

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 Pourhassan³ 

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.pourhassan1372@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., & Pourhassan R. 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*. 2022; 14 (2): 17-28.

DOI: <http://doi.1022059/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

Compliance with ethical guidelines: 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 Fereshteh 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: yakili@tabrizu.ac.ir

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

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

چکیده

اطلاعات مقاله

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.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

روش پژوهش: در این تحقیق نیمه‌تجربی، ۳۲ زن معتاد با میانگین سن $28/34 \pm 6/7$ سال، وزن $50/24 \pm 62/06$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $24/93 \pm 24/10$ 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، نمونه خونی برای اندازه‌گیری آنزیم‌های ALT، AST، ALP از داوطلبان اخذ شد. همچنین ولع 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 دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۰۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۶/۳۱

کلیدواژه‌ها:

آنزیم کبدی،

افسردگی،

تمرین ترکیبی،

زنان معتاد،

عملکردی،

ویتامین D.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد آنزیم‌های کبدی ALT، AST، ALP 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 ($P=0/01$)، ولع 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 ($P > 0/05$).

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.

استناد: وکیلی، جواد؛ امیرساسان، رامین؛ و پورحسن، رعنا. 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. ۱۴۰۱؛ ۱۴(۲): ۱۷-۲۸.

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



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تهران، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی.

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). براساس گزارش WD 2018^۱ 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 (۲). 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 (MA) مشتق آمفتامین است و به‌عنوان محرک مغز دسته‌بندی می‌شود که به‌دلیل خاصیت سرخوشی و پتانسیل در افزایش انرژی، مورد سوءاستفاده قرار گرفته است (۳). 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 (۴). 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 (۵). 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؛ 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 (۶). براساس نتایج تحقیقات مصرف مواد مخدر، الکل، چاقی و اضافه وزن موجب افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی می‌شود (۷)، 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، هنگامی که فردی تمایل به مصرف مواد مخدر دارد، ولع مصرف مواد مخدر و اختلالات روانی همچون افسردگی در فرد افزایش پیدا می‌کند (۸).

از طرفی استفاده از مواد مخدر موجب تغییر عملکرد ریه، تولید خلط، سرفه، اتساع برونشی، آمفیزم کیستیک کیسه‌های هوایی و سرطان ریه می‌شود (۹). 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 (۹). استفاده منظم از مواد مخدر نیز با تخریب مژه‌های لایه اپیتلیال برونش‌ها و تغییر در سلول‌های ریه موجب کاهش شاخص‌های مذکور و بیماری انسدادی ریه و تسریع ایجاد سرطان ریه می‌شود (۱۰). اختلال عملکرد ریوی می‌تواند بر عملکرد جسمانی افراد نیز تأثیر بگذارد و موجب کاهش آمادگی قلبی-عروقی، کاهش انجام فعالیت‌های روزانه و افت عملکرد هوایی و بی‌هوایی افراد معتاد شود. به‌طوری‌که یک چرخه معیوب فیزیکی ایجاد شده و روزبه‌روز وضعیت آنها بدتر شود (۹).

در بیشتر کشورها هیچ برنامه 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 کم‌هزینه درمان اعتیاد یا کاهش مصرف مواد مخدر باشد، تحقیقات رو به فزاینده‌ای از این ایده حمایت می‌کند که فعالیت ورزشی می‌تواند گزینه پیشگیری و درمان احتمالی اعتیاد به مواد مخدر باشد. فعالیت ورزشی، محرک قوی دوپامین است. از این‌رو به‌نظر می‌رسد می‌توان از آن برای کاهش تحمل و وابستگی به مواد افیونی استفاده کرد (۱۱).

1. Word Drug

2. Metamphetamine

3. D-acetyl Morphine

4. Aspartate Transaminase

5. Alanine Transaminase

6. Alkaline Phosphates

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 زمینه 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 (۱۲). 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 (۱۳).

