

The Effect of Four Weeks of Aerobic Exercise and Caffeine Supplement Consumption on Body Composition and Psychomotor Performance of Obese Students Recovered From COVID-19

Esmail Shabani Ezdini¹, Morteza Taheri², Khadijeh Irandoust³

1. Department of Sports Sciences, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.
E-mail: s993172003@edu.ikiu.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Sports Sciences, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. E-mail: m.taheri@soc.ikiu.ac.ir
3. Department of Sports Sciences, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.
E-mail: irandoust@ikiu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research

Article history:

Received:
2 September 2023
Received in revised form:
23 September 2023
Accepted:
22 October 2023
Published online:
22 December 2023

Keywords:

*Aerobic Exercises,
Body Composition,
Caffeine Supplement,
Psychomotor Performance.*

ABSTRACT

Introduction: The restrictions caused by the coronavirus resulted in physiological and psychological problems for all ages in the world. This study aimed to investigate the effect of four weeks of aerobic exercise and caffeine supplementation on body composition and psychomotor performance of obese students who have recovered from COVID-19.

Methods: The current research was a quasi-experimental design with a two-step pre-test-post-test measurement. 40 obese students recovered from COVID-19 from Imam Khomeini International University of Qazvin Province eligible to participate in the research with a mean age of 22.57 ± 1.45 years, weight of 90.74 ± 7.53 kg, height of 171.05 ± 4.93 cm, and body mass index of 30.51 ± 2.36 were randomly assigned into four groups of 10 people including 1. Exercise-Supplement, 2. Exercise-Placebo, 3. Exercise, and 4. Control. The interventions included four weeks of aerobic exercise and caffeine or placebo supplementation. To analyze the data, a dependent t-test was used to check the intra-group difference, and an ANOVA statistical test was used to check the inter-group difference.

Results: The results of the dependent t-test showed that there was a significant difference in all variables (body composition, and psychomotor performance) in the pre-test and post-test in the Exercise-Supplement, Exercise-Placebo, and Exercise groups ($p < 0.05$), but in the pre-test and post-test, there was no significant difference in the control group for all variables ($P > 0.05$). Also, intergroup analysis with the ANOVA test showed that there is no significant difference between groups in weight ($p = 0.144$), fat percentage ($p = 0.053$), and body mass index ($p = 0.993$). However, there was a significant difference in psychomotor performance (duration of correct choice, number of correct choices, number of correct withdrawals, static balance, and dynamic balance) ($p < 0.05$).

Conclusion: According to the obtained results, both aerobic exercise and aerobic exercise with caffeine supplementation can help reduce weight, body fat percentage, and body mass index, and improve psychomotor performance in obese people who have recovered from COVID-19.

Cite this article: Shabani Ezdini E., Taheri M., & Irandoust Kh. The Effect of Four Weeks of Aerobic Exercise and Caffeine Supplement Consumption on Body Composition and Psychomotor Performance of Obese Students Recovered From COVID-19. *Journal of Sport Biosciences*. 2023; 15 (4): 55-68

DOI: <http://doi.org/10.22059/JSB.2023.364011.1604>



Journal of Sport Biosciences by University of Tehran Press is licensed under [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

| Web site: <https://jsb.ut.ac.ir/> | Email: jsb@ut.ac.ir.



Extended Abstract

Introduction

The Covid-19 pandemic has had a significant impact on psychomotor performance and weight gain. Studies have shown that stress and anxiety caused by the epidemic affect cognitive function, including working memory, attention, and processing speed. Also, this disease causes cognitive fatigue, which generally weakens psychomotor performance. On the other hand, this epidemic has also led to significant weight gain. Research evidence has shown that the spread of this disease has a direct relationship with the increase in the body mass index of quarantined people, which generally leads to a decrease in physical activity and weight gain. Social isolation has also led to reduced social interaction, which can harm mental health. In addition, Covid-19 can directly affect brain function, leading to symptoms such as brain fog and confusion. Some studies show that the virus can cause inflammation that can lead to brain damage and cognitive impairment. In general, the exact mechanism of how Covid-19 affects mental performance is not fully understood. People need to prioritize self-care and seek support if they are struggling with mental health issues during this time; therefore, this study aimed to investigate the effect of four weeks of aerobic exercise and caffeine supplementation on body composition and psychomotor performance of obese students who have recovered from COVID-19.

Methods

The present study was a quasi-experimental design with a two-stage pre-test-post-test measurement. The statistical population of this research included obese students of Imam Khomeini International University in Qazvin province with a mean age of 22.57 ± 1.45 years, weight of 90.74 ± 7.53 kg, height of 171.05 ± 4.93 cm, and body mass index of 30.51 ± 2.36 . According to the recruitment, 64 students volunteered, and according to the process of homogenization and minimizing intrusive interventions by obtaining relevant information through medical history questionnaires, 168-item food frequency, and personal information forms, 40 eligible people were selected for this research project. They were randomly assigned into four groups of 10 people including 1. Exercise-Supplement, 2. Exercise-Placebo, 3. Exercise, and 4. Control. After signing the informed consent form by participants, the pre-test measurements were carried out using a body composition device to measure weight and body composition, a Good Balance stability-meter system to evaluate static and dynamic balance, and a

Vienna device to evaluate cognitive performance. Aerobic exercise consisted of four weeks of treadmill running three times a week with an intensity between 65 and 85% of the maximum heart rate. Caffeine supplements (0.5 mg per kilogram of body weight) and 3% maltodextrin were used as a placebo. After applying the interventions, the pre-test stage measurements were repeated as post-test. Data analysis was done using a dependent t-test to check intra-group differences and analysis of variance (ANOVA) was used to check inter-group differences.

Results

The investigation and analysis were done using the dependent t-statistical test (paired t-test) to compare the pre-test and post-test groups with each other. The results showed a significant change in weight, body mass index, body fat percentage, duration of correct selection, number of correct withdrawals, number of correct selections, static balance, and dynamic balance of groups Exercise-placebo, Exercise-supplement, and Exercise groups from pre-test to post-test. The results of inter-group analysis with ANOVA statistical analysis showed no significant differences between groups in weight ($p=0.144$), fat percentage ($p=0.053$), and body mass index ($p=0.993$). On the other hand, among the groups, there was a significant difference in the duration of correct selection ($p=0.000$), the number of correct withdrawals ($p=0.000$), the number of correct selections ($p=0.000$), static balance ($p=0.000$), and dynamic balance ($p=0.000$).



