

The Effect of Combined Training and Vitamin D Supplementation on some Indicators of Liver Damage, Performance and Depression in Women Addicted to Methamphetamine and Heroin

Javad vakili¹ , Ramin Amirsasan² , Raena Pourhasan^{3✉} 

1. Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran E-mail: vakili@tabrizu.ac.ir
2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: amirsasan@tabrizu.ac.ir
3. Corresponding Author: Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran, E-mail: rana.pourhasan1372@gmail.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received:

23 April 2021

Received in revised form:

7 October 2021

Accepted:

11 October 2021

Published online:

22 September 2022

Keywords:

Addicted women,
Combined exercise,
Depression,
performance,
Liver enzyme,
Vitamin D

ABSTRACT

Introduction: This study aimed to determine the effect of eight weeks of combined training and vitamin D supplementation on some indicators of liver damage, performance, and depression of women addicted to methamphetamine and heroin.

Methods: In this quasi-experimental study design, 32 women addicted to methamphetamine and heroin, with an average age of 28.34 ± 6.7 years, an average weight of 62.06 ± 10.24 kg, and BMI of 24.10 ± 2.93 were voluntarily selected from Fereshteh quit addiction camp in Tabriz and were randomly divided into four groups of Training, Training + Supplement (vitamin D, 2000 IU per day), Supplement, and control. The combined training group program consisted of six circular resistance movements with an intensity of 40–70% of one-repetition maximum in stations and aerobic training with an intensity of 50–70% of heart rate reserve in the form of 5-minute aerobic intervals for eight weeks and three sessions per week. Before and after the training protocol, blood samples were taken from the volunteers to measure ALT, AST, and ALP enzymes. Cravings, depression, sports performance, and muscle endurance were also measured. The Shapiro-Wilk test was used to check the normal distribution of the data, and the Kruskal-Wallis and ANOVA tests with Bonferroni correction were used to compare the groups at a significance level of $\alpha < 0.05$.

Results: Liver AST and ALP enzymes showed a significant decrease in the Training + Supplement group compared with other groups ($P=0.03$). But ALT enzyme did not decrease significantly in all groups ($P < 0.05$). Depression ($P=0.01$), craving ($P=0.025$), 600 m running, and muscular endurance were significantly improved in the Training group compared with the control group ($P=0.001$), but there was no significant difference in the supplement group compared with the control group ($P < 0.05$).

Conclusion: Combined training along with Vitamin D supplementation can have beneficial effects on reducing liver damage and depression, and increasing muscle performance and endurance in addicted women.

Cite this article: Vakili, J.; Amirsasan, R.; & Pourhasan, R. (2022). The Effect of Combined Training and Vitamin D Supplementation on some Indicators of Liver Damage, Performance and Depression in Woman Addicted to Methamphetamine and Heroin. *Journal of Sport Biosciences*, 14 (2), 147-157.
DOI: <http://doi.10.22059/jsb.2021.322520.1464>.



Extended Abstract

Introduction

Drug addiction is on the rise among women. Drug abuse leads to liver damage and serious damage to the oxidative and psychological systems. There is little or no information on the effects of training and vitamin D consumption on quitting drugs. This study aimed to determine the effect of eight weeks of combined training and vitamin D supplementation on some liver damage (aspartate transaminase, alkaline phosphatase, alanine transaminase) enzymes, and psychological (depression and craving for drugs) factors in addicted women quitting methamphetamine and heroin.

Methods

In this quasi-experimental study design, 32 women addicted to methamphetamine and heroin, with an average age of 28.34 ± 6.7 years, an average weight of 62.06 ± 10.24 kg, and BMI of 24.10 ± 2.93 were voluntarily selected from Fereshteh quit addiction camp in Tabriz and based on their weight and period of drug abuse were randomly divided into four groups of Training, Training + Supplement (vitamin D), Supplement, and Control. 2000 IU (International units) of Vitamin D were given to volunteers daily, two hours after meals, and for eight weeks. The Training group performs resistance training with an intensity of 40–70% of one-repetition maximum for 18 to 28 minutes and aerobic training with an intensity of 50–70% of heart rate reserve for 12 to 37.5 minutes for 8 weeks and 3 sessions per week. To measure liver damage enzymes, blood samples were taken before and after the training protocol and supplementation. Aerobic performance was measured with a 600-meter running test in a quadrilateral track with 4*15 meter dimensions for 10 rounds. Muscular endurance was measured with the Zigzag test for 60 seconds. Craving was measured using the craving after quitting drug questionnaire and depression was measured using the second edition of the Beck Depression Inventory. Also, systolic and diastolic blood pressure and resting heart rate were measured at the beginning of the study and after 8 weeks. The Shapiro-Wilk test was used to check the normal distribution of the data, and the Kruskal-Wallis and ANOVA tests with Bonferroni correction were used to compare the groups at a significance level of $\alpha < 0.05$.

Results

The results have shown that the eight weeks of combined training and vitamin D supplementation had a significant effect on the liver AST and ALP enzymes. Liver AST and ALP enzymes showed a significant decrease in the Training + Supplement group compared with other groups ($P=0.03$). But ALT enzyme did not decrease significantly in all groups ($P < 0.05$). Depression ($P=0.01$), craving ($P=0.025$), 600 m running, and muscular endurance were significantly improved in the Training group compared with the control group ($P=0.001$), but there was no significant difference in the supplement group compared with the control group ($P < 0.05$).

Conclusion

Combined training along with vitamin D supplementation reduces liver damage enzymes and has beneficial effects on reducing

depression, and drug cravings and improving muscle function and endurance in addicted women.

Ethical Considerations: While observing all the ethical considerations, the research ethics permit was also obtained from the Medical Sciences Research Center with the ethical code of IR.TBZMED.REC.1400.016.

Funding: Financial resources provided by the authors.

Authors' contribution: This article is taken from Rana Pourhasan's Master's thesis

Conflict of interest: the authors declare that they have no mutual interest in writing or publishing this article and there is no conflict of interest

Acknowledgments: The authors express their gratitude to the group of agents and workers of the Bagh Fereshte drug addiction camp who provided the means to carry out this research.