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 مسئله تجویز ویتامین D در بیماران تحت درمان و پاکسازی متادون^۱ (MMT) مطرح شده است. این مسئله ممکن است به دلیل تأثیرات مطلوب ویتامین D در افراد تحت MMT و بیماری‌های مرتبط با اختلالات متابولیسمی 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 (۱۴). افزون‌بر این در حیوانات تحت درمان با ویتامین D که مت‌آفتامین 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 (۱۵). 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 نشان‌دهنده ارتباط بین این سه آنزیم و سطح ویتامین D است. از این‌رو هدف از تحقیق حاضر، تعیین تأثیر ۸ هفته تمرینات ترکیبی و مصرف مکمل ویتامین D بر برخی شاخص‌های آسیب‌کبدی، عملکردی و افسردگی زنان معتاد در حال ترک به مت‌آفتامین و هروئین است.

روش کار

روش تحقیق حاضر نیمه‌تجربی از نوع هدف‌کاربردی 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 دوره ترک خود را سپری می‌کردند. برخی از معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از نوع وابستگی و ترک آنها به مواد مخدر مت‌آفتامین و هروئین که به رضایت خود اقدام به ترک اعتیاد کرده بودند، استفاده نکردن از سیگار در دوره تمرینی، قرار داشتن در محدوده 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 اطلاعات فردی و سوابق پزشکی و پرسشنامه ارزیابی سلامت (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

۱. Metadone Maintenance Therapy

۲. Health Assessment Questionnaire

ارزیابی چابکی نیز استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن شرایط آزمودنی‌ها برای سنجش استقامت عضلانی پایین‌تنه از این آزمون استفاده شد (۱۶). 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 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 ($P < 0.001$, $r = 0.72$)، اعتبار بسیار خوب ($P < 0.001$, $r = 0.83$) و سازگاری داخلی عالی ($\text{Alpha} = 0.92$). پرسشنامه سنجش ولع مصرف مواد پس از ترک توسط دکتر جواد صالحی فدردی 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 یک 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 نمره 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^۱ و گراهام^۲ (۱۹۸۸) ($P = 0.001$, $r = 0.04$)، خلق (P=0/001, r=0/32) و منفی (P=0/001, r=0/55) استفاده شد که جهت و اندازه همبستگی‌ها تأییدکننده روایی پرسشنامه میزان وسوسه پس از ترک است (۱۷).

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 سانتریفیوژ و جدا کردن سرم آنالیز شد. مالون دی‌آلدئید (MDA) با استفاده از کیت زل بیو^۳ و آلکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) و آسپارات ترانس آمیناز (AST) با استفاده از کیت پارس‌آزمون اندازه‌گیری شد. ویتامین با توجه به اینکه انستیتوی پزشکی (IOM)^۴ مقادیر ۶۰۰ تا ۴۰۰۰ واحد بین‌المللی (IU) ویتامین D را برای سنین بین ۷ تا ۷۰ سال پیشنهاد می‌کند (۱۸)، در این تحقیق، مقادیر ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D به صورت 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 (۱۹). 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 به منظور 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 می‌توانند در مقایسه با انجام تمرینات به صورت مجزا، موجب بهبود بیشتری شوند، در این تحقیق از تمرینات ترکیبی (هوازی + مقاومتی) استفاده شد (۱۹). برنامه تمرین ترکیبی شامل تمرینات

1. Annis

2. Graham

3. Zell Bio

4. Institute of Medicine

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 (۱۹). 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 دیدن (دقیقه)
۱-۲	پیاده‌روی سریع، حرکات ایروبیک	۵۰-۵۵%	۲	۵	۱	۱۰
۳-۴	پیاده‌روی، حرکات ایروبیک	۵۵-۶۰%	۳	۵	۱:۳۰	۱۵
۵-۶	حرکات ایروبیک، هوازی روی نردبان چابکی	۶۰-۶۵%	۴	۵	۲:۰۰	۲۰
۷-۸	حرکت جهشی، ایروبیک روی نردبان چابکی	۶۵-۷۰%	۵	۵	۲:۳۰	۲۵

