

The Effect of Resistance Training Intervention on Cognitive Functions in Heroin-Dependent Men

Haniyeh Soltani¹, Behrouz Abdoli^{2*}, Alireza Farsi³, Abbas Haghparast⁴

1. PhD, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.
3. Associate Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran
4. Professor, Department of Physiology, Neuroscience Research Center, medical School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2020/11/29

Accepted: 2021/01/15

Abstract

Background: Many heroin-dependent people have defects in cognitive functions. The aim of this study was to investigate the effect of resistance training on cognitive functions of heroin-dependent men.

Materials & Methods: The research method is quasi-experimental and applied in terms of purpose, which was done by pretest-posttest with the control group. Thirty heroin addicts from the Addiction Treatment Center in Tehran participated in study as a sample and were divided into two groups: experimental and control. Participants performed semantic stroop and n-back working memory test in the pre-test. The participants of the experimental group performed resistance training sessions 3 times a week for 8 weeks in a circular manner consisting of three sets of 8-12 repetitions consisting of 6 movements with rest intervals of 1-2 minutes between sets and 3-5 minutes between movements. Finally, after the intervention, the post-test was performed. Analysis of covariance was used to analyze the data.

Results: The results showed that there was a significant difference between the experimental and control groups in the variables of neutral semantic stroop ($f(1,27) = 5/53$ $p=0.026$), positive ($f(1,27) = 14/75$ $p=0.001$), negative ($f(1,27) = 6/18$ $p=0.019$) and working memory ($f(1,27) = 5/29$ $p=0.029$). Due to the difference in means, in working memory, the performance of the experimental group was higher and also the semantic strope reaction time (neutral, positive and negative) was lower in the experimental group.

Conclusion: In a general conclusion, it can be stated that a course of resistance training has a positive effect on cognitive functions (semantic strope and working memory) in heroin-dependent men.

***Corresponding Author:** Behrouz Abdoli
Address: Associate Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, University of Shahid Beheshti, Tehran, Iran.
Tel: 02129905858
E-mail: behrouz.abdoli@gmail.com

Keywords: Heroin, Stroop, Resistance Training, Working Memory

How to cite this article: Soltani H., Abdoli B., Farsi A.R., Haghparast A. The Effect of Resistance Training Intervention on Cognitive Functions in Heroin-Dependent Men, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2022; 29(1):77-87.

Introduction

Drug abuse disorder, as one of the most important and effective social harms, threatens the health of society and causes family, economic and social problems. Heroin use affects the brain's opioid receptors and, through the release of dopamine, stimulates the brain's pleasure and reward system, causing a feeling of happiness, physical and mental relaxation, and relief in the body that can be stimulated. To be reused. According to the American Psychiatric Association, substance abuse is recognized as a disproportionate pattern of drug use and can have devastating effects such as behavioral problems, anxiety, and clinical disorders. In addition to the problems mentioned above, many heroin addicts also have problems with cognitive functions. Cognitive functions are a set of abilities related to planning, organizing, and integrating at the neuroanatomical level that modulate the performance of other cognitive processes. Many interventions have been used by researchers to improve cognitive functions. The use of exercise is one of the types of interventions that can be used in this field. Exercise has the ability to compensate for the reduced production of catecholamines caused by substance abuse and drug abuse, so exercise can be used as a valuable adjunct in the treatment of addiction and improving the condition of addicts. Many heroin-dependent people have defects in cognitive functions. The aim of this study was to investigate the effect of resistance training on cognitive functions of heroin-dependent men.

Many heroin-dependent people have defects in cognitive functions. Due to the limitations of research on the effectiveness of resistance training on improving the cognitive functions of heroin addicts and physical weakness of heroin addicts, it seems that resistance training, in addition to strengthening their physical strength, also affects other cognitive processes; Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of an eight-week intervention of resistance training on cognitive functions of heroin-dependent men.

Methodology

The research method was quasi-experimental and applied in terms of purpose, which was done by pretest-posttest with the control group. The statistical population of the present study was heroin addicts in Shadabad neighborhood

addiction treatment centers located in the 18th district of Tehran. After approving the proposed plan and obtaining the research license from the Department of Physical Education and Sports Sciences and the Ethics Committee of Shahid Beheshti University (IR.SBU.REC.1398.025), first the necessary correspondence and coordination with the addiction treatment center for the use of human resources. Done. Then, among the centers of the addiction treatment center, the available method was selected and among the residents of this center, 30 people were voluntarily selected to participate in this study and were randomly divided into two experimental and control groups. It should be noted that according to the rules of this addiction treatment center, people did not use any drugs (methadone, etc.) during the treatment period.

Inclusion criteria include having diagnostic criteria of the revised text of the statistical guideline for substance abuse disorder with a diagnosis of clinical psychology, a minimum period of use of one full solar year and a maximum of one month of withdrawal history, having at least three records Withdrawal and return to heroin were the absence of psychiatric illnesses such as psychosis and the absence of other drugs for a year, as well as no history of cardiovascular disease, infectious disease, hypertension, diabetes, permission to use any medication or substance. Affecting results and having regular exercise Absence of more than one session in the research process was considered as a criterion for leaving the research. Several tools were used to collect data. In order to get acquainted with the software used in the research, each participant first performed the process of performing semantic and working memory test three times. Then, all participants participated in the pre-test stage and were tested for semantic and working memory strokes. Participants were then randomly divided into experimental and control groups. Necessary trainings on how to perform resistance exercises were provided to the subjects of the experimental group. Experiments in the experimental group performed resistance training sessions for 3 weeks in a circular manner for 8 weeks, consisting of three sets of 8-12 repetitions consisting of 6 movements per session (18 movements in total) with 1-2 minute rest intervals between sets and 3-5. They performed movements

between the minutes for minutes. The intensity of training started with 50% of a maximum repetition, increased by 5% every week, and by the end of the eighth week of training sessions, the intensity reached 80% of a maximum repetition. Movements included bending and opening the knee, chest press, forearm, back of the arm, standing and sitting legs. Resistance exercises were performed in the period of mid-May to mid-June and on even days of the week between 17:00 and 19:00 in the hall of the addiction treatment center. After the last intervention session in the experimental group, participants in groups one Once again, they performed semantic and working memory strokes tests in the post-test phase.