تأثیر تمرین ترکیبی و مکمل‌دهی ویتامین D بر برخی شاخص‌های آسیب‌کبدی، عملکردی و افسردگی زنان معتاد در حال ترک مت‌آمفتامین و هروئین

جواد وکیلی^۱، رامین امیرساسان^۲، رعنا پورحسن^۳

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران رایانامه: vakili@tabrizu.ac.ir

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: amirsasan@tabrizu.ac.ir

۳. نویسنده مسئول: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران رایانامه: rana.pourhassan1372@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	مقدمه: هدف از پژوهش حاضر تعیین اثر تمرین ترکیبی و مکمل‌دهی ویتامین D بر برخی شاخص‌های آسیب‌کبدی، عملکردی و افسردگی زنان معتاد در حال ترک مت‌آمفتامین و هروئین است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۳	روش پژوهش: در این تحقیق نیمه‌تجربی، ۳۲ زن معتاد با میانگین سن $28/34 \pm 6/7$ سال، وزن $62/06 \pm 10/24$ کیلوگرم و شاخص توده‌بدنی $2/93 \pm 24/10$ کیلوگرم بر متر مربع از اردوگاه ترک اعتیاد فرشته تبریز به‌صورت داوطلبانه انتخاب و در چهار گروه تمرین، تمرین + مکمل (ویتامین D با دوز ۲۰۰۰ واحد بین‌الملل در روز)، مکمل و کنترل جایگزین شدند. برنامه گروه تمرین ترکیبی شامل شش حرکت مقاومتی دایره‌ای با شدت ۴۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه به‌صورت ایستگاهی و فعالیت هوازی با شدت ۵۰-۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره به‌صورت اینتروال‌های هوازی ۵ دقیقه‌ای ۳ جلسه در هفته در ۸ هفته اجرا شد. پیش و پس از پروتکل تمرینی، نمونه‌خونی برای اندازه‌گیری آنزیم‌های ALT، ALP، AST از داوطلبان اخذ شد. همچنین ولج مصرف، افسردگی، عملکرد ورزشی و استقامت عضلانی اندازه‌گیری شد. از آزمون شاپیروویلیک برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون کروسکال والیس، آنوا و تعقیبی بونفرونی برای مقایسه گروه‌ها در سطح معناداری $\alpha < 0/05$ استفاده شد.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۷/۱۵	یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد آنزیم‌های کبدی ALT، AST کاهش معناداری در گروه تمرین + مکمل نسبت به سایر گروه‌ها داشت ($P=0/03$). اما آنزیم ALT در همه گروه‌ها به‌طور معناداری کاهش نیافت ($P > 0/05$); شاخص‌های افسردگی ($P=0/01$)، ولج مصرف ($P=0/025$)، دوی ۶۰۰ متر و استقامت عضلانی بهبود معناداری در گروه‌های تمرینی نسبت به گروه کنترل داشت ($P=0/001$)، اما تفاوت معناداری در گروه مکمل نسبت به گروه کنترل نداشت ($P > 0/05$).
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۹	نتیجه‌گیری: بنابراین می‌توان گفت تمرین ترکیبی به‌همراه مکمل ویتامین D می‌تواند آثار مطلوبی در کاهش آسیب‌های کبدی، افسردگی و افزایش عملکرد و استقامت عضلانی زنان معتاد داشته باشد.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۶/۳۱	
کلیدواژه‌ها: آنزیم کبدی، افسردگی، تمرین ترکیبی، زنان معتاد، عملکردی، ویتامین D.	

استناد: وکیلی، جواد؛ امیرساسان، رامین؛ و پورحسن، رعنا. (۱۴۰۱). تأثیر تمرین ترکیبی و مکمل‌دهی ویتامین D بر شاخص‌های آسیب‌کبدی، عملکردی و افسردگی زنان

معتاد در حال ترک مت‌آمفتامین و هروئین. نشریه علوم زیستی ورزشی، (۲)، ۱۴۲-۱۴۷.

DOI: <http://doi.1022059/jsb.2021.322520.1464>.



مقدمه

وابستگی به مواد مخدر از مهم‌ترین آسیب‌های اجتماعی محسوب می‌شود که می‌تواند پایه و اساس بسیاری از آسیب‌های اجتماعی در سطح جامعه باشد (۱، ۲). براساس گزارش^۱ WD 2018 حدود ۲۷۵ میلیون نفر حداقل در سال ۲۰۱۶ در سرتاسر جهان از مواد مخدر استفاده کرده‌اند که تهدید بزرگی برای ایمنی و سلامت بشریت است (۳). مواد اعتیادآور اغلب به پنج دسته تقسیم می‌شود: مخدرها، کندکننده‌ها یا آرام‌بخش‌ها، محرک‌ها یا تحریک‌کننده‌ها، توهم‌زها و آنابولیک استروئیدها. از جمله مواد تحریک‌کننده مت‌آمفتامین است؛ مت‌آمفتامین^۲ (MA) مشتق آمفتامین است و به‌عنوان محرک مغز دسته‌بندی می‌شود که به‌دلیل خاصیت سرخوشی و پتانسیل در افزایش انرژی، مورد سوءاستفاده قرار گرفته است (۴). در حال حاضر الگوی مصرف مواد در سراسر دنیا در حال تغییر است، بدین‌معنا که مصرف مواد مانند تریاک با مصرف مواد صنعتی جدید از جمله آمفتامین جایگزین شده است. به‌طوری‌که محرک‌های نوع آمفتامین با میزان مصرف حدود ۳۸ میلیون نفر در جهان پس از حشیش در مقام دوم دنیا قرار دارند (۵). دی‌امرفین^۳ (DAM) یا هروئین نیز از مشتقات مورفین، یکی از انواع مواد افیونی است که به‌مراتب از آنها قوی‌تر است و به‌سرعت در چربی حل می‌شود و به مغز می‌رسد، که از لحاظ اعتیادزایی، ماده بسیار خطرناکی است و وابستگی و اعتیاد شدیدی ایجاد می‌کند (۶). از طرفی وابستگی و سوءمصرف مواد در زنان روندی رو به رشد دارد و به‌نظر می‌رسد در زنان از ویژگی‌های خاصی برخوردار است. طبق مطالعات قبلی، عوارض جانبی استفاده از مواد مخدر در زنان بیشتر از مردان است. آمفتامین‌ها روی بافت‌های مختلف بدن از جمله قلب، کلیه و کبد، تأثیرات سوئی بر جای می‌گذارند (۷)؛ یکی از این آسیب‌ها، آسیب کبدی است، بدین‌منظور بررسی تغییرات آنزیم‌های کبدی آسپاراتات ترانس آمیناز^۴ (AST)، آلانین ترانس آمیناز^۵ (ALT) و آلکالین فسفاتاز^۶ (ALP) مهم‌ترین شاخص‌های عملکرد سلامت به‌شمار می‌روند (۸). براساس نتایج تحقیقات مصرف مواد مخدر، الکل، چاقی و اضافه وزن موجب افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی می‌شود (۹)، همچنین به‌خوبی ثابت شده است که وقتی فردی به مصرف مواد مخدر خاصی ادامه می‌دهد، وابستگی به آن ایجاد شده و به ایجاد ولع مصرف مواد مخدر و رفتار تکانه‌ای مربوط به آن منجر می‌شود، هنگامی‌که فردی تمایل به مصرف مواد مخدر دارد، ولع مصرف مواد مخدر و اختلالات روانی همچون افسردگی در فرد افزایش پیدا می‌کند (۱۰).

