



Original Article

Impact of Karate's Kinetic, Balance, and Flexibility Movements on the Physical Literacy of Girls Aged 8-12

Narjes Noori¹ , Behzad Aria^{2*} , Leyli Khavari Khorasani² 

1. MSc in Sports Sciences, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran
2. Assistant Professor of Sports Sciences, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran

* Corresponding author: Behzad Aria, Assistant Professor of Sports Sciences, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran.
E-mail: b.aria@yazd.ac.ir

DOI: [10.22034/cmja.16.3.243](https://doi.org/10.22034/cmja.16.3.243)

How to Cite this Article:

Noori N, Aria B, Khorasani L. Impact of Karate's Kinetic, Balance, and Flexibility Movements on the Physical Literacy of Girls Aged 8-12. *Complement Med J.* 2026;16(3): 243-252. DOI: [10.22034/cmja.16.3.243](https://doi.org/10.22034/cmja.16.3.243)

Received: May 10, 2026

Accepted: October 06, 2026

Keywords:

Girls
Karate
Physical health
Physical literacy

© 2026 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: The development of motor and athletic skills in children plays a significant role in their physical and social health. Possessing adequate physical literacy can enhance motor performance, increase physical activity, and help prevent issues related to inactivity and overweight. Accordingly, the present study aimed to investigate the impact of karate's kinetic, balance, and flexibility movements on the physical literacy of girls aged 8-12.

Materials and Methods: This quasi-experimental study employed a pretest-posttest design and a control group. The statistical population consisted of female karate practitioners aged 8-12 in Mobarakeh County, Iran. From this population, 30 participants were selected using convenience sampling and were randomly divided into two groups: experimental (15 girls with mean age of 10.20 ± 1.47 years, height of 142.40 ± 10.01 cm, and weight of 35.86 ± 6.93 kg) and control (15 girls with mean age of 10.80 ± 1.32 years, height of 147.53 ± 10.62 cm, and weight of 37.46 ± 10.33 kg). The experimental group underwent eight weeks of karate training, with three 1-hour sessions per week. Physical literacy was assessed before and after the training period using the Canadian Assessment of Physical Literacy. Data were analyzed using mixed ANOVA and independent t-tests using SPSS software (version 26).

Results: The results revealed that karate training led to significant improvements in all components of physical literacy in the experimental group compared to the control group. Significant differences were observed for all variables, including daily physical activity ($p=0.001$), physical competence ($p=0.001$), motivation and confidence ($p=0.002$), knowledge and understanding ($p=0.003$), and total physical literacy ($p=0.001$).

Conclusion: The findings of the present study suggest that karate training has a positive effect on physical literacy components and helps develop and improve physical literacy in girls aged 8-12 years. Therefore, these exercises not only improve physical abilities but also affect cognitive and psychological aspects.

INTRODUCTION

Physical literacy, encompassing motivation, confidence, physical competence, knowledge, and understanding for lifelong physical activity, is crucial for children's health and development (2, 3). In the contemporary era, widespread adoption of sedentary lifestyles has led to significantly decreased physical activity levels among children, posing serious public health threats, including inactivity and excess weight (5). Studies conducted in Iran have demonstrated that physical literacy levels among children, particularly girls aged 8-12 years, fall below optimal standards (4). Conventional and monotonous physical education programs often fail to sustain children's long-term adherence (6). Karate, a traditional martial art, offers a combination of kinetic, balance, and flexibility training that can potentially enhance physical literacy components (7). Previous research has reported positive effects of karate on physical fitness and psychological well-being (16). However, most studies have concentrated on general fitness outcomes, and there is limited clinical evidence regarding the specific effects of structured karate training on multidimensional physical literacy in children, especially in girls. Therefore, the present study was designed to address this research gap and to investigate the effect of karate's kinetic, balance, and flexibility movements on the physical literacy of girls aged 8-12 years.

Materials and Methods

This quasi-experimental study employed a pretest-posttest design with a control group. A total of 30 female karate practitioners aged 8-12 years from Mobarakeh County, Iran, were selected through convenience sampling and randomly assigned to intervention ($n=15$) and control ($n=15$) groups. The intervention group performed an 8-week karate training program (three 60-min sessions per week), while the control group received no intervention. Physical literacy was assessed before and after the intervention using the Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL), which evaluates four domains: daily physical activity, physical competence, motivation and confidence, and knowledge and understanding, with a total possible score of 100 points (10). The instrument has demonstrated acceptable reliability in Iranian studies (4). Data were analyzed using SPSS (version 26), employing independent t-tests and mixed ANOVA. A P -value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results

The present study involved 30 participants (15 in each group), with no attrition. The two groups were homogeneous at baseline with no significant differences in pretest scores ($p>0.05$). Mixed ANOVA revealed significant main effects for time ($F=76.999$, $p=0.001$) and group ($F=6.569$, $p=0.016$), as well as a significant time $\times$ group interaction ($F=74.887$, $p=0.001$). In the intervention group, total physical literacy scores significantly increased from 55.32 ± 9.20 at pretest to 79.30 ± 9.60 at posttest ($p<0.001$). All four subdomains also demonstrated significant improvements ($p<0.001$ for all). In contrast, the control group showed no significant changes in total physical literacy (59.10 ± 9.54 to 59.27 ± 9.50 , $p=0.287$) or in any subdomain. Post-intervention comparisons between groups revealed significant differences in all domains favoring the intervention group ($p<0.05$).

Conclusion

The findings revealed that karate training significantly improved physical literacy among girls aged 8-12 years, consistent with previous research showing positive effects of physical activity interventions on physical literacy (12, 13). The mechanisms through which karate training improves physical literacy include enhancing physical abilities such as muscular strength and cardiorespiratory fitness, improving cognitive skills, including memory and concentration, reducing stress and anxiety, and enhancing self-confidence and self-esteem (18, 19). The current research faced limitations, including a small sample size. Due to its focus on girls aged 8-12 years in Mobarakeh County, the results are mostly generalizable to similar educational settings in Iran. Karate training can serve as an effective complementary approach alongside standard physical education programs. Considering its low cost, accessibility, and lack of side effects, karate training may be recommended for enhancing physical literacy in children. Further studies with larger samples and long-term follow-up are suggested (23, 25).