Table 1. Changes in the characteristics of research variables

variables	Groups	-exercise supplement	-exercise placebo	exercise	control
weight (kg)	Pre-test	89.87 ± 6.23	93.33 ± 8.07	89.19 ± 9.37	90.59 ± 6.48
	Post-test	84.85 ± 5.64	89.21 ± 9.45	85.43 ± 5.5	89.64 ± 6.50
	P	0.025*	0.04*	0.005*	0.38
BMI	Pre-test	30.63 ± 2.83	30.60 ± 1.90	30.07 ± 2.30	30.75 ± 2.44
	Post-test	28.00 ± 2.62	28.35 ± 2.47	29.25 ± 1.79	30.20 ± 2.05
	P	0.001*	0/01*	0/02*	0.132
Body fat percentage	Pre-test	28.04 ± 3.34	27.58 ± 3.09	26.10 ± 2.32	25.26 ± 2.64
	Post-test	26.68 ± 3.42	26.23 ± 2.79	25.03 ± 2.40	25.15 ± 2.97
	P	0.001*	0.009*	0.012*	0.086
Duration of the correct choices	Pre-test	1.21 ± 0.09	1.01 ± 0.04	1.24 ± 0.04	0.88 ± 0.06
	Post-test	1.02 ± 0.1	0.8 ± 0.04	1.10 ± 0.1	0.9 ± 0.05
	P	0.001*	0.001*	0.001*	0.224
Correct withdrawal number	Pre-test	25.20 ± 2.48	37.40 ± 3.83	31.26 ± 2.07	36.99 ± 2.15
	Post-test	31.90 ± 3.21	41.80 ± 3.42	35.90 ± 4.04	37.50 ± 2.63
	P	0.021*	0.019*	0.001*	0.865
Number of correct choices	Pre-test	27.20 ± 2.74	28.20 ± 1.57	28.35 ± 1.83	28.60 ± 2.11
	Post-test	35.26 ± 2.48	33.40 ± 1.89	35.00 ± 2.58	28.94 ± 1.89
	P	0.001*	0.004*	0.023*	0.355
Static balance	Pre-test	16.80 ± 2.04	18.50 ± 2.83	19.71 ± 2.45	17.62 ± 2.40
	Post-test	12.90 ± 2.51	14.30 ± 2.11	16.36 ± 3.41	17.30 ± 3.43
	P	0.015*	0.036*	0.001*	0.144
Dynamic balance	Pre-test	1904.40 ± 168.42	1466.50 ± 175.01	2129.30 ± 162.31	1609 ± 148.53
	Post-test	1561.20 ± 238.0	1200 ± 188.3	1950.70 ± 167.63	1563.90 ± 116.49
	P	0.001*	0.012*	0.001*	0.322

Conflict of interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Acknowledgments:

Conclusion

According to the obtained results, both aerobic exercise and aerobic exercise along with caffeine supplementation can help reduce weight, fat percentage, and body mass index, and also improve the psychomotor performance of obese people who have recovered from corona disease.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This study has an ethical approval number IR.QUMS.REC.1401.170 from Qazvin University of Medical Sciences.

Funding: This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sector.

Authors' Contribution: Esmail Shabani Ezdini: Conceptualization, Methodology, Investigation, Data curation, Formal analysis, Writing the original draft. Morteza Taheri: Project administration, Supervision, Writing, Review, and Editing. Khadijeh Irandoust: Supervision, Writing, and Review



تأثیر چهار هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی دانشجویان چاق بهبودیافته از کووید-۱۹

اسماعیل شعبانی از دینی^۱، مرتضی طاهری^۲، خدیجه ایراندوست^۳

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران. رایانامه: s993172003@edu.ikiu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران. رایانامه: m.Taheri@Soc.ikiu.ac.ir

۳. گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران. رایانامه: irandoust@ikiu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	مقدمه: محدودیت‌های ناشی از ویروس کرونا در تمام سنین مشکلات فیزیولوژیکی و روانی را در دنیا ایجاد کرد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر چهار هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی دانشجویان چاق بهبودیافته از کووید-۱۹ بود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱	روش پژوهش: تحقیق حاضر از نوع طرح‌های نیمه‌تجربی با اندازه‌گیری دومرحله‌ای پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود. ۴۰ دانشجوی چاق بهبودیافته از کووید-۱۹ دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) استان قزوین واجد شرایط شرکت در پژوهش با میانگین سن ۲۲/۵۷±۱/۴۵ سال، وزن ۹۰/۷۴±۷/۵۳ کیلوگرم، قد ۱۷۱/۵±۴/۹۳ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی ۳۰/۲±۵/۳۶ به صورت تصادفی در چهار گروه ۱۰ نفری ۱. تمرین-مکمل، ۲. تمرین-دارونما، ۳. تمرین و ۴. کنترل قرار گرفتند. مداخلات شامل تمرین هوازی شامل چهار هفته‌ای و مصرف مکمل کافئین و دارونما بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی وابسته به منظور بررسی تفاوت درون گروهی و آزمون آماری تحلیل آنووا برای بررسی تفاوت بین گروهی استفاده شد.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱	یافته‌ها: نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که اختلاف معناداری در تمام متغیرها (ترکیب بدن، و عملکرد روانی حرکتی) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های تمرین-مکمل، تمرین-دارونما و تمرین وجود داشت ($P < 0/05$)، اما در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل تمامی متغیرها اختلاف معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$). همچنین بررسی بین گروهی با آزمون آنووا نشان داد که هیچ‌گونه اختلاف معناداری در بین گروه‌ها در وزن ($P = 0/144$)، درصد چربی ($P = 0/053$) و شاخص توده بدنی ($P = 0/993$) وجود ندارد، اما در عملکرد روانی حرکتی (مدت زمان انتخاب صحیح، تعداد انتخاب صحیح، تعداد انصراف صحیح، تعادل ایستا و تعادل پویا) اختلاف معناداری وجود داشت ($P < 0/05$).
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰	نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده هم تمرین هوازی و هم تمرین هوازی به همراه مصرف مکمل کافئین می‌تواند در کاهش وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی و همچنین بهبود عملکرد روانی حرکتی افراد چاق بهبودیافته از بیماری کرونا کمک کند.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱	
کلیدواژه‌ها: تمرینات هوازی، ترکیب بدن، عملکرد روانی حرکتی، مکمل کافئین.	

استناد: شعبانی از دینی، اسماعیل؛ طاهری، مرتضی؛ ایراندوست، خدیجه. تأثیر چهار هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی دانشجویان چاق بهبودیافته از کووید-۱۹. نشریه علوم زیستی ورزشی. ۱۴۰۲؛ ۱۵(۴): ۶۸-۵۵

DOI: <http://doi.org/10.22059/JSB.2023.364011.1604>

دسترسی به این نشریه علمی، رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کرییتیو کامنز (CC BY-NC 4.0) به

نویسندگان واگذار کرده است. آدرس نشریه: <https://jsb.ut.ac.ir/> | ایمیل: jsb@ut.ac.ir