Result

In a general conclusion, it can be stated that a course of resistance training has a positive effect on cognitive functions (semantic strope and working memory) in heroin-dependent men. The aim of the present study was to investigate the effect of an eight-week intervention of resistance training on cognitive functions of heroin-dependent men. The results showed that a course of resistance training intervention has a positive effect on cognitive functions (semantic strope and working memory) of heroin-dependent men.

In the variable of neutral semantic strope ($p = 0.026$, $f = 1.27$), positive semantic strope ($p = 0.001$, $f = 1.27$), negative semantic stroke ($p = 0.019$, $f = 1.27$) and working memory ($p = 0.029$, $f = 1.27$) There is a significant difference between experimental and control groups. It was found that the performance of the experimental group was higher in working memory. Also, the semantic strope reaction time (neutral, positive and negative) was lower in the experimental group; Therefore, it can be said that the intervention of resistance exercises had a positive effect on cognitive functions (semantic strope and working memory) in the experimental group.

Discussion

The aim of the present study was to investigate the effect of an eight-week intervention of resistance training on cognitive functions of heroin-dependent men. The results showed that a course of resistance training intervention has a positive effect on cognitive functions (semantic

strope and working memory) of heroin-dependent men.

These results are in line with the findings of Wu et al in young subjects in the field of improving cognitive functions as a result of using resistance training. Resistance exercise can have a positive effect on cognitive and neurological functions by improving cerebral blood flow, increasing arousal, changes in plasma catecholamine levels, and the process of neurogenesis and angiogenesis, and improving neurotropy.

On the other hand, it has been shown that resistance training can increase the concentration of IGF-1 as well as growth hormone and P3 amplitude, and considering that the increase of these hormones also affects cognitive functions, it can be improved. Explained cognitive functions such as working memory and semantic stropping as a result of resistance training.

In a study consistent with the results of the present study evaluated the acute effect of a moderate-intensity resistance training session compared to a moderate-intensity aerobic session on executive performance and attention. Forty people participated in this study as a sample. Cognitive functions and attention function were assessed using the Stroop test and the Go-Nero test. The results showed that one session of acute resistance training increased both the scores of attention and cognitive function, while one session of aerobic training only improved the scores of cognitive function.

Naderi et al in another study that is consistent with the results of the present study investigated the effect of low and moderate intensity resistance training on cognitive functions (working memory, response inhibition and cognitive flexibility). They showed in their research that resistance training can improve cognitive functions, at least temporarily. However, it should be noted that their research was on 40 elderly male and female women in the age range of 60 to 75 years, and the subjects of the present study were on heroin addicts, who certainly had different characteristics in terms of the two Groups can have many differences.

Also, justifying the results of the present study, it can be stated that exercise, by physiological changes such as regulation of the cardiovascular system, vagus nerve stimulation and parasympathetic autonomic nervous system, reduces the action potential in the atrial sinus

group and improves nerve relaxation. This can improve cognitive functions. On the other hand, resistance exercise increases nerve activation and improves emotional state, which in turn can

Resistance training also has the ability to lower cortisol levels, which impairs cognitive function; Therefore, it can be said that the reduction of cortisol levels resulting from resistance training can also be considered as an important and effective factor in improving cognitive function. Ebrahimi et al during a study showed that resistance training has no significant effect on cognitive function of working memory, which is inconsistent with the results of the present study. In justifying this discrepancy, we can point to the special feature of the subjects. In this study, subjects with metabolic syndrome were used. In previous studies, it has been shown that metabolic syndrome disorder is associated with cognitive dysfunction, which requires different methods or longer training interventions to improve cognitive function.

Conclusions

In the present study, only two cases of subsets of cognitive functions were used. Due to the great variety of topics in cognitive functions, it is suggested that other variables and subsets of cognitive functions be used in future research. It is also suggested that future studies should supplement complementary neuroimaging techniques (e.g., EEG / ERP, fMRI) and biochemical markers (such as growth hormone, IGF1, BDNF, dopamine, and cortisol) to better understand the factors that improve function. Cognitively engage after resistance training. It is also suggested that future studies, if possible,

facilitate the function of cognitive functions related to the frontal lobe and hippocampus of the brain.

consider the issue of circadian rhythms and evaluate what time of day exercise is most beneficial.

In general, it can be stated that a period of resistance training intervention has a positive effect on cognitive functions (semantic stropping and working memory) in heroin-dependent men. Therefore, all those who are in contact with heroin addicts are advised to consider and apply the topic of resistance exercise in their rehabilitation programs, if possible, to improve their cognitive functions.

Acknowledgments

Finally, the researchers thank all the patients who participated in this study and made this research possible.

Conflict of interest

We, the authors of this article, declare that in connection with the publication of the presented article, we have completely avoided publishing ethics, including plagiarism, misconduct, data forgery, or duplicate submissions, and commercial interests in this regard. Does not exist and we have not received any payment for the submission of the work and we confirm the authenticity of its content. We also announce that this work has not been published elsewhere before and has not been submitted to another publication at the same time, and all rights to use the content, tables, images, etc. have been assigned to the publisher.

