

Research Paper

Comparing the Effects of Mindfulness Training and Music Therapy on Physical and Mental Fatigue and Inflammatory Markers in Elite Male Volleyball Players



Mohsen Akbarpour Beni¹ , *Mahdi Fahimi¹ , Mohammad Hossein Mohammadi¹

1. Department of Sport Science, Faculty of Human Sciences, University of Qom, Qom, Iran.



Citation Akbarpour Beni M, Fahimi M, Mohammadi MH. [Comparing the Effects of Mindfulness Training and Music Therapy on Physical and Mental Fatigue and Inflammatory Markers in Elite Male Volleyball Players (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(5):902-919. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3223>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3223>

ABSTRACT

Background and Aims Volleyball is a team sport that requires high physical and perceptual-cognitive skills; therefore, during the competition, an increase in physical and mental fatigue is observed among these players. The present study aims to compare the effects of mindfulness training and music therapy on physical and mental fatigue and inflammatory markers in elite male volleyball players.

Methods In this quasi-experimental study, 29 elite male volleyball players were randomly divided into mindfulness, music, and control groups. Blood samples were collected in fasting conditions to measure creatine phosphokinase (CPK), lactate dehydrogenase (LDH), and C-reactive protein (CRP) at the pre-test and post-test stages, and the mental fatigue scale and the running-based anaerobic sprint test (RAST) were completed. The music therapy sessions were 10 minutes and received three times a week during training, after matches, and before bed. The music group listened to songs without words from the Spring Rain album of Hennie Bekker. The mindfulness group received body scan meditation during training by listening to a body scan audio file recorded and read by a female speaker. Data analysis was done using the multiple analysis of variance and Bonferroni's post-hoc test in SPSS software, version 26.

Results The between-group comparisons of posttest scores showed no significant difference in physical fatigue (RAST score) and serum levels of LDH, CPK, and CRP between mindfulness training and music therapy ($P > 0.05$). However, the difference was significant in mental fatigue ($P < 0.05$). The mindfulness training had a more significant effect on mental fatigue and could reduce it.

Conclusion There is no significant difference between the effects of mindfulness training and music therapy on physical fatigue and changes in the serum levels of LDH, CPK, and CRP in elite male volleyball players; however, mindfulness training is significantly more effective than music therapy in reducing the mental fatigue of athletes.

Keywords Mindfulness, fatigue, Physical, Mental, Music

Received: 25 Sept 2023

Accepted: 01 Oct 2023

Available Online: 21 Nov 2024

*** Corresponding Author:**

Mahdi Fahimi, Assistant Professor.

Address: Department of Sport science, Faculty of Human Sciences, University of Qom, Qom, Iran.

Tel: +98 (25) 32103667

E-Mail: fahimi.mahdi@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Volleyball is a team sport that requires high physical and perceptual-cognitive skills; therefore, during the competition, an increase in physical and mental fatigue is observed among these players. Studies have recommended relaxation techniques, including mindfulness training, to reduce psychological stress caused by fatigue. Mindfulness is defined as non-judgmental awareness and moment-to-moment experience of the present time. Music therapy, as an interdisciplinary field that integrates psychology, music, and therapy, has also attracted attention. Listening to music creates pleasure in the brain and improves the functioning of the neural network and the immune system. The present study aims to compare the effect of mindfulness training and music therapy on physical and mental fatigue of elite male volleyball players.

Materials and Methods

In this quasi-experimental study, 29 elite male volleyball players from Qom, Iran, were randomly divided into three groups of mindfulness, music, and control. The data were collected in pre-test and post-test stages using the mindfulness inventory for sport with 15 items and three subscales of awareness, non-judgmental and refocusing; the mental fatigue scale with 15 items measuring cognitive, emotional and sensory symptoms, sleep duration, and daytime variation in symptom severity; and the running-based anaerobic sprint test (RAST). Also, all subjects underwent fasting blood tests to measure three factors: Creatine phosphokinase (CPK), lactate dehydrogenase (LDH), and C-reactive protein (CRP).

The music therapy sessions were 10 minutes and received three times a week during training, after matches, and before bed. The devices were a Smartphone and headphones. The music group listened to songs without words from the Spring Rain album of Hennie Bekker. The mindfulness group received body scan meditation during training by listening to a body scan audio file recorded and read by a female speaker.

Data analysis was done using the multiple analysis of variance, independent t-test, and the Bonferroni post-hoc test. SPSS software, version 26 was used for these calculations. The significance level was set at 0.05.

Results

The between-group comparisons of posttest scores showed no significant difference in physical fatigue (RAST score) and serum levels of LDH, CPK, and CRP between mindfulness training and music therapy ($P > 0.05$). However, the difference was significant in mental fatigue ($P \leq 0.05$). The mindfulness training had a more significant effect on mental fatigue and could reduce it.

Conclusion

There is no significant difference between the effects of mindfulness training and music therapy on physical fatigue and changes in the serum levels of LDH, CPK, and CRP in elite male volleyball players; however, mindfulness training is significantly more effective than music therapy in reducing the mental fatigue of athletes.

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles, such as the participants' informed consent, confidentiality, and right to leave the study, were observed. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the [University of Qom](#) (IR.QOM.REC.1401.029).

Funding

This article was extracted from the master's thesis of the first author at the Department of Physical Education and Sport Science, [University of Qom](#). This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Qom Province Volleyball Association and all participants for their cooperation in this study.

This Page Intentionally Left Blank



مقاله پژوهشی

تأثیر تمرینات ذهن آگاهی و موسیقی بر خستگی جسمانی و روانی در ورزشکاران نخبه والیبال

محسن اکبرپور بنی^۱، مهدی فهیمی^۱، محمدحسین محمدی^۱

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Akbarpour Beni M, Fahimi M, MohammadiMH. [Comparing the Effects of Mindfulness Training and Music Therapy on Physical and Mental Fatigue and Inflammatory Markers in Elite Male Volleyball Players (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(5):902-919. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3223>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3223>

چکیده

مقدمه و اهداف والیبال یک ورزش تیمی و نیازمند آمادگی جسمانی و ادراکی شناختی بالایی است. از این رو در حین رقابت افزایش احساس خستگی فیزیکی و ذهنی در بین بازیکنان مشاهده می شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی و مقایسه اثر تمرینات ذهن آگاهی و موسیقی بر خستگی جسمانی و روانی در ورزشکاران نخبه والیبال انجام گرفت.

مواد و روش ها در این مطالعه نیمه تجربی ۲۹ نفر از ورزشکاران نخبه رشته والیبال، به صورت تصادفی در گروه های تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی، تمرین مبتنی بر موسیقی و گروه کنترل قرار گرفتند. نمونه های خونی به منظور بررسی متغیرهای مورد مطالعه طی شرایط ناشتایی در مراحل پیش و پس از آزمون جمع آوری شدند. تحلیل داده ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس (مانووا)، با سطح معنی داری (P ≤ ۰/۰۵) انجام شد. برای مشخص کردن جایگاه تفاوت های درون گروهی و بین گروهی از آزمون تعقیبی بنفرونی و برای این محاسبات از نسخه ۲۶ نرم افزار SPSS استفاده شد.

یافته ها در مقایسه بین گروهی اثر ذهن آگاهی و موسیقی در سطح معنی داری P ≤ ۰/۰۵ تفاوت معنی داری در خستگی جسمی مشاهده نشد. در مقایسه بین گروهی اثر ذهن آگاهی و موسیقی بر میزان تغییر فاکتورهای التهابی لاکتات دهیدروژناز، کراتین کیناز و پروتئین واکنشگر سی نیز در سطح معنی داری P ≤ ۰/۰۵ تفاوت معنی داری دیده نشد. در مقایسه بین گروهی اثر ذهن آگاهی و موسیقی بر خستگی روانی در سطح معنی داری P ≤ ۰/۰۵ تفاوت معنادار بود و نشان داد ذهن آگاهی بر خستگی روانی اثر معنادار دارد و از میزان آن می کاهد.

نتیجه گیری نتایج این تحقیق نشان داد بین اثربخشی تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی و موسیقی در زمینه خستگی جسمی و تغییر سطح سرمی لاکتات دهیدروژناز، کراتین کیناز و پروتئین واکنشگر سی تفاوت معنی داری وجود ندارد و تنها در زمینه خستگی ذهنی، تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی توانست تفاوت معنی داری را نشان دهد که کاهش خستگی ذهنی را در پس آزمون در پی داشت.

کلیدواژه ها ذهن آگاهی، خستگی، جسمانی، روانی، موسیقی

تاریخ دریافت: ۰۲ مهر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۹ مهر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۰۱ آذر ۱۴۰۲

* نویسنده مسئول:

دکتر مهدی فهیمی

نشانی: قم، دانشگاه شهاب دانش، دانشکده علوم انسانی، گروه علوم ورزشی.

تلفن: ۳۲۱۰۳۶۶۷ (۲۵) ۹۸+

رایانامه: fahimi.mahdi@yahoo.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

بر ورزش نخبگان تأثیر گذار باشد. در پژوهش فن کاتسوم و همکاران بیان شد خستگی روانی با کاهش عملکرد استقامتی و در مقابل با افزایش تلاش و تقلا همراه است. آن‌ها همچنین به این نتیجه رسیدند که حداکثر میزان استحکام، قدرت و فعالیت بی‌هوازی دائماً تحت تأثیر خستگی روانی نیست [۱].