Ethical Considerations

The principles of the Declaration of Helsinki, including obtaining informed consent from participants' parents and confidentiality of information, were observed. The research protocol was approved by the Ethics Committee of Yazd University, Yazd, Iran (Ethics Code: IR.YAZD.REC.1403.091).

Funding

This research received no financial support from any funding agency.

Authors' Contribution

Narjes Noori: sampling, data collection, execution of the research; Behzad Aria: writing the results, supervising the research, final editing; Leyli Khavari Khorasani: scientific consultation, proposal editing, assistance in data collection. All authors approved the final manuscript.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

This article is derived from the Master's thesis of Narjes Noori supervised by Dr. Behzad Aria and advised by Dr. Leyli Khavari Khorasani. The authors thank all participants for their cooperation.



تأثیر حرکات جنبشی، تعادلی و انعطافی کاراته بر سواد بدنی دختران ۸ تا ۱۲ سال

نرجس نوری^۱، بهزاد آریا^{۲*}، لیلی خاوری خراسانی^۲

۱. کارشناسی ارشد علوم ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۲. استادیار علوم ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

* نویسنده مسئول: بهزاد آریا، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. ایمیل: b.aria@yazd.ac.ir

چکیده

مقدمه: توسعه مهارت‌های حرکتی و ورزشی در کودکان، در سلامت جسمانی و اجتماعی آن‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند. برخورداری از سواد بدنی مناسب می‌تواند به بهبود عملکرد حرکتی، افزایش فعالیت بدنی و پیشگیری از مشکلات مرتبط با کم‌ تحرکی و اضافه‌وزن کمک کند. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر حرکات جنبشی، تعادلی و انعطافی کاراته بر سواد بدنی دختران ۸ تا ۱۲ سال انجام شد.

روش کار: پژوهش حاضر مطالعه‌ای نیمه‌تجربی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل دختران ۸ تا ۱۲ سال کاراته‌کار در شهرستان مبارکه بود. از بین آن‌ها، ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پس از کسب رضایت‌نامه کتبی از والدین آن‌ها، به‌صورت تصادفی ساده به دو گروه تجربی (۱۵ نفر با میانگین سن $10/47 \pm 10/20$ سال، قد $10/01 \pm 142/40$ سانتی‌متر و وزن $35/86 \pm 6/93$ کیلوگرم) و کنترل (۱۵ نفر با میانگین سن $10/32 \pm 10/80$ سال، قد $10/62 \pm 147/53$ سانتی‌متر و وزن $37/46 \pm 10/33$ کیلوگرم) تقسیم شدند. گروه تجربی به‌مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه تمرین یک‌ساعته کاراته را انجام داد. سنجش سواد بدنی شرکت‌کنندگان قبل و بعد از دوره تمرینی با استفاده از آزمون سواد بدنی کانادایی انجام شد. داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس مرکب (Mixed ANOVA) و آزمون t مستقل در سطح معناداری $p < 0/05$ و با نرم‌افزار SPSS 26 تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمرینات کاراته باعث بهبود معناداری در تمام مؤلفه‌های سواد بدنی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شد. مقادیر p برای متغیرهای فعالیت بدنی روزانه ($p = 0/001$)، شایستگی جسمانی ($p = 0/001$)، انگیزش و اعتمادبه‌نفس ($p = 0/002$)، دانش و درک ($p = 0/003$) و سواد بدنی کل ($p = 0/001$) بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد تمرینات کاراته می‌توانند در فاکتورهای سواد بدنی تأثیر مثبت داشته باشند و به توسعه و پیشرفت سواد بدنی دختران ۸ تا ۱۲ سال کمک کند. بنابراین، این تمرینات نه تنها ممکن است توانمندی‌های جسمانی را بهبود بخشند، بلکه ممکن است در جنبه‌های شناختی و روان‌شناختی نیز تأثیرگذار باشند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۱۴

واژگان کلیدی:

سلامت جسمانی

سواد بدنی

کاراته

دختران

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی اراک محفوظ است.

به دلیل تنوع حرکتی زیاد، پویایی و درگیر کردن تمامی عضلات بدن، می تواند گزینه مناسبی برای افزایش سواد بدنی کودکان باشد. کاراته نوعی هنر رزمی بدون استفاده از سلاح است که به تقویت توانایی های جسمانی، مهارت های حرکتی و توانایی های ذهنی افراد کمک می کند (۸).

کاراته ترکیبی از تمرینات استقامتی، قدرتی، انعطافی و تعادلی را ارائه می دهد که به رشد همه جانبه سواد بدنی کمک می کند. مطالعات نشان داده اند که تمرینات کاراته می توانند تأثیرات مثبتی در سلامت عمومی و تندرستی افراد داشته باشند. گئورگیف (Georgiev) در مطالعه ای که روی کودکان ۸ تا ۱۰ ساله انجام شد، گزارش کرد که تمرینات کاراته به دلیل ترکیب تکنیک های مشت زنی، ضربات پا، تمرینات تعادلی و سرعتی، به طور همزمان سبب بهبود هماهنگی، قدرت، انعطاف پذیری و استقامت در کودکان می شود. همچنین، این پژوهش بر نقش کاراته در ایجاد تعادل بین رشد جسمانی و روانی، افزایش اعتماد به نفس و تقویت مهارت های شناختی، مانند تمرکز و خودکنترلی، تأکید کرده است (۹).

پینتو-اسکالونا (Pinto-Escalona) و همکاران در یک کارآزمایی تصادفی خوشه ای روی ۷۲۱ کودک ۷ تا ۸ ساله در پنج کشور اروپایی نشان دادند که یک سال مداخله کاراته در مدرسه، بهبود قابل توجهی در آمادگی قلبی تنفسی و تعادل در مقایسه با گروه کنترل ایجاد می کند که این موضوع می تواند به بهبود ترکیب بدنی و سلامت عمومی منجر شود (۱۰). در مطالعه ای روی ۲۸ کودک ۵ تا ۷ ساله گزارش شد که پس از ده هفته تمرین کاراته (چهار جلسه نود دقیقه ای در هفته)، درصد چربی بدن در گروه کاراته در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری کاهش یافت که نشان دهنده تأثیر مستقیم تمرینات کاراته در بهبود ترکیب بدنی است (۱۱).