تأثیر تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی در مردان وابسته به هروئین

هانیه سلطانی^۱، بهروز عبدلی^{۲*}، علیرضا فارسی^۳، عباس حق پرست^۴

۱. دانش‌آموخته دکترای تخصصی یادگیری حرکتی، گروه علوم رفتاری، شناختی و فناوری ورزش، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم رفتاری، شناختی و فناوری ورزش، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه علوم رفتاری، شناختی و فناوری ورزش، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: بسیاری از افراد وابسته به هروئین در کارکردهای شناختی، با مشکل مواجه هستند. هدف تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی مردان وابسته به هروئین بود.

مواد و روش‌ها: روش اجرا، نیمه‌تجربی بود و با هدف کاربردی و به شیوه پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. ۳۰ نفر از افراد وابسته به هروئین مرکز درمان اعتیاد در شهر تهران، نمونه‌های انجام کار بودند و در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند که ابتدا، آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری ان بک را انجام دادند. گروه تجربی ۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه تمرین مقاومتی را که شامل سه ست ۱۲-۸ تکراری متشکل از ۶ حرکت با فواصل استراحتی ۱-۲ دقیقه بین ست‌ها و ۳-۵ دقیقه انجام دادند. پس از اتمام مداخله، پس‌آزمون به عمل آمد. از آزمون تحلیل کوواریانس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در متغیر استروپ معنایی خنثی ($f(27/1) = 53/5$ ، $p = 0/026$)، استروپ معنایی مثبت ($f(27/1) = 45/14$ ، $p = 0/019$)، استروپ معنایی منفی ($f(18/6) = 29/5$ ، $p = 0/029$) و حافظه کاری ($f(27/1) = 29/5$ ، $p = 0/029$) بین دو گروه تفاوت معنادار وجود داشت که با توجه به تفاوت میانگین‌ها، در حافظه کاری عملکرد گروه تجربی بالاتر بود. همچنین زمان واکنش استروپ معنایی (خنثی، مثبت و منفی) در گروه تجربی پایین‌تر بود.

نتیجه‌گیری: در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که یک دوره مداخله تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی در مردان وابسته به هروئین، تأثیر مثبت دارد.

* نویسنده مسئول: بهروز عبدلی
نشانی: تهران، بزرگراه شهید
چمران، خیابان یمن، میدان شهید
شهریاری، بلوار دانشجو، دانشگاه
شهید بهشتی، دانشکده علوم ورزشی
و تندرستی، گروه علوم رفتاری و
شناختی
تلفن: ۰۲۱۲۹۹۰۵۸۵۸
رایانامه: b-abdoli@sbu.ac.ir
شناسه ORCID:
00000-0001-6646-9854
شناسه ORCID نویسنده اول:
0000-0002-7492-4949

کلیدواژه‌ها:

استروپ، تمرین مقاومتی، حافظه کاری، هروئین.

۱. مقدمه

مجدد شود (۲). مطابق با نظر انجمن روان‌پزشکی آمریکا، سوءمصرف مواد به‌عنوان الگوی نامتناسب و ناسازگارانه استفاده از مواد مخدر شناخته می‌شود و می‌تواند تأثیرات مخرب بسیاری از قبیل مشکلات رفتاری، پریشان‌حالی و اختلال بالینی بر جای بگذارد (۳). میزان شیوع مصرف‌کنندگان هروئین در داخل کشور حدود ۱/۸ تا ۳/۳ میلیون نفر گزارش شده است که آمار نسبتاً بالا و قابل توجهی می‌باشد (۴).

اختلال سوءمصرف مواد مخدر یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین آسیب‌های اجتماعی تهدیدکننده سلامت جامعه است و موجب مشکلات خانوادگی، اقتصادی، اجتماعی می‌گردد (۱). مصرف مواد مخدر هروئین بر گیرنده‌های اپیوئیدی مغز تأثیر می‌گذارد و از طریق آزادسازی دوپامین سیستم لذت و پاداش مغز را درگیر می‌کند و موجب پدیدآیی احساس سرخوشی، آرامش جسمی و روانی و تسکین در بدن می‌شود که می‌تواند موجب ترغیب برای مصرف

حاضر، بررسی تأثیر یک مداخله هشت هفته‌ای تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی مردان وابسته به هروئین می‌باشد.

۲. مواد و روش‌ها

روش اجرای تحقیق از نوع نیمه‌تجربی و از لحاظ هدف، کاربردی بود که به شیوه پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر، افراد وابسته به هروئین مراکز درمان ترک اعتیاد محله شادآباد واقع در منطقه ۱۸ شهر تهران بودند. پس از تأیید طرح پیشنهادی و اخذ مجوز اجرای پژوهش از سوی گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی و کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی (IR.SBU.REC.1398.025)، ابتدا مکاتبات و هماهنگی‌های لازم با مرکز درمان ترک اعتیاد در زمینه استفاده از نیروی انسانی انجام شد. سپس از بین مراکز، یک مرکز درمان ترک اعتیاد، به روش در دسترس انتخاب شد و از بین افراد ساکن این مرکز تعداد ۳۰ نفر به صورت داوطلبانه برای شرکت در اجرای این تحقیق انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. شایان ذکر است که بنابر قوانین موجود در این مرکز درمان ترک اعتیاد، افراد طی دوره درمان هیچ‌گونه ماده مخدری (متادون و غیره) استفاده نمی‌کردند.