در حیطه خستگی جسمانی می‌توان عوامل مختلفی را مورد بررسی قرار داد. عوامل مختلفی مانند عوامل فیزیولوژیکی، بیومکانیکی، تغذیه‌ای و روانی بر رسیدن ورزشکار به اوج عملکرد خود تأثیر می‌گذارد [۷]. در پژوهش‌ها از تغییرات ۳ عامل به نام‌های کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر C^۴ در خون ورزشکاران صحبت به میان آمده است [۸]. انجام تمرینات شدید و درمانده‌ساز به ساختار سلولی، به‌ویژه به بافت‌های عضلانی و انقباضی آسیب می‌رساند و باعث تخریب ساختار سلولی سارکومر در سلول عضلانی فعال می‌شود. فشار ایجاد شده در این تمرین‌ها باعث آسیب‌دیدگی بافت عضلانی می‌شود و در این قسمت فرایند التهاب را آغاز می‌کند. این التهاب سبب تولید گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن می‌شود که با آنزیم‌های پروتئین واکنش‌گر C^۵، لاکتات دهیدروژناز^۶ و کراتین کیناز^۷ مرتبط است [۹].

پروتئین واکنشگر C اگر در بدن افراد به‌ظاهر سالم افزایش یابد با افزایش خطر بالقوه بیماری‌های قلبی عروقی همراه می‌شود. ماتوسچ و همکاران تأثیر تمرینات منظم استقامتی را بر مقادیر استراحتی پروتئین واکنش‌گر C، ۱۲ آزمودنی مطالعه کرده‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد، علی‌رغم افزایش پیوسته شدت تمرین، مقادیر CRP پس از تمرین در ۱۰ دونه کاهش داشته است [۱۰].

لاکتات تولید جانبی متابولیسم کربوهیدرات است که در عضلات و اریتروسیت‌ها تشکیل و توسط کبد دفع می‌شود. افزایش این فاکتور باعث تجمع یون H⁺ شده که در نتیجه آن اسیدوز متابولیکی در عضله اتفاق می‌افتد و از واکنش‌های انقباضی جلوگیری می‌کند. این فرایند یکی از عوامل اصلی خستگی عضلانی است [۱۱]. در پژوهشی که روی شناگران مرد نخبه انجام شد، پس از ۱ جلسه تمرین کامل، بعد از ۱۵ دقیقه مقدار لاکتات دهیدروژناز و پس از ۳۰ دقیقه مقدار لاکتات به میزان قابل توجهی کاهش یافت [۹]. عامل سوم مورد نظر کراتین کیناز است. سطح کل کراتین کیناز بستگی به سن، جنس، نژاد، توده عضلانی، فعالیت بدنی و شرایط آب‌وهوایی دارد. سطوح بالای کراتین کیناز در افراد به‌ظاهر سالم احتمالاً با وضعیت تمرینات بدنی مرتبط است و به آسیب سارکومریک بستگی دارد.

والیبال یک ورزش تیمی و نیازمند آمادگی جسمانی و ادراکی شناختی^۱ بالایی است، از این رو در حین رقابت افزایش احساس خستگی فیزیکی^۲ و ذهنی^۳ در بین بازیکنان مشاهده می‌شود. والیبال با محرک‌های متناوب با مدت‌زمان کوتاه و شدت بالا مشخص می‌شود و با بهبودی کوتاه‌مدت در هم آمیخته است که به‌صورت دوره‌هایی است که به‌طور متوالی در طول ۱ جلسه تمرین یا رقابت رخ می‌دهد. در واقع این رشته ورزشی به دلیل تلاش‌های پیاپی که نیاز به قدرت بدنی و چابکی دارد، پس از تمرین باعث ایجاد خستگی جسمانی بالایی می‌شود [۱].

خستگی با یک احساس ذهنی از خستگی جسمی، عاطفی، شناختی یا فرسودگی مرتبط است که متناسب با فعالیت‌های اخیر یک ورزشکار نیست، در عملکرد عمومی شخص تداخل ایجاد می‌کند و با استراحت و خواب کافی نیز برطرف نمی‌شود [۲]. سبب‌شناسی خستگی مرتبط با درد مزمن شده، مفهومی پیچیده و چندبعدی است و به احتمال زیاد خستگی، سیستم‌های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و روان‌شناختی فرد را درگیر می‌کند. در تعریف خستگی ناشی از ورزش این‌گونه بیان شده که فرایندی فیزیولوژیکی است که در آن توانایی بدن برای تمرین یا کارایی آن کاهش می‌یابد و نمی‌توان آن را در سطح خاصی نگه داشت [۳]. تمرینات طولانی‌مدت تحت شرایط خستگی منجر به صدمات ورزشی می‌شود و به‌طور جدی بر روند بهبود توانایی ورزشی تأثیر گذار است. یکی از صورت‌های خستگی، خستگی جسمانی است که به‌عنوان قوی‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده در محدودیت ایفای نقش (به علت مشکلات جسمی) محسوب می‌شود [۴].

یکی دیگر از اشکال خستگی که در پژوهش‌های مربوط به ورزش و عملکرد بدنی توجه‌ها را به خود جلب کرده است، خستگی ذهنی است. خستگی ذهنی به‌عنوان یک حالت روان‌شناختی تعریف می‌شود که ناشی از فعالیت شناختی طولانی‌مدت است و بر عملکرد بدنی تأثیر منفی می‌گذارد [۵]. بنابراین خستگی ذهنی به‌صورت افزایش احساسات خستگی روانی (ذهنی) و درونی و اغلب همراه کاهش عملکرد شناختی (بیولوژیکی)، پس از اتمام کارهای شناختی طولانی و چالش‌برانگیز ظاهر می‌شود [۴]. برخی پژوهش‌ها بیان کرده‌اند که احتمالاً ورزشکاران نخبه به واسطه داشتن کنترل بازدارندگی بالاتر در برابر خستگی روانی مقاوم‌تر هستند [۶]. باین حال به علت عوامل تنش‌زای محیطی منحصربه‌فرد، همراه با تمرینات سطح بالا و رقابت‌های موردنیاز ورزشکاران، پتانسیل بالایی برای به وجود آمدن خستگی روانی وجود دارد. باتوجه به اینکه موفقیت در رقابت‌های سطح نخبه با حواشی بسیار پایینی تنظیم می‌شود، منطقی به نظر می‌رسد که خستگی ذهنی می‌تواند

4. Lactate Dehydrogenase, Creatine kinase, C-Reactive Protein
5. C-reactive Protein (CRP)
6. lactate Dehydrogenase (LDH)
7. Creatine Phosphokinase (CPK)

1. Perceptual-cognitive
2. Physical fatigue
3. Mental fatigue

را مورد مطالعه قرار دادند و نتایج نشان داد پس از تمرینات گرم کردن در محیطی که موسیقی پخش می‌شود، عملکرد ورزشکاران افزایش می‌یابد [۱۹].

تا به امروز هیچ مطالعه‌ای در این موضوع، به‌طور خاص تأثیر تمرینات مبتنی بر ذهن‌آگاهی را بر خستگی و بهبود جسمانی و روانی مورد بررسی قرار نداده است. در واقع پیش از این مداخله‌هایی مانند بازیابی فعال^۱، ماساژ، پوشیدن لباس‌های فشرده^{۱۱}، غوطه‌وری^{۱۲}، درمان با آب متضاد^{۱۳} و سرمادرمانی^{۱۴} رویکردهای اصلی برای رفع خستگی جسمی ناشی از تمرین بوده است [۲۰]. در مقابل استراتژی‌های روان‌شناختی و تکنیک‌های تربیت ذهنی بیشتر برای رفع خستگی روانی و خستگی عاطفی ناشی از تمرین و رقابت توصیه می‌شود [۲۱]. درک اینکه چگونه تمرینات ذهن‌آگاهی یا تمرینات مبتنی بر موسیقی می‌تواند بر تسکین اثرات ورزش‌های با عملکرد بالا در طول یک دوره رقابت کمک کند، بسیار حائز اهمیت است [۲۲]. علاوه بر این پیش از این طبق جست‌وجو در بین پژوهش‌های موجود داخلی و خارجی، هیچ پژوهشی تا به امروز این دو مداخله را در یک دوره رقابتی مقایسه نکرده یا اثرات پایدار آن را طی یک دوره پیگیری پس از مداخله نسنجیده است و همچنین هیچ‌کدام از این پژوهش‌ها روند تأثیرگذاری این مداخلات را بر فاکتورهای LDH و CK و CRP را مورد بررسی قرار نداده است. در پژوهش حاضر، پژوهشگر به دنبال تحلیل و مقایسه میزان اثربخشی تمرینات ذهنی مبتنی بر ذهن‌آگاهی در مقابل تمرینات مبتنی بر موسیقی بر خستگی جسمانی و خستگی روانی (ذهنی) در ورزشکاران نخبه مرد والیبال است.

مواد و روش‌ها

طرح پژوهش: تحقیق حاضر از نوع مطالعات آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و با گروه کنترل بود و با توجه به ماهیت موضوع پژوهش، نوع تحقیق نیمه‌تجربی است.

شرکت‌کننده‌ها: جامعه آماری پژوهش شامل والیبالیست‌های جوان ساکن شهر قم بودند که حدود ۶۰ نفر هستند. نمونه پژوهش شامل ۳۰ نفر است که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و پس از اعلام داوطلبانه آمادگی خود، وارد طرح پژوهش شدند. به‌آزمودنی‌هایی که داوطلب شرکت در پژوهش شدند پرسش‌نامه سابقه پزشکی داده شد و پس از تکمیل فرم مربوطه داوطلبانی که شرایط شرکت در این پژوهش را داشتند، انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شخصی را تکمیل و رضایت خود را برای شرکت در این طرح پژوهشی به شکل مکتوب اعلام کردند.

10. Active recovery
11. Compression garments
12. Immersion
13. Contrast water therapy
14. Cryotherapy

درواقع ورزش‌های سنگین که به سلول‌های ماهیچه‌های اسکلتی آسیب می‌رسانند منجر به افزایش سرم کراتین کیناز می‌شود. این افزایش زمانی بالاترین میزان خود را دارد که فرد تمریناتی که مدت طولانی‌تری دارند و شامل انقباضات غیرعادی عضلانی است را داشته باشد [۱۲].