با توجه به اهمیت سواد بدنی در رشد حرکتی و سلامت کودکان، شناسایی راهکارهای مؤثر برای ارتقای این شاخص ضروری است. از سوی دیگر، با افزایش شیوع چاقی و کم تحرکی در کودکان، لازم است که فعالیت های ورزشی مؤثر و جذاب برای ترغیب آن ها به فعالیت بدنی طراحی و اجرا شوند. با توجه به ویژگی های منحصر به فرد کاراته، از جمله تنوع زیاد حرکات، درگیری عضلات مختلف بدن و تقویت مهارت های جسمانی و ذهنی، به نظر می رسد که این ورزش می تواند در سواد بدنی کودکان تأثیر مثبتی داشته باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر تأثیر حرکات جنبشی، تعادلی و انعطافی کاراته را در سواد بدنی دختران ۸ تا ۱۲ سال بررسی می کند.

روش کار

پژوهش حاضر نیمه تجربی و براساس هدف از نوع کاربردی با طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این تحقیق همه دختران کاراته کار ۸ تا ۱۲ سال شهرستان مبارکه استان اصفهان بود. حجم نمونه با استفاده از نرم افزار G*Power تعیین شد. با در نظر گرفتن اندازه اثر ۰/۸۰، سطح آلفای ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۸۰، حداقل حجم نمونه مورد نیاز ۲۶ نفر (۱۳ نفر در هر گروه) محاسبه شد. برای جبران احتمال ریزش نمونه، ۳۰ نفر (۱۵ نفر در هر گروه) انتخاب شدند. به همین خاطر، ۳۰ نفر از آن ها به روش نمونه گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: دختران ۸ تا ۱۲ ساله، دختران پیش از بلوغ (شروع نشدن عادت ماهانه)، نداشتن ناهنجاری های اسکلتی عضلانی، مصرف نکردن دارو یا مکمل خاص و نداشتن بیماری.

برای اندازه گیری سواد بدنی از آزمون های سواد بدنی کانادایی استفاده شد. لانگمویر (Longmuir) و همکاران در سال ۲۰۱۵ این ابزار را در مقیاس های اصلی (شایستگی بدنی، فعالیت بدنی روزانه، دانش و درک،

در دنیای امروز، که فناوری و زندگی ماشینی بخش جدایی ناپذیری از زندگی روزمره شده اند، میزان فعالیت بدنی در میان کودکان و نوجوانان کاهش چشمگیری داشته است و مشکلاتی نظیر کم تحرکی، اضافه وزن و کاهش مهارت های حرکتی به چالش های مهم سلامت عمومی تبدیل شده اند. در این میان، سواد بدنی به عنوان مفهوم کلیدی در علوم ورزشی مطرح شده است و در توسعه سبک زندگی فعال، افزایش مشارکت در فعالیت های بدنی و ارتقای کیفیت زندگی نقشی اساسی ایفا می کند. سواد بدنی به عنوان ظرفیتی فردی برای داشتن زندگی سالم و فعال تعریف شده است (۱). سواد بدنی نه تنها بخشی از تربیت بدنی نیست، بلکه هدف نهایی آن محسوب می شود. این مفهوم شامل توسعه مهارت های بنیادین حرکتی، توانایی درک محیط پیرامونی از طریق حرکت و ایجاد انگیزه برای شرکت در فعالیت های بدنی به صورت مداوم است (۲).

سواد بدنی در رشد جسمانی، شناختی، اجتماعی و عاطفی کودکان تأثیر می گذارد و ابزاری است که به آن ها کمک می کند تا مهارت های حرکتی خود را توسعه دهند، اعتماد به نفس بیشتری کسب و انگیزه لازم را برای مشارکت در فعالیت های بدنی حفظ کنند (۳). با این حال، برخی مطالعات نشان داده اند که سطح سواد بدنی در بسیاری از کودکان و نوجوانان پایین تر از حد مطلوب است. برای مثال، پژوهشی که در ایران انجام شد نشان داد که میانگین سواد بدنی دانش آموزان ۸ تا ۱۲ ساله پایین تر از حد استاندارد است و بین سطح سواد بدنی و شاخص هایی نظیر سن، جنسیت و ترکیب بدنی ارتباط معناداری وجود دارد. این مطالعه نشان داد که سطح سواد بدنی با افزایش سن بهبود می یابد و در پسران بیشتر از دختران است. همچنین، سطح سواد بدنی دانش آموزانی که اضافه وزن داشتند، در مقایسه با همسالانشان کمتر بود (۴).

همچنین، مطالعه ای روی کودکان ۸ تا ۱۲ ساله اسپانیایی نشان داد که سطوح سواد بدنی در کودکان با وزن طبیعی به طور معنی داری بالاتر از کودکان دارای اضافه وزن و چاق است. این تفاوت عمدتاً ناشی از نمره کمتر در حوزه شایستگی جسمانی در کودکان با شاخص توده بدنی بالاتر بود. پژوهش، همچنین نشان داد که شاخص توده بدنی با سواد بدنی رابطه معکوس دارد و سطح سواد بدنی تحت تأثیر جنسیت (بالاتر بودن در پسران) نیز قرار می گیرد (۵). این یافته ها حاکی از آن است که توسعه نامناسب سواد بدنی در دوران کودکی می تواند به کاهش مشارکت در فعالیت های بدنی در سنین بالاتر منجر شود. تحقیقات نشان داده اند کودکانی که سواد بدنی کافی ندارند، اغلب در وقت آزاد خود به سرگرمی های غیرفعال، مانند تماشای تلویزیون و استفاده از دستگاه های دیجیتال روی می آورند و به شرکت در فعالیت های بدنی تمایل کمتری دارند (۶).