مقدمه

چاقی نوعی بیماری التهاب پایدار با درجه پایین است که با اثر بر پاسخ‌های ایمنی ذاتی سبب آسیب‌پذیری بدن در برابر عفونت‌ها می‌شود. با شیوع و همه‌گیری کووید-۱۹ سلامت روانی روزبه‌روز بدتر شد [۱]، چراکه این همه‌گیری تأثیرات گسترده‌ای بر رفاه افراد داشته است. تحقیقات نشان داده است که همه‌گیری و قرنطینه مرتبط با آن، تعطیلی مدارس و اقدامات پیشگیرانه نظیر فاصله‌گذاری اجتماعی به‌طور چشمگیری سلامت روان بزرگسالان را تضعیف کرده است [۱]. خشم، سردرگمی، اختلال و استرس پس از این بیماری به‌عنوان برخی از پیامدهای منفی این بیماری گزارش شده است [۱]. علاوه بر این اهمیت توجه به نوع سبک زندگی در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ و مراقبت از بیماری‌های مختلف (مانند چاقی، فشارخون بالا و دیابت) و شرایط خاص (مانند بارداری) دوچندان شد [۲]. با توجه به قدرت انتقال و سرایت این بیماری دولت‌ها برای جلوگیری از آن اقداماتی مانند محدود کردن ورودی شهرها، تعطیلی مدارس، دانشگاه‌ها و مراکز ورزشی و تفریحی و قرنطینه کردن افراد در خانه را به‌سرعت در دستور کار قرار دادند که مجموع این اقدامات موجب اختلال در روابط میان انسان‌ها شد [۳]. چاقی، ورزش، کووید-۱۹ و ترکیب بدن عواملی‌اند که در سال‌های اخیر توجه بسیاری را به خود جلب کرده‌اند، به‌ویژه به‌دلیل تأثیرات آنها بر سلامت عمومی. تحقیقات نشان داده‌اند که افراد چاق در معرض خطر بالاتری از بیماری شدید و عوارض کووید-۱۹ قرار دارند. این ممکن است به‌دلیل عواملی مانند عملکرد ایمنی ناقص و التهاب مزمن مرتبط با چربی بدن اضافی باشد [۲]. در این زمینه ورزش نقش مهمی در ترویج ترکیب بدن سالم و کاهش خطر عوارض مرتبط با چاقی دارد. فعالیت بدنی منظم نه‌تنها در مدیریت وزن کمک می‌کند، بلکه سلامت قلبی-عروقی را بهبود می‌بخشد، عملکرد ایمنی را تقویت می‌کند و التهاب را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، ورزش تأثیرات مثبتی بر سلامت روان دارد که در دوران کووید-۱۹ که سطح استرس بالاست، حائز اهمیت است. درک رابطه بین چاقی، ورزش، کووید-۱۹ و ترکیب بدن برای توسعه راهبردهای مؤثر در جلوگیری و مدیریت این مشکلات سلامت ضروری است. این دانش می‌تواند سیاست‌ها و مداخلات بهداشت عمومی را در جهت ترویج سبک زندگی سالم، تشویق به فعالیت بدنی و کاهش بار بیماری‌های مرتبط با چاقی راهنمایی کند. در همین زمینه نتایج بررسی ژنگ^۴ و همکاران (۲۰۱۹) مشخص کرد که در دوران همه‌گیری کرونا و قرنطینه روابط میان والدین و کودکان منفی و خشن‌تر شده و همچنین میزان فعالیت بدنی در این دوران به‌مراتب کمتر از دوران قبل از این بیماری شده است [۴]. در این مورد، بروکس^۵ و همکاران (۲۰۲۰) قرنطینه در خانه را در دوران همه‌گیری بیماری کرونا به‌عنوان یک احساس ناملایم برای انسان‌ها با وجود مزایایی که برای سلامتی دارد، می‌دانند [۵]. تحقیقات نشان دادند که افراد قرنطینه‌شده در دوران این بیماری دارای علائم روانی منفی مانند استرس، سردرگمی و خشم هستند. علاوه بر این، توقف در کسب‌وکار انسان‌ها و فعالیت‌های روزمره موجب ایجاد خسارات مالی فراوانی شده است که می‌تواند میزان استرس و افسردگی انسان‌ها را افزایش دهد [۵]. از سوی دیگر همزمان با شیوع ویروس کرونا در جهان و مسائل مرتبط با قرنطینه میزان ورزش و فعالیت بدنی افراد کاهش یافته است که می‌تواند موجب بروز برخی از ناتوانی‌های جسمی همچنین اضافه‌وزن و چاقی شود [۶]؛ بنابراین با توجه به شرایط به وجود آمده ناشی از این همه‌گیری یکی از راه‌های تغییر سبک زندگی و مدیریت و پیشگیری از بیماری فعالیت بدنی است، چراکه فعالیت بدنی نقش اساسی در حفظ و بهبود ظرفیت عملکردی، سلامت روان و عملکرد شناختی دارد [۷]. شواهد پژوهشی نشان داده است که بی‌تحرکی و نداشتن فعالیت بدنی عوارض مختلفی برای بدن به‌همراه دارد که درنهایت به‌صورت عوارض و بیماری‌های جسمی و روانی آشکار می‌شود [۷].

داشتن ورزش منظم از جمله تمرینات هوازی موجب بهبود و رشد آمادگی جسمانی می‌شود و به کاهش انواع بیماری‌های روانی و ذهنی افراد در دوران بیماری کرونا کمک می‌کند. این تأثیرات هم توسط عموم جامعه و هم افراد مبتلا به بیماری مزمن اثبات شده است [۸]. افزایش تمرینات هوازی از لحاظ سلامتی و آمادگی جسمانی بر ترکیب بدن و سوخت‌وساز تأثیرات بسیار مفیدی می‌گذارد. همچنین انجام تمرینات هوازی برای بهبود سلامت فیزیولوژیکی^۷ و روانی مفید است، در مقابل، انتخاب و نوع تمرین هوازی با شدت، مدت، دوره‌های

1. Quarantine

2. Social Distancing

3. Diabetes

4. Zheng

5. Brooks

6. Aerobic Exercises

7. Physiological health

مختلف، شرایط جسمی و سنی و جنسیت می‌تواند تأثیرات متفاوتی در افراد داشته باشد. سوری^۱ و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند، انجام ۱۰ هفته تمرینات هوازی به کاهش معناداری در شاخص توده بدن و همچنین کاهش درصد چربی بدن منجر می‌شود [۹]. همچنین در تحقیق طاهری^۲ و همکاران (۲۰۱۰) ثابت شد که چهار هفته تمرینات هوازی اختلاف معناداری در ترکیب بدن پیش‌آزمون و پس‌آزمون آزمودنی‌ها دارد [۱۰]. علاوه بر نقش فعالیت بدنی در بهبود شرایط جسمی افراد و بیماران یکی دیگر از راهکارهای بهبود شرایط جسمی بیماران مبتلا به کرونا، تغذیه مناسب بیماران است، چراکه شواهد پژوهشی نشان داده است که سیستم ایمنی تحت مستقیم تغذیه است. از عوامل تغذیه‌ای در بسیاری از کشورها و در فرهنگ ایرانیان چای و مواد غذایی دارای کافئین^۳ است [۱۱]. در همین زمینه به‌خوبی ثابت شده است که کافئین یک محرک و آرام‌بخش مغز و اعصاب است که در بسیاری از غذاها و نوشیدنی‌ها وجود دارد [۱۲]. در زمان همه‌گیری بیماری کرونا مصرف کافئین می‌تواند برای بیماران بسیار سودمند باشد، زیرا کافئین یک آلکالوئید^۴ از خانواده متیل‌گزانتین‌ها^۵ است که خواص آن به تتوفیلین^۶ و تتوبرومین^۷ هم شبیه است. متیل‌گزانتین‌ها شامل تتوفیلین و کافئین فواید زیادی از جمله افزایش تحریک مرکز تنفس و افزایش قابلیت انقباض عضلات تنفسی دارد [۱۳]. همچنین با توجه به عملکرد کافئین این ماده می‌تواند بر سیستم عصبی مرکزی از طریق آنتاگونیست گیرنده آدنوزین عمل کند. آدنوزین دارای یک ساختار مولکولی شبیه کافئین است و ثابت شده است که این ماده ادراک درد را افزایش می‌دهد، خواب را تحریک می‌کند، انگیختگی را کاهش می‌دهد و فعالیت خودبه‌خودی را کم می‌کند، همچنین در بیشتر تحقیقات نشان داده شده است که مکمل کافئین در افزایش چربی‌سوزی نقش ویژه‌ای دارد [۱۴]. ضرورت انجام این تحقیق در مزایای بالقوه‌ای است که می‌تواند برای افرادی که از کووید ۱۹ بهبود یافته‌اند و همچنین با چاقی مواجه‌اند، فراهم کند. همان‌طور که اشاره شد چاقی یک عامل خطر شناخته‌شده برای بیماری شدید و عوارض مربوط به کووید ۱۹ است. علاوه بر این، چاقی به‌خودی‌خود می‌تواند به بروز مشکلات سلامتی مختلف منجر شود و تأثیر منفی بر روی کلیت وضعیت زندگی دارد. با بررسی تأثیرات تمرین هوازی و مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روان حرکتی می‌توان راهکارهای بالقوه‌ای برای بهبود سلامت و کاهش خطرات مرتبط با چاقی و کووید ۱۹ پیدا کرد. به‌عبارت دیگر، یافته‌های این تحقیق می‌تواند بینش‌های ارزشمندی در مورد اثربخشی تمرین و مکمل قهوه به‌عنوان مداخلات برای بهبود ترکیب بدن و عملکرد روان حرکتی در این جمعیت خاص ارائه دهد. سپس از این اطلاعات می‌توان برای توسعه توصیه‌ها و راهنماها برای افرادی که از کووید ۱۹ بهبود یافته‌اند و به دنبال بهبود سلامت و کاهش خطرهای مرتبط با چاقی و کووید ۱۹ هستند، استفاده کرد. با در نظر گرفتن موارد اشاره‌شده و اهمیت این موضوع که آیا راهکارهای از پیش تعیین‌شده قبلی می‌تواند در شرایط ناشناخته جدید پاندمی منشأ اثر باشد، هدف از این پژوهش تعیین تأثیر چهار هفته تمرینات هوازی و مصرف مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی دانشجویان چاق بهبودیافته از بیماری کرونا بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع طرح‌های نیمه‌تجربی با اندازه‌گیری دومرحله‌ای پیش‌آزمون - پس‌آزمون است. جامعه آماری پژوهش دانشجویان چاق دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) با میانگین سن $22/57 \pm 1/45$ سال، وزن $90/74 \pm 7/53$ کیلوگرم، قد $171/5 \pm 4/93$ سانتی‌متر و شاخص توده بدن $30/51 \pm 2/36$ بود. معیارهای ورود شامل ۱. شاخص توده بدن بیشتر از ۳۰، ۲. نداشتن سابقه ورزشی، ۳. مصرف نکردن دارو یا مکمل ورزشی خاص، ۴. ابتلا به کووید ۱۹ با شدت‌های خفیف تا متوسط تا شش ماه پیش از شرکت در پژوهش بود [۱۵]. همچنین معیارهای خروج شامل ۱. شرکت نامنظم در برنامه ورزشی و پژوهش در جلسات آزمایشگاهی، ۲. عدم مشارکت صادقانه (بر اساس ناسازگاری‌های رفتاری)، ۳. آسیب و مصدومیت حین تمرینات بود. با توجه به فراخوان عمومی جهت شرکت در این طرح، ۶۴ دانشجوی