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)
۱-۲	حرکت H (شنا)، زیر بغل با دستگاه،	۴۰	۲	۲۰	۳۰	۱۵-۳۰	۳	۱۲
۳-۴	دراز نشست،	۵۰	۳	۱۵	۳۰	۱۵-۳۰	۳	۱۸
۵-۶	سرشانه با دستگاه، فیله کمر، اسکوات با دمبل	۶۰	۳	۱۲	۳۰	۱۵-۳۰	۳	۱۸
۷-۸		۷۰	۳	۱۰	۳۰	۱۵-۳۰	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 \pm انحراف معیار)		
	کنترل	تمرین+مکمل	تمرین
سن (سال)	۲۹/۷۷ \pm ۶/۳۳	۲۹ \pm ۵/۵۰	۲۶/۴۴ \pm ۷/۵۶
وزن (کیلوگرم)	۶۲/۱ \pm ۱۰/۴	۶۱/۸۸ \pm ۱۰/۳۵	۶۱/۷۷ \pm ۱۰/۱۳
پیش‌آزمون			۶۲/۰۵ \pm ۱۰/۱۱

۶۲/۱۵ ± ۹/۱۸	۶۰/۸۰ ± ۱۱/۱۰	۶۰/۵ ± ۹/۳۵	۶۲/۵ ± ۱۱
۱۵۹/۲۵ ± ۳/۹۹	۱۶۰ ± ۷/۴۴	۱۶۲/۷۵ ± ۶/۱۳	۱۵۹/۲۲ ± ۶/۲۰
۲۴/۴۶ ± ۳/۵۲	۲۴/۱۲ ± ۳/۲۱	۲۳/۳۶ ± ۱/۵۰	۲۴/۴۹ ± ۳/۵
۲۴/۰۸ ± ۲/۹۰	۲۱/۶۸ ± ۳/۵۰	۲۳/۰۹ ± ۲/۴۲	۲۴/۴۱ ± ۲/۶۰
۱۰۶/۵ ± ۳۶/۲۴	۱۰۳/۵ ± ۳۸/۴۶	۱۰۳/۵ ± ۲۷/۵۴	۱۰۴ ± ۲۷/۴۰
۳۶/۱۲ ± ۲۶/۳۵	۳۷/۸۷ ± ۳۰/۶۰	۳۷/۵۰ ± ۳۲/۳۲	۳۸/۱۱ ± ۲۸/۱۶

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	۳۲/۱۲ ± ۲۵/۴۹
افسردگی (۰ تا ۶۴)	پیش‌آزمون	۲۱/۵۵ ± ۳/۰۶	۲۶/۵۰ ± ۱۲/۲۴	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 ± ۲۲/۴۳	۵۹/۵ ± ۱۲/۳۲	۵/۸۷ ± ۱۲/۷۶
	پس‌آزمون	۶۴/۴۴ ± ۳۳/۵۶	۹۱/۵ ± 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	۲۵۳/۵ ± ۱۹/۵۸
	پس‌آزمون	۲۹۴/۲۲ ± ۴۹/۹۶	۲۱۷/۵ ± ۲۹/۰۷	۳۱۶ ± ۷۹/۶۷	۳۱۲/۳۷ ± 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 متابولیسمی محدود است، از این‌رو 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 (۲۰). 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 لیزوزومی و اکسیداسیون پروتئین‌های سیتوپلاسمی، می‌تواند سلول‌های هیاتوسیت را به

سمت مرگ سوق دهد. 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 نشانهٔ آسیب‌پذیری بافت کبدی باشد. 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 به دلیل اینکه شرکت‌کنندگان در دورهٔ ترک مواد مخدر بودند، احتمالاً آسیب‌های کبدی کاهش یافته و موجب کاهش آنزیم‌های کبدی در طول دورهٔ 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 همهٔ 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 (۲۱)، 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 هفتهٔ اول ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۲۵ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب، در ۳ هفتهٔ 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 هفتهٔ 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 (۲۲). دلیل ناهمسویی تحقیق حاضر ممکن است نداشتن آسیب حاد کبدی در معتادان، تعداد نمونه کم به دلیل شرایط کرونا و عدم کنترل هیجانان و تفاوت‌های موجود در دورهٔ 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 پرسشنامهٔ افسردگی بک، بررسی و کاهش معناداری را در گروه تمرین گزارش کردند (۲۳). وانگ^۱ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش فراتحلیلی خود به این نتیجه رسیدند که تمرین بدنی به‌طور مؤثری می‌تواند علائم مربوط به افسردگی و اضطراب را کاهش دهد (۲). 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 (۲۴). 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 رابطهٔ معکوس دارد و اثر ضدافسردگی ویتامین D بیشتر در زنان دیده شد (۲۵)، که ناهمسو با تحقیق حاضر است، به نظر می‌رسد این مسئله به دلیل ناکافی بودن دورهٔ مکمل‌دهی و شرایط ناسازگار معتادان باشد.