از سوی دیگر، برای ایجاد جامعه سالم و فعال لازم است که کودکان در مهارت های حرکتی و سواد بدنی، پایه ای محکم داشته باشند؛ چراکه این موضوع نه تنها به پیشرفت آن ها در ورزش کمک می کند، بلکه از بروز مشکلاتی همچون چاقی و بیماری های مرتبط با کم تحرکی جلوگیری خواهد کرد (۷). از آنجا که تمرینات متداول و یکنواخت ورزشی برای بسیاری از کودکان و نوجوانان جذابیت کافی ندارند و در بسیاری از موارد، انگیزه کافی برای تداوم این تمرینات وجود ندارد، پیشنهاد شده است که از ورزش های متنوع تر و پویاتر برای ارتقای سواد بدنی استفاده شود. یکی از این ورزش ها کاراته است که

انگیزش و اعتمادبه‌نفس) طراحی کرده‌اند که هرکدام فاکتورها و خرده‌مقیاس‌های خاصی را می‌سنجند (۱۲). سواد بدنی در مجموع ۱۰۰ امتیاز دارد: ۳۰ امتیاز شایستگی جسمانی، ۳۰ امتیاز فعالیت روزمره، ۳۰ امتیاز انگیزش و اعتمادبه‌نفس و ۱۰ امتیاز درک و دانش به خود اختصاص می‌دهند. ابزار سواد بدنی نمرات را به‌صورت کیفی و کمی ارائه می‌دهد. نمره کل سواد بدنی از هریک از آیتم‌ها خرده‌مقیاس‌ها و مجموع آن‌ها براساس نمرات کمی به‌دست‌آمده محاسبه می‌شود که امتیاز آن‌ها در چهار سطح کیفی است: سطح ابتدایی (امتیاز کمتر از ۴۳)، در حال پیشرفت (امتیاز از ۴۳/۸ تا ۶۳/۸)، موفق (امتیاز از ۶۳/۸ تا ۷۴) و عالی (امتیاز از ۷۴ به بالا). سپس به تفسیر و تبدیل کردن نمرات کمی به کیفی باید پرداخت. ابزار سواد بدنی کاندایدی طی مطالعات انجام‌شده در ایران قابل‌قبول گزارش شده است. ولدی و همکاران با مطالعه ۵۰۴ کودک ۸ تا ۱۲ ساله ایرانی روایی و پایایی این پرسش‌نامه را بررسی کردند. نتایج روایی را ۰/۸۶ و پایایی کل را ۰/۹۵ گزارش کردند (۱۳).

روش اجرای در پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان ۸ تا ۱۲ ساله شهرستان مبارکه بود. با توجه به اهداف پژوهش و با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، ۳۰ کودک انتخاب شدند. پس از ارائه توضیحات کامل درباره اهداف و روند پژوهش به والدین و اخذ رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها، شرکت‌کنندگان به‌صورت تصادفی ساده در دو گروه ۱۵ نفری کنترل و آزمایش جایگزین شدند.

ابزارهای اندازه‌گیری

پس از انتخاب آزمودنی‌ها، ابتدا قد و وزن آن‌ها اندازه‌گیری و شاخص توده بدنی (BMI) محاسبه شد. سپس آزمون سواد بدنی شامل چهار حوزه زیر به‌عنوان پیش‌آزمون اجرا شد: حوزه رفتار روزانه (۳۰ امتیاز): این حوزه میزان فعالیت بدنی روزانه کودک را اندازه‌گیری می‌کند که به دو روش مستقیم و غیرمستقیم ارزیابی شد. در روش مستقیم، از گام‌شمار برای ثبت تعداد گام‌های روزانه استفاده شد. گام‌شمار به‌مدت یک هفته کامل از زمان بیدارشدن تا زمان خواب (حداقل ۱۰ ساعت در روز) به آزمودنی متصل بود. داده‌های معتبر شامل ثبت حداقل سه روز با تعداد گام‌های بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ در هر روز بود که ۲۵ امتیاز به خود اختصاص داد. در روش غیرمستقیم، خودگزارشی کودک از میزان فعالیت بدنی با شدت متوسط تا شدید (حداقل ۶۰ دقیقه در روز) و تعداد روزهای فعالیت در هفته با استفاده

از پرسش‌نامه ارزیابی شد که ۵ امتیاز داشت (۱۲). حوزه توانمندی بدنی (۳۰ امتیاز): این حوزه شامل ارزیابی آمادگی جسمانی و عملکرد حرکتی بود. آمادگی جسمانی از طریق آزمون پلانک (استقامت عضلانی تنه) با ۱۰ امتیاز و آزمون PACER (آمادگی هوازی پیش‌رونده ۱۵ تا ۲۰ متر) ارزیابی شد. عملکرد حرکتی نیز با آزمون کامسا (عبور از موانع) سنجیده شد که چابکی و مهارت‌های حرکتی را براساس کیفیت و زمان اجرا اندازه‌گیری می‌کرد (۱۲). حوزه انگیزش و اعتمادبه‌نفس (۳۰ امتیاز): این سازه با استفاده از ۱۲ سؤال پرسش‌نامه سواد بدنی در چهار مؤلفه صلاحیت و انگیزش درونی، کفایت و تمایل ارزیابی شد که هر مؤلفه حداقل ۱/۸ و حداکثر ۷/۵ امتیاز داشت (۱۲). حوزه دانش و درک (۱۰ امتیاز): این مقیاس با استفاده از ۵ سؤال پرسش‌نامه سواد بدنی، شامل ادراک سلامتی، آگاهی و درک فواید ورزش، اندازه‌گیری شد. سوالات ۱ تا ۴ بین ۰ تا ۱ امتیاز و سؤال ۵ بین ۰ تا ۶ امتیاز داشت (۱۲).