1. Soori

2. taheri

3. Caffeine

4. alkaloid

5. Xanthine

6. Theophylline

7. Theobromine

واجد شرایط، در این طرح شرکت کردند که با توجه به فرایند همگن سازی و به حداقل رساندن مداخلات مزاحم به واسطه کسب اطلاعات مربوطه از طریق پرسشنامه‌ها، ۴۰ نفر از واجدین شرایط در این طرح تحقیق انتخاب شدند و به صورت تصادفی به چهار گروه ۱۰ نفری: ۱. تمرین - دارونما، ۲. تمرین - مکمل، ۳. کنترل و ۴. تمرین تقسیم شدند. پیش از انجام طرح تحقیقی در اولین جلسه از آزمودنی‌ها خواسته شد که اطلاعات مربوط به سابقه پزشکی و رژیم غذایی و میزان کیفیت خواب و اطلاعات فردی را از طریق پرسشنامه‌های سابقه پزشکی [۱۶]، بسامد خوراک ۱۶۸ قلمی [۱۷] (برای کنترل مصرف کافئین) و فرم اطلاعات فردی را کامل کنند. همچنین از آن‌ها خواسته شد بعد از درک کامل فرایند تحقیقی، رضایت‌نامه آگاهانه را نیز امضا کنند. برای اندازه‌گیری وزن و ترکیب بدن از دستگاه بادی کامپوزیشن ساخت شرکت زئوس اکره جنوبی و از دستگاه ثبت عملکرد وینا و دستگاه پایداری سنج Good Balance ابزاری معتبر و پایا برای ارزیابی عملکرد روانی حرکتی استفاده شد. ابزار وینا شامل صفحه کلیدی و دو دسته فلزی و یک صفحه نمایشگر است از آزمون COG برای بررسی مؤلفه‌های شناختی و ذهنی، نظیر سرعت واکنش، دقت انتخابی، توجه و تمرکز استفاده شد که نشان‌دهنده برآیند کلی ظرفیت توجه آزمودنی است. برای ارزیابی تعادل از دستگاه پایداری سنج Good Balance استفاده شد. این دستگاه دارای یک صفحه نمایش و یک صفحه حسگر حرکتی است. تعادل در دو بخش ایستا و پویا اندازه‌گیری شد. در بخش سنجش تعادل ایستا شرکت‌کنندگان به مدت ۱۰ ثانیه بدون حرکت بر روی دستگاه ایستادند. در تعادل ایستا نیز روند اندازه‌گیری به این ترتیب بود که با کوچک‌ترین حرکت از اندام‌ها نمودار کامل آن بر روی یک محور مختصات ثبت و از طریق کامپیوتر متصل به دستگاه و نرم‌افزار Good Balance داده‌ها و اطلاعات تجزیه و تحلیل می‌شد.

برنامه تمرین هوازی

برنامه تمرین هوازی که در جدول ۱ به آن اشاره شده، شامل چهار هفته دویدن به صورت سه جلسه در هفته با شدتی بین ۶۵ تا ۸۵ درصد HR_{max} آزمودنی‌ها بود [۱۸]. به طوری که تمرینات بر اساس اصل اضافه بار طراحی شده بود. هر جلسه تمرین شامل مرحله گرم کردن، برنامه اصلی تمرین و مرحله برگشت به حالت اولیه در سالن آمادگی جسمانی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) بود. محدوده ضربان قلب تمرین هر آزمودنی، قبل از شروع تمرین برآورد شد و به منظور کنترل ضربان قلب از ضربان سنج پولار استفاده شد. اگر بیمار هر یک از علائم و نشانه‌های درد قفسه سینه، تنگی نفس، غش، خستگی، آتاکسی، سرگیجه، سیانوز یا رنگ‌پریدگی را تجربه می‌کرد، ورزش متوقف می‌شد [۱۹]. با اعلام آزمودنی‌ها، محقق از شدت تمرین آگاه می‌شد. ضربان قلب بیشینه با استفاده از فرمول (سن - ۲۲۰) محاسبه شد [۲۰].

جدول ۱. برنامه تمرینی چهار هفته‌ای

مراحل تمرین هفته	حرکات کششی (دقیقه)	گرم کردن پویا (دقیقه)	مدت برنامه تمرینی (دقیقه)	شدت برنامه تمرینی	برگشت به حالت اولیه (دقیقه)	راه رفتن و استراحت فعال (دقیقه)
اول	۵	۱۰	۲۵	۶۵-۷۰ درصد	۱۰	۵
دوم	۵	۱۰	۳۰	۷۰-۷۵ درصد	۱۰	۵
سوم	۵	۱۰	۳۵	۷۵-۸۵ درصد	۱۰	۵
چهارم	۵	۱۰	۳۵	۷۵-۸۵ درصد	۱۰	۵