تمرین ترکیبی موجب کاهش معنادار در ولع مصرف ($P=0/001$)، 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 (26). 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 رابطهٔ 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

¹ . Wang

² . Stoke

است (۲). الخطیب^۱ 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 (۱۰) که با یافته پژوهش ما که ویتامین D تأثیر معناداری بر افسردگی و ولع مصرف نداشته است، ناهمبوست، دلایل ناهمبویی 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 معنادار 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 همبوست (۹). تمرینات ترکیبی موجب ترشح اندورفین و افزایش آن موجب احساس راحتی، تحمل فشار تمرین، بهبود عملکرد جسمانی، بهتر شدن کیفیت زندگی و سرخوشی می‌شود (۲۷). تغییر سبک زندگی از بی‌تحرکی به سمت فعالیت بدنی، عدم استفاده از سیگار، الکل و مواد مخدر می‌تواند عاملی برای بهبود کیفیت زندگی افراد باشد. همچنین تمرین ترکیبی به همراه مصرف ویتامین D به صورت فرم فعال کلسیتریول به منظور حفاظت از سلول‌های تولیدکننده دوپامین و سروتونین دارای تأثیرات قوی است. به بیان دیگر، مصرف ویتامین D به همراه تمرین ترکیبی از آسیب سلول‌های سازنده دوپامین و سروتونین به طور چشمگیری می‌کاهد (25). 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. افزون بر 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 به همراه 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 به همراه مکمل ویتامین D به دلیل 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.

¹. Al khatib

References

1. Emamipour S, Esfandabad HS, Sadrossadat S, Nejadnaderi S. 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. *J Shahrekord Uuniversity Med Sci*. 2008;10(1):69–77. (In Persian).
2. Wang K, Luo J, Zhang T, Ouyang Y, Zhou C, Lu Y. Effect of Physical Activity on Drug Craving of Women With Substance Use Disorder in Compulsory Isolation: Mediating Effect of Internal Inhibition. *Front Psychol [Internet]*. 2019 Sep 3;10.
3. Winslow BT, Voorhees KI, Pehl KA. Methamphetamine abuse. *Am Fam Physician*. 2007;76(8).
4. Bamdad M, Khoshknab MF, Dalvandi A, Ardakani MRK. Impact of Spiritual Care on Spiritual Health of hospitalized Amphetamin Dependents. *Iran J Psychiatr Nurs*. 2013;1(3):10–8. (In Persian).
5. Tahamtan A, Tavakoli-Yaraki M, Mokhtari-Azad T, Teymoori-Rad M, Bont L, Shokri F, et al. Opioids and Viral Infections: A Double-Edged Sword. *Front Microbiol [Internet]*. 2016 Jun 22;7.
6. Vozarova B, Stefan N, Lindsay RS, Saremi A, Pratley RE, Bogardus C, et al. High Alanine Aminotransferase Is Associated With Decreased Hepatic Insulin Sensitivity and Predicts the Development of Type 2 Diabetes. *Diabetes [Internet]*. 2002 Jun 1;51(6):1889–95.
7. Giannini EG. Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *Can Med Assoc J [Internet]*. 2005 Feb 1;172(3):367–79.
8. Washton AM. Relapse Prevention: Maintenance Strategies in the Treatment of Addictive Behaviors. *J Stud Alcohol [Internet]*. 1986 May;47(3):260–1.
9. Hosseini SAA, Haghighi AH, Kakhk SAH. Effect of combined training with different intensities on pulmonary and physical function in addicted men. *J Gorgan Univ Med Sci*. 2018;20(3):56–63. (In Persian).
10. Khatib AJ AI, Rawashdeh WS. The relationship between vitamin D deficiency with depression and addiction: review article. *Eur Sci J [Internet]*. 2014;10(24).
11. Gorji HM, Rashidy-Pour A, Fathollahi Y, Semnianian S, Akhavan MM. Effects of voluntary exercise on severity of naloxone precipitated morphine withdrawal signs in rats. *Koomesh*. 2010;12(1):86–92. (In Persian).
12. Skenderi KP, Kavouras SA, Anastasiou CA, Yiannakouris N, Matalas A-L. Exertional Rhabdomyolysis during a 246-km Continuous Running Race. *Med Sci Sport Exerc [Internet]*. 2006 Jun;38(6):1054–7.
13. Suzuki A, Lindor K, Saver JS, Lymp J, Mendes F, Muto A, et al. Effect of changes on body weight and lifestyle in nonalcoholic fatty liver disease. *J Hepatol [Internet]*. 2005 Dec;43(6):1060–6.
14. Ghaderi A, Banafshe HR, Motmaen M, Rasouli-Azad M, Bahmani F, Asemi Z. Clinical trial of the effects of vitamin D supplementation on psychological symptoms and metabolic profiles in maintenance methadone treatment patients. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry [Internet]*. 2017 Oct;79:84–9.
15. Cass WA, Smith MP, Peters LE. Calcitriol Protects against the Dopamine- and Serotonin-Depleting Effects of Neurotoxic Doses of Methamphetamine. *Ann N Y Acad Sci [Internet]*. 2006 Aug 1;1074(1):261–71.
16. Green M. RISK STRATIFICATION: Effective use of ACSM guidelines and integration of professional judgment. *ACSMs Health Fit J [Internet]*. 2010 Jul;14(4):22–8.
17. Kaviani H, Mousavi AS. Psychometric properties of the Persian version of Beck Anxiety Inventory (BAI). *Tehran Univ Med J TUMS*. 2008;16(2):136–40. (In Persian).

