای برای آماده شدن آنها برای زندگی پر تلاش آینده است. زیرا بدین وسیله جدی بودن زندگی بزرگسالی، بر دوش آنها سنگینی نخواهد کرد (۳۴). بازیها بعنوان روشی برای حل مشکل اپیدمی چاقی و اضافه وزن در کودکان شناخته شده اند. کودکان چاق ۲ الی ۳ برابر بیشتر از کودکان غیر چاق در بزرگسالی مبتلا به چاقی می شوند (۲۸). در مجموع با توجه به یافته های پژوهش حاضر، می توان نتیجه گرفت که بازی های ورزشی باید یکی از بخش های مهم زندگی کودکان را شکل دهد تا علاوه بر پیشگیری از ابتلا به چاقی، فشار خون و دیگر عوارضی که ممکن است در اثر عدم فعالیت بدنی در سنین بزرگسالی به سراغ آنها بیاید، از فواید بشمار بازی کردن در سنین کودکی از جمله بدست آوردن سلامت جسمانی، بهداشت روانی، عزت نفس و اکتان نیازهای کودکی بهره مند می شوند. در یک کلام باید گفت که هیچگاه کودکان از فرایند بازی نباید جدا شوند و باید با انجام بازی های مختلف، سلامت حال و آینده خود را تضمین کنند.

از آنجایی که پژوهش پیش رو در دوران کرونا انجام شده است، تعداد آزمودنی ها در هر گروه ۵ نفر بودند و به دلیل شرایط خاص دوران کرونا، رضایت برخی از والدین دانش آموزان با شرایط مشابه آزمودنی هایی که در این پژوهش شرکت کرده اند، حاصل نشد.

پیام کلی مقاله

این پژوهش نشان داد که هم تمرین های هوازی و هم بازی های مبتنی بر فعالیت هوازی می توانند تأثیر معناداری بر بهبود نیمرخ لیپیدی کودکان دارای اضافه وزن داشته باشند. با این حال، بازی به دلیل ماهیت سرگرم کننده و نقش مهمش در رشد همه جانبه کودک، می تواند روشی مؤثر، پایدار و متناسب با ویژگی های روانی کودکان برای پیشگیری از چاقی و ارتقاء سلامت جسمی و روانی در نظر گرفته شود.

تشکر و قدر دانی

اینجانب مراتب سپاس صمیمانه خود را از اساتید راهنما به خاطر راهنمایی های ارزشمند، دلگرمی و حمایت هایشان در طول انجام این پژوهش ابراز می دارم. همچنین از والدین دانش آموزان شرکت کننده برای اجازه دادن به فرزندانشان جهت حضور در این مطالعه، صمیمانه قدر دانی می شود.

منابع

1. Ramezani Alireza, Gaini Abbasali, Hosseini Morad, & Mohammadi Jamshid. The effect of endurance, resistance and combined training on lipid biomarker levels, insulin resistance and serum adiponectin in inactive obese children.