مصرف مکمل کافئین

¹. Zeus

². Ataxia

برای این منظور، ابتدا مکمل کافئین ساخت شرکت نیترومس (Nitro mass) آمریکا با تأیید وزارت بهداشت و درمان از داروخانه معتبر به مقدار مورد نیاز خریداری شد و با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت اندازه‌گیری آن ۰/۱ گرم و ظرفیت ۳۱۰ گرم، به مقدار مناسب (۰/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) در کپسول‌های مخصوص قرار داده شد [۲۱]. دارونما برای تحقیق حاضر، مالتو دکسترین^۱ ۳۱ درصد بود که به همین صورت در کپسول‌ها قرار داده شدند. پیش از مصرف مکمل‌ها، طریقه مصرف آنها توسط محقق به آزمودنی‌ها توضیح داده شد و گروه مکمل، ۰/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن کافئین و گروه دارونما، ۰/۵ میلی‌گرم از مالتو دکسترین را به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در طول چهار هفته دوره تمرینی (مطالعه دوسویه کور) مصرف کردند. مصرف مکمل و دارونما توسط محقق به‌طور دقیق کنترل می‌شد و به آزمودنی‌ها توصیه شده بود تا در وعده پیش از انجام تمرینات آن را مصرف کنند. با توجه به هدف تحقیق هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها از ماهیت بسته‌ها اطلاعی نداشتند. همه جنبه‌های اخلاقی این پژوهش با کد اخلاق به شماره IR.QUMS.REC.1401.170 از دانشگاه علوم پزشکی استان قزوین به تصویب رسید.

روش آماری

در تحقیق حاضر از آزمون آماری شاپیرو-ویلک برای تعیین وضعیت طبیعی بودن داده‌ها و برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون تی وابسته و تغییرات هر یک از شاخص‌ها طی مراحل مختلف با آزمون تحلیل واریانس یکراهه (ANOVA) استفاده شد و همچنین تجزیه و تحلیل تمامی داده‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-21 در سطح $P < 0.05$ معناداری صورت گرفت و برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel2013 استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

در جدول ۲ تغییرات وزن، شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)، درصد چربی بدن، مدت زمان انتخاب صحیح، تعداد انصراف صحیح، تعداد انتخاب صحیح، تعادل ایستا و تعادل پویا افراد در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون به دنبال مداخلات آمده است. همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است هیچ‌گونه اختلاف معناداری در بین گروه‌ها در وزن ($P = 0.144$)، درصد چربی ($P = 0.053$) و شاخص توده بدنی ($P = 0.993$) وجود ندارد. در مقابل در بین گروه‌ها در مدت زمان انتخاب صحیح ($P = 0.000$)، تعداد انصراف صحیح ($P = 0.000$)، تعداد انتخاب صحیح ($P = 0.000$)، تعادل ایستا ($P = 0.000$) و تعادل پویا ($P = 0.000$) اختلاف معناداری وجود داشت. همچنین در گروه‌های تمرین-مکمل، تمرین-دارونما و تمرین تفاوت معناداری در وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی، مدت زمان انتخاب صحیح، تعداد انصراف صحیح، تعداد انتخاب صحیح، تعادل ایستا، تعادل پویا وجود داشت ($P < 0.05$).

جدول ۲. آمار توصیفی ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان

ویژگی	گروه	تمرین-دارونما	تمرین-مکمل	تمرین	کنترل
قد (سانتی‌متر)		۱۷۴/۶۰ ± ۶/۱۸	۱۷۱/۴۰ ± ۵/۵۲	۱۷۰/۹۰ ± ۴/۶۲	۱۷۱/۷۰ ± ۳/۴۰
وزن (کیلوگرم)		۹۳/۳۳ ± ۸/۰۷	۸۹/۸۷ ± ۶/۲۳	۸۹/۱۹ ± ۹/۳۷	۹۰/۵۹ ± ۶/۴۸
سن (سال)		۲۲/۶۰ ± ۱/۲۶	۲۲/۶۰ ± ۱/۵۷	۲۲/۷۰ ± ۱/۵۶	۲۲/۴۰ ± ۱/۴۲
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)		۳۰/۶۰ ± ۱/۹۰	۳۰/۶۳ ± ۲/۸۳	۳۰/۰۷ ± ۲/۳۰	۳۰/۵۷ ± ۲/۴۴

¹. Maltodextrin

جدول ۳. تغییرات ویژگی‌های متغیرهای تحقیق (درون گروهی)

متغیرها	گروه‌ها	تمرین - مکمل	تمرین - دارونما	تمرین	کنترل
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۸۹/۸۷±۶/۲۳	۹۹/۳۳±۸/۰۷	۸۹/۱۹±۹/۳۷	۹۰/۵۹±۶/۴۸
	پس‌آزمون	۸۴/۸۵±۵/۶۴	۸۹/۲۱±۹/۴۵	۸۵/۴۳±۵/۵	۸۹/۴۶±۶/۵۰
	P درون گروهی	۰/۰۲۵*	۰/۰۴*	۰/۰۰۵*	۰/۳۸
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	پیش‌آزمون	۳۰/۶۳±۲/۸۳	۳۰/۶۰±۱/۹۰	۳۰/۰۷±۲/۳۰	۳۰/۷۵±۲/۴۴
	پس‌آزمون	۲۸/۰۰±۲/۶۲	۲۸/۳۵±۲/۴۷	۲۹/۳۵±۱/۷۹	۳۰/۲۰±۲/۰۵
	P درون گروهی	۰/۰۰۱*	۰/۰۱*	۰/۰۲*	۰/۱۳۲
درصد چربی بدن	پیش‌آزمون	۲۸/۰۴±۳/۳۴	۲۷/۵۸±۳/۰۹	۲۶/۱۰±۲/۳۲	۲۵/۲۶±۲/۶۴
	پس‌آزمون	۲۶/۶۸±۳/۴۲	۲۶/۲۳±۲/۷۹	۲۵/۰۳±۲/۴۰	۲۵/۱۵±۲/۹۷
	P درون گروهی	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۹*	۰/۰۱۳*	۰/۰۸۶
مدت زمان انتخاب صحیح	پیش‌آزمون	۱/۲۱±۰/۰۹	۱/۰۱±۰/۰۴	۱/۲۴±۰/۰۴	۰/۸۸±۰/۰۶
	پس‌آزمون	۱/۰۲±۰/۰۱	۰/۸±۰/۰۴	۱/۱±۰/۰۱	۰/۹±۰/۰۵
	P درون گروهی	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۲۲۴
تعداد انصراف صحیح	پیش‌آزمون	۲۵/۲۰±۲/۴۸	۳۷/۴۰±۳/۸۳	۳۱/۲۶±۲/۰۷	۳۶/۹۹±۲/۱۵
	پس‌آزمون	۳۱/۹±۳/۲۱	۴۱/۸۰±۳/۴۲	۳۵/۹۰±۴/۰۴	۳۷/۵±۲/۶۳
	P درون گروهی	۰/۰۲۱*	۰/۰۱۹*	۰/۰۰۱*	۰/۸۶۵
تعداد انتخاب صحیح	پیش‌آزمون	۲۷/۲۰±۲/۴۷	۲۸/۲۰±۱/۵۷	۲۸/۳۵±۱/۸۳	۲۸/۶۰±۲/۱۱
	پس‌آزمون	۳۵/۲۶±۲/۴۸	۳۳/۴۰±۱/۸۹	۳۵/۰۰±۲/۵۸	۲۸/۹۴±۱/۸۹
	P درون گروهی	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۴*	۰/۰۲۳*	۰/۳۵۵
تعادل ایستا	پیش‌آزمون	۱۶/۸۰±۲/۰۴	۱۸/۵۰±۲/۸۳	۱۹/۷۱±۲/۵۸	۱۷/۶۲±۲/۴۰
	پس‌آزمون	۱۲/۹۰±۲/۵۱	۱۴/۳۰±۲/۱۱	۱۶/۳۶±۳/۴۱	۱۷/۳۰±۳/۴۳
	P درون گروهی	۰/۰۱۵*	۰/۰۳۶*	۰/۰۰۱*	۰/۱۴۴
تعادل پویا	پیش‌آزمون	۱۹۰/۴/۴۰±۱۶۸/۴۲	۱۴۶۶/۵۰±۱۷۵/۰۱	۲۱۲۹/۳۰±۱۶۲/۳۱	۱۶۰۹±۱۴۸/۵۳
	پس‌آزمون	۱۵۶۱/۲۰±۲۸۳/۰	۱۲۰۰/۰±۱۸۸/۳	۱۹۵۰/۷۰±۱۶۷/۶۳	۱۵۶۳/۹۰±۱۱۶/۴۹
	P درون گروهی	۰/۰۰۱*	۰/۰۱۲*	۰/۰۰۱*	۰/۳۲۲