ملاک‌های ورود به تحقیق عبارت بودند از: ملاک‌های تشخیصی متن تجدیدنظر شده راهنمای تشخیصی آماری برای اختلال وابستگی به مواد با تشخیص روانشناس بالینی (۱۶)، حداقل دوره مصرف ماده یک سال کامل شمسی و حداکثر یک ماه سابقه ترک ماده، داشتن حداقل سه بار سابقه ترک و بازگشت به مواد مخدر هروئین، مبتلا نبودن به بیماری‌های روان‌پزشکی مانند سایکوز و نداشتن مصرف سایر مواد مخدر در طول یک سال بود و همچنین نداشتن پیشینه بیماری قلبی و عروقی، بیماری عفونی، فشارخون بالا، دیابت، اجازه استفاده از هرگونه دارو یا ماده مؤثر بر نتایج و داشتن فعالیت ورزشی و ملاک خروج از تحقیق، غیبت بیش از یک جلسه در فرایند اجرای تحقیق به‌عنوان در نظر گرفته شد.

از چند ابزار برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد:

استروپ معنایی: به‌منظور سنجش زمان واکنش استروپ معنایی از یک دستگاه لپ‌تاپ اچ پی مدل (N500) استفاده شد که نرم‌افزار استروپ

واکنش هیجانی با محرک و پاسخ سازگار و ناسازگار می‌پردازد. محرک‌های این آزمون، واژگانی است که به صورت متداخل و تصادفی هر یک برای مدت‌زمان ۱ ثانیه و با فواصل ۷۵۰ هزارم ثانیه با رنگ‌های قرمز و سبز ارائه می‌شد. در واقع آزمودنی‌ها،

بسیاری از افراد وابسته به هروئین علاوه بر مشکلات ذکر شده، در کارکردهای شناختی نیز مشکل دارند (۵). کارکردهای شناختی، مجموعه‌ای از توانایی‌های مربوط برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و یکپارچه‌سازی در سطح نورواناتومیکی هستند که عملکرد سایر فرایندهای شناختی را تعدیل می‌کنند (۶). همچنین مشخص شده است که اعتیاد به هروئین عملکردهای مرتبط با قشر پیشانی و پیش‌پیشانی را تخریب می‌کند که این موضوع به نوبه خود بر کارکردهای شناختی تأثیر مستقیم دارد (۷).

به‌منظور بهبود کارکردهای شناختی، مداخلات زیادی مورد استفاده محققان قرار گرفته است. استفاده از تمرینات ورزشی یکی از انواع مداخلاتی است که می‌تواند در این زمینه مورد استفاده قرار بگیرد (۸). تمرینات ورزشی توانایی جبران کاهش تولید کاتکولامین‌ها که به علت سوءمصرف مواد و داروی مخدر به وجود می‌آید را دارد؛ از این رو می‌توان از تمرینات ورزشی به‌عنوان یک عامل کمک‌کننده بارز در درمان اعتیاد و بهبود وضعیت افراد معنادار، بهره گرفت (۹).

یکی از انواع تمرینات ورزشی، استفاده از تمرینات مقاومتی است. در این نوع تمرینات، با استفاده از یک مقاومت خارجی، عضلات اسکلتی فرد وادار به انقباض می‌شود و نقش مهمی در بهبود آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت ایفا می‌کنند (۱۰ و ۱۱). وو^۱ و همکاران (۱۲) در تحقیقی نشان دادند که تمرین مقاومتی حاد بر بهبود کارکردهای شناختی جوانان، تأثیر مثبت دارد. زلفو^۲ و همکاران (۱۳) در تحقیقی بیان کردند که فعالیت ورزشی می‌تواند سبب تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز شود و مزایای زیادی را در بهبود عملکرد شناختی، اجرایی و سلامتی داشته باشد. براس و همکاران (۱۴) در تحقیقی نشان دادند که تمرین مقاومتی بر عملکردهای اصلی بازداری پاسخ، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی در جوانان بزرگسال سالم، تأثیر محدود دارد. دی‌آلمیدا و همکاران (۱۵) در تحقیقی بر روی سالمندان نشان دادند که تمرین بر بهبود آزمون استروپ تأثیر دارد.

با توجه به محدودیت تحقیق در زمینه اثربخشی تمرینات مقاومتی بر بهبود کارکردهای شناختی افراد وابسته به هروئین و ضعف بدنی افراد وابسته به مواد مخدر هروئین به نظر می‌رسد تمرینات مقاومتی علاوه بر تقویت قوای جسمانی این افراد بر دیگر فرایندهای شناختی نیز تأثیرگذار باشد؛ از این رو هدف تحقیق معنایی بر روی این دستگاه نصب و قابلیت اجرا پیدا کرد. در این پژوهش از محرک دیداری یعنی رنگ کلمات استفاده شد و چون بین کلمات مثبت و کلمات منفی رنگ نوشته‌های ظاهر شده در نمایشگر، ارتباط معنایی وجود دارد. این نرم‌افزار به بررسی زمان

محرک تصویری یعنی کلمات مختلف را به رنگ قرمز یا سبز در صفحه مانیتور می‌دیدند (۱۷).