مداخله تمرینی

پس از ثبت داده‌های پیش‌آزمون، آزمودنی‌های گروه آزمایش به‌مدت هشت هفته (۲۴ جلسه، هر هفته سه جلسه یک‌ساعته) در کلاس‌های کاراته شرکت کردند. تمامی جلسات تمرینی در سالن ورزش‌های رزمی شهرستان مبارکه برگزار شد و مربیان مجرب رشته کاراته با مدرک بین‌المللی و تحت نظارت مستقیم محققان، اجرای تمرینات را برعهده داشتند. ساختار هر جلسه تمرینی به شرح ذیل بود: گرم‌کردن (۱۵ دقیقه) شامل دو نرم، حرکات کششی پویا و تمرینات آماده‌سازی مفصلی؛ تمرینات اصلی (۴۰ دقیقه) شامل برنامه تمرین هر هفته به‌صورت چرخشی، به‌طوری که در جلسه اول هفته تمرینات کاتا (اجرای حرکات نمایشی و تکنیک‌های از پیش تعیین‌شده)، در جلسه دوم تمرینات کومیتسه (مبارزه ازپیش‌تعیین‌شده با شریک تمرینی شامل حملات و دفاع‌های کنترل‌شده) و در جلسه سوم تمرینات کیهون (تمرینات پایه شامل مشت‌زنی، لگدزنی، دفاع‌ها و گام‌برداری) انجام می‌شد. سردکردن (۵ دقیقه) شامل حرکات کششی ایستا و تنفس عمیق (۱۴) شد تمرینات به‌تدریج طی هفته‌های مختلف افزایش یافت و آزمودنی‌ها از ابتدا تا انتهای هر جلسه تحت نظارت دقیق مربی قرار داشتند (جدول ۱). گروه کنترل در طول این مدت به فعالیت‌های روزمره خود ادامه دادند و در هیچ برنامه ورزشی سازمان‌یافته‌ای شرکت نکردند.

پس‌آزمون

پس از پایان دوره هشت‌هفته‌ای، مجدداً شاخص توده بدنی و آزمون‌های سواد بدنی (چهار حوزه ذکر شده) از تمامی شرکت‌کنندگان به‌عنوان پس‌آزمون، اندازه‌گیری و نتایج ثبت شد.

جدول ۱. ساختار و محتوای جلسات تمرین کاراته در گروه تجربی در طول هشت هفته مداخله

جلسه	گرم‌کردن	برنامه شناختی حرکتی	سردکردن
جلسه اول	انواع نرمش‌ها و کشش‌ها	تمرینات کاتا (انواع حرکات جابه‌جایی دست‌وپا، انجام حرکات جنبشی، پرش یک‌پا و جفت‌پا، لت جلو، ترکیب مهارت، راه‌رفتن، انواع حرکات کششی)	راه‌رفتن، انواع کشش
جلسه دوم	انواع نرمش‌ها و کشش‌ها	تمرینات کومیتسه (انجام حرکات انعطافی، ضربه با دست‌وپا، انجام حرکات تعادلی، انواع پرش و حرکات جنبشی، ترکیب مهارت‌ها)	راه‌رفتن، انواع کشش
جلسه سوم	انواع نرمش‌ها و کشش‌ها	تمرینات کیهون و تکنیک (ضربه‌زدن، حرکات تعادلی ایستا و پویا، انواع پرش، غلت‌خوردن، ترکیب مهارت، راه‌رفتن، انواع کشش)	راه‌رفتن، انواع کشش

تجزیه و تحلیل آماری

فرضیه‌های پژوهش تحلیل شد. تمام آزمون‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شدند. سطح معنی‌داری برای تمام آزمون‌ها $P > 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول ۲، انحراف معیار و میانگین ویژگی‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تجربی ارائه شده است.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا برای بررسی میانگین و انحراف معیار داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. سپس، با استفاده از آزمون t مستقل (برای سنجش متغیرهای وابسته در مرحله پیش‌آزمون در دو گروه و اطمینان از نبود تفاوت بین دو گروه در مرحله پیش‌آزمون) و آزمون تحلیل واریانس مرکب (mixed ANOVA) (برای سنجش متغیرهای وابسته بین دو گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون)،

جدول ۲. انحراف میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	BMI (kg/m ²)
تجربی	۱۰/۲۰ ± ۱/۴۷	۳۵/۸۶ ± ۶/۹۳	۱۴۲/۴۰ ± ۱۰/۰۱	۱۷/۶۵ ± ۱/۷۴
کنترل	۱۰/۸۰ ± ۱/۳۲	۳۷/۴۶ ± ۱۰/۳۳	۱۴۷/۵۳ ± ۱۰/۶۲	۱۷/۰۳ ± ۱/۸۲

در جدول ۳، انحراف میانگین و انحراف معیار سواد بدنی و سازه‌های آن در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و تجربی ارائه شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار سواد بدنی دو گروه در مراحل آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین-انحراف معیار	میانگین-انحراف معیار	میانگین-انحراف معیار	میانگین-انحراف معیار
فعالیت بدنی روزانه	تجربی	۱۵/۲۰ ± ۴/۴۱	۲۴ ± ۳/۵۸		
	کنترل	۱۶/۵۳ ± ۳/۹۷	۱۶/۷۳ ± ۴/۶۸		
شایستگی جسمانی	تجربی	۱۶/۹۰ ± ۴/۱۷	۲۳/۷۲ ± ۴/۸۷		
	کنترل	۱۷/۷۲ ± ۵/۵۲	۱۸/۳۰ ± ۴/۸۶		
انگیزش و اعتماد به نفس	تجربی	۱۹/۴۶ ± ۴/۱۰	۲۵ ± ۳/۱۳		
	کنترل	۱۹/۵۳ ± ۳/۷۹	۱۹/۲۳ ± ۳/۱۸		
دانش و درک	تجربی	۴/۱۳ ± ۲/۰۶	۶/۴۶ ± ۱/۷۶		
	کنترل	۴/۴۶ ± ۲/۴۹	۵ ± ۲/۱۰		
سواد بدنی	تجربی	۵۵/۳۲ ± ۹/۲۰	۷۹/۳۰ ± ۹/۶۰		
	کنترل	۵۹/۱۰ ± ۹/۵۴	۵۹/۲۷ ± ۹/۵۰		

سپس، برای اطمینان از نبود تفاوت معنادار بین مقادیر پیش‌آزمون سواد بدنی دو گروه، از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد که نتایج این آزمون نشان داد همه گروه‌های داده‌ها توزیع طبیعی دارند ($p < 0.05$).