مطالعات اخیر تأیید کردند که در والیبال رقابتی در سطح نخبگان، بار تمرینی بالایی چه در دوره‌های مقدماتی و چه در دوره رقابت، که طی آن نیازهای روانی نیز افزایش می‌یابد به ورزشکاران تحمیل می‌شود [۱]. به‌منظور کاهش فشار روانی ناشی از خستگی، پژوهش‌هایی مانند مطالعه دیپوی و همکاران تکنیک آرام‌تنی^۸ را پیشنهاد دادند که در این میان ذهن‌آگاهی مورد توجه قرار گرفته است [۱۳]. ذهن‌آگاهی به‌عنوان عدم قضاوت و آگاهی لحظه‌به‌لحظه از تجربه حال حاضر تعریف می‌شود. در واقع ذهن‌آگاهی یک روش بالینی محسوب می‌شود که برای درمان اختلالات روان‌شناختی، مانند اضطراب و افسردگی توسعه پیدا کرده است [۱۴]. در پژوهش میال، از آگاهی به‌عنوان تجربه خصوصی از وجود خود فرد در رابطه با هر آنچه که او را در یک لحظه اجتماعی احاطه کرده است، یاد می‌شود. به گفته فریت، آگاهی دارای ۳ نقش اجتماعی اصلی است: ۱. آگاهی از «اقدامات» فرد منجر به احساس مسئولیت در قبال خود و دیگران می‌شود. ۲. آگاهی از «انتخاب‌های» فرد که اجازه توجه تصمیم‌گیری‌ها و انگیزه‌ها را به ما می‌دهد. ۳. آگاهی از «احساسات» فرد که به یک واقعیت به اشتراک گذاشته‌شده منجر می‌شود [۱۵].

تاریخچه اهمیت تأثیر موسیقی و ریتم بر رفتار حرکتی به اوایل قرن بیستم، یعنی زمانی که موسیقی به‌عنوان یک روش درمانی مورد توجه قرار گرفت، بازمی‌گردد. موسیقی‌درمانی، به‌عنوان یک میان‌رشته که روان‌شناسی، موسیقی و درمان را با هم ادغام می‌کند، توجهات زیادی را به خود جلب کرده است. موسیقی تحریک‌پذیری، فعالیت نورون‌ها در قشر مغز را افزایش می‌دهد [۱۷]. در پژوهش بنتوتی، بیان شد گوش دادن به موسیقی باعث ایجاد لذت در مغز می‌شود، عملکرد شبکه عصبی را ارتقا می‌بخشد و همچنین سیستم ایمنی بدن را بهبود می‌بخشد [۱۶]. ترکیب موسیقی و ورزش ممکن است با بالا بردن انگیزه، تحریکات شناختی را افزایش دهد [۱۷]. همچنین ممکن است موسیقی با جایگزین کردن اطلاعات ورودی ناشی از فعالیت بدنی که از اندام‌های حسی به دستگاه‌های عصبی مرکزی می‌رسد، بازده فعالیت را افزایش دهد و میزان هیجان‌ات حاصل از فعالیت را بهبود ببخشد [۱۸]. گوش دادن به موسیقی می‌تواند سرعت و استقامت^۹ (پایداری) در تمرینات را بهبود ببخشد [۱۷]. در این راستا اورگنی و همکاران اثر برانگیختگی موسیقی بر عملکرد بازیکنان تکواندوکار نوجوان در سطح ملی در حین گرم کردن

8. Relaxation
9. Endurance

خستگی ذهنی، اشکال در تمرکز، مشکلات حافظه، کاهش سرعت فکر کردن، حساسیت به استرس، احساساتی شدن کج خلقی، حساسیت به نور و صدا، افزایش و کاهش خواب و تغییرات ۲۴ ساعته.

دامنه نمرات در حالت کلی صفر تا ۴۴ است که نمره کمتر از ۷/۴۹ را در گروه بدون مشکل، نمره ۷/۵ تا ۲۲/۴۹ در گروه مشکل جزئی، نمره ۲۲/۵ تا ۳۷/۴۵ در گروه مشکل نسبتاً جزئی و ۳۷/۵ تا ۴۴ در گروه مشکل جدی قرار می‌گیرد. در هر مؤلفه نمره صفر نشان‌دهنده «عدم مشکل»، نمره ۱ نشان‌دهنده «مشکل جزئی»، نمره ۲ نشان‌دهنده «مشکل نسبتاً جدی» و نمره ۳ نشان‌دهنده «مشکل جدی» است. در پژوهش اصلی جانسون و همکاران (۲۰۱۰) ضریب آلفای کرونباخ برای همبستگی درونی مؤلفه‌ها ۰/۹۴۴ به دست آمد. در نسخه فارسی این مقیاس که توسط بخشی و همکاران در سال ۱۳۹۸ اعتباریابی شده است ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹۳ به دست آمد [۲۴].

روش اندازه‌گیری خستگی جسمی

دریپر و وایت (۱۹۹۷) آزمون مبتنی بر دوندگی بی‌هوازی^{۱۷} که بر مبنای عملکرد بی‌هوازی دوندگی است را توسعه داد. این آزمون میزان حداکثر و حداقل توان، میانگین توان و شاخص خستگی را به دست می‌آورد. شیرازی و همکاران در سال ۱۳۸۸ اعتبار راویابی این آزمون را در بازیکنان تیم ملی فوتبال با آزمون وینگیت مقایسه کردند و در نهایت مورد تأیید قرار گرفت [۲۵].

پروتکل آزمایشی

تصویر شماره ۱ نمای کلی از نمودار جریان نمونه‌گیری و پروتکل تمرینی را نشان می‌دهد. پس از اولین تماس با تیم و سنجش غربالگری معیارهای ورود و خروج، ورزشکاران به صورت تصادفی در گروه‌های مختلف اختصاص داده شدند و از شرایط تحقیق مطلع شدند. اندازه‌گیری‌ها در زمان ۱ (پیش‌آزمون) و زمان ۲ (پس‌آزمون) ارزیابی شدند.

طی نامه‌ای به هیئت والیبال شهرستان قم موافقت این هیئت جهت انجام این تحقیق گرفته شد و با حضور در چند کلاس والیبال شهر باتوجه به محدوده سنی و سابقه مدنظر (حداقل ۲ سال فعالیت آماتوری والیبال)، پس از اعلام آمادگی افراد داوطلب و تکمیل رضایت‌نامه، تعدادی آزمودنی در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. افراد انتخاب‌شده حداقل ۳ جلسه در هفته تمرین والیبال داشتند. میانگین قد شرکت‌کننده‌ها ۱۸۴/۴۴ و میانگین وزنشان ۷۲/۶۲ بود.

در این پژوهش، ملاحظات اخلاقی، شامل توضیح کامل اهداف پژوهش به هریک از شرکت‌کنندگان و اطمینان دادن به آن‌ها جهت محرمانه بودن اطلاعات و نیز ترک پژوهش بنا به میل خود، در نظر گرفته شده است. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در ۳ گروه تمرین ذهنی مبتنی بر ذهن‌آگاهی، گروه تمرین مبتنی بر موسیقی و گروه کنترل تقسیم شدند.

ابزار اندازه‌گیری

سیاهه ذهن‌آگاهی ورزشی^{۱۵}

نسخه اصلی این پرسش‌نامه توسط دینات و همکاران به زبان انگلیسی و در کشور استرالیا طراحی شده است. این سیاهه حاوی ۱۵ سؤال است که ممکن است ورزشکاران قبل یا حین رقابت با آن‌ها روبه‌رو شوند. سیاهه ذهن‌آگاهی ورزشی شامل ۳ خرده‌مقیاس آگاهی (مانند از افکاری که از ذهنم می‌گذرد، آگاهم)، عدم قضاوت (به‌طور مثال، وقتی می‌فهمم که روی اجراییم متمرکز نیستم، به‌خاطر این حواس‌پرتی، خودم را سرزنش می‌کنم) و تمرکز مجدد (برای مثال، وقتی می‌فهمم که دارم به این فکر می‌کنم که چقدر خسته‌ام، فوراً توجه خودم را روی کاری که باید به آن توجه کنم، معطوف می‌کنم) است.

هریک از این مؤلفه‌ها با ۵ سؤال ارزیابی می‌شود که سؤالات ۱ تا ۵ خرده‌مقیاس آگاهی، سؤالات ۶ تا ۱۰ خرده‌مقیاس عدم قضاوت و سؤالات ۱۱ تا ۱۵ خرده‌مقیاس تمرکز مجدد را می‌سنجند و نمره‌گذاری این سیاهه براساس طیف ۶ ارزشی لیکرت است که گزینه‌ها در دامنه اصلاً، ۱ تا کاملاً، ۶ قرار دارد. نمرات سؤالات مربوط به هر خرده‌مقیاس از مجموع نمرات سؤالات مربوط به خود دست می‌آید. کمترین نمره برای هر عامل ۵ و بیشترین نمره ۳۵ است. در نسخه اصلی که توسط دینات و همکاران (۲۰۱۴) اعتباریابی شده، ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های آگاهی ۰/۷۷، عدم قضاوت ۰/۷۸ و تمرکز مجدد ۰/۷۷ به دست آمده است. در نسخه فارسی این سیاهه نیز که توسط حمایت‌طلب و همکاران در سال ۱۳۹۵ در جمعیت ایرانی اعتباریابی شده است، ضریب آلفای کرونباخ آگاهی ۰/۷۹، عدم قضاوت ۰/۸۶ و تمرکز مجدد ۰/۸۳ به دست آمده است [۲۳].