آزمون حافظه کاری: به منظور ارزیابی آزمون حافظه کاری، از نرم‌افزار N-back: استفاده شد. تمرین N-back Dual یک تمرین برای تقویت حافظه فعال است که اولین بار در پژوهشی در سال ۲۰۰۸ به کار گرفته شد. در این تکلیف برای آزمودنی‌ها به طور معمول مربعی سبز در یک جدول ۸ خانه به صورت تصادفی چند ثانیه نمایان می‌شد. تکلیف آزمودنی این بود که هر زمان، هدف تصویری قبلی را مشاهده کرد کلید Z و در صورت نمایش مربع در مکانی جدید کلید؟ را در صفحه کیبورد فشار دهد. در صورتی که آزمودنی ۹۰ درصد اهداف را به درستی به یاد می‌آورد، نرم‌افزار به صورت خودکار سطح دشواری تکلیف را بالا می‌برد. به این صورت که آزمودنی موظف بود به ترتیب ۱، ۲، ۳، تا ۱۲ محرک دیداری را به خاطر بسپارد. در صورتی که آزمودنی به کمتر از ۵۰ درصد اهداف پاسخ درست می‌داد، این بار به صورت خودکار به مرحله قبل بازگردانده می‌شد. قسمت Dual در این تمرین به این معنا است که فرد ملزم به یادآوری دو محرک بود تا درباره یکی بودن مکان تصمیم‌گیری کند و پاسخ دهد ضرایب اعتبار و پایایی این ابزار در دامنه‌های بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴، نشان‌دهنده پایایی بالای این آزمون است. روایی این آزمون نیز به عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است (۱۸).

برای اجرای آزمون‌ها، پس از مشخص شدن نفرات بالقوه، با افراد تعیین شده به صورت حضوری تماس گرفته شد و توضیحات لازم در خصوص پژوهش شامل ماهیت کلی پژوهش، مدت زمان

موردنیاز و نحوه اجرا، محرمانه بودن اطلاعات گردآوری شد و اختیاری بودن مشارکت در پژوهش اعلام گردید و پژوهشگران هزینه‌های آن‌ها را تأمین کردند. به منظور آشنایی با نرم‌افزار مورد استفاده در تحقیق، هر شرکت‌کننده ابتدا سه بار فرایند اجرای آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری را انجام داد. سپس تمام شرکت‌کنندگان در مرحله پیش‌آزمون شرکت کردند و آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری از آن‌ها به عمل آمد. پس از آن شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. آموزش‌های لازم در خصوص نحوه انجام تمرینات مقاومتی به آزمودنی‌های گروه تجربی ارائه شد. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه تمرین مقاومتی را به شیوه دایره‌ای شامل سه ست ۱۲-۸ تکراری متشکل از ۶ حرکت در هر جلسه (در کل ۱۸ حرکت) با فواصل استراحتی ۲-۱ دقیقه بین ست‌ها و ۳-۵ دقیقه بین دایره اجرای حرکات انجام دادند. شدت تمرینات با ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه شروع شد. هر هفته ۵ درصد بر شدت آن افزوده شد و پایان هفته هشتم جلسات تمرینی شدت به ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه رسید. حرکات شامل خم و باز کردن زانو، پرس سینه، جلو بازو، پشت بازو، ساق پا ایستاده و دراز و نشست بود. اجرای تمرینات مقاومتی در بازه زمانی اواسط اردیبهشت تا اواسط خردادماه و در روزهای زوج هفته بین ساعت ۱۷ تا ۱۹ عصر و در سالن محوطه مرکز درمان ترک اعتیاد برگزار شد. پس از اتمام آخرین جلسه مداخله در گروه تجربی، شرکت‌کنندگان دو گروه یک بار دیگر آزمون‌های استروپ معنایی و حافظه کاری را در مرحله پس‌آزمون اجرا کردند.

جدول ۱. پروتکل نحوه تمرینات مقاومتی

ردیف	نام حرکت	درصد ۱RM	ست	تکرار
۱	اسکات پشت پا- پله با وزنه- لانچ	۵۰ تا ۶۰	۳	۸ تا ۱۰
۲	پرس سینه- ساق پا ایستاده- اسکات بلغاری	۵۰ تا ۶۰	۳	۸ تا ۱۰
۳	پله- پشت بازو سیمکش- جلو بازو دمبل	۵۰ تا ۷۰	۳	۸ تا ۲۴
۴	لت از جلو- زیر بغل هالتر- پرس سرشانه	۵۰ تا ۷۰	۳	۱۰ تا ۱۲
۵	کرانچ- نشر جلو دمبل- نشر پشت فلاپی	۵۰ تا ۸۰	۳	۱۰ تا ۱۲
۶	جلو بازو چکشی- زیر بغل دمبل- پشت بازو	۵۰ تا ۸۰	۳	۱۰ تا ۱۲

۳. یافته‌ها

نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

از میانگین و انحراف معیار برای بررسی یافته‌های توصیفی و در راستای بررسی یافته‌های استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS-۲۲ و در سطح معناداری $P \leq 0/05$ انجام شد.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار ویژگی های دموگرافیک آزمودنی ها

متغیر	گروه		سطح معناداری
	تجربی	کنترل	
سن	۴۲/۵۳ ± ۹/۴۳	۴۳/۸۰ ± ۱۰/۷۳	۰/۷۸
وزن	۶۶/۵۳ ± ۵/۰۸	۶۴/۶۰ ± ۷/۲۳	۰/۶۹
قد	۱۷۲/۷۶ ± ۶/۰۱	۱۷۴/۸۶ ± ۶/۴۸	۰/۴۷

با توجه به نتایج جدول ۲، ویژگی های دموگرافیک دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری با هم ندارد. نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری

متغیر	مرحله آزمون		گروه
	کنترل MD ± SD	تجربی MD ± SD	
استروپ معنایی خنثی	پیش آزمون	۶۷۴/۰۱ ± ۱۰۲/۵۶	۶۴۳/۰۶ ± ۱۰۲/۹۲
	پس آزمون	۶۳۷/۶۰ ± ۷۹/۴۸	۵۵۸/۴۶ ± ۹۶/۰۹
استروپ معنایی مثبت	پیش آزمون	۶۸۱/۳۳ ± ۱۰۱/۰۱	۶۹۳/۰۶ ± ۱۰۹/۹۲
	پس آزمون	۶۲۹/۰۶ ± ۱۰۳/۷۵	۵۱۹/۳۳ ± ۱۰۵/۵۲
استروپ معنایی منفی	پیش آزمون	۶۸۲/۰۱ ± ۱۱۵/۴۹	۶۲۶/۱۳ ± ۱۰۳/۹۵
	پس آزمون	۶۶۴/۶۰ ± ۱۰۴/۶۵	۵۵۲/۵۳ ± ۹۴/۱۶
حافظه کاری	پیش آزمون	۷۴۵/۶۰ ± ۱۳۶/۷۰	۷۶۲/۳۳ ± ۱۳۷/۵۵
	پس آزمون	۷۵۲/۸۶ ± ۱۳۹/۴۶	۶۳۸/۸۶ ± ۱۰۳/۹۵

داده ها استفاده شد که مشخص شد سطح معنی داری از ۰/۰۵ بیشتر است؛ در نتیجه فرض نرمال بودن پذیرفته شد. سطح فرض همگونی شیب های رگرسیون با توجه به سطح معناداری بزرگتر از (p>۰/۰۵) تأیید شد. نتایج آزمون لون نیز برای بررسی پیش فرض همگنی واریانس با توجه به معنادار نبودن F (p>۰/۰۵) تأیید شد.

به منظور مقایسه نمرات آزمون استروپ معنایی و حافظه کاری در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و کنترل از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است. ابتدا پیش فرض های آزمون تحلیل کوواریانس بررسی شد. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی فرض نرمال بودن

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در بین دو گروه تجربی و کنترل در متغیرهای استروپ معنایی و حافظه کاری

متغیر	مجموع مجذور سوم	df	میانگین مجذور سوم	F	سطح معناداری	ضریب اتا
استروپ معنایی خنثی	پیش آزمون	۱	۶۷۳۲۷/۴۹	۱۲/۰۸	۰/۰۰۲*	۰/۳۰۹
	گروه	۱	۳۰۸۵۶/۵۹	۵/۵۳	۰/۰۲۶*	۰/۱۷۰
	خطا	۲۷	۱۵۰۴۰۱/۸۴	۵۵۷۰/۴۳		
استروپ معنایی مثبت	پیش آزمون	۱	۱۱۵۸۵۴/۶۴	۱۶/۳۹	۰/۰۰۰۱*	۰/۳۷۸
	گروه	۱	۱۰۲۱۲۴/۱۹	۱۴/۴۵	۰/۰۰۱*	۰/۳۴۹
	خطا	۲۷	۱۹۰۷۶۱/۶۲	۷۰۶۵/۲۴		
استروپ معنایی منفی	پیش آزمون	۱	۱۰۶۷۱۶/۷۳	۱۶/۸۷	۰/۰۰۰۱*	۰/۳۸۵
	گروه	۱	۳۹۱۱۷/۳۶	۶/۱۸	۰/۰۱۹*	۰/۱۸۶
	خطا	۲۷	۱۷۰۷۷۲/۵۹	۶۳۲۴/۹۱		
حافظه کاری	پیش آزمون	۱	۴۲۱۰۳۵/۰۸	۱۷/۹۵	۰/۰۰۰۱*	۰/۳۹۹
	گروه	۱	۱۲۴۴۴۱/۲۷	۵/۲۹	۰/۰۲۹*	۰/۱۶۴
	خطا	۲۷	۶۳۲۹۸۸/۳۷	۲۳۴۴۴/۰۱		

و هم کارکرد شناختی را افزایش می‌دهد، در حالی که یک جلسه تمرین هوازی، فقط نمرات عملکرد شناختی را بهبود می‌بخشد. همچنین نادری و همکاران (۲۱) در تحقیقی دیگر که هم‌سو با نتایج تحقیق حاضر است به بررسی تأثیر تمرین مقاومتی با شدت کم و متوسط بر کارکردهای شناختی (حافظه فعال، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی) پرداختند. آن‌ها در تحقیق خود نشان دادند که تمرینات مقاومتی می‌تواند حداقل به‌طور موقت کارکردهای شناختی را بهبود بخشد. هرچند باید این نکته را بیان کرد که تحقیق آن‌ها بر روی ۴۰ سالمند زن مرد با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۵ سال بود و آزمودنی‌های تحقیق حاضر بر روی افراد وابسته به مواد مخدر هروئین انجام شد که مسلماً از نظر ویژگی‌های مختلف این دو گروه می‌توانند تفاوت‌های زیادی با هم داشته باشند.

همچنین در توجیه نتایج تحقیق حاضر می‌توان بیان کرد که انجام تمرینات ورزشی، به‌وسیله تغییرات فیزیولوژیک همچون تنظیم دستگاه قلبی عروقی، تحریک عصب واگ و سیستم عصبی خودکار پاراسمپاتیک، در گروه سینیوسی دهلیزی پتانسیل عمل را کاهش داده و موجب بهبود آرامش اعصاب می‌شود که این امر می‌تواند موجب بهبود کارکردهای شناختی شود (۲۲). از سوی دیگر باید گفت که تمرینات ورزشی مقاومتی موجب افزایش فعال‌سازی عصبی می‌شود و وضعیت هیجانی را بهبود می‌بخشد که این موضوع خود می‌تواند عملکرد کارکردهای شناختی مرتبط با لوب فرونتال و هیپوکامپ مغز را تسهیل کند. همچنین تمرینات مقاومتی این توانایی را دارد که سطح کورتیزول که باعث تخریب عملکرد شناختی می‌شود را کاهش دهد؛ از این‌رو می‌توان گفت که احتمالاً کاهش سطح کورتیزول که در نتیجه تمرینات مقاومتی حاصل می‌شود را نیز می‌توان به‌عنوان یک عامل مهم و مؤثر در بهبود عملکرد کارکردهای شناختی دانست (۱۹).