جدول ۴. نتایج آزمون t مستقل به‌منظور مقایسه کردن نمرات پیش‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	تعداد	تفاوت میانگین	t	df	p
فعالیت بدنی روزانه	۳۰	-۱/۳۳	-۰/۸۶۹	۲۸	۰/۳۹
شایستگی جسمانی	۳۰	-۰/۸۲	-۰/۴۵۹	۲۸	۰/۶۵
انگیزش و اعتماد به نفس	۳۰	-۰/۰۶۶	-۰/۰۴۶	۲۸	۰/۹۶
دانش و درک	۳۰	-۰/۵۲۹	-۰/۶۳۷	۲۸	۰/۵۲
سواد بدنی	۳۰	-۳/۷۸	-۱/۱۰۴	۲۸	۰/۲۷

در یافته‌های مربوط به آزمون واریانس مرکب مشاهده شد که اثر اصلی گروه ($F=۶/۵۶۹$, $P=۰/۰۱$) و زمان ($F=۷۶/۹۹۹$, $P=۰/۰۰$) معنادار است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، زمان×گروه ($P=۰/۰۰$ ، $F=۷۴/۸۸۷$) نیز تعامل معناداری دارد.

در نتایج آزمون t مستقل بین میانگین سازه‌های سواد بدنی دو گروه کنترل و تجربی در مرحله پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در واقع، آزمودنی‌های دو گروه در مرحله پیش‌آزمون در یک سطح بودند (جدول ۴).

جدول ۵. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای ارزیابی سواد بدنی دو گروه

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	میانگین مجزورات	df	F	p
زمان	۲۱۸۶/۴۸۱	۲۱۸۶/۴۸۱	۱	۷۶/۹۹۹	۰/۰۰
گروه	۹۹۰/۶۴۱	۹۹۰/۶۴۱	۱	۶/۵۶۹	۰/۰۱
زمان×گروه	۲۱۲۶/۵۳۱	۲۱۲۶/۵۳۱	۱	۷۴/۸۸۷	۰/۰۰
خطای مراحل	۷۹۵/۰۹۹	۲۸/۳۹۶	۲۸		
خطای گروه	۴۲۲۲/۳۳۹	۱۵۰/۷۹۸	۲۸		

بحث

سواد بدنی یکی از مفاهیم کلیدی در آموزش و تربیت بدنی است که شامل توانایی‌های فیزیکی، شناختی و روانی فرد در انجام فعالیت‌های بدنی می‌شود. تمرینات ورزشی، به‌ویژه فعالیت‌های فیزیکی منتخب، مانند کاراته، می‌توانند به‌طور قابل توجهی در توسعه و بهبود سواد بدنی افراد اثر بگذارند. در این مطالعه، آثار تمرینات کاراته در سواد بدنی کودکان بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات منتخب کاراته در سواد بدنی دختران ۸ تا ۱۲ سال معنی‌دار است و آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل عملکرد و پیشرفت بهتری داشتند. به‌طور کلی، درباره تأثیر تمرینات کاراته در ارتباط با سواد بدنی پژوهشی پیدا نشد و برای ارزیابی نتایج مطالعات حاضر از تحقیقاتی استفاده شد که پس از یک دوره فعالیت جسمانی، سطح سواد بدنی را بررسی کردند.

نتایج پژوهش حاضر همسو با پژوهش رجبیان و طالبی است که نشان داده‌اند انجام تمرینات بدنی آثار مثبت و معناداری در سواد بدنی افراد دارد. آن‌ها در مطالعه خود به تأثیر دوره‌های فعالیت بدنی در ارتقای سطح سواد بدنی اشاره کرده‌اند (۱۵). همچنین، نتایج مطالعه موسوی و همکاران، که تأثیر مداخلات شناختی-حرکتی را در سواد بدنی و لذت از فعالیت بدنی بررسی کردند، نیز با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوان است. در این مطالعه، مداخلات حرکتی-شناختی نشان داد که بهبود سواد بدنی با انجام تمرینات خاص امکان‌پذیر است. این نشان می‌دهد که نوع فعالیت بدنی، به‌ویژه تمرینات حرکتی-شناختی، تأثیر زیادی در توسعه سواد بدنی دارد (۱۶).

باوجود اینکه در پژوهش حاضر به آثار تمرینات کاراته در سواد بدنی توجه شد، نتایج آن با برخی دیگر از پژوهش‌ها همسو نیست. برای مثال، در تحقیق میرعالی و همکاران، که ارتباط میزان فعالیت جسمانی با سازه‌های سواد بدنی را در دختران ده‌ساله بررسی کرده بودند، هیچ رابطه معناداری بین این دو متغیر مشاهده نشد. در این مطالعه، ارتباطی بین سواد بدنی، توانمندی بدنی و انگیزش با فعالیت جسمانی مشاهده نشد (۱۷). همسوس نبودن بین نتایج پژوهش‌های مختلف می‌تواند به عوامل متعددی برگردد. دلیل ناهم‌سوس بودن مطالعات می‌تواند استفاده از مقیاس متفاوت برای سنجش عوامل سواد بدنی و فعالیت بدنی و همچنین به‌خاطر متفاوت بودن نوع تمرینات باشد.

هرچند مطالعاتی که درباره ارتباط کاراته و سواد بدنی باشد انجام

نشده است، تمرینات کاراته، که شامل حرکات رزمی و چالاکتی است، می‌تواند در جنبه‌های روان‌شناختی، مانند انگیزش، عزت‌نفس و خودکنترلی، اثر بگذارد. برطبق تحقیقات گذشته، تمرینات کاراته علاوه بر آثار جسمانی، در ارتقای شایستگی اجتماعی، نظم و انضباط و تقویت ویژگی‌هایی مانند صبر نیز مؤثر است (۱۸، ۱۹). علاوه بر این، تمرینات کاراته می‌تواند به تقویت توجه و تمرکز در ورزشکاران کمک کند (۲۰) که این شاخص‌ها نیز بخشی از سازه‌های سواد بدنی به حساب می‌آیند. بنابراین، اگرچه پژوهش‌های مختلف در این زمینه نتایج متفاوتی ارائه داده‌اند، این فرضیه که فعالیت‌های بدنی خاص، مانند کاراته، می‌تواند سواد بدنی را ارتقا دهند، از نتایج اکثر این مطالعات پشتیبانی می‌کند.