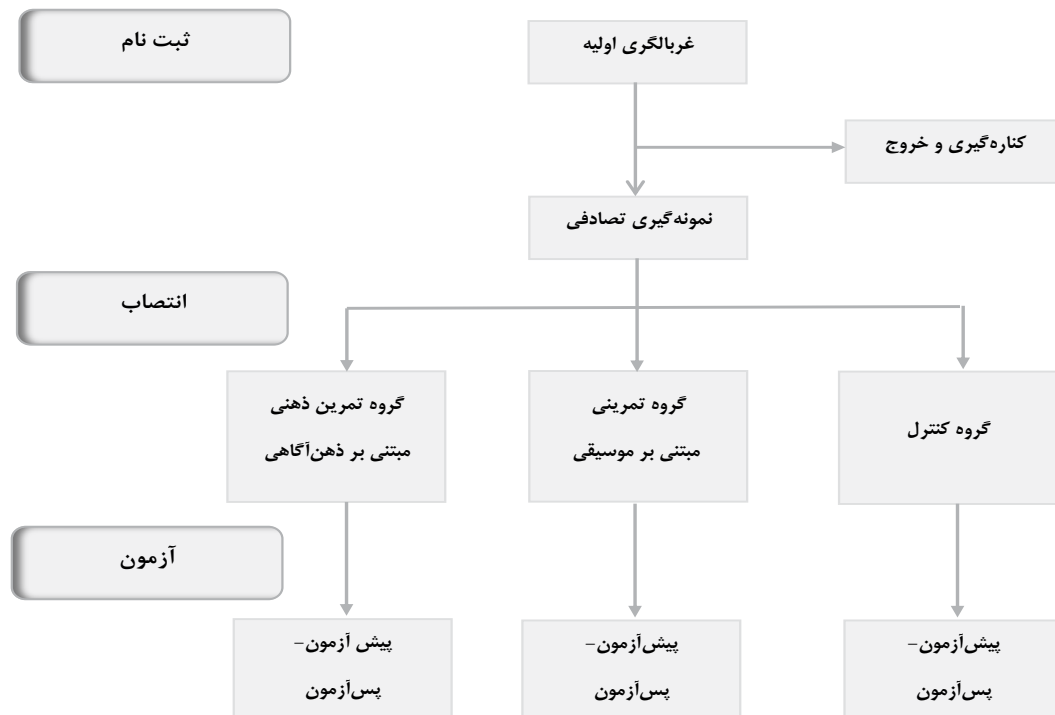
مقیاس خستگی ذهنی^{۱۶}

این مقیاس را جانسون و همکاران در سال ۲۰۱۰ در گوتنبرگ سوئد با مطالعه میان بیماران سکته مغزی، ام‌اس، بیماران با سابقه ترومای مغزی، افراد در معرض استرس و مبتلایان به فرسودگی طراحی کرده‌اند. مقیاس خستگی ذهنی دارای ۱۵ مؤلفه است: خستگی، عدم توانایی انجام عمل، خستگی ذهنی، ریکاوری

15. Mindfulness Inventory for Sport (MIS)

16. Mental Fatigue Scale (MFS)

17. Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST)



تصویر ۱. نمای کلی از پروسه نمونه گیری و پروتکل تمرینی پژوهش

طب توانبخشی

پژوهش کومبرا و همکاران می باشد که در انتهای هر جلسه تمرینی، آزمودنی ها آن را می شنیدند و سپس اجرا می کردند (جدول شماره ۱، ۲)، اما در گروه موسیقی، صرفاً آهنگ های بی کلام از آلبوم بین المللی موسیقی باران بهاری^{۱۸} از موسیقی دان جهانی، هنی بکر^{۱۹} پخش شد [۱].

گروه کنترل

گروه کنترل شامل سایر ورزشکاران همان تیم بود. ورزشکاران همان تمرینات روتین را (۳ جلسه در هفته به مدت ۶۰ دقیقه) بدون داشتن مسابقه در تقویم در زمان جمع آوری اطلاعات انجام دادند.

تست رست^{۲۰}

از تست های میدانی مؤثر برای ارزیابی توان بی هوازی افراد است. این تست به صورت میدانی اجرا می شود و پس از اجرای آن می توان براساس داده ها از طریق محاسبه گر توان بی هوازی ورزشکار را محاسبه کرد. این تست در ۶ تکرار ۳۵ متری با حداکثر سرعت و ۱۰ ثانیه استراحت بین دویدن ها اجرا می شود و رکورد هر یک از دوهای ۳۵ متر باید به صورت جداگانه در محاسبه گر قرار

ملاک های ورود: ورزشکاران زیر نظر هیئت پزشکی ورزشی معاینه شدند که آسیب دیدگی یا مشکلات سلامتی که ممکن است در تحقیق اثرگذار باشد نداشته باشند. تمامی آزمودنی ها قبل از جلسه آزمایش، نباید تمرین کار با وزنه را انجام می دادند. آزمودنی ها والیبالیست های مرد در محدوده سنی ۱۶ تا ۲۲ سال بودند. ملاک های خروج: غیبت در بیش از نیمی از جلسات آموزشی یا مداخلات و مصرف مکمل های غذایی توسط آزمودنی ها.

روش کار

مداخله توسط یک محقق و یکی از کارکنان تیم نظارت انجام شد. زمان مداخله موسیقی و ذهن آگاهی در ۲ مقطع یکی بلافاصله بعد از تمرین که با نظارت یک نفر از محققین و دیگری قبل از خواب بود که توسط خود فرد انجام شد. جلسات موسیقی تقریباً ۱۰ دقیقه ای بود و ۳ بار در هفته در طول هفته تمرین و در مسابقات بعد از بازی و قبل از خواب انجام می گرفت. از یک کاربرگ کنترل فراوانی برای تأیید تعداد جلسات هر ورزشکار که اجرا می شد، استفاده شد. تجهیزات مورد استفاده برای مداخله موسیقی، شامل تلفن هوشمند و هدفون بود. فایل موسیقی در گوشی وجود داشت که از طریق هدفون متصل به گوشی ورزشکاران آن را می شنیدند. تفاوت اصلی در گروه ذهن آگاهی با موسیقی در پخش فایل ضبط شده تکنیک اسکن بدن براساس

18. Spring Rain
19. Hennie Bekker
20. RAST

جدول ۱. رونویسی صوتی تکنیک اسکن بدن

موضوع	زمان بندی (ثانیه)
مقدمه	۰۰:۲۱-۰۰:۰۰
دستورالعمل‌های مکانی، حالت بدنی و احساسات	۰۱:۲۸-۰۰:۲۲
به احساسات در پا و مچ پا توجه کنید.	۰۲:۳۶-۰۱:۳۹
به احساسات در ساق پا و مچ پا توجه کنید.	۰۲:۴۶-۰۲:۳۷
به احساسات در زانو و ران توجه کنید.	۰۳:۰۱-۰۲:۴۷
به احساسات در لگن و باسن توجه کنید.	۰۳:۱۹-۰۳:۱۱
به احساسات در کمر و شکم توجه کنید.	۰۳:۲۸-۰۳:۲۰
به احساسات در قفسه سینه و استخوان‌های دنده‌های تان توجه کنید.	۰۳:۳۹-۰۳:۲۹
به احساسات در شانه توجه کنید.	۰۴:۰۷-۰۳:۴۰
به احساسات در بازوی چپ و راست توجه کنید.	۰۴:۳۰-۰۴:۰۸
به احساسات در گردن، صورت و سر توجه کنید.	۰۴:۴۷-۰۴:۳۱
به احساس بدنتان به صورت کلی، همان‌طور که هستند بدون کنترل و تغییر آن‌ها توجه کنید.	۰۵:۲۹-۰۴:۴۸
به مرکز بدنتان، در ناحیه شکم، هنگام تنفس توجه کنید.	۰۵:۴۳-۰۵:۳۰
به واکنش‌های جسمانی بدنتان به صورت موضعی و لحظه‌ای توجه کنید. افزایش و کاهش آن را احساس کنید.	۰۶:۰۰-۰۵:۴۴
به واکنش‌های تنفسی در هر دم و بازدم توجه کنید.	۰۶:۱۲-۰۶:۰۱
توجه کنید که تنفس به‌طور طبیعی و بدون کنترل و تغییر انجام می‌شود.	۰۶:۳۰-۰۶:۱۳
توجه کنید که اگر ذهنتان آشفته است، آن موضوع را یادداشت کرده و به مرحله تنفس بازگردید.	۰۶:۵۹-۰۶:۳۱

طب توانبخشی

جدول ۲. بررسی اجمالی و شرح مفصل مداخله ذهن‌آگاهی

محتوایی	موضوع	هفته
معرفی ذهن‌آگاهی، ارائه برنامه جلسات، تشکیل گروه‌ها، بیان تجارب بیرونی افسردگی	مرحله تمرین	اول
تمرین توجه به لحظه حال بدون قضاوت‌ها، تمرین آگاهی از تجربیات درونی، تمرین ذهن‌آگاهی تنفس، یوگا، آموزش انعطاف‌پذیری رفتاری در مقابله با افسردگی	مرحله ارتباط و مفهوم‌سازی از ذهن‌آگاهی	دوم
بررسی تکالیف جلسات قبلی، آموزش اجتناب از وابستگی به شکست‌ها و افکار منفی، اسکن بدن، آرامش عضلانی، آموزش فنون تنفس، آموزش تکنیک توجه (ATT).	مرحله تمرین و مواجهه با ذهن	سوم
آموزش نگاه کردن به اهداف و ارزش‌های خود بدون قضاوت‌های منفی یا مثبت، مرور تکالیف هفته گذشته، مدیتیشن نشسته، تکنیک تنفس ۳ دقیقه‌ای	مرحله شناسایی ارزش‌ها و تمایز بین ارزش و هدف	چهارم
یک تمرین ۵ دقیقه‌ای بدین یا شنیدن، تمرین ذهن‌آگاهی تنفسی، انجام یوگا، آرامش عضلات، مدیتیشن و بدن اسکن کنید	مرحله تمرین ذهن‌آگاهی و ماندن در حاضر	پنجم
آموزش اینکه احساسات، عواطف و افکار افسردگی غیرقابل‌برگشت هستند، تمرین قضاوت و پذیرش، تکنیک‌های تنفس و مدیتیشن نشسته، تبیین استرس و ارتباط آن با افسردگی افکار و احساسات فیزیکی	انعطاف‌پذیری شناختی، عاطفی و رفتاری صحنه	ششم
آموزش آگاهی از واکنش‌های شخصی، پذیرش افکار منفی، یوگا آگاهانه، مدیتیشن نشسته، آگاهی بدن	مرحله پذیرش	هفتم
بهداشت خواب، تکرار تمرینات جلسات قبلی، تهیه فهرستی از فعالیت‌های لذت‌بخش، استفاده از ذهن‌آگاهی در زندگی روزمره	مرحله ترکیب و انسجام	هشتم

طب توانبخشی

و در بخش آمار استنباطی باتوجه به مفروضه‌های زیربنایی از تحلیل واریانس مکرر برای مقایسه گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. برای ارزیابی درون‌گروهی از آزمون تی وابسته و در ادامه برای مشخص کردن جایگاه تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی از آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده در سطح معنی‌داری $P > 0.05$ و با استفاده از نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

۲۹ والیبالیست پسر با دامنه سنی ۱۶ تا ۲۴ سال (میانگین $17/89$ و انحراف استاندارد $2/14$) که به‌صورت دردسترس از والیبالیست‌های شهر قم انتخاب شده بودند، در این پژوهش شرکت داشتند.