ابراهیمی و همکاران (۲۳) در تحقیقی نشان دادند که تمرینات مقاومتی بر کارکرد شناختی حافظه کاری تأثیر معناداری ندارد که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان است. در توجیه این ناهمخوانی می‌توان به ویژگی خاص آزمودنی‌ها اشاره کرد. در تحقیق مذکور از آزمودنی‌های با اختلال سندرم متابولیک استفاده شده بود؛ بدین صورت که در تحقیقات گذشته نشان داده شده است که اختلال سندرم متابولیک با نقص در عملکردهای شناختی مرتبط است که به‌منظور بهبود ویژگی کارکرد شناختی نیاز به روش‌های متفاوت یا مدت‌زمان مداخله تمرینی بیشتری می‌باشد (۲۴).

با توجه به جدول ۴ در متغیر استروپ معنایی خنثی ($f=1/27, p=0/026$)، استروپ معنایی مثبت ($f=1/27, p=0/001$)، استروپ معنایی منفی ($f=1/27, p=0/019$) و حافظه کاری ($f=1/27, p=0/029$) بین دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معنادار وجود دارد. مشخص شد که در حافظه کاری عملکرد گروه تجربی بالاتر بود. همچنین زمان واکنش استروپ معنایی (خنثی، مثبت و منفی) در گروه تجربی پایین‌تر بود؛ بنابراین می‌توان گفت که مداخله تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی (استروپ معنایی و حافظه کاری) در گروه تجربی تأثیر مثبت داشته است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر یک مداخله هشت هفته‌ای تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی مردان وابسته به هروئین بود. نتایج نشان داد که یک دوره مداخله تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی (استروپ معنایی و حافظه کاری) مردان وابسته به هروئین، تأثیر مثبت دارد.

این نتایج با یافته‌های وو و همکاران (۱۲) و همچنین ژلفو و همکاران (۱۳) در آزمودنی‌های جوان در زمینه بهبود کارکردهای شناختی در نتیجه استفاده از تمرینات مقاومتی در یک راستا می‌باشد. فعالیت ورزشی از نوع تمرینات مقاومتی می‌تواند به‌وسیله بهبود جریان خون مغز، افزایش برانگیختگی، تغییرات در سطح کاتکولامین‌های پلاسما و فرایند عصب‌زایی و رگ‌زایی و بهبود نوروتروفی بر عملکردهای شناختی و عصبی تأثیر مثبت داشته باشد (۱۹).

از طرفی نشان داده شده است که تمرینات مقاومتی می‌تواند بر افزایش غلظت هورمون IGF-1 و همچنین هورمون رشد و دامنه P3 تأثیرگذار باشد و با توجه به اینکه افزایش این هورمون‌ها بر عملکردهای شناختی نیز تأثیرگذار است؛ می‌توان بهبود کارکردهای شناختی از قبیل حافظه کاری و استروپ معنایی را در نتیجه تمرینات مقاومتی توجیه کرد (۲۰).

تساک و همکاران (۱۹) در تحقیقی هم‌خوان با نتایج تحقیق حاضر به ارزیابی تأثیر حاد یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط نسبت به یک جلسه هوازی با شدت متوسط بر عملکرد اجرایی و توجه انجام دادند. ۴۰ نفر به عنوان نمونه در این تحقیق شرکت کردند. کارکردهای شناختی و عملکرد توجه با استفاده از آزمون استروپ و آزمون برو-نرو^۱ ارزیابی شد. نتایج نشان داد که یک جلسه تمرین مقاومتی حاد، هم نمرات توجه

معنایی و حافظه کاری) در مردان وابسته به هروئین تأثیر مثبت دارد. از این رو به کلیه کسانی که با افراد وابسته به مواد مخدر هروئین در ارتباط هستند پیشنهاد می‌شود که برای بهبود کارکردهای شناختی این افراد در صورت امکان مبحث تمرینات ورزشی مقاومتی را در برنامه‌های توان‌بخشی آن‌ها در نظر بگیرند و آن را به کار گیرند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمام شرکت‌کنندگان در تحقیق حاضر و همچنین مسئولین محترم مرکز درمان ترک اعتیاد که در فرایند اجرای این تحقیق با ما همکاری داشتند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید. ما نویسندگان این مقاله اعلام می‌داریم که در رابطه با انتشار مقاله ارائه شده به‌طور کامل اخلاق نشر را رعایت کرده‌ایم و منافع تجاری در این راستا وجود ندارد.