2. Barabadi, Salami, & Barabadi. (2010). The effect of eight weeks of selected training on apoproteins and lipoproteins in 10-11 year old children in Tehran. *Journal of Exercise and Physical Activity Physiology*, 3(1).
3. Ameryoun, A., Sanaeinasab, H., Saffari, M., & Koenig, H. G. (2018). Impact of game-based health promotion programs on body mass index in overweight/obese children and adolescents: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled Trials. *Childhood Obesity*, 14(2), 67-80.
4. Azamian Jezi, A. Jafari Shapourabadi, Y. Vahdatpour, B. (2011). The effect of aerobic exercise on the lipid profile of rheumatoid arthritis patients under medical treatment. *Sports and Biomotor Sciences*, 2(4), 68-76. (persian)
5. Babaei Bonab, S., & Jamali Gharakhanlou, B. (2021). Effect of eight weeks of regular aerobic exercise on apolipoprotein AI gene expression and lipid profile indices in obese women. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services*, 42(6), 773-780. (persian)
6. Berarei, A. R., Farzanegi, P., & Ahmadi, M. (2014). Effect of four weeks of endurance training on serum level of paraoxonase-1 and lipid profile in non-athlete obese men. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 16(3), 9-15. (persian)
7. Yetgin, M. K., Agopyan, A., Küçükler, F. K., Gedikbaşı, A., Yetgin, S., Kayapınar, F. Ç., ... & Çotuk, H. B. (2020). The effects of resistance and aerobic exercises on adiponectin, insulin resistance, lipid profile and body composition in adolescent boys with obesity. *Istanbul Medical Journal*, 21(3).
8. Dehghan, R., Barzin, J., Darabi, B., & Qaderi H. (2021) A review of poly sulfone-based membranes in the separation of low-density lipoprotein from blood. *Research and development of polymer technology in Iran*, 25(1), 53. (persian)
9. Esfarjani, F., Rashidi, F., & Marandi, S. M. (2012). Investigating the effect of aerobic exercise on changes in blood sugar, lipid profiles and Apo B-100 in people with type 2 diabetes. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences and Health Services*, 13(2 (48)), 133-141. (persian)
10. Fathi, M., & Pouryamehr, E. (2018). The effect of aerobic exercise on homocysteine, C-reactive protein and lipid profile in active and inactive men. *Report of Health Care*, 4(4), 38-46.
11. Foruzandeh, E., Tofighi, A., & Toloui Azar, J. (2020). Changes in furin, CTRP-12, TNF- α and lipid profile after eight weeks of intermittent aerobic and resistance training in type 2 diabetic women. *Physiology and management research in sports*, 12(3), 25-40. (persian)
12. Gaeni, A. A., & Rajabi, H. (2008) physical fitness. Tehran: Samt. (persian)
13. Guyton, A., & Hall, J. E. (2010) Guyton's medical physiology. Translated by Niavarani, A.R. Tehran: Samat. (persian)
14. Heydari, Aref, Fathi, Mohammad, & Mirnasuri. (2022). Comparing the effect of 12 weeks of aerobic activities with light and heavy intensities on some obesity-related factors in obese and overweight children: A quasi-experimental study. *Feyz Journal of Medical Sciences*, 26(5), 539-547.
15. Hojjati Zidashti, Z., Heydari, E., & Izad Dost, F. (2020). Effect of green tea consumption and aerobic-resistance exercise on lipid profile and body composition of overweight and obese postmenopausal women. *Quarterly Journal of Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran Medical Branch*, 30(1), 67-74. (persian)
16. Marezloo, M. (2022). Effect of Intensive Periodic Interval on Cardiovascular Risk Factors (Triglyceride, Total Cholesterol, Low-density Lipoprotein, High-density Lipoprotein, Systolic and Diastolic Blood Pressure) in Obese Men. *Two Quarterly Journals of Movement Physiology and Health*, 2(1), 41-49. (persian)
17. Mirsolimany, H., Mokhtari, N., Mirhadiyan, L., & Kazemnejad Leili, E. (2015). Survey predictors of overweight and obesity in children beginning. *Journal of holistic nursing and midwifery*, 25(3), 55-62.
18. Persyanova-Dubrova, A. L., Marphina, T. V., & Badalov, N. G. (2021). Water aerobics training: selection and control of the exercise intensity using the Borg scale. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*, 98(2), 39-44.