به‌منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف^{۲۲} و برای بررسی نرمال بودن توزیع مقادیر متغیرهای ذهن‌آگاهی، خستگی روانی، خستگی جسمی، میزان لاکتات دهیدروژناز کراتین کیناز و پروتئین واکنشگر C از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. نتایج این بررسی در **جدول شماره ۳** درج شده است.

نتایج کولموگروف اسمیرنوف نشان می‌دهد پیش‌فرض نرمال بودن توزیع مقادیر در تمام متغیرها به‌جز متغیر کراتین کیناز رعایت شده است ($P > 0.05$). بنابراین امکان استفاده از آزمون‌های پارامتریک به‌منظور آزمون فرضیه برای این متغیرها وجود دارد و تنها برای متغیر کراتین کیناز باید از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده کرد. از آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس متغیرهای پژوهش استفاده شده است که نتایج این آزمون در **جدول شماره ۴** درج شده است.

نتایج آزمون لون^{۲۳} در **جدول شماره ۵** نشان می‌دهد پیش‌فرض همگنی واریانس در تمام متغیرها به‌جز کراتین کیناز با مقادیر ($P > 0.05$) مورد تأیید قرار گرفته است. باتوجه به اینکه این متغیر از آزمون نرمال تبعیت نمی‌کند، از آزمون آماری کروسکال والیس به‌جای تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده می‌شود. بنابراین پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها برای همه متغیرها به‌جز کراتین کیناز در گروه‌های مورد مطالعه محقق شده و امکان استفاده از آزمون‌های پارامتریک به‌منظور آزمون فرضیه برای آن‌ها وجود دارد.

نتایج **جدول شماره ۴** نشان داد میانگین امتیازات در عامل خستگی روانی در گروه ذهن‌آگاهی بیشتر از سایر گروه‌ها و تأثیرگذار بود. اما در عامل خستگی جسمانی و LDH، CPK و CRP تفاوت میانگین‌ها اثرگذار نبوده است.

گیرد. این تست می‌تواند ارزیابی خوبی از سرعت و توان انفجاری ورزشکار به ما ارائه دهد و مربیان و محققان زیادی از این تست استفاده می‌کنند. موارد ضروری برای انجام این آزمون: مسیر دوی ۴۰۰ متری، ۲ عدد مخروط، ۲ کورنومتر و ۲ دستیار.

نحوه انجام آزمون مبتنی بر دوندگی بی‌هوازی (رست): این آزمون نیازمند ۶ بار دویدن ۳۵ متری با ۱۰ ثانیه استراحت بین هر دویدن است. دستیار اول وزن ورزشکار را اندازه‌گیری و ثبت می‌کند. ابتدا هر ورزشکار به مدت ۱۰ دقیقه گرم می‌کند. دستیارها یک مسیر مستقیم ۳۵ متری را با کمک مخروط‌ها مشخص می‌کنند. ورزشکار باید تمام ۶ بار دویدن این مسیر را با حداکثر سرعت انجام دهد و بین هر بار طی کردن مسیر ۳۵ متری، اجازه ۱۰ ثانیه استراحت دارد و پس از این ۱۰ ثانیه دستیار مجدداً دستور شروع را می‌دهد. دستیارها زمان‌های این دفعات را با کورنومتری که در اختیار دارند اندازه‌گیری و ثبت می‌کنند.

پس از بررسی اولیه، آزمودنی‌ها در ۳ گروه به‌صورت تصادفی تقسیم شدند که با نام‌های گروه تمرین ذهنی مبتنی بر ذهن‌آگاهی (G1)، گروه تمرین مبتنی بر موسیقی (G2) و گروه کنترل^{۲۱} (CG) نام‌گذاری شدند. آزمودنی‌های گروه کنترل فقط در آزمون ابتدایی و انتهایی شرکت کردند و به آن‌ها توصیه شد که در این مدت فعالیت عادی و جاری خود را انجام دهند. در ۲ مرحله یعنی پیش از شروع پروتکل و پس از اتمام آن، از تمام آزمودنی‌ها آزمایش خون ناشتا برای سنجش ۳ فاکتور کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنش‌گر سی گرفته شد تا تأثیر برنامه تمرین مبتنی بر موسیقی و تمرین ذهنی روی این ۳ فاکتور نیز سنجیده شود. برای انجام این آزمایش و سنجش فاکتورهای ذکر شده از آزمون رست استفاده شد. به این صورت که ۱ بار در مرحله پیش‌آزمون و ۱ بار در مرحله پس‌آزمون پس از ۶ بار دویدن طبق آزمون رست، بلافاصله از ورزشکاران نمونه خون گرفته شد و به آزمایشگاه جهت آنالیز ارسال شد.

به مقدار ۱۰ سی‌سی خون از ورید بازویی توسط کارشناس آزمایشگاه درحالی‌که افراد در وضعیت نشسته و با حداقل ۸ تا ۱۲ ساعت ناشتایی قرار داشتند، در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از سوزن‌های ونوجکت جمع‌آوری شد. پس از مراحل آزمایشگاهی و جداسازی پلاسما، اندازه‌گیری‌های هماتولوژیک در اسرع وقت انجام شد. کلیه متغیرهای هماتولوژیک به‌وسیله سیستم خودکار هماتولوژی آنالایزر (kx-21) systemx اندازه‌گیری شد.

روش امتیازدهی و تحلیل داده‌ها

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش از شاخص‌های مرکز، مانند میانگین و انحراف استاندارد در بخش آمار توصیفی،

22. Kolmogorov-Smirnov
23. Levene's test

21. Control group

جدول ۳. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	تعداد	میانگین \pm انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن (سال)	کنترل	۱۰	۲۰ \pm ۲/۳۵	۱۶	۲۴
	ذهن‌آگاهی	۱۰	۰/۴۲ \pm ۱۶/۲۰	۱۶	۱۷
	موسیقی	۹	۰/۵۲ \pm ۱۷/۳۴	۱۷	۱۸
	جمع	۲۹	۲/۱۴ \pm ۱۷/۸۹	۱۶	۲۴
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱۰	۸/۵۵ \pm ۱۸۶/۶۰	۱۷۰	۲۰۰
	ذهن‌آگاهی	۱۰	۷/۸۲ \pm ۱۸۲/۲۰	۱۶۶	۱۹۷
	موسیقی	۹	۳/۶۰ \pm ۱۸۴/۵۵	۱۸۰	۱۹۰
	جمع	۲۹	۷/۰۹ \pm ۱۸۴/۳۴	۱۶۶	۲۰۰
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۱۰	۱۲/۵۶ \pm ۷۹/۶۰	۶۰	۹۸
	ذهن‌آگاهی	۱۰	۵/۴۶ \pm ۶۷/۱۰	۶۰	۷۹
	موسیقی	۹	۷۱ \pm ۱۲/۵۹	۵۲	۹۰
	جمع	۲۹	۱۱/۶۱ \pm ۷۲/۶۲	۵۲	۹۸

طب توانبخشی

جدول ۴. امتیازات آزمون‌های خستگی روانی و جسمانی در هر دو گروه قبل و بعد از مداخله

متغیر	میانگین \pm انحراف معیار					
	گروه کنترل		گروه ذهن‌آگاهی		گروه موسیقی	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
خستگی روانی	۱۴/۳۵ \pm ۴/۵۱	۱۴/۹۰ \pm ۴/۴۰	۱۰/۸۵ \pm ۵/۵۱	۶/۹۵ \pm ۳/۸۵	۱۲/۲۷ \pm ۲/۷۵	۱۱/۴۴ \pm ۲/۹۵
خستگی جسمانی (وات بر ثانیه)	۴/۱۳ \pm ۱/۸۳	۴/۵۸ \pm ۲/۷۴	۳/۹۲ \pm ۰/۷۸	۳/۳۶ \pm ۱/۱۵	۴/۰۶ \pm ۲/۶۶	۴/۷۱ \pm ۱/۱۱
لاکتات دهیدروژناز (U/L)	۳۳۱/۹۰ \pm ۴۹/۴۷	۳۳۳/۲۰ \pm ۴۶/۱۹	۲۸۲/۴۰ \pm ۶۰/۱۷	۳۴۵/۲۰ \pm ۵۶/۱۱	۳۴۴/۱۱ \pm ۵۲/۲۸	۳۴۲/۲۴ \pm ۴۳/۲۹
کراتینین کیناز (U/L)	۱۳۴/۹۰ \pm ۱۸/۲۴	۱۳۸/۴۰ \pm ۱۷/۲۴	۲۳۶/۴۴ \pm ۷۶/۳۰	۱۷۱/۹۸ \pm ۶۱/۲۰	۲۳۹/۹۴ \pm ۷۴/۵۰	۱۸۱/۱۴ \pm ۶۸/۲۶
پروتئین واکنش‌گر C (mg/L)	۰/۹۳ \pm ۰/۳۸	۰/۹۷ \pm ۰/۳۰	۰/۶۵ \pm ۰/۴۸	۰/۶۶ \pm ۰/۴۶	۰/۶۹ \pm ۰/۴۰	۰/۶۲ \pm ۰/۴۰