سواد بدنی مفهومی است که شامل مجموعه‌ای از توانمندی‌های جسمانی، روان‌شناختی و شناختی است که به فرد کمک می‌کند تا به‌طور مؤثر در فعالیت‌های بدنی شرکت و از فواید آن بهره‌برداری کند. فعالیت‌های ورزشی و تمرینات بدنی متنوع می‌توانند تأثیرات زیادی در این سواد بگذارند و در نتیجه، مکانیسم‌های مختلفی در پس این تأثیرات وجود دارند. یکی از اصلی‌ترین مکانیسم‌ها برای بهبود سواد بدنی، ارتقای توانایی‌های جسمانی است. فعالیت‌های ورزشی به تقویت سیستم عضلانی، قلبی-عروقی و تنفسی کمک می‌کنند و در نتیجه، فرد قادر خواهد بود عملکردهای بدنی خود را بهینه کند (۲۱). فعالیت ورزشی علاوه بر تأثیرات جسمانی، در مهارت‌های شناختی فرد نیز تأثیرگذار است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ورزش می‌تواند به تقویت حافظه، تمرکز و حل مسئله کمک کند. ورزش به افزایش جریان خون به مغز و همچنین افزایش فعالیت مواد شیمیایی، مانند نوروتروفین‌ها، کمک می‌کند و موجب بهبود حافظه و تمرکز می‌شود. در نتیجه، فرد قادر است تمرکز بهتری در انجام فعالیت‌های بدنی و شناختی داشته باشد (۲۲). فعالیت‌های ورزشی پیچیده، مانند کاراته، که شامل حرکات دقیق و هماهنگ هستند، سبب افزایش آگاهی حرکتی فرد می‌شود. این آگاهی به فرد کمک می‌کند تا بهتر و مؤثرتر در فعالیت‌های بدنی شرکت کند.

تمرینات ورزشی نه تنها در جنبه‌های جسمانی و شناختی، بلکه در جنبه‌های روان‌شناختی سواد بدنی نیز تأثیر دارند. ورزش به‌طور طبیعی باعث کاهش سطح استرس و اضطراب می‌شود. در طول فعالیت‌های ورزشی، ترشح هورمون‌های خوشحال‌کننده مانند اندروفین افزایش می‌یابد که احساس شادابی و رضایت از فعالیت‌های بدنی را به‌همراه دارد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات جنبشی، تعادلی و انعطافی کاراته می‌توانند در فاکتورهای سواد بدنی تأثیر مثبت داشته باشند و به توسعه و پیشرفت سواد بدنی کودکان کمک کنند. بنابراین، این تمرینات نه تنها توانمندی‌های جسمانی را بهبود می‌بخشند، بلکه در جنبه‌های شناختی و روان‌شناختی نیز تأثیرگذارند. باین‌حال، برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر، انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه ضروری است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نرگس نوری با راهنمایی دکتر بهزاد آریا و مشاوره خانم دکتر لیلی خاوری خراسانی است. نویسندگان از همه شرکت‌کنندگان عزیز در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌کنند.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش با رعایت کامل اصول اخلاقی پژوهش و با رضایت آگاهانه آزمودنی‌ها و محرمانه‌ماندن اطلاعات اجرا شد. تمام مراحل پژوهش را کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه یزد با شماره IR.YAZD.REC.1403.091 تأیید کرد.

سهم نویسندگان

نویسندگان در نوشتن مقاله سهم یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

حامی مالی

این پژوهش حمایت مالی دریافت نکرده است. هیچ‌گونه تضاد منافی بین نویسندگان مقاله وجود ندارد.

References

- Blais A, Katz SL, Klaassen RJ, Loughheed J, Reisman JJ, Pohl D, et al. Understanding the physical literacy development of 8- to 12-year-old children living with chronic medical conditions: A comprehensive, mixed methods inquiry. *Child Care Health Dev.* 2024;50(5):e13316. doi: 10.1111/cch.13316 pmid
- Whitehead M. Definition of physical literacy: developments and issues. In: Whitehead M, editor. *Physical literacy across the world.* London: Routledge; 2019;8-18. doi: 10.4324/9780203702697-2
- Jurbala P. What is physical literacy, really? *Quest.* 2015;67(4):367-83. doi: 10.1080/00336297.2015.1084341
- Valadi S, Hamidi M. Studying the level of physical literacy of students aged 8 to 12 years. *Res Educ Sport.* 2020;8(20):205-26. doi: 10.22089/res.2018.5090.1388
- Urbano-Mairena J, Mendoza-Muñoz M, Carlos-Vivas J, Pastor-Cisneros R, Castillo-Paredes A, Rodal M, et al. Role of satisfaction with life, sex, and body mass index in physical literacy of Spanish children. *Children (Basel).* 2024;11(2):181. doi: 10.3390/children11020181 pmid
- Erwin HE, Beigle A, Morgan CF, Noland M. Effect of a low-cost, teacher-directed classroom intervention on elementary students' physical activity. *J Sch Health.* 2011;81(8):455-61. doi: 10.1111/j.1746-1561.2011.00614.x pmid
- Callaghan L, Dwivedi A, O'Sullivan CO, Ghafoor S, Queally M, Mooney R. Physical literacy and obesity risk in children: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2026;23(5):562. doi: 10.3390/ijerph23050562 pmid
- Stamenkovic A, Manic M, Roklicer R, Trivic T, Malovic P, Drid P. Effects of participating in martial arts in children: a systematic review. *Children.* 2022;9(8):1203. doi: 10.3390/children9081203 pmid
- Georgiev Y. Development of upper limb strength in 8-10-year-old children practicing karate. *Acta Scientifica Naturalis.* 2025;12(1). doi: 10.2478/asn-2025-0005
- Pinto-Escalona T, Gobbi E, Valenzuela PL, Bennett SJ, Aschieri P, Martin-Loeches M, et al. Effects of a school-based karate intervention on academic achievement, psychosocial functioning, and physical fitness: A multi-country cluster randomized controlled trial. *J Sport Health Sci.* 2024;13(1):90-98. doi: 10.1016/j.jshs.2021.10.006 pmid
- Arsalan Y, Yavaşoğlu B, Beykumül A, Pekel AO, Suveren C, Karabulut EO, et al. The effect of 10 weeks of karate training on the development of motor skills in children who are new to karate. *Front Physiol.* 2024;15:1347403. doi: 10.3389/fphys.2024.1347403 pmid
- Longmuir PE, Boyer C, Lloyd M, Yang Y, Boiaraskaia E, Zhu W, et al. The Canadian assessment of physical literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health.* 2015;15:767. doi: 10.1186/s12889-015-2106-6 pmid
- Valadi S, Cairney J. The Canadian assessment of physical literacy: a