19. Tartbian, Bakhtiar, Koushkistani, Mehdi, and Ebrahimpour Nasrani, Shiva. (2019). The effect of 12 weeks of endurance training on lipid profile and body fat percentage of overweight girls. *New Approaches in Sport Sciences*, 1(1)
20. N Segovia, Yessica; David, Gutiérrez. Effect of a game-based high intensity interval training program on body composition in primary education: comparison of the Sport Education model and traditional methodology. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. 791-799
21. Ostadrahimi, A., Jamali qarakhanlou, B., Ameghani, A., & khameneh, A. Effect of 8-weeks hydroalcoholic extracts of dill supplementation along with aerobic training on lipid profile in hyperlipidemic obese men. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2019. 7_15 . (persian)
22. Poladi, S., Bagharpour Borazjani, A., Motamed, N., & Amini, A. L. (2009). Investigating the effect of Esferza plant seeds on serum triglyceride and lipoprotein levels. *Bushehr University of Medical Sciences, Southern Medicine*, 11(2), 139-146. (persian)
23. Qanaatian Jahormi., F. (2016) The key role of play in physical education programs and schools. Tehran: Sports Sciences. (persian)
24. Reither, E. N., Hauser, R. M., & Swallen, K. C. (2009). Predicting adult health and mortality from adolescent facial characteristics in yearbook photographs. *Demography*, 46, 27-41.
25. Samadi, S. A. (2016) Play therapy theories, conducting research and intervention method. Tehran: Danje. (persian)
26. Shahrasfenghar, A., Arabameri, E., Daneshfar, A., Ghasemi, A., & Kashi, A. (2019). The effect of aerobic exercise on motor skills and body composition of children with autism. *Journal of Health and Care*, 20(4), 332-341. (persian)
27. Silva, D. A. S., Petroski, E. L., & Pelegrini, A. (2014). Effects of aerobic exercise on the body composition and lipid profile of overweight adolescents. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 36, 295-309.
28. Taherkhani, S., & Bahri, F. (2020). The effect of 8 weeks aerobic training and consuming green tea on Lipid Profile and the blood sugar of overweight men. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*| Jan-Mar, 10(S1).
29. Toloueiazar, J., Tofighi, A., & Ghafari, G. (2019). Effect of 8 weeks of selected aquatic aerobic training on lipocalin-2, glycemic and lipid profile indices in overweight middle-aged men. *Journal of Sport Biosciences*, 11(3), 299-314. (persian)
30. vaezi, P., Zolfaghari, M. R., & Toloueiazar, J. (2018). Effects of 8 weeks aerobic training on serum level of CTRP9, omentin-1, lipid profile and insulin resistance in inactive obese woman. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*, 5(1), 45-52.(persian)
31. Moslehi Najafa Abadi, Ebrahim, Moslehi, Zahra, and Darvakh, Hassan. (2018). Comparison of two aerobic training methods on serum orexin A and weight loss in overweight and obese boys. *Physiology and Management Research in Sports*, 10(3), 33-42.
32. Yosefi, A., Abedi, B., & Sayyah, M. (2017). Effect of eight weeks of aerobic training with Moqlenjan supplementation on lipid profile and glycemic indices of overweight men. *Report of Health Care*, 3(3), 71-80.
33. Zorba, E. R. D. A. L., Cengiz, T., & Karacabey, K. (2011). Exercise training improves body composition, blood lipid profile and serum insulin levels in obese children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 664.
34. Qanaatian Jahormi, F. (2016). The key role of play in physical education programs and schools. Tehran: Sports Sciences, P. 8_18
35. McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassileva, V., & McVay, A. (2012). A literature review of gaming in education. *Gaming in education*, 1(1), 1-35.
36. Kraus, W. E., Houmard, J. A., Duscha, B. D., Knetzger, K. J., Wharton, M. B., McCartney, J. S., ... & Slentz, C. A. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *New England Journal of Medicine*, 347(19), 1483-1492.

37. Boustani, & Alipour. (2022). Comparing the effects of games and aerobic exercise on some body composition indices of obese female students. *Applied Research in Sport and Health Sciences*, 1(2), 35-52.
38. Heydari Aref, Fathi Mohammad, & Mirnasuri Rahim. (2022). Comparing the effect of 12 weeks of aerobic activities with light and heavy intensities on some obesity-related factors in obese and overweight children: A quasi-experimental study.
39. Gharayagh Zandi, Hassan , Mansouri Kalash, Ramin , Mohammadvali Pourharis, Davud , & Ahmadzadeh, Saeed . (1401). The effect of physical activity imagery on the perception of fatigue pressure and energy expenditure. *Movement and Behavioral Sciences*, 5(1), 1-11.