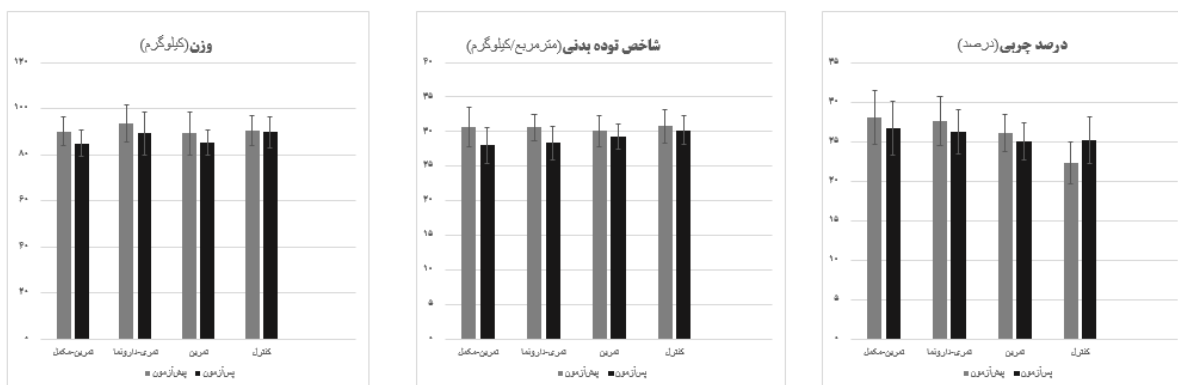
* معناداری در سطح $p < 0.05$

جدول ۴. نتایج آزمون واریانس یکطرفه

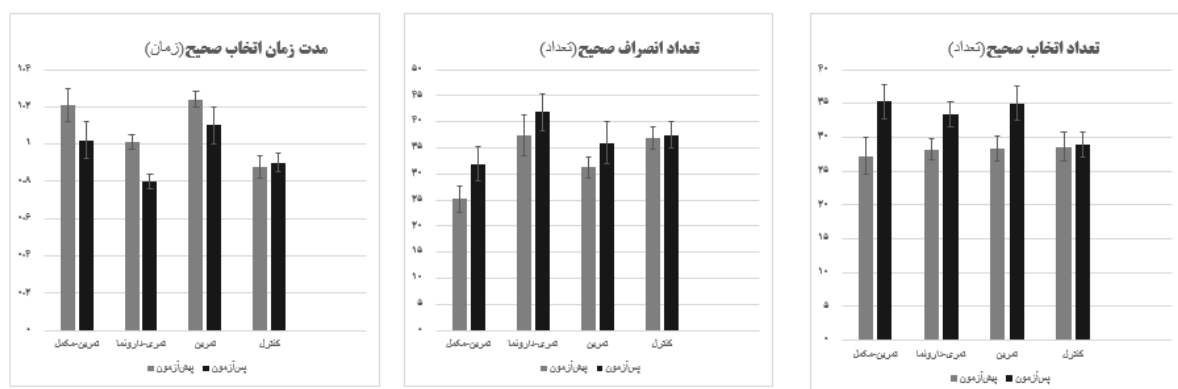
متغیر	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	مقدار F	سطح معناداری
وزن (کیلوگرم)	۱۸۰/۳۶۳	۳	۶۰/۱۲۱	۱/۱۵	۰/۱۴۴
شاخص توده بدنی	۲/۲۰۳	۳	۰/۷۳۴	۰/۱۴۴	۰/۹۳۳
درصد چربی بدن	۳/۹۲۷	۳	۱/۳۰۹	۰/۱۵۸	۰/۰۵۳
مدت زمان انتخاب صحیح	۰/۱۵۱	۳	۰/۰۵۰	۸/۱۰۲	۰/۰۰۰*
تعداد انصراف صحیح	۵۰۳/۰۷۵	۳	۱۶۷/۶۹۲	۱۴/۸۰۰	۰/۰۰۰*

بین گروهی	۶۸	۳	۲۲/۶۶۷	۴/۵۲۳	۰/۰۰۹*
تبادل ایستا					
بین گروهی	۲۱۵/۶۰	۳	۷۱/۸۶۷	۱۱/۷۶۰	۰/۰۰۰*
تبادل پویا					
بین گروهی	۲۸۶۳/۳۰۰	۳	۹۵۴/۴۳۳	۲۸/۴۸۵	۰/۰۰۰*

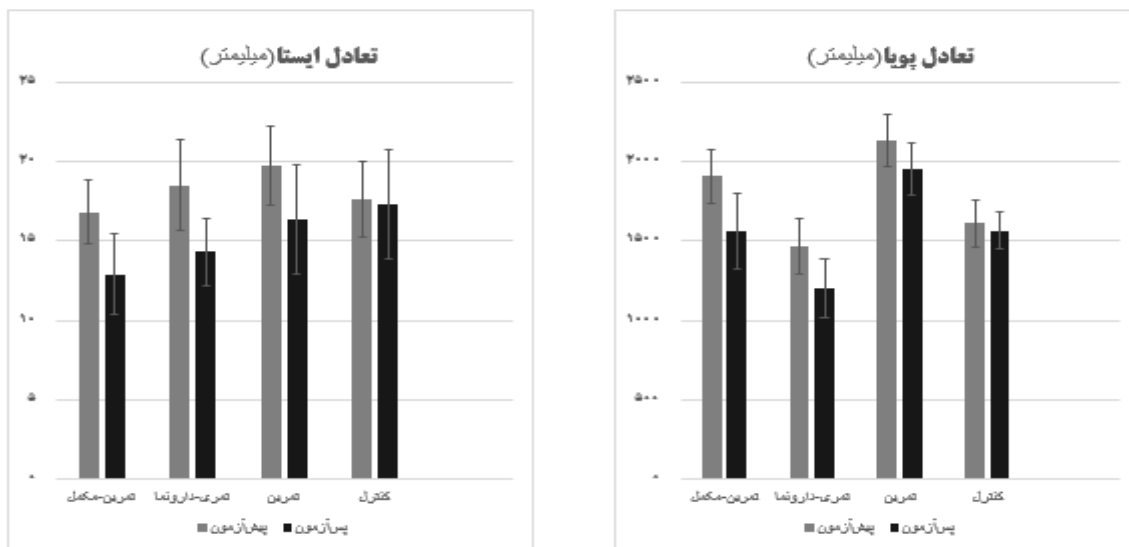
*معناداری در سطح $p < 0.05$



شکل ۱. تغییرات مربوط به ترکیب بدن (درصد چربی، شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)، وزن)



شکل ۲. تغییرات مربوط به عملکرد روانی حرکتی-آزمون شناختی (مدت زمان انتخاب صحیح، تعداد انصراف صحیح، تعداد انتخاب صحیح)



شکل ۳. تغییرات مربوط به عملکرد روانی حرکتی-آزمون تعادل (ایستا و پویا)

بحث

تحقیق حاضر به بررسی تأثیر چهار هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین بر ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی دانشجویان چاق بهبود یافته از کووید-۱۹ می‌پردازد. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در بین گروه‌ها در عملکرد روانی حرکتی (مدت زمان انتخاب صحیح، تعداد انتخاب صحیح، تعداد انصراف صحیح، تعادل ایستا و تعادل پویا) وجود داشت، اما در شاخص‌های ترکیب بدن (وزن، درصد چربی و شاخص توده بدنی) در بین گروه‌ها اختلاف معناداری وجود نداشت.