- valid tool in determining the Iranian children's capacity for an active and healthy lifestyle. *Sport Sci Health*. 2023;19(2):637-47. [doi:10.1007/s11332-022-00933-0](https://doi.org/10.1007/s11332-022-00933-0)
14. Rutkowski T, Sobiech KA, Chwalczyńska A. The effect of 10 weeks of karate training on body weight, body composition, and FFF index of children at the early school age with normal weight and overweight. *Arch. Budo*. 2020 Aug 20;16:211-9. [Link](#)
 15. Rajabiyan Z, Talebi N. Effect of a selected exercise program on physical literacy and body composition of elementary school girls with overweight and obesity. *Pajouhan Sci J*. 2021;19(3):12-8. [doi: 10.61186/psj.19.3.12](https://doi.org/10.61186/psj.19.3.12)
 16. Mosavi HS, Ayatizadeh Tafti F, Abedinzadeh Masuleh S, Abbasi Bafghi H. Effectiveness of cognitive-motor intervention on physical literacy and enjoyment of physical activity of female students. *J Psychol Sci*. 2023;22(124):685-702. [doi: 10.52547/JPS.22.124.685](https://doi.org/10.52547/JPS.22.124.685)
 17. Mirali M. Modeling the physical literacy theory in ten-year-old female students in Ahvaz educational district one. *Sport Psychol Stud*. 2019;8(28):1-2. [doi: 10.22089/spsyj.2019.2516.1268](https://doi.org/10.22089/spsyj.2019.2516.1268)
 18. Seoyeon S. Effect of martial arts training on self-esteem and discipline in youth in South Korea. *Int J Phys Educ Recreat Sports*. 2024;2(2):38-47. [Link](#)
 19. Moore B, Dudley D, Woodcock S. The effect of martial arts training on mental health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24(4):402-12. [doi: 10.1016/j.jbmt.2020.06.017](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.017) [pmid](#)
 20. Pujari V. Martial arts as a tool for enhancing attention and executive function: implications for cognitive behavioral therapy - a literature review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024;16(Suppl 1):S20-5. [doi: 10.4103/jpbs.ipbs.612_23](https://doi.org/10.4103/jpbs.ipbs.612_23) [pmid](#)
 21. Jiang T, Zhao G, Fu J, Sun S, Chen R, Chen D, et al. Relationship between physical literacy and cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2024;23:1-3. [doi: 10.1007/s40279-024-02129-7](https://doi.org/10.1007/s40279-024-02129-7) [pmid](#)
 22. Sanaeifar F, Pourranjbar S, Pourranjbar M, Ramezani S, Mehr SR, Wadan AS, et al. Beneficial effects of physical exercise on cognitive-behavioral impairments and brain-derived neurotrophic factor alteration in the limbic system induced by neurodegeneration. *Exp Gerontol*. 2024;195:112539. [doi: 10.1016/j.exger.2024.112539](https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112539) [pmid](#)
 23. Zhang Z, Wang T, Kuang J, Herold F, Ludyga S, Li J, et al. The roles of exercise tolerance and resilience in the effect of physical activity on emotional states among college students. *Int J Clin Health Psychol*. 2022;22(3):100312. [doi: 10.1016/j.ijchp.2022.100312](https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2022.100312) [pmid](#)
 24. Wiedenman EM, Kruse-Diehr AJ, Bice MR, McDaniel J, Wallace JP, Partridge JA. The role of sport participation on exercise self-efficacy, psychological need satisfaction, and resilience among college freshmen. *J Am Coll Health*. 2024;72(9):3507-14. [doi: 10.1080/07448481.2023.2177817](https://doi.org/10.1080/07448481.2023.2177817) [pmid](#)
 25. Choi SM, Sum KW, Wallhead TL, Leung FL, Ha SC, Sit HP. Operationalizing physical literacy through sport education in a university physical education program. *Phys Educ Sport Pedagogy*. 2022;27(6):591-607. [doi: 10.1080/17408989.2021.1915266](https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1915266)
 26. Melby PS, Nielsen G, Brønd JC, Tremblay MS, Bentsen P, Elsborg P. Associations between children's physical literacy and well-being: is physical activity a mediator? *BMC Public Health*. 2022;22(1):1267. [doi: 10.1186/s12889-022-13517-x](https://doi.org/10.1186/s12889-022-13517-x) [pmid](#)
 27. Collado-Mateo D, Lavín-Pérez AM, Peñacoba C, Del Coso J, Leyton-Román M, Luque-Casado A, et al. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: an umbrella review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):2023. [doi: 10.3390/ijerph18042023](https://doi.org/10.3390/ijerph18042023) [pmid](#)
 28. Nieman DC, Wentz LM. The compelling link between physical activity and the body's defense system. *J Sport Health Sci*. 2019;8(3):201-17. [doi: 10.1016/j.jshs.2018.09.009](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.09.009) [pmid](#)