از طرفی استفاده از مواد مخدر موجب تغییر عملکرد ریه، تولید خلط، سرفه، اتساع برونشی، آمفیزم کیستیک کیسه‌های هوایی و سرطان ریه می‌شود (۱۱). استفاده از تنباکو و کشیدن قلیان با بدتر شدن عملکرد ریوی، التهاب سیستمیک و خطر سلامت متابولیکی ارتباط دارد. این مواد می‌توانند با آسیبی که به عملکرد ریه وارد می‌کنند، به التهاب مسیرهای هوایی منجر شوند، از طرفی ظرفیت حیاتی ریه را کاهش دهند و در نهایت سبب بیماری انسداد مزمن راه‌های هوایی ریه شوند (۱۱). استفاده منظم از مواد مخدر نیز با تخریب مزه‌های لایه اپیتلیال برونش‌ها و تغییر در سلول‌های ریه موجب کاهش شاخص‌های مذکور و بیماری انسدادی ریه و تسریع ایجاد سرطان ریه می‌شود (۳۰). اختلال عملکرد ریوی می‌تواند بر عملکرد جسمانی افراد نیز تأثیر بگذارد و موجب کاهش آمادگی قلبی-عروقی، کاهش انجام فعالیت‌های روزانه و افت عملکرد هوازی و بی‌هوازی افراد معتاد شود. به‌طوری‌که یک چرخه معیوب فیزیکی ایجاد شده و روزبه‌روز وضعیت آنها بدتر شود (۱۱).

1. Word Drug

2. Metamphetamine

3. D-acetyl Morphine

4. Aspartate Transaminase

5. Alanine Transaminase

6. Alkaline Phosphates

در بیشتر کشورها هیچ برنامه‌ی ضد اعتیاد و کاهش آسیب در خصوص نیازهای زنان معتاد وجود ندارد یا اگر وجود داشته باشد، بسیار نادر است. ممکن است فعالیت ورزشی یکی از روش‌های مؤثر و کم‌هزینه‌ی درمان اعتیاد یا کاهش مصرف مواد مخدر باشد، تحقیقات رو به فزاینده‌ای از این ایده حمایت می‌کند که فعالیت ورزشی می‌تواند گزینه‌ی پیشگیری و درمان احتمالی اعتیاد به مواد مخدر باشد. فعالیت ورزشی، محرک قوی دوپامین است. از این رو به نظر می‌رسد می‌توان از آن برای کاهش تحمل و وابستگی به مواد افیونی استفاده کرد (۱۲). فعالیت‌های ورزشی نقش عمده‌ای در سلامت انسان دارد و موجب افزایش گردش خون در کبد و تسریع در انتشار مواد از طریق کلیه‌ها می‌شود. لاولار و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی در زمینه‌ی تأثیر ورزش بر آنزیم‌های کبدی نشان دادند که تمرینات منظم و سبک تا متوسط موجب کاهش فعالیت آنزیم‌های کبدی و نشانه‌های بیماری در افراد می‌شود. در پژوهشی نشان داده شد تمرینات بلندمدت می‌تواند آنزیم‌های کبدی را افزایش دهد (۱۳). سوزاکی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که از دست دادن وزن و تمرینات منظم به‌طور معناداری موجب کاهش آلانین‌آمینو ترانسفراز سرم می‌شود، درحالی‌که استعمال دخانیات به افزایش آن منجر می‌شود (۱۴).

براساس تحقیقات افزون‌بر فعالیت ورزشی و تأثیر آن بر معتادان در حال ترک اعتیاد، رژیم غذایی و استفاده از مواد مغذی و مکمل می‌تواند در این مسیر راهگشا باشد. اخیراً مسئله‌ی تجویز ویتامین D در بیماران تحت درمان و پاکسازی متادون^۱ (MMT) مطرح شده است. این مسئله ممکن است به‌دلیل تأثیرات مطلوب ویتامین D در افراد تحت MMT و بیماری‌های مرتبط با اختلالات متابولیکی باشد. مطالعات قبلی نشان داده است که تجویز ویتامین D با دوز مصرفی ۵۰۰۰ واحد بین‌المللی در هفته به مدت ۳ ماه در افراد تحت MMT مقیاس‌های سلامت روان و نتایج متابولیک را بهبود می‌بخشد (۱۵). افزون‌بر این در حیوانات تحت درمان با ویتامین D که مت‌آمفتامین مصرف می‌کردند، نشان داده شد که مصرف خوراکی ویتامین D می‌تواند موجب کاهش متابولیت‌ها و محافظت از سیستم دوپامینرژیک در برابر دوپامین و تخریب سروتونین شود (۱۶). همان‌طور که از این تحقیقات استنباط می‌شود، بیشتر تحقیقات در مورد ویتامین D روی حیوانات انجام گرفته و اندک تحقیقی در خصوص هم‌افزایی مصرف مکمل ویتامین D و تمرین ترکیبی بر روی انسان انجام گرفته است، از طرفی هرچه مقدار ویتامین D سرم کمتر باشد، آنزیم‌های ALT، ALP و AST به مقدار بیشتری در خون می‌رسد که نشان‌دهنده‌ی ارتباط بین این سه آنزیم و سطح ویتامین D است. از این رو هدف از تحقیق حاضر، تعیین تأثیر ۸ هفته تمرینات ترکیبی و مصرف مکمل ویتامین D بر برخی شاخص‌های آسیب کبدی، عملکردی و افسردگی زنان معتاد در حال ترک به مت‌آمفتامین و هروئین است.

روش کار

روش تحقیق حاضر نیمه‌تجربی از نوع هدف کاربردی با دو طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که سه گروه تجربی و یک گروه کنترل با هم مقایسه شدند. گروه تجربی شامل گروه مکمل‌دهی (n=۸)، گروه تمرین ترکیبی (n=۸) و گروه مکمل‌دهی + تمرین (n=۸) و گروه کنترل (n=۸) بود. جامعه آماری تحقیق، ۴۲ زن معتاد به MA و DA ۲۰ تا ۳۵ ساله بودند که در کمپ ترک اعتیاد فرشته واقع در شهر تبریز دوره‌ی ترک خود را سپری می‌کردند. برخی از معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از نوع وابستگی و ترک آنها به مواد مخدر مت‌آمفتامین و هروئین که به رضایت خود اقدام به ترک اعتیاد کرده بودند، استفاده نکردن از سیگار در دوره‌ی تمرینی، قرار داشتن در محدوده‌ی سنی ۲۰ تا ۳۵ سال و نداشتن سایر بیماری‌های خاص از جمله بیماری قلبی از طریق علائم بالینی. معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل ابتلا به بیماری روانی و غیبت بیشتر از ۳ جلسه در تمرین بود. بر این اساس ۱۰ آزمودنی از تحقیق خارج شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها، تمامی مراحل تحقیق به آنها شرح داده شد و برگه رضایت‌نامه شرکت در طرح تحقیق و پرسشنامه