یافته‌های بلوهر^۱ مشخص کرد که داشتن تمرینات هوازی منظم می‌تواند به کاهش بافت چربی و ترکیب بدن در افراد دارای اضافه‌وزن کمک کند. بلوهر و همکاران (۲۰۱۳) عنوان کردند که تمرینات هوازی نقش به‌سزایی در افزایش سوخت‌وساز در بین افراد و پیشگیری و درمان چاقی دارد [۲۲]. قرنی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی همسو با پژوهش حاضر دریافتند که سطح اینترلوکین-۶ در مردان چاق پس از ۸ هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین به‌طور معناداری کاهش یافته است. اینترلوکین-۶ یکی از سایتوکاین‌های پیش‌التهابی است که از بافت چربی ترشح می‌شود و سطوح موجود در گردش خون آن به‌طور مستقیم با چاقی در ارتباط است، به‌طوری‌که هر چه وزن بدن بیشتر باشد، سطوح گردش خون اینترلوکین-۶ نیز بیشتر است و بر عکس [۲۳]. از دیگر نتایج پژوهش حاضر می‌توان به تأثیر مثبت چهار هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل کافئین بر عملکرد روانی حرکتی در بین افراد چاق بهبود یافته از کووید-۱۹ اشاره کرد. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در شاخص‌های عملکرد روانی- حرکتی در آزمون وینا و تعادل وجود دارد. به‌طور کلی به‌نظر می‌رسد که تمرین هوازی و تمرین هوازی با مکمل کافئین تأثیر مثبتی بر شاخص‌های عملکرد روانی حرکتی داشته است. نتایج پژوهش میازاکی^۲ و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که ورزش هوازی عملکرد اجرایی را بهبود می‌بخشد. پژوهش آنها روی افرادی که در دوره کووید-۱۹ به مدت طولانی قرنطینه شده بودند، انجام گرفت که در نهایت دریافتند که نمرات کل عملکردهای شناختی پس از انجام مداخله ورزشی بهبود معناداری داشت. همچنین بیان کردند که تمرینات هوازی مانند رقص به‌طور کلی در افراد قرنطینه‌شده در کووید-۱۹ موجب بهبودی در کنترل حرکتی نسبت به گروه‌های کنترل شده بود که با نتایج پژوهش حاضر در یک راستاست [۲۴]. دانا و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «تأثیر تمرینات هوازی بر توانایی‌های شناختی و فراشناختی مردان سالمند غیرفعال» دریافتند که مداخله تمرینی هوازی به مدت هشت هفته می‌تواند جهت بهبودی سطوح کنترل مهارتی، توجه انتخابی، برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری شناختی شود [۲۵]. در خصوص مکانیسم‌های مؤثر بر نتایج حاصله می‌توان اذعان کرد که متعاقب تمرین هوازی حاد که با ۶۰ تا ۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی انجام می‌گیرد ترشح سطوح BDNF در سطح مغز افزایش می‌یابد که این موضوع تعیین‌کننده است [۲۶]. لکی و همکاران^۳ به این نتیجه رسیدند که پیاده‌روی با شدت متوسط افزایش سطوح BDNF را به‌همراه خواهد داشت که در نهایت موجب بهبود عملکردهای شناختی می‌شود [۲۷]. از طرفی در خصوص تأثیر مصرف مکمل کافئین بر عملکرد شناختی، چرچ^۴ و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی‌های خود هیچ تفاوتی در توانایی ردیابی اشیای متعدد در افراد فعال مرد در پاسخ به مکمل کافئین (۳ میلی‌گرم/کیلوگرم) ۶۰ دقیقه قبل از ورزش مشاهده نکردند [۲۸]. تا به امروز، تحقیقات در مورد تأثیر مصرف کافئین بر تعادل محدود بوده است، شواهد قبلی نشان می‌دهد که مصرف کافئین ممکن است بر تعادل ایستای بزرگسالان تأثیرات متفاوتی داشته باشد [۲۹]. چنین ابهامی ممکن است تا حدی به تغییر دوز مصرفی کافئین مربوط باشد. کافئین دارای تأثیرات محرک بر سیستم عصبی مرکزی است، پس از مصرف کافئین، دوپامین در مغز آزاد می‌شود و شلیک نورون افزایش می‌یابد [۳۰]. انتشار دوپامین^۵ ژمان واکنش را کاهش می‌دهد و می‌تواند عملکرد فیزیکی را افزایش دهد [۳۱]. همچنین در پژوهش طاهری با عنوان «تأثیر غوطه‌وری در آب سرد و مصرف مکمل کافئین بر روی عملکرد روانی- حرکتی و شاخص‌های خستگی دانشجویان ورزشکار» مشخص شد که مصرف مکمل کافئین بر شاخص‌های عملکرد روانی حرکتی دانشجویان ورزشکار تأثیر معناداری دارد و موجب بهبود این شاخص‌ها می‌شود، اما مصرف مکمل کافئین موجب هیچ‌گونه تأثیری در شاخص‌های تعادل (ایستا و پویا) نداشت [۳۲] که با

1. Blucher
2. Miyazaki

3. Lecky
4. Church

5. Dopamine

پژوهش حاضر همسو نیست. از دلایل ناهمسو بودن نتایج در شاخص‌های تعادل می‌توانیم به غوطه‌وری در آب سرد در مفصل مچ پا اشاره کرد که موجب افت در آوران‌های حسی-حرکتی می‌شود. همچنین می‌توانیم جامعه آماری ورزشکار را از دلایل ناهمسو بودن نتایج تعادل نام ببریم. تأثیرات ضدونقیضی از تأثیر کافئین بر ترکیب بدن و کاهش وزن وجود دارد، ولی در پژوهش شیمودا مشخص شد که کافئین می‌تواند ۷ تا ۲۲ درصد میزان سوخت‌وساز افراد و میزان آزادسازی اسید چرب را افزایش دهد، اما افراد به‌تنهایی نمی‌توانند از کافئین به‌عنوان عاملی برای کاهش وزن استفاده کنند [۳۳]. در پژوهش رسول‌پور و همکاران مشاهده شد که پس از هشت هفته مصرف کافئین و انجام تمرینات ورزشی شاخص توده بدنی افراد به‌طور معناداری کاهش یافته است که با پژوهش حاضر همسو بود [۳۳]. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به کنترل ناکافی بر خواب شرکت‌کنندگان، کنترل نکردن فعالیت بدنی خارج از پژوهش شرکت‌کنندگان و بی‌اطلاعی از انگیزه درونی شرکت‌کنندگان برای شرکت در طرح تحقیق اشاره کرد. از سوی دیگر با توجه به اثربخشی تمرینات هوازی پیشنهاد می‌شود روش‌های تمرینی دیگری مانند تمرینات مقاومتی مناسب با بهبود سیستم ایمنی و همچنین از مکمل‌های دیگری در جامعه هدف دیگر بررسی شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به مباحث مطرح‌شده و نتایج به‌دست‌آمده می‌توان نتیجه گرفت که در دوران همه‌گیری بیماری کرونا داشتن تمرینات هوازی و مصرف کافئین می‌تواند تأثیرات بسزایی در ترکیب بدن و عملکرد روانی حرکتی افراد چاق بهبودیافته از بیماری کرونا داشته باشد.