طب توانبخشی

جدول ۵. بررسی همگنی واریانس‌ها براساس آزمون لون

متغیرها	آماره	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	سطح معنی‌داری
ذهن‌آگاهی	۲/۳۴۷	۲	۲۶	۰/۱۱۶
خستگی روانی	۱/۴۸۲	۲	۲۶	۰/۳۴۶
شاخص خستگی جسمانی (وات بر ثانیه)	۲/۱۳۶	۲	۲۶	۰/۱۲۸
لاکتات دهیدروژناز (U/L)	۰/۵۶۱	۲	۲۶	۰/۵۷۷
کراتینین کیناز (U/L)	۷/۰۷۴	۲	۲۶	۰/۰۰۴
پروتئین واکنش‌گر سی (mg/L)	۰/۶۱۸	۲	۲۶	۰/۵۴۷

طب توانبخشی

جدول ۶. نتیجه تحلیل واریانس خستگی جسمانی و روانی برای مقایسه تفاوت‌های پس‌آزمون گروه کنترل و ذهن‌آگاهی و موسیقی

متغیر	مراحل	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	P
خستگی جسمانی (وات بر ثانیه)	بین گروهها	۰/۲۳	۲	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۹۷
	پیش‌آزمون	۹۲/۹۰	۲۶	۳/۵۷		
	کل	۹۳/۱۳	۲۸			
	پس‌آزمون	۱۰/۸۶	۲	۵/۴۳	۱/۵۷	۰/۲۳
	پس‌آزمون	۸۹/۸۰	۲۶	۳/۴۵		
	کل	۱۰۰/۶۵	۲۸			
	پس‌آزمون	۶۱/۸۹	۲	۳۰/۹۵	۱/۵۵	۰/۲۳
	پس‌آزمون	۵۱۸/۱۱	۲۶	۱۹/۹۳		
	کل	۵۸۰/۰۰	۲۸			
خستگی روانی	بین گروهها	۳۱۷/۶۹	۲	۱۵۸/۸۴	۱۰/۹۳	۰/۰۰
	پس‌آزمون	۳۶۷/۵۸	۲۶	۱۴/۵۳		
	کل	۶۹۵/۵۳	۲۸			
	پس‌آزمون	۱۳۸۰۶/۵۰	۲	۶۹۰۳/۲۵	۲/۳۵	۰/۱۲
	پس‌آزمون	۷۶۴۹۰/۱۹	۲۶	۲۹۴۱/۹۳		
	کل	۹۰۲۹۶/۶۹	۲۸			
	پس‌آزمون	۸۳۱/۸۲	۲	۴۱۵/۹۱	۰/۱۷	۰/۸۴
	پس‌آزمون	۶۲۷۱۴/۶۴	۲۶	۲۴۱۲/۱۳		
	کل	۶۳۵۴۷/۲۳	۲۸			
پروتئین واکنش‌گر C (mg/L)	بین گروهها	۰/۴۵	۲	۰/۲۲	۱/۲۱	۰/۲۳
	پس‌آزمون	۴/۸۲	۲۶	۰/۱۹		
	کل	۵/۲۸	۲۸			
	پس‌آزمون	۰/۷۰	۲	۰/۳۵	۲/۲۰	۰/۱۳
	پس‌آزمون	۴/۱۲	۲۶	۰/۱۶		
	کل	۴/۸۲	۲۸			

جدول ۷. نتیجه آزمون کروسکال والیس برای متغیر کراتین کیناز بین گروه کنترل، موسیقی و ذهن آگاهی

معنی داری	درجه آزادی	آماره کروسکال والیس	مراحل آزمون
۰/۰۲	۲	۷/۶۰	پیش آزمون
۰/۲۹	۲	۲/۴۶	پس آزمون

طب توانبخشی

تبدیل به واقعیت شود و ممکن است به دلیل همین باور تلاش خود را کاهش دهند [۲۶]؛ در نتیجه از بازدهی آنان در تمرینات کاسته می‌شود و احساس خستگی بیشتری را خواهند داشت. در پژوهش حاضر باتوجه به این مسئله به بررسی تأثیر تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی و موسیقی بر خستگی جسمانی پرداخته شد که در مورد گروه اول (ذهن آگاهی) نتایج نشان‌دهنده تأثیر معنی‌داری بر خستگی جسمانی ورزشکاران نبود که این نتیجه با پژوهش‌های چن و همکاران [۱۷]، کالمن و همکاران [۲۱] و دایا و همکاران [۳] ناهمسو است.

پژوهش‌های اخیر نتایج متفاوتی با آنچه در این پژوهش به دست آمده را نشان داده‌اند که این مسئله احتمالاً به شرایط انجام آن، شیوه اندازه‌گیری خستگی جسمانی و همچنین شرایط محدودکننده موجود برمی‌گردد. در گروه دوم (تمرین مبتنی بر موسیقی) نیز اثر معنی‌داری بر خستگی جسمانی مشاهده نشد که این نتیجه همسو با پژوهش کویمبرا و همکاران [۱] است. البته در فراتحلیل تری و همکاران [۲۲] نتایج ناهمسو با پژوهش فعلی است. به‌طور کلی این نتیجه نشان‌دهنده این است که خستگی در ورزشکاران تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل است و نمی‌توان تنها با تمرینات ذکر شده و بدون در نظر گرفتن دیگر شرایط جسمانی و آسیب‌های احتمالی در مسابقات، به بهبودی در آن‌ها و کاهش علائم خستگی دست یافت. عوامل فیزیولوژیک در بهبودی و خستگی در فرد تحت تأثیر شرایط تغذیه، خواب، شرایط تمرین و رقابت، عوامل روانی و غیره قرار می‌گیرد که برای دستیابی به بهبودی کامل باید به مجموعه آن‌ها پرداخته شود [۳].

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی اثر معنی‌داری بر خستگی روانی ورزشکاران دارد و در مقابل تمرینات مبتنی بر موسیقی اثر معنی‌داری را نشان نداد. پس تفاوت بین گروهی در اینجا معنادار است. این بخش از یافته‌ها یعنی اثربخشی معنادار ذهن آگاهی بر خستگی ذهنی همسو با نتایج پژوهش کویمبرا و همکاران [۱]، میال و همکاران [۱۵] و مهرسفر و همکاران [۲۷] است. خستگی ذهنی در ورزشکاران تأثیر منفی بر عملکرد آن‌ها دارد که تحقیقات نشان داده‌اند در فعالیت و تمرین‌هایی که مستلزم درجه بالایی از مهارت فنی و تصمیم‌گیری هستند این کاهش عملکردی بیشتر نمایان می‌شود [۱۴]. در این مدل از خستگی رایج که چیزی فراتر از احساس خستگی و کمبود انرژی است، ذهن آگاهی به طرز مؤثری می‌تواند نقش ایفا کند و از میزان آن بکاهد [۴]. آنچه موجب تمایز یک

برای تحلیل بین‌گروهی میزان کراتین کیناز به دلیل عدم همسانی واریانس‌ها و عدم تبعیت داده‌ها از منحنی نرمال و از آزمون ناپارامتریک جایگزین برای تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد که در اینجا آزمون مدنظر، آزمون کروسکال والیس است (جدول شماره ۶، ۷).

باتوجه به نتایج جداول شماره ۶ و ۷، تفاوت گروه کنترل با ذهن آگاهی و گروه ذهن آگاهی با گروه موسیقی معنادار است. این بدان معناست که تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی، خستگی روانی را به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل و گروه موسیقی کاهش داده‌اند. بدین ترتیب بین اثربخشی تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی با تمرینات مبتنی بر موسیقی بر خستگی روانی ورزشکاران نخبه والیبال تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بین ۳ گروه کنترل، موسیقی و ذهن آگاهی در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما بین این ۳ گروه در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود ($P < 0/05$). در مورد شاخص‌های خستگی جسمانی بین ۳ گروه کنترل، موسیقی و ذهن آگاهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به این معنا که می‌توان گفت تمرینات ذهن آگاهی و موسیقی تفاوت معنی‌داری بین خستگی جسمانی، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنش‌گر C در ۳ گروه آزمایش ایجاد نکرده است.

بحث

هدف این پژوهش، بررسی اثر یک دوره مداخله تمرینات ذهن آگاهی و موسیقی بر متغیرهای خستگی جسمانی و روانی والیبالیست‌های شهر قم بود. نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی بر خستگی روانی ورزشکاران اثر معنادار مثبتی دارد و این تمرینات اثر معنی‌داری را در جهت بهبودی خستگی جسمانی آن‌ها نشان نمی‌دهد. همچنین در گروهی که تمرینات مبتنی بر موسیقی داشتند اثربخشی معنی‌داری چه در متغیر خستگی روانی و چه در خستگی جسمانی دیده نشد. در نهایت در قیاس بین تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی و موسیقی، نتایج نشان‌دهنده اثربخشی ذهن آگاهی در بخش خستگی ذهنی و عدم تفاوت معنی‌دار هر دوی تمرین‌ها در متغیر خستگی جسمانی بود.