در تحقیق حاضر، تنها از دو مورد از زیرمجموعه‌های کارکردهای شناختی استفاده شد که با توجه به تنوع زیاد مباحث کارکردهای شناختی پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی از دیگر متغیرها و زیرمجموعه‌های کارکردهای شناختی نیز استفاده گردد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات آینده باید از تکنیک‌های تکمیلی تصویربرداری عصبی (برای مثال، fMRI، EEG / ERP) و نشانگرهای بیوشیمیایی (مانند هورمون رشد، IGF1، BDNF، دوپامین و کورتیزول) برای درک بهتر اینکه چه عواملی در بهبود کارکردهای شناختی پس از تمرینات مقاومتی درگیر هستند، استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده در صورت امکان مبحث ریتم شبانه‌روزی را نیز در نظر بگیرند و ارزیابی کنند که در چه ساعتی از روز، ورزش بیشترین فواید را به همراه دارد. در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که یک دوره مداخله تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی (استروپ

References

- [1]. Coco GL, Melchiori F, Oieni V, Infurna MR, Strauss B, Schwartz D, Rosendahl J, Gullo S. Group treatment for substance use disorder in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Journal of substance abuse treatment*. 2019; 99:104-16.
- [2]. Vigna-Taglianti FD, Burroni P, Mathis F, Versino E, Beccaria F, Rotelli M, Garneri M, Picciolini A, Bargagli AM, VEdeTTE Study Group. Gender differences in heroin addiction and treatment: results from the VEdeTTE cohort. *Substance use & misuse*. 2016; 51(3):295-309.
- [3]. Messer T, Lammers G, Müller-Siecheneder F, Schmidt RF, Latifi S. Substance abuse in patients with bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry research*. 2017; 253:338-50.
- [4]. Safarzade S, Sabahi P. The executive functions among people with heroin dependence. *RJMS*. 2016; 23 (146):1-9. (Persian)
- [5]. Lendínez C, Pelegrina S, Lechuga MT. Age differences in working memory updating: the role of interference, focus switching and substituting information. *Acta psychologica*. 2015; 157:106-13.
- [6]. Scharfen HE, Memmert D. Measurement of cognitive functions in experts and elite athletes: A meta-analytic review. *Applied Cognitive Psychology*. 2019; 33(5):843-60.
- [7]. Hagen E, Erga AH, Hagen KP, Nesvåg SM, McKay JR, Lundervold AJ, Walderhaug E. Assessment of executive function in patients with substance use disorder: a comparison of inventory-and performance-based assessment. *Journal of Substance Abuse Treatment*. 2016; 66:1-8.
- [8]. Yoon DH, Lee JY, Song W. Effects of resistance exercise training on cognitive function and physical performance in cognitive frailty: a randomized controlled trial. *The journal of nutrition, health & aging*. 2018; 22(8):944-51.
- [9]. Unhjem R, Flemmen G, Hoff J, Wang E. Maximal strength training as physical rehabilitation for patients with substance use disorder; a randomized controlled trial. *BMC sports science, medicine and rehabilitation*. 2016; 8(1):7.
- [10]. Lopez P, Pinto RS, Radaelli R, Rech A, Grazioli R, Izquierdo M, Cadore EL. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging clinical and experimental research*. 2018; 30(8):889-99.
- [11]. Smith JJ, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Stodden DF, Lubans DR. Mediating effects of resistance training skill competency on health-related fitness and physical activity: The ATLAS cluster randomised controlled trial. *Journal of sports sciences*. 2016; 34(8):772-9.
- [12]. Wu CH, Karageorghis CI, Wang CC, Chu CH, Kao SC, Hung TM, Chang YK. Effects of acute aerobic and resistance exercise on executive function: An ERP study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2019; 22(12):1367-72.
- [13]. Gelfo F, Mandolesi L, Serra L, Sorrentino G, Caltagirone C. The neuroprotective effects of experience on cognitive functions: evidence from animal studies on the neurobiological bases of brain reserve. *Neuroscience*. 2018; 370:218-35.
- [14]. Brush CJ, Olson RL, Ehmann PJ, Osovsky S, Alderman BL. Dose-response and time course effects of acute resistance exercise on executive function. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2016; 38(4):396-408.
- [15]. de Almeida SS, Teixeira EL, Merege-Filho CA, Dozzi Brucki SM, de Salles Painelli V. Acute effects of resistance and functional-task exercises on executive function of obese older adults: Two counterbalanced, crossover, randomized exploratory studies. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*. 2020.
- [16]. Gold LH, Frierson RL, editors. *The American Psychiatric Publishing textbook of forensic psychiatry*. American Psychiatric Pub; 2017.
- [17]. Kinoshita S, Mills L, Norris D. The semantic Stroop effect is controlled by endogenous attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2018; 44(11):1730.
- [18]. Meule A. Reporting and interpreting working memory performance in n-back tasks. *Frontiers in psychology*. 2017; 8:352.
- [19]. Tsuk S, Netz Y, Dunsky A, Zeev A, Carasso R, Dwolatzky T, Salem R, Behar S, Rotstein A. The Acute Effect of Exercise on Executive Function and Attention: Resistance versus Aerobic Exercise. *Advances in Cognitive Psychology*. 2019; 15(3):208.
- [20]. Soga K, Masaki H, Gerber M, Ludyga S. Acute and long-term effects of resistance training on executive function. *Journal of Cognitive Enhancement*. 2018; 2(2):200-7.

- [21].Naderi A, Shaabani F, Esmaeili A, Salman Z, Borella E, Degens H. Effects of low and moderate acute resistance exercise on executive function in community-living older adults. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*. 2019; 8(1):106.
- [22].Wen HJ, Tsai CL. Effects of Acute Aerobic Exercise Combined with Resistance Exercise on Neurocognitive Performance in Obese Women. *Brain Sciences*. 2020; 10(11):767.
- [23].Ebrahimi m, Mirzaali P, Avandi M. Effect of 8 weeks resistance training on serum BDNF level and memory performance in middle-aged women with metabolic syndrome. *Journal of Physiology of Exercise and Physical Activity*. 2015; 9(1):1313-1324. (Persian)
- [24].Martinelli I, Tomassoni D, Moruzzi M, Traini E, Amenta F, Khosrow Tayebati S. Obesity and metabolic syndrome affect the cholinergic transmission and cognitive functions. *CNS & Neurological Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders)*. 2017; 16(6):664-76.