References

- [1] Shahrkhan N, Hassanzadeh S, Razini HH, Ramshini M. The effects of Cognitive-Behavioral Therapy (CBT) in well-being and perceived stress in adolescents with low academic performance during the COVID-19 pandemic. 2021; (4)2. <https://doi.org/10.5812/intjssh.122504>
- [2] Vancini RL, Viana RB, dos Santos Andrade M, de Lira CAB, Nikolaidis PT, de Almeida AA, et al. YouTube as a source of information about physical exercise during COVID-19 outbreak 2021 ;(4)2.(DOI: <https://doi.org/10.5812/intjssh.123312>
- [3] Galea S, Merchant RM, Lurie N. The mental health consequences of COVID-19 and physical distancing: the need for prevention and early intervention. *JAMA internal medicine*. 2020;180(6):8-817
- [4] Zheng Y, Li J, Zhang M, Jin B, Li X, Cao Z, et al. A survey of the psychological status of primary school students who were quarantined at home during the coronavirus disease2019 epidemic in Hangzhou China. *MedRxiv*doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.28.20115311>.
- [5] Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The lancet*. 2020;935(10227):912-20. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
- [6] Pinto AJ, Roschel H, de Sá Pinto AL, Lima FR, Pereira RMR, Silva CA, et al. Pisb: Overlooked risk factors in autoimmune rheumatic diseases? *Autoimmunity reviews*. 2017;16(7):667-74.

- [7] Silva RR, Rufino CR, Galvao LL, Vancini RL, Santos D, de Lira CAB, et al. Motivation for Brazilian Older Adult Women to Join a Community Physical Activity Program Before COVID-19 Pandemic. *IJSSFH*. 2022 <https://doi.org/10.5812/intjssh-128560> [In Persian].
- [8] Ekkekakis P, Brand R. Affective responses to and automatic affective valuations of physical activity: Fifty years of progress on the seminal question in exercise psychology. *PSE*. 2019;42:130-7.
- [9] Soori R, Asad M, Barahouei-Jamar Z, Rezaeian N. The effect of aerobic training on the serum level of adipolin and insulin resistance in overweight men. *KAUMS Journal (FEYZ)*. 2016;19(6):495-503.
- [10] Taheri, M., Irandoost, K., Yousefi, S., & Jamali, A. (2017). Effect of 8-week lower extremity weight-bearing exercise protocol and acute caffeine consumption on reaction time in postmenopausal women. *Iranian Journal of Ageing*, 12(1), 18-29.
- [11] Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. Effects of caffeine on human health. *FAC*. 2003;20(1):30-1.
- [12] Blaha M, Benes V, Douville CM, Newell DW. The effect of caffeine on dilated cerebral circulation and on diagnostic CO₂ reactivity testing. *Jocn*. 2007;14(5):7-464.
- [13] Kassim Z, Greenough A, Rafferty GF. Effect of caffeine on respiratory muscle strength and lung function in prematurely born, ventilated infants. *Ejop*. 2009;5-168:1491.
- [14] Juliana M, Rafaella-Maria S. Does caffeine enhance athletic performance? (*AJNE*). 2016:52-62.
- [15] Molhemi F, Mehravar M, Monjezi S, Salehi R, Negahban H, Shaterzadeh-Yazdi M-J, et al. Effects of exergaming on cognition, lower limb functional coordination, and stepping time in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *DR*. 9-2022:1.
- [16] Khameneh AZ, Jafari A, Shojaei EA. Effect of different doses of caffeine intake on indirect markers of resistance exhausting exercise-induced cellular damage in male volleyball players. *MJTUMS*. 2014;36(5):61:54.
- [17] Asad. The effect of eight weeks of aerobic, resistance and combined training on LDL cholesterol, HDL and cardio-respiratory fitness in obese men. *Srqarism*. 2013;1(3):57-64.. [In Persian]
- [18] Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: American Psychiatric Publishing; 2013.
- [19] Mohamed AA, Alawna M. The effect of aerobic exercise on immune biomarkers and symptoms severity and progression in patients with COVID-19: A randomized control trial. *Jobmt*. 2021;32-28:425.
- [20] Da Silva LA, de Freitas L, Medeiros TE, Osiecki R, Garcia Michel R, Snak AL, et al. Caffeine modifies blood glucose availability during prolonged low-intensity exercise in individuals with type-2 diabetes. *CM*. 2014;45(2):6-72.
- [21] Blüher M. Adipose tissue dysfunction contributes to obesity related metabolic diseases. *BprCem*. 2013;27(2):77-163.
- [22] Qarani H, Zulfiqari M, Rasulpour J, Jamal, Sharifan, Salah. The effect of eight weeks of aerobic training and caffeine supplementation on some inflammatory indices and body composition in obese men. *SSQ*. 2018;9(28):26-10. [In Persian]
- [23] Miyazaki A, Okuyama T, Mori H, Sato K, Kumamoto K, Hiyama A. Effects of Two Short-Term Aerobic Exercises on Cognitive Function in Healthy Older Adults during COVID-19 Confinement in Japan: A Pilot Randomized Controlled Trial. *IJERPH*. 2022;19(10):62:02.
- [24] Dana A, Pozeshjadidi R, AbedinFallah Z. Effect of aerobic exercises on cognitive and metacognitive abilities of inactive elderly men. *BSR*. 2018;16(1):92:84.
- [25] Huang T, Larsen K, Ried-Larsen M, Møller N, Andersen LB. The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Sjmsis*. 2014;24(1):1-10.

- [26] Leckie RL, Oberlin LE, Voss MW, Prakash RS, Szabo-Reed A, Chaddock-Heyman L, et al. BDNF mediates improvements in executive function following a 1-year exercise intervention. *Fihn*. 2014;8:985.
- [27] Church DD, Hoffman JR, LaMonica MB, Riffe JJ, Hoffman MW, Baker KM, et al. The effect of an acute ingestion of Turkish coffee on reaction time and time trial performance. *JISSN*. 2015;12(1): 37.
- [28] Franks H, Hagedorn H, Hensley V, Hensley W, Starmer G. The effect of caffeine on human performance, alone and in combination with ethanol. *Psychopharmacologia*. 1975;81-45:75.
- [29] Graham TE. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. *Sm*. 2001;807-31:785.
- [30] Kim WS, Choi CK, Yoon SH, Kwon JY. Usual dose of caffeine has a positive effect on somatosensory related postural stability in hemiparetic stroke patients. *Arm*. 2014;38(6):775-83.
- [31] Rezaei, Taheri, Irandoost. The effect of cold water immersion and caffeine supplement consumption on balance, fatigue and psycho-motor performance of student athletes. *Fsrj::: Kashan University of Medical Sciences*. 2022;26(1):74-65. [In Persian]
- [32] Shimoda H, Seki E, Aitani M. Inhibitory effect of green coffee bean extract on fat accumulation and body weight gain in mice. *BMC cam*. 2006;9-6:1.
- [33] Pour R, Jamal, Qarani, Lorestani Zou, Aziz, Affir, et al. Comparison of the simultaneous effect of long-term caffeine supplement consumption and exercise training on interleukin-6 serum levels and body composition in obese men. *Jsmj*. 2022;21(1):54-67. [In Persian]