درد و خستگی جسمی صرفاً پدیده‌ای فیزیکی نیستند [۲۰]، هنگامی که ورزشکاران بر این باورند که احساس خستگی موجب می‌شود توان بدنی‌شان تحت تأثیر قرار گیرد، این باور می‌تواند

ورزشکار نخیه و غیرنخیه می‌شود، مهارت‌های غنی به‌خصوص در بخش توانایی‌های روان‌شناختی است [۲۸]. یکی از عوامل روان‌شناختی مؤثر در کارکرد ورزشی، ذهن‌آگاهی یا حضور ذهن است، زیرا زمانی که خستگی ذهنی بر ورزشکار غالب می‌شود، بر میزان توجه وی تأثیر می‌گذارد و به‌طور جدی باعث کاهش ظرفیت نادیده گرفتن عوامل حواس‌پرتی و نامرتب با اجرا می‌شود. در ذهن‌آگاهی تمرکز بر حال، پذیرش تجارب بیرونی و درونی و تأیید فرایند عمل بدون قضاوت است [۲۹]. در واقع این روش به ورزشکاران کمک می‌کند در زمانی که ذهنشان درگیر افکار منفی است، ابتدا محدودیت‌هایشان را در طی رقابت بپذیرند و سپس تفاوت بین اینکه یک فکر آن‌ها را محدود کرده یا مسئله‌ای واقعی، تمایز قائل شوند [۳۰].

در مورد تأثیر تمرینات مبتنی بر موسیقی پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته است. در این حیطه عوامل بسیاری، از جمله تفاوت‌های فردی را مؤثر در تفسیر علائم فیزیولوژیکی دانسته‌اند [۳۱]. در طی ورزش‌های با شدت بالا، یافته‌ها نشان می‌دهند علائم خستگی بهبود یافته و نمرات ظرفیت عاطفی افزایش یافته است که این نتیجه با نتیجه به‌دست آمده از پژوهش حاضر همسو نیست. در تفسیر این نتیجه باید عواملی چون ظرفیت‌های عاطفی شخص، نوع موسیقی انتخاب‌شده و ریتم آن و میزان استفاده از آن را هم در نظر گرفت [۱۹]. البته در نبود اثر تعدیل‌کنندگی ظرفیت عاطفی نیز پژوهش‌ها نشان می‌دهند موسیقی احتمالاً بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های شخصی، موقعیتی و موسیقایی، تأثیر مثبتی را در طی ورزش بر عملکرد فرد می‌گذارد [۲۶]. اما با بررسی کنترل‌شده روی نوع موسیقی انتخابی و ویژگی‌های عاطفی شخص می‌توان به یافته دقیق‌تری دست یافت.

در زمانی که حجم تمرینات زیاد و رقابت شدید است، به‌ویژه با زمان محدود برای ریکاوری، علائم خستگی و ضعیف شدن عمومی بدن ظاهر می‌شود [۲۱]. به علاوه تمرینات شدید و وجود رقابت‌های سنگین سبب آسیب عضلانی می‌شود. آسیب عضلانی و تخریب تارهای عضلانی موجب درد بعد از تمرین است که این درد عضلانی با آزادسازی آنزیم کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز، آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در ارتباط است [۳۲] که در خون قابل اندازه‌گیری‌اند. کراتین کیناز آنزیم کلیدی است که در سوخت‌وساز سلول‌های عضلانی نقش دارد. از آنجایی که خستگی و درد عضلانی تحت تأثیر سطوح CPK و LDH خون است، حذف سریع این متابولیت‌ها برای بهبودی از خستگی بسیار مهم است. در پژوهش حاضر به اندازه‌گیری این آنزیم در خون ورزشکاران در هنگام پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد و پس از تجزیه و تحلیل نمونه خونی و بررسی نتایج هر سه گروه، کاهش معنی‌داری در سطح این آنزیم در پس‌آزمون مشاهده نشد که نشانگر این است که بین تمرینات مبتنی بر ذهن‌آگاهی و موسیقی در پژوهش حاضر تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

در پژوهش موسوی و همکاران [۱۲] که ناهمسو با نتیجه این فرضیه است نشان داده شد در گروهی که مداخله مبتنی بر ذهن‌آگاهی انجام گرفته سطح سرمی کراتین کیناز به‌طور معنی‌داری در کشتی‌گیران کاهش یافته است. به نظر می‌رسد عواملی که موجب رسیدن به این نتیجه شده است احتمالاً تنظیم برنامه خواب و تغذیه، انجام پژوهش در شرایط غیرمسابقات و سنجش شرایط افسردگی و استرس آن‌ها باشد. در کل عوامل محدودکننده در پژوهش موسوی و همکاران به‌صورت کنترل‌شده‌تری در نظر گرفته شده بودند [۱۲]. شاید یکی از دلایل تفاوت نتایج با پژوهش موسوی و همکاران، حضور مستمر ورزشکاران در رقابت‌های حرفه‌ای و دریافت بیشتر استرس بالای رقابت‌ها باشد و زمان ریکاوری در آن‌ها معمولاً کوتاه‌تر است.

عامل دیگری که زمان التهابات عضلانی در خون افزایش می‌یابد، لاکتات دهیدروژناز است. وظیفه این آنزیم تبدیل قابل‌برگشت لاکتات به پیروات با کاهش NAD⁺ به NADH و بالعکس است [۸]. در بخش پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییرات میزان این فاکتور در هر سه گروه مشابه بود و با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند که مشابه پژوهش موسوی و همکاران بود [۹].

سنتر پروتئین واکنشگر سی در پاسخ به عفونت یا آسیب بافتی، توسط اینترلوکین - ۶، تومور نکروز - آلفا و IL-1β در سلول‌های کبدی انجام می‌شود. در زمان خستگی ورزشکار عوامل التهابی از جمله کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر C در سطح سرمی خون افزایش می‌یابند [۱۰]. داده‌های به‌دست آمده از هر سه گروه تمرین مبتنی بر ذهن‌آگاهی، موسیقی و گروه کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشانگر این است که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییر این عامل وجود نداشته است. البته در پژوهش‌های انجام‌شده نتایج ناهمسو با این نتیجه بودند که از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهش میر و همکاران [۳۳] اشاره کرد. در گروهی که تمرین مبتنی بر ذهن‌آگاهی داشتند کاهش سطح CRP را شاهد بوده‌اند. البته این نکته نیز قابل‌ذکر است که در این پژوهش گفته شده تأثیر ذهن‌آگاهی دیر هنگام است و به نظر می‌رسد تمرینات ذهن‌آگاهی باید به‌صورت مستمر در جریان تمرینات و رقابت‌ها به‌صورت موازی انجام شود.

از محدودیت‌های این پژوهش عدم کنترل وضعیت و شرایط استرس‌زای آزمودنی‌ها در خارج از زمان تمرین، عدم کنترل ویژگی‌های محیطی آزمودنی‌ها، مانند الگوی خواب و شغل، تفاوت‌های فردی داوطلبین در میزان خستگی ادراک‌شده و زمان ریکاوری بعد از آن جلسه تمرین و همچنین خارج شدن ۲ نفر از آزمودنی‌ها به دلیل مصدومیت حین تمرین بود. همچنین یکی از محدودیت‌های عمده تحقیق حاضر، استفاده از موسیقی یکسان و عدم استفاده از موسیقی دلخواه هر بازیکن بود که شاید بر روی نتایج تأثیرگذار بوده باشد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از موسیقی مورد علاقه هر فرد استفاده شود.

نتیجه‌گیری

حامی مالی

به‌طور کلی در رابطه با نتایج تحقیق می‌توان اظهار کرد تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی توانست بر خستگی ذهنی ورزشکاران والیبالیست تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته باشد، ولی در زمینه خستگی جسمانی و سطح سرمی عوامل التهابی مؤثر در خستگی یعنی کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر سی اثر معنی‌داری از خود نشان نداد. همچنین در تمرینات مبتنی بر موسیقی چه در خستگی جسمانی و ذهنی و چه در تغییرات سطح سرمی ۳ عامل التهابی مورد نظر پژوهش اثر معنی‌داری مشاهده نشد. در مقایسه بین گروهی تنها در زمینه خستگی ذهنی بین گروه تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی و موسیقی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد که نشان می‌دهد تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی همسو با پژوهش‌های پیشین خود، اثربخشی لازم را در این زمینه دارد. در مقایسه بین گروهی اثربخشی تمرینات مبتنی بر ذهن آگاهی و موسیقی روی تغییر میزان سطح سرمی کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر سی و همچنین خستگی جسمانی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد محمد حسین محمدی در گروه علوم ورزشی دانشگاه قم است و هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی بخش‌های این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از هیئت والیبالیست استان قم و گروه علوم ورزشی دانشگاه قم تشکر و قدردانی می‌شود.

یک والیبالیست ممکن است شرایط جسمانی و مهارت حرفه‌ای لازم را برای رسیدن به موفقیت در میادین رقابت داشته باشد، اما این مسئله تنها تضمین‌کننده کسب موفقیت برای او نیست. عوامل روان‌شناختی مؤثر، مانند خستگی ذهنی که در این پژوهش نیز مورد بررسی قرار گرفت یکی از عوامل تأثیرگذار در این زمینه است. طبق نتایج پژوهش، تمرین مبتنی بر ذهن آگاهی به‌عنوان روشی کارآمد با پیشینه پژوهشی مستحکم می‌تواند در جهت کاهش دوره ریکاوری و آمادگی ذهنی و بالا بردن توجه ورزشکار به شرایط فعلی‌اش مورد استفاده قرار گیرد. به‌طور کلی برای رسیدن به نتایج دقیق‌تر با توجه به اینکه مشابه پژوهش مداخله‌محور فعلی، روی شاخص‌های التهابی مؤثر در خستگی و عامل روان‌شناختی به‌طور هم‌زمان کار نشده بود، باید پژوهش‌های بیشتری با کنترل بهتر روی عوامل محدودکننده صورت گیرد. براین اساس می‌توان گفت توجه به عوامل مؤثر بر خستگی جسمانی و ذهنی ورزشکار نخبه به‌طور هم‌زمان و مداخله‌ای مانند ذهن آگاهی توسط فرد متخصص، می‌تواند به عملکرد او بهبود ببخشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

ملاحظات اخلاقی همچون توجه به مشارکت آزادانه آزمودنی، اخذ رضایت آگاهانه، توانایی برقراری ارتباط دوستانه و توأم با صداقت، محرمانه بودن و حساسیت محقق به چگونگی انتشار اطلاعات و عدالت در مورد این تحقیق در نظر گرفته شد و کد اخلاق به شماره IR.QOM.REC.1401.02.9 از کمیته اخلاق دانشگاه قم دریافت شده است.