^۱ . Metadone Maintenance Therapy

اطلاعات فردی و سوابق پزشکی و پرسشنامه ارزیابی سلامت^۱ (HAQ) پر شد. همچنین رژیم غذایی به دلیل یکسان بودن از نظر واحد مواد غذایی و تهیه توسط سرآشپز تحت کنترل بود و هیچ‌یک از آزمودنی‌ها دارویی از سوی کمپ مصرف نمی‌کردند. آزمودنی‌های تحقیق پس از انتخاب با توجه به سن، وزن، نوع مصرف، دوره مصرف و دوره ترک در ۴ گروه همگن به صورت تخصیص تصادفی قرار گرفتند (جدول ۳). مجوز اخلاق در پژوهش نیز از مرکز تحقیقات علوم پزشکی با شناسه IR.TBZMED.REC.1400.016 گرفته شد.

پیش و پس از اجرای پروتکل تمرینی، با در نظر گرفتن آمادگی نسبی پایین آزمودنی‌ها و با توجه به عدم امکان خروج آزمودنی‌های تحقیق از محیط کمپ و امکانات موجود در کمپ ارزیابی عملکرد هوازی از آزمون دوی ۶۰۰ متر در فضای ۴*۱۵ متر داخل کمپ به تعداد ۱۰ دور و استقامت عضلانی با آزمون پرش زیگزاگ به مدت ۶۰ ثانیه استفاده شد. اجرای آزمون زیگزاگ در مدت زمان کوتاه برای ارزیابی چابکی نیز استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن شرایط آزمودنی‌ها برای سنجش استقامت عضلانی پایین‌تنه از این آزمون استفاده شد (۱۷). برای سنجش افسردگی از نسخه جدید پرسشنامه افسردگی بک، استفاده شد. این پرسشنامه خودگزارشی، شدت افسردگی را در بزرگسالان و نوجوانان ۱۲ سال به بالا نشان می‌دهد. این نسخه برای ارزشیابی نشانگان با ملاک‌های تشخیص اختلال افسردگی که انجمن روان‌پزشکی دفترچه راهنمای تشخیصی آماری اختلالات روانی ارائه داده است، کاربرد دارد. آزمون در مجموع از ۲۱ ماده مرتبط با نشانه‌های مختلف تشکیل می‌شود که آزمودنی‌ها باید روی یک مقیاس چهاردرجه‌ای از صفر تا سه به آن پاسخ دهند. این ماده‌ها در زمینه‌هایی مثل غمگینی، بدینی، احساس ناتوانی و شکست، احساس آشفتگی خواب، از دست دادن اشتها، از خود بی‌زاری و... است. به این ترتیب که ۲ ماده به عاطفه، ۱۱ ماده به شناخت، ۲ ماده به رفتارهای آشکار، ۵ ماده به نشانه‌های جهانی و ۱ ماده به نشانه‌شناسی میان‌فردی اختصاص یافته است. به این ترتیب این مقیاس درجات مختلف افسردگی را از خفیف تا بسیار شدید تعیین می‌کند و دامنه نمرات آن از حداقل صفر تا حداکثر ۴ است، با قابلیت اطمینان ($r = 0.72$, $P < 0.001$)، اعتبار بسیار خوب ($r = 0.83$, $P < 0.001$) و سازگاری داخلی عالی ($\alpha = 0.92$). پرسشنامه سنجش ولع مصرف مواد پس از ترک توسط دکتر جواد صالحی فردی طراحی شده است، این پرسشنامه میزان افکار و خیالات مربوط به مواد و وسوسه مصرف را می‌سنجد که ممکن است فرد معتاد تجربه کرده باشد؛ این پرسشنامه شامل ۲۰ احساس است که عدد صفر برای نبود تجربه یا احساس و عدد ۵ نشان‌دهنده حداکثر وجود یک تجربه یا احساس است. هر گویه/عبارت که در یک دامنه «کاملاً درست» تا «اصلاً درست نیست»، دارای یک مقیاس درجه‌بندی شده از صفر تا پنج درجه است که هر فردی در هر سؤال حداقل نمره صفر تا پنج و در نهایت مجموع نمرات تمام گویه/عبارت بین صفر تا ۱۰۰ می‌تواند بگیرد. برای سنجش اعتبار این پرسشنامه از روش همسانی درونی استفاده شده است که میزان آلفای کرونباخ برابر با ۹۴٪ به دست آمد. برای روایی مقیاس از پرسشنامه اطمینان موقعیتی آنیس^۲ و گراهام^۳ (۱۹۸۸) ($r = 0.4$, $P = 0.001$)، خلق ($r = 0.32$, $P = 0.001$) و منفی ($r = 0.55$, $P = 0.001$) استفاده شد که جهت و اندازه همبستگی‌ها تأییدکننده روایی پرسشنامه میزان وسوسه پس از ترک است (۱۸).

نمونه‌های خونی ۴۸ ساعت پیش و پس از مداخله به صورت ناشتا ساعت ۷-۸ صبح تمرین و مکمل‌دهی توسط متخصص خون‌گیری و با استفاده از سرنگ‌های پنج میلی‌لیتری گرفته شد و با استفاده از کیت‌های الایزا و آزمایشگاهی شرکت پارس‌آزمون (ساخت ایران) و پس از سانتی‌فیوژ و جدا کردن سرم آنالیز شد. مالون دی‌آلدئید (MDA) با استفاده از کیت زل بیو^۴ و آلکالین

۱. Health Assessment Questionnaire

۲. Annis

۳. Graham

۴. Zell Bio

فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) و آسپارات ترانس آمیناز (AST) با استفاده از کیت پارس‌آزمون اندازه‌گیری شد. ویتامین با توجه به اینکه انسیتوی پزشکی (IOM)^۱ مقادیر ۶۰۰ تا ۴۰۰۰ واحد بین‌المللی (IU) ویتامین D را برای سنین بین ۷ تا ۷۰ سال پیشنهاد می‌کند (۱۹)، در این تحقیق، مقادیر ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D به‌صورت روزانه، انتخاب شد و دو ساعت پس از غذا و به مدت ۸ هفته به داوطلبان داده می‌شد.

