

بررسی اثر تغییرات سطوح آنزیم‌های کبدی و افسردگی در زنان معتاد به متامفتامین پس از یک دوره تمرینات هوازی در مرحله ترک

امیر دلشاد^{۱*}، مرضیه کریمی^۲، مریم سادات دشتی^۲

۱- استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران

۲- کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران

* نشانی نویسنده مسئول: قم، دانشگاه قم، گروه علوم ورزشی

Email: Ah_delshad@qom.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۲۲

دریافت: ۱۴۰۱/۴/۱۵

چکیده

مقدمه و هدف: امروزه اعتیاد به موادمخدر یکی از مهم‌ترین معضلات است و شیوع مصرف مواد در اقشار مختلف جامعه افزایش یافته و سرعت این معضل در زنان به طور قابل توجهی بروز می‌کند. ورزش می‌تواند گزینه‌ای برای پیشگیری و درمان بالقوه برای اعتیاد به موادمخدر باشد. لذا، هدف از این پژوهش، تاثیر تمرین هوازی بر افسردگی و آنزیم‌های کبدی در زنان معتاد به متامفتامین بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی ۳۰ زن معتاد ۲۵-۴۰ سال در دو گروه کنترل و تمرین قرار گرفتند. تمرینات با شدت ۷۵-۵۰ درصد VO_{2max} طی شش هفته و سه جلسه در هفته انجام شد. این تمرینات شامل دویدن تناوبی و تمرینات کم برخورد (لوایمپکت) بود. جهت بررسی افسردگی آزمودنی‌ها از پرسشنامه سلامت روان گلدبرگ (GHQ) استفاده گردید. نمونه‌های خونی جهت اندازه‌گیری سطوح آلانین‌آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارات‌آمینوترانسفراز (AST)، ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه جمع‌آوری شد. جهت تحلیل تغییرات برون‌گروهی از آزمون آنکووا و تفاوت‌های درون‌گروهی و تحلیل نمرات پرسشنامه از آزمون T زوجی در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده گردید.

یافته‌ها: ورزش هوازی باعث کاهش معنادار ALT ($P=0.04$) نسبت به گروه کنترل شد. همچنین در مقادیر AST در گروه تمرین ($P=0.02$) و افسردگی ($P=0.095$) نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری: اعتیاد به موادمخدر یک خطر جدی برای کبد و افسردگی می‌باشد و فعالیت ورزشی می‌تواند بر پاسخ‌های آنزیم‌های کبدی و افسردگی در همه افراد تاثیرگذار باشند و تا حد قابل قبولی آنها را مهار کنند.

واژه‌های کلیدی: متامفتامین، آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات‌آمینوترانسفراز، زنان معتاد، افسردگی

مقدمه

پرخاطر شود (۳). متامفتامین با تاثیر بر رهایش دوپامین و سروتونین، سطح گلوتامات را در مغز افزایش می‌دهد و سوء مصرف آن می‌تواند باعث اختلال در عملکردهای شناختی و آسیب به سیستم عصبی شود (۴). همچنین با افزایش دمای بدن در درازمدت باعث آسیب به پایانه‌های عصبی سروتونرژیک و دوپامینرژیک می‌گردد (۵). MA با پیوند به انتقال دهنده‌های عصبی دوپامین، نوراپی نفرین و سروتونین در سلول‌های عصبی مغز، پاسخ جنگ یا گریز را از طریق تحریک

امروزه اعتیاد به موادمخدر یکی از معضلات مهم است و شیوع مصرف مواد در اقشار مختلف جامعه افزایش یافته و سرعت این معضل در زنان به طور قابل توجهی بروز می‌کند (۱). در سراسر جهان، بین ۱۴/۳ تا ۵۲/۵ میلیون بزرگسال در استفاده غیرپزشکی از متامفتامین (MA) و سایر محرک‌های نوع آمفتامین (ATS) استفاده می‌کنند (۲). MA باعث تغییرات در ساختار مغز و هورمون‌ها می‌شود که می‌تواند منجر به رفتارهای

بیشتر بافت‌ها پراکنده است اما مقدار آن بسیار کمتر از AST است و در ضایعات حاد کبدی سطح آن به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد (۱۰). تحقیقات زیادی نشان دادند که ورزش می‌تواند گزینه‌ای برای پیشگیری و درمان بالقوه برای اعتیاد به مواد مخدر باشد. ورزش یک محرک قوی دوپامین بوده است. از این رو به نظر می‌رسد می‌توان از آن برای کاهش تحمل و وابستگی به مواد افیونی، تأثیر مثبت بر افسردگی و آسیب کبد استفاده کرد (۱). فعالیت هوازی می‌تواند نوروترانسمیترهای مغز را تحت تأثیر قرار داده و همچنین عمر نورونها را از طریق تحریک فاکتورهای نوروتروفیک افزایش دهد. این مکانیسم نشان می‌دهد که ورزش یک داروی ضدافسردگی معتبر است. علاوه بر این، نشان داده شده است که ورزش با فعال کردن فعالیت غدد فوق کلیوی، استرس و سپس اضطراب و افسردگی را کاهش می‌دهد (۱۱، ۷). با توجه به مطالعات انجام شده در این راستا، از میان انواع فعالیت‌ها و تمرینات ورزشی، تمرین هوازی با توجه به سادگی و سهولت اجرا و آثار قابل توجه در ابعاد متعدد سلامتی، بیشتر مورد استقبال قرار گرفته است. با این حال، مطالعات اندکی در رابطه با اثرات ورزش بر آنزیم‌های کبدی و همچنین تأثیر فعالیت‌های بدنی مختلف بر افسردگی در بیماران خاص به ویژه افراد معتاد به افیون مخرب همچون متامفتامین وجود دارد و همچنین زنان به سبب اندک بودن پژوهش‌ها و دشواری دسترسی به آنها کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. توجه به افزایش میزان اعتیاد در بین زنان و اهمیت مدیریت برای زنان در خانه، اهمیت سلامت زنان در جامعه احساس می‌شود. در نتیجه بررسی تأثیر فعالیت‌های ورزشی در این گروه از افراد ضروری به نظر می‌رسد. لذا، هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات خلق خوبی و سطوح آنزیم‌های کبدی در زنان معتاد به متامفتامین پس از هشت هفته تمرین هوازی بود.

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع نیمه تجربی بوده و با یک گروه آزمایشی و یک گروه کنترل به شکل پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا گردید. جامعه تحقیق را کلیه زنان ۲۵ تا ۴۰ سال که تحت درمان در کمپ اجباری قم بودند، شامل می‌شود که ۳۰ نفر به صورت هدفمند و واجد شرایط (ماده مصرفی آنها از نوع شیشه بدون بیماری خاص زمینه‌ای از جمله قلبی عروقی، دیابت، عدم

بیش از حد سیستم عصبی سمپاتیک افزایش می‌دهد. بنابراین استفاده از MA در