References

- [1] Coimbra DR, Bevilacqua GG, Pereira FS, Andrade A. Effect of mindfulness training on fatigue and recovery in elite volleyball athletes: A randomized controlled follow-up study. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2021; 20(1):1-8. [DOI:10.52082/jssm.2021.1] [PMID]
- [2] Cuenca E, Jodra P, Pérez-López A, González-Rodríguez LG, Fernandes da Silva S, Veiga-Herreros P, et al. Effects of beetroot juice supplementation on performance and fatigue in a 30-s all-out sprint exercise: A randomized, double-blind cross-over study. *Nutrients*. 2018; 10(9):1222. [DOI:10.3390/nu10091222] [PMID]
- [3] Daya Z, Hearn JH. Mindfulness interventions in medical education: A systematic review of their impact on medical student stress, depression, fatigue and burnout. *Medical Teacher*. 2018; 40(2):146-53. [DOI:10.1080/0142159X.2017.1394999] [PMID]
- [4] Russell S, Jenkins D, Rynne S, Halson SL, Kelly V. What is mental fatigue in elite sport? Perceptions from athletes and staff. *European Journal of Sport Science*. 2019; 19(10):1367-76. [DOI:10.1080/17461391.2019.1618397] [PMID]
- [5] Clemente FM, Ramirez-Campillo R, Castillo D, Raya-González J, Silva AF, Afonso J, et al. Effects of mental fatigue in total running distance and tactical behavior during small-sided games: A systematic review with a meta-analysis in youth and young adult's soccer players. *Frontiers in Psychology*. 2021; 12:656445. [DOI:10.3389/fpsyg.2021.656445] [PMID]
- [6] Sun H, Soh KG, Roslan S, Wazir MRWN, Soh KL. Does mental fatigue affect skilled performance in athletes? A systematic review. *Plos One*. 2021; 16(10):e0258307. [DOI:10.1371/journal.pone.0258307] [PMID]
- [7] Liu C, Li Z, Du X. The effect of musical stimulation in sports on sports fatigue of college students. *Journal of Internet Technology*. 2021; 22(1):187-95. [Link]
- [8] Neghad A, Samavattisharif MA, Seiavoshy H. The effect of an exhaustive exercise and sodium bicarbonate supplementation on LDH, CPK and CPR Indexes in Non-Athlete Women Students. 2015. *Marathon*. 2015; 7(1):58-68. [Link]
- [9] Karimzadeh H, Kazemi N. The effect of one session of exhaustive swimming training on lactate dehydrogenase, creatine kinase, and lactate of elite male swimmers. *Report of Health Care*. 2019; 5(1):17-24. [Link]
- [10] Sharafi H, Ghaderi M, Jafari M. [Acute effect of intense physical activity with music on levels of CK, LDH and Aldolase in male handball players (Persian)]. *Nafas*. 2019; 6(2):45-51. [Link]
- [11] Hojjat S, Alikhani E, Havasian MR, Mahboubi N. Investigating the interactive effect of HMB-FA and extrovert physical exercise on LDH muscular damage in mature male rats. *Journal of Research in Medical and Dental Science*. 2017; 5(4):79-83. [Link]
- [12] Mousavi E, Sadeghi-Bahmani D, Khazaie H, Brühl AB, Stanga Z, Brand S. The effect of a modified mindfulness-based stress reduction (MBSR) program on symptoms of stress and depression and on saliva cortisol and serum creatine kinase among male wrestlers. *Healthcare (Basel)*. 2023; 11(11):1643. [DOI:10.3390/healthcare11111643] [PMID]
- [13] Ballmann CG. The influence of music preference on exercise responses and performance: A review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2021; 6(2):33. [DOI:10.3390/jfmk6020033] [PMID]
- [14] Axelsen JL, Meline JSJ, Staiano W, Kirk U. Mindfulness and music interventions in the workplace: Assessment of sustained attention and working memory using a crowdsourcing approach. *BMC Psychology*. 2022; 10(1):108. [DOI:10.1186/s40359-022-00810-y] [PMID]
- [15] Myall K, Montero-Marin J, Gorczynski P, Kajee N, Syed Sheriff R, Bernard R, et al. Effect of mindfulness-based programmes on elite athlete mental health: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2023; 57(2):99-108. [DOI:10.1136/bjsports-2022-105596] [PMID]
- [16] Bentouati E, Romdhani M, Abid R, Khemila S, Garbarino S, Souissi N. The combined effects of napping and self-selected motivation music during warming up on cognitive and physical performance of karate athletes. *Frontiers in Physiology*. 2023; 14:1214504. [DOI:10.3389/fphys.2023.1214504] [PMID]
- [17] Chen Y, Chiang Chen Ch, Tang LC, Chieng WH. Mid-Distance running exercise assistance system via IoT and exercise-oriented music. Paper presented at: 2023 IEEE World AI IoT Congress (AllIoT). 07-10 June 2023; Seattle, WA, USA. [DOI:10.1109/AllIoT58121.2023.10174324.]
- [18] Bradt J, Dileo C, Myers-Coffman K, Biondo J. Music interventions for improving psychological and physical outcomes in people with cancer. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021; 10(10):CD006911. [DOI:10.1002/14651858.CD006911.pub4] [PMID]
- [19] Ouerqui I, Jebabli E, Delleli S, Messaoudi H, Bridge CA, Chetourou H, et al. Listening to preferred and loud music enhances taekwondo physical performances in adolescent athletes. *Perceptual and Motor Skills*. 2023; 130(4):1644-62. [DOI:10.1177/00315125231178067] [PMID]
- [20] Dupuy O, Douzi W, Theurot D, Bosquet L, Dugué B. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*. 2018; 9:403. [DOI:10.3389/fphys.2018.00403] [PMID]
- [21] Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, Brink M, Coutts AJ, Duffield R, et al. Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2018; 13(2):240-5. [DOI:10.1123/ijsp.2017-0759] [PMID]
- [22] Terry PC, Karageorghis CI, Curran ML, Martin OV, Parsons-Smith RL. Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*. 2020; 146(2):91-117. [DOI:10.1037/bul0000216] [PMID]
- [23] Hemayat Talab R, Khabiri M, Zare M. [Psychometric Properties of Persian Version of Mindfulness Inventory for Sport (MIS) (Persian)]. *Sport Psychology Studies*. 2017; 5(18):63-80. [DOI:10.22089/spsyj.2016.828]

- [24] Bakhshi E, Mazlomi A, Hosseini SM. [Investigation of mental fatigue and validity and reliability its instrument among nursing in one of the hospital in Kermanshah City (Persian)]. *Journal of Safety Promotion and Injury Prevention*. 2019; 7(1):29-35. [\[Link\]](#)
- [25] Shirazi A, Rajabi H Agha Alinezhad H. [Validity between physiological variables of rast and wingate test in elite futsal players (Persian)]. *Olympic*. 2010; 17(4):41-53. [\[Link\]](#)
- [26] Prinz A, Schumacher A, Witte K. Changes in selected cognitive and motor skills as well as the quality of life after a 24-week multidimensional music-based exercise program in people with dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2023; 38:15333175231191022. [\[DOI:10.1177/15333175231191022\]](#) [\[PMID\]](#)
- [27] Mehrsafari AH, Strahler J, Gazerani P, Khabiri M, Sánchez JCJ, Moosakhani A, et al. The effects of mindfulness training on competition-induced anxiety and salivary stress markers in elite Wushu athletes: A pilot study. *Physiology & Behavior*. 2019; 210:112655. [\[DOI:10.1016/j.physbeh.2019.112655\]](#) [\[PMID\]](#)
- [28] Amemiya R, Sakairi Y. The effects of passion and mindfulness on the intrinsic motivation of Japanese athletes. *Personality and Individual Differences*. 2019; 142:132-8. [\[DOI:10.1016/j.paid.2019.01.006\]](#)
- [29] Bowen S, Chawla N, Grow J, Marlatt GA. *Mindfulness-based relapse prevention for addictive behaviors: A clinician's guide*. New York: Guilford Publications; 2021. [\[Link\]](#)
- [30] Lesiuk T. The development of a Mindfulness-Based Music Therapy (MBMT) program for women receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2016; 4(3):53. [\[DOI:10.3390/healthcare4030053\]](#) [\[PMID\]](#)
- [31] Kirk U, Axelsen JL. Heart rate variability is enhanced during mindfulness practice: A randomized controlled trial involving a 10-day online-based mindfulness intervention. *PLoS One*. 2020; 15(12):e0243488. [\[DOI:10.1371/journal.pone.0243488\]](#) [\[PMID\]](#)
- [32] Gonçalves AC, Gaspar D, Flores-Félix JD, Falcão A, Alves G, Silva LR. Effects of functional phenolics dietary supplementation on athletes' performance and recovery: A review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(9):4652. [\[DOI:10.3390/ijms23094652\]](#) [\[PMID\]](#)
- [33] Meyer JD, Hayney MS, Coe CL, Ninos CL, Barrett BP. Differential Reduction of IP-10 and C-Reactive Protein via Aerobic Exercise or Mindfulness-Based Stress-Reduction Training in a Large Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport & Exercise Psychology*. 2019; 41(2):96-106. [\[DOI:10.1123/jsep.2018-0214\]](#) [\[PMID\]](#)