با توجه به ملاحظات تمرینات ترکیبی در گروه‌های جمعیتی خاص مثل افراد معتاد و دیابتی، و توصیه مبنی بر کم‌شدت بودن تمرین ورزشی در شروع دوره تمرینی، برنامه تمرینی متناسب با آنها طراحی شد (۲۰). بر این اساس آزمودنی‌ها به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه به تمرین پرداختند که از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت زیاد با در نظر گرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین انجام گرفت. آزمودنی‌ها در ابتدای هر جلسه تمرینی، ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن و در پایان هر جلسه فعالیت نیز ۵ دقیقه سرد کردن را به‌منظور ریکاوری و بازگشت ضربان قلب انجام می‌دادند. تمرینات ترکیبی (هوازی و مقاومتی)، آمادگی قلبی-عروقی و آمادگی عضلانی را همزمان بهبود می‌بخشد. با توجه به اینکه طبق برخی تحقیقات، تمرینات ترکیبی می‌تواند در مقایسه با انجام تمرینات به‌صورت مجزا، موجب بهبود بیشتری شوند، در این تحقیق از تمرینات ترکیبی (هوازی + مقاومتی) استفاده شد (۲۰). برنامه تمرین ترکیبی شامل تمرینات هوازی و مقاومتی بود که در یک جلسه اجرا می‌شد. به‌منظور رعایت اصول و قواعد تمرین در تمرینات ترکیبی، در چهار هفته اول ابتدا تمرینات هوازی و سپس تمرینات مقاومتی انجام گرفت، اما در چهار هفته بعدی، ابتدا تمرینات مقاومتی و سپس تمرینات هوازی انجام گرفت (۲۰). برنامه تمرینات هوازی با شدت ۵۰-۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره به مدت ۱۲-۳۷/۵ دقیقه (جدول ۱) و برنامه تمرینات مقاومتی با شدت ۴۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه به مدت ۱۲-۱۸ دقیقه (جدول ۲) اجرا شد.

روش آماری

در این تحقیق از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تحلیل واریانس 2×4 و آنوا یکطرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی برای بررسی اثر متغیرهای مستقل روی شاخص‌های وابسته و از آمار ناپارامتریک کروسکال والیس برای داده‌های غیرطبیعی استفاده شد. تمامی عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ در سطح معناداری $P < 0.05$ انجام گرفت.

جدول ۱. پروتکل تمرین هوازی

هفته	نوع تمرین	شدت تمرین (HRR%)	تکرار	زمان تکرار (دقیقه)	استراحت بین تکرار (دقیقه)	مدت زمان دویدن (دقیقه)
۲-۱	پیاپی روی سریع، حرکات ایروبیک	۵۰-۵۵%	۲	۵	۱	۱۰
۴-۳	پیاپی روی، حرکات ایروبیک	۵۵-۶۰%	۳	۵	۱:۳۰	۱۵
۶-۵	حرکات ایروبیک، هوازی روی نردبان چابکی	۶۰-۶۵%	۴	۵	۲:۰۰	۲۰
۸-۷	حرکت جهشی، ایروبیک روی نردبان چابکی	۶۵-۷۰%	۵	۵	۲:۳۰	۲۵

^۱ . Institute of Medicine

جدول ۲. پروتکل تمرین مقاومتی

هفته	حرکات	شدت (IRM%)	تعداد ست	تعداد تکرار	زمان اجرا (ثانیه)	استراحت در ست (ثانیه)	استراحت در دور (دقیقه)	مدت تمرین (دقیقه)
۲-۱	حرکت H (شنا)، زیر بغل با دستگاه، دراز نشست، سرشانه با دستگاه، فیله کمر، اسکوات با دمبل	۴۰	۲	۲۰	۳۰	۳۰-۱۵	۳	۱۲
۴-۳		۵۰	۳	۱۵	۳۰	۳۰-۱۵	۳	۱۸
۶-۵		۶۰	۳	۱۲	۳۰	۳۰-۱۵	۳	۱۸
۸-۷		۷۰	۳	۱۰	۳۰	۳۰-۱۵	۳	۱۸

یافته‌ها

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های اولیه فردی آزمودنی‌های مورد بررسی (۳۲ نفر)

شاخص‌ها	گروه (میانگین ± انحراف معیار)		
	کنترل	تمرین+مکمل	تمرین
سن (سال)	۲۹/۷۷ ± ۶/۳۳	۲۹ ± ۵/۵۰	۲۶/۴۴ ± ۷/۵۶
وزن (کیلوگرم)	۶۲/۱ ± ۱۰/۴	۶۱/۸۸ ± ۱۰/۳۵	۶۱/۷۷ ± ۱۰/۱۳
قد (سانتی‌متر)	۶۲/۵ ± ۱۱	۶۰/۵ ± ۹/۳۵	۶۰/۸۰ ± ۱۱/۱۰
شاخص توده بدن (کیلوگرم در متر مربع)	۱۵۹/۲۲ ± ۶/۲۰	۱۶۲/۷۵ ± ۶/۱۳	۱۶۰ ± ۷/۴۴
دوره مصرف ماده مخدر (ماه)	۲۴/۴۹ ± ۳/۵	۲۳/۳۶ ± ۱/۵۰	۲۴/۱۲ ± ۳/۲۱
دوره ترک ماده مخدر (روز)	۲۴/۴۱ ± ۲/۶۰	۲۳/۰۹ ± ۲/۴۲	۲۱/۶۸ ± ۳/۵۰
	۱۰۴ ± ۲۷/۴۰	۱۰۳/۵ ± ۲۷/۵۴	۱۰۳/۵ ± ۲۸/۴۶
	۳۸/۱۱ ± ۲۸/۱۶	۳۷/۵۰ ± ۳۲/۲۲	۳۷/۸۷ ± ۳۰/۶۰
			۳۶/۱۲ ± ۲۶/۳۵