18. [Farrokhyar F, Sivakumar G, Savage K, Koziarz A, Jamshidi S, Ayeni OR, 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. Sport Med \[Internet\]. 2017 Nov 2;47\(11\):2323–39.](#)
19. [Schumann M, Rønnestad BR. Concurrent Aerobic and Strength Training \[Internet\]. Schumann M, Rønnestad BR, editors. Cham: Springer International Publishing; 2019.](#)
20. [Valente MJ, Araújo AM, Silva R, Bastos M de L, Carvalho F, Guedes de Pinho P, et al. 3,4-Methylenedioxypropylvalerone \(MDPV\): in vitro mechanisms of hepatotoxicity under normothermic and hyperthermic conditions. Arch Toxicol \[Internet\]. 2016 Aug 16;90\(8\):1959–73.](#)
21. [Davoodi M, Moosavi H, Nikbakht M. The effect of eight weeks selected aerobic exercise on liver parenchyma and liver enzymes \(AST, ALT\) of fat liver patients. J Shahrekord Univ Med Sci. 2012;14\(1\):184–90.](#)
22. [Farah Haddadi, Karimi MJ, Nejad MR, Sokhtehzari S, Monazami A, Asad M. The effect of endurance training on addicted women's level of alkaline phosphates who use methadone. Rep Heal Care \[Internet\]. 2015;1\(2\):44–6. \(In Persian\).](#)
23. [Abdollah J, Masoud H, Golmohammadian M. Effect of 8 Weeks Aerobic Exercise on Depression ' s Level of Addicted during Treatment with Methadone. 2016;8\(1\):108–12.](#)
24. [Mattson MP, Duan W, Wan R, Guo Z. Prophylactic activation of neuroprotective stress response pathways by dietary and behavioral manipulations. NeuroRX \[Internet\]. 2004 Jan;1\(1\):111–6.](#)
25. [Stokes CS, Grünhage F, Baus C, Volmer DA, Wagenpfeil S, Riemenschneider M, et al. Vitamin D supplementation reduces depressive symptoms in patients with chronic liver disease. Clin Nutr \[Internet\]. 2016 Aug;35\(4\):950–7.](#)
26. [Wang D, Wang Y, Wang Y, Li R, Zhou C. Impact of Physical Exercise on Substance Use Disorders: A Meta-Analysis. Raju R, editor. PLoS One \[Internet\]. 2014 Oct 16;9\(10\):e110728.](#)
27. [Rhodes JS, van Praag H, Jeffrey S, Girard I, Mitchell GS, Garland T, et al. Exercise increases hippocampal neurogenesis to high levels but does not improve spatial learning in mice bred for increased voluntary wheel running. Behav Neurosci \[Internet\]. 2003;117\(5\):1006–16.](#)