جدول ۴. تغییرات هریک از شاخص‌ها طی مراحل اندازه‌گیری در چهار گروه

شاخص	مرحله	کنترل	تمرین	مکمل	تمرین+مکمل
ولع مصرف مواد (۰ تا ۱۰۰)	پیش‌آزمون	۶۲/۴۴ ± ۲۰/۴۸	۶۶ ± ۱۸/۰۴	۵۲/۶۲ ± ۱۲/۸۶	۵۹/۷۵ ± ۱۴/۱۹
	پس‌آزمون	۶۴/۴ ± ۱۹/۴۰	۳۴/۳۷ ± ۱۷/۰۴	۴۶/۷۵ ± ۲۲/۲۳	۴۲/۱۲ ± ۲۵/۴۹
افسردگی (۰ تا ۶۴)	پیش‌آزمون	۲۱/۵۵ ± ۳/۰۶	۲۶/۵۰ ± ۱۳/۲۴	۲۴/۵ ± ۳/۲۴	۲۴ ± ۳/۲۴
	پس‌آزمون	۲۴/۸۸ ± ۲/۲۶	۱۳/۶۲ ± ۲/۳۹	۱۶/۸۷ ± ۲/۳۹	۱۵/۷۵ ± ۲/۳۹
زیگزاگ (تعداد در دقیقه)	پیش‌آزمون	۶۶/۲۲ ± ۳۲/۲۹	۶۹/۳۷ ± ۲۳/۴۳	۵۹/۵ ± ۱۲/۳۲	۵۱/۸۷ ± ۱۲/۷۶
	پس‌آزمون	۶۴/۴۴ ± ۳۳/۵۶	۱۱۵ ± ۷/۷۵	۵۷/۸۷ ± ۱۴/۱۱	۱۲۲ ± ۱۹/۲۹
دوی ۶۰۰ متر (ثانیه)	پیش‌آزمون	۲۹۰/۶۶ ± ۴۹/۸۸	۲۷۵/۲۵ ± ۳۳/۸۱	۳۱۷ ± ۱۹/۵۸	۲۵۲/۵ ± ۱۹/۵۸
	پس‌آزمون	۲۹۴/۲۲ ± ۴۹/۹۶	۲۱۷/۵ ± ۲۹/۰۷	۳۱۶ ± ۱۷/۶۷	۳۱۲/۲۷ ± ۲۹/۰۷
AST (IU)	پیش‌آزمون	۱۸/۳۸	۱۳/۰۶	۱۴/۸۸	۱۹/۶۹
	پس‌آزمون	۲۲/۳۸	۱۹/۵۰	۱۴	۱۰/۱۳ [#]
ALT (IU)	پیش‌آزمون	۱۶/۸۱	۱۳/۶۹	۱۶/۸۸	۱۶/۶۳
	پس‌آزمون	۲۱/۰۶	۱۲/۸۸	۱۷/۴۴	۱۴/۶۳
ALP (IU)	پیش‌آزمون	۱۲/۴۴	۱۴/۴۴	۱۹/۲۵	۱۹/۸۸
	پس‌آزمون	۱۲/۱۳	۱۹/۷۵	۲۲/۳۸	۱۱/۷۵ [#]

* معنادار نسبت به گروه کنترل؛ # معنادار نسبت به سایر گروه‌ها

با توجه به داده‌های جدول ۴، میزان ولع مصرف در گروه تمرین ($P=0/025$) و تمرین + مکمل ($P=0/001$) نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری داشته است، اما کاهش ولع مصرف در گروه مکمل معنادار نیست ($P>0/05$). در آزمون عملکردی دوی ۶۰۰ متر و استقامت عضلانی نیز در گروه تمرین و تمرین + مکمل بهبود معناداری نسبت به گروه مکمل و کنترل گزارش شد ($P=0/001$). در میزان افسردگی نیز کاهش معناداری در دو گروه تمرین و تمرین + مکمل نسبت به گروه کنترل گزارش شد ($P=0/01$). اما در گروه مکمل این تفاوت معنادار نبود ($P>0/05$)، نتایج آزمون کروسکال والیس نشان داد که مقادیر اسپاراتات ترانس آمیناز و آلکالین فسفاتاز در گروه تمرین + مکمل ($P=0/001$) نسبت به سایر گروه‌ها کاهش معناداری یافته است، اما کاهش این آنزیم در گروه مکمل، تمرین و کنترل معنادار نیست ($P>0/05$). همچنین در مقادیر آلانین ترانس آمیناز کاهش معناداری در همه گروه‌ها مشاهده نشد.

بحث

نتایج تحقیق حاضر در خصوص آنزیم‌های کبدی اسپاراتات ترانس آمیناز، آلکالین فسفاتاز تفاوت معناداری در گروه تمرین + مکمل نسبت به سایر گروه‌ها کاهش نشان داد. اما آنزیم آلانین ترانس آمیناز در همه گروه‌ها به‌طور معناداری کاهش نیافت. بافت کبد به‌دلیل توانایی خنثی‌سازی مواد سمی یا تغییر شکل بیولوژیک آنها، جزو اندام‌هایی است که پیوسته در تماس با ترکیبات سمی است. باید در نظر داشت که توانایی کبد در تغییرات متابولیکی محدود است، از این رو مواجه شدن بافت کبد با سموم مختلف اگر بیش از اندازه معینی باشد که نتواند به‌نوعی آن را دفع کند یا تغییر دهد، لاجرم اختلالاتی را در ساختار و عملکرد کبد ایجاد می‌کند (۲۱). به‌نظر می‌رسد آمفتامین‌ها به کاهش سلول‌ها از جمله سلول‌های هیاتوسیت منجر می‌شوند. این ترکیب با آسیب به دی‌ان‌ای، کاهش تولید انرژی از طریق نقص در عملکرد آنزیم‌های میتوکندری، افزایش فعالیت آنزیم‌های لیپوزمی و اکسیداسیون پروتئین‌های سیتوپلاسمی، می‌تواند سلول‌های هیاتوسیت را به سمت مرگ سوق دهد (۲۲). آمینوترانسفرازها به‌طور معمول در داخل سلول‌های کبدی قرار دارند؛ از این رو با آسیب به غشا و وقوع مرگ سلولی در گردش خون رها می‌شوند که می‌تواند نشانه آسیب‌پذیری بافت کبدی باشد (۲۳). در این زمینه باقری و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی تأثیر دوزهای مختلف آمفتامین به مدت ۲ هفته بر روی سلول‌های کبدی در موش‌های ویستار نشان دادند که سلول‌های هیاتوسیت در گروه تجربی آسیب دیده و کاهش یافته است. بر این اساس در پژوهش حاضر به‌دلیل اینکه شرکت‌کنندگان در دوره ترک مواد مخدر بودند، احتمالاً آسیب‌های کبدی کاهش یافته و موجب کاهش آنزیم‌های کبدی در طول دوره تحقیق شده است.

در پژوهش حاضر در مقادیر آنزیم‌های کبدی اسپاراتات ترانس آمیناز، آلکالین فسفاتاز کاهش معناداری در گروه تمرین + مکمل نسبت به سایر گروه‌ها مشاهده شد. اما آنزیم آلانین ترانس آمیناز در همه گروه‌ها کاهش معناداری نیافت. در این زمینه داودی، موسوی و نیک‌بخت (۱۳۹۱) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین ورزشی هوازی و استقامتی می‌تواند موجب کاهش آنزیم‌های کبدی اسپاراتات ترانس آمیناز، آلکالین فسفاتاز و عدم کاهش آلانین ترانس آمیناز و میزان چگالی پارانشیم کبد شود و از سیر بدخیمی آن جلوگیری کند (۲۴)، که نتایج پژوهش مذکور با نتایج تحقیق حاضر همسو است. حدادی و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی تأثیر تمرینات استقامتی بر ALP زنان معتاد به متادون گزارش کردند (در ۲ هفته اول ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۲۵ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب، در ۳ هفته بعد ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۳۵ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب و در ۳ هفته آخر ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۴۰

دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۷۵ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب) تمرینات ورزشی اثر معناداری بر سطوح ALP زنان معتاد به متادون ندارد (۲۵). دلیل ناهمسویی تحقیق حاضر ممکن است نداشتن آسیب حاد کبدی در معتادان، تعداد نمونه کم به دلیل شرایط کرونا و عدم کنترل هیجانها و تفاوت‌های موجود در دوره مصرف باشد.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که تمرین ترکیبی موجب کاهش معنادار در گروه‌های تمرین و تمرین+مکمل نسبت به گروه کنترل می‌شود و در گروه مکمل نسبت به گروه کنترل این تفاوت معنادار نبود. در این زمینه جوهری و همکاران (۲۰۱۶) اثر ۸ هفته تمرین هوازی بر میزان افسردگی افراد ۲۵ تا ۴۰ سال معتاد به هروئین تحت درمان با متادون را براساس پرسشنامه افسردگی بک، بررسی و کاهش معناداری را در گروه تمرین گزارش کردند (۲۶). وانگ^۱ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش فراتحلیلی خود به این نتیجه رسیدند که تمرین بدنی به طور مؤثری می‌تواند علائم مربوط به افسردگی و اضطراب را کاهش دهد (۳). دلایل تأثیر تمرینات هوازی بر کاهش افسردگی را باید در ارتباط با سطح بعضی از نوروترانسمیترها، مانند سروتونین، اپی‌نفرین و دوپامین در مغز جست‌وجو کرد. این تمرینات به دلیل تحریک سیستم عصبی سمپاتیک موجب افزایش تراکم این ترانسمیترها می‌شود (۲۷). در مقابل، استوک^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی تأثیر ویتامین D بر علائم افسردگی در ۱۱۱ بیمار مزمن کبدی دریافتند که شدت افسردگی با سطح ویتامین D رابطه معکوس دارد و اثر ضدافسردگی ویتامین D بیشتر در زنان دیده شد (۲۸)، که ناهمسو با تحقیق حاضر است، به نظر می‌رسد این مسئله به دلیل ناکافی بودن دوره مکمل‌دهی و شرایط ناسازگار معتادان باشد.

تمرین ترکیبی موجب کاهش معنادار در ولع مصرف (P=۰/۰۰۱)، در گروه‌های تمرین و تمرین+مکمل نسبت به گروه کنترل می‌شود و در گروه مکمل نسبت به گروه کنترل این تفاوت معنادار نبود. در این زمینه تحقیقات همسو، وانگ و ژو (۲۰۱۴) اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر روی معتادان در حال ترک مت‌آمفتامین را بررسی کردند و نشان دادند تمرینات هوازی در کاهش میل به مصرف مواد و اختلالات روانی مؤثر است. فعالیت با شدت متوسط بین ولع مصرف و کنترل مهار در مصرف‌کنندگان مواد مخدر مفید است (۲۹). وانگ و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر فعالیت بدنی بر ولع مصرف مواد مخدر در زنان معتاد را بررسی کردند و دریافتند شدت فعالیت ورزشی با ولع مصرف مواد رابطه منفی دارد و هرچه مدت زمان مصرف مواد بیشتر باشد، ولع مصرف مواد مخدر بیشتر بوده و فعالیت ورزشی بر تقویت و بهبود مقاومت آنها در برابر مواد مخدر و کاهش ولع مصرف مؤثر است (۳). الخطیب^۳ و همکاران (۲۰۱۴) رابطه بین کمبود ویتامین D و اعتیاد را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که رابطه کمبود ویتامین D و ولع مصرف مواد و افسردگی مستقیم بوده و برای غلبه بر افسردگی حداقل غلظت ویتامین D مورد نیاز لازم است (۳۰) که با یافته پژوهش ما که ویتامین D تأثیر معناداری بر افسردگی و ولع مصرف نداشته است، ناهمسوست، دلایل ناهمسویی می‌تواند ناکافی بودن دوره مکمل‌دهی و تفاوت‌های فردی و شرایط جوی موجود در کمپ باشد.

میزان استقامت عضلانی و عملکرد دوی ۶۰۰ متر در دو گروه تجربی (تمرین، تمرین+مکمل) متعاقب ۸ هفته تمرین ترکیبی افزایش معناداری می‌یابد. در این زمینه حسینی و همکاران (۱۳۹۷) اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی را بر عملکرد جسمانی ۳۰ مرد معتاد ۳۰ تا ۴۵ ساله بررسی کردند. در گروهی که تمرین ترکیبی انجام دادند، قدرت و استقامت عضلانی افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل داشت و با نتایج تحقیق مذکور همسوست (۱۱). تمرینات ترکیبی موجب ترشح اندورفین و افزایش آن موجب احساس راحتی، تحمل فشار تمرین، بهبود عملکرد جسمانی، بهتر شدن کیفیت زندگی و سرخوشی می‌شود (۳۱). تغییر سبک زندگی از بی‌حرکی به سمت فعالیت بدنی، عدم استفاده از سیگار، الکل و مواد مخدر می‌تواند عاملی برای بهبود کیفیت زندگی افراد باشد.

1. Wang

2. Stoke

3. Al khatib

همچنین تمرین ترکیبی به‌همراه مصرف ویتامین D به‌صورت فرم فعال کلسیتریول به‌منظور حفاظت از سلول‌های تولیدکننده دوپامین و سروتونین دارای تأثیرات قوی است. به بیان دیگر، مصرف ویتامین D به‌همراه تمرین ترکیبی از آسیب سلول‌های سازنده دوپامین و سروتونین به‌طور چشمگیری می‌کاهد (۲۸). در تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌شود این پژوهش در سایر گروه معتادان با تعداد آزمودنی بیشتر انجام گیرد و نتایج با نتایج این پژوهش مقایسه شود. افزون‌بر این مطالعات تکمیلی با استفاده از سایر پروتکل‌های تمرینی با مدت زمان بیشتر انجام گیرد. در پژوهش‌های دیگر برای مشاهده آثار مکمل‌سازی ویتامین D از دوره زمانی طولانی‌تر استفاده شود و تمرینات ترکیبی برای افزایش توان هوازی و استقامت عضلانی، کاهش افسردگی و کاهش ولع مصرف مت‌آمفتامین و هروئین در زنان معتاد استفاده شود. این نوع تمرینات حداقل حدود دو ماه پس از ترک اعتیاد زنان معتاد انجام گیرد و براساس نتایج مثبت که تمرینات ترکیبی دارد، پیشنهاد می‌شود از این نوع تمرینات در دوره درمان افراد معتاد بیشتر استفاده شود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی یافته‌های این تحقیق نشان داد تمرینات ترکیبی به‌همراه مکمل ویتامین D می‌تواند آثار مطلوبی بر کاهش آسیب‌های کبدی افسردگی و میل به مصرف و افزایش توان هوازی، استقامت عضلانی، زنان معتاد به مت‌آمفتامین و هروئین در دوره بازتوانی داشته باشد و موجب بهبود و ارتقای سلامتی آنان شود. بنابراین تجویز تمرینات ورزشی به‌ویژه از نوع هوازی+مقاومتی به‌همراه مکمل ویتامین D به‌دلیل اثرگذاری آن بر شاخص‌های سلامتی، فقدان عوارض جانبی، با هزینه کم و تأثیر آن بر ارگان‌های دیگر، می‌تواند به‌عنوان راهکاری سازنده در جهت بهبود سلامت روان و پیشگیری از افسردگی افراد معتاد به‌خصوص در دوره ترک اعتیاد در جامعه به‌کار گرفته شود.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله نویسندگان مراتب سپاسگزاری خود را از مجموعه عوامل و دست‌اندرکاران کمپ ترک اعتیاد باغ فرشته که موجبات اجرای این پژوهش را فراهم آوردند، اعلام می‌دارد.

References

1. Emamipour, S., et al., Comparison of life quality and psychological disorders in drug-using, drug-using HIV infected, non-drug using HIV infected and a reference group of healthy men. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 2008. 10.
2. F, G., Editor [Addiction In Women]. 6th National Congress On Addiction Biology, 2012. Tehran, Iran.
3. Wang, K., et al., Effect of physical activity on drug craving of women with substance use disorder in compulsory isolation: mediating effect of internal inhibition. Frontiers in psychology, 2019. 10: p. 1928.
4. Winslow, B.T., K.I. Voorhees, and K.A. Pehl, Methamphetamine abuse. American family physician, 2007. 76(8): p. 1169-1174.
5. Bamdad Maryam, K.F.M., Dalvandi Asghar, Khodaei Ardakani Mohammad Reza, , The effect of spiritual care on the spiritual health of amphetamine addicts. psychiatric nursing, 2013. 1 (3) 18-10
6. Tahamtan, A., et al., Opioids and viral infections: a double-edged sword. Frontiers in microbiology, 2016. 7: p. 970.

7. Bagheri Haghghi, A.F., Ismail; Forouzanfar, Mohsen and supporter Jahromi, Vahid The effects of 374 methylene dioxymethamphetamine (ecstasy) on liver tissue structure in rats. *Koomesh.*, 2012. 31(13), 375-368
8. Vozarova, B., et al., High alanine aminotransferase is associated with decreased hepatic insulin sensitivity and predicts the development of type 2 diabetes. *diabetes*, 2002. 51(6): p. 1889-1895.
9. Giannini, E.G., R. Testa, and V. Savarino, Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *Cmaj*, 2005. 173(3): p. 367-379.
10. Washton, M.A., Relapse Prevention: Maintenance Strategies In The Treatment Of Addictive Behaviors. *J. Stud. Alcohol* 1986. 47, 260-261. .
11. Hosseini, S.A.A., A.H. Haghghi, and S.A. Hosseini Kakhk, Effect of combined training with different intensities on pulmonary and physical function in addicted men. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 2018. 20(3): p. 56-63.
12. Miladi Gorji, H., et al., Effects of voluntary exercise on severity of naloxone precipitated morphine withdrawal signs in rats. *Koomesh*, 2010: p. 86-93.
13. Matalas, A., Exertional rhabdomyolysis during a 246-km continuous running race. *Med Sci Sports Exerc*, 2006. 38(6).
14. Suzuki, A., et al., Effect of changes on body weight and lifestyle in nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of hepatology*, 2005. 43(6): p. 1060-1066.
15. Ghaderi, A., et al., Clinical trial of the effects of vitamin D supplementation on psychological symptoms and metabolic profiles in maintenance methadone treatment patients. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2017. 79: p. 84-89.
16. Cass, W.A., M.P. Smith, and L.E. Peters, Calcitriol protects against the dopamine-and serotonin-depleting effects of neurotoxic doses of methamphetamine. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006. 1074(1): p. 261-271.
17. Green, M., Risk Stratification: Effective use of ACSM guidelines and integration of professional judgment. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 2010. 14(4): p. 22-28.
18. Kaviani, H. and A. Mousavi, Psychometric properties of the Persian version of Beck Anxiety Inventory (BAI). *Tehran University Medical Journal*, 2008.
19. Farrokhyar, F., et al., Effects of vitamin D supplementation on serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and physical performance in athletes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 2017. 47(11): p. 2323-2339.
20. Schumann M, R.B., *Concurrent aerobic and strength training*. Springer International Publishing, 2019. 197-211.
21. Valente, M.J., et al., 3, 4-Methylenedioxypyrovalerone (MDPV): in vitro mechanisms of hepatotoxicity under normothermic and hyperthermic conditions. *Archives of toxicology*, 2016. 90(8): p. 1959-1973.
22. Abuse, S., *Mental Health Services Administration. Results from the*, 2013. 2: p. 013.
23. Fattahi, I.F., Mohsen and Bagheri Haghghi, Azam. The effect of methylene dioxymethamphetamine on hepatocytes and the enzymes alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase in rats. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 2012. 14 (4), 30-24.
24. Davoodi, M.M., Hamed and Nikbakht, Massoud The effect of eight weeks of endurance training on liver parenchyma and liver enzymes. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 2012. 14(10), 90-84.
25. Haddadi, F., et al., The effect of endurance training on addicted women's level of alkaline phosphates who use methadone. *Report of Health Care*, 2015. 1(2): p. 44-46.
26. Johari, A., M. Hajirasouli, and M. Golmohammadian, EFFECT OF 8 WEEKS AEROBIC EXERCISE ON DEPRESSIONS LEVEL OF ADDICTED DURING TREATMENT WITH METHADONE. 2016.

27. Mattson, M.P., et al., Prophylactic activation of neuroprotective stress response pathways by dietary and behavioral manipulations. *NeuroRx*, 2004. 1(1): p. 111-116.
28. S. Stokes C, G.F.B.C., Dietrich. Volmer, Wagenpfeil S, Riemenschneider M, Lammert F, Vitamin D Supplementation Reduces Depressive Symptoms In Patients With Chronic Liver Disease. *Journal Of Elsilver*, 2016. 1-8.
29. Wang, D., et al., Impact of physical exercise on substance use disorders: a meta-analysis. *PloS one*, 2014. 9(10): p. e110728.
30. AL Khatib A, R.S., The Relationship Between Vitamin D Deficiency With Depression and Addiction: Review Article. *Journal Of European Scientific*, 2014. 10(24). ۱۸۵۷-۱۸۸۱.
31. Rhodes, J.S., et al., Exercise increases hippocampal neurogenesis to high levels but does not improve spatial learning in mice bred for increased voluntary wheel running. *Behavioral neuroscience*, 2003. 117(5): p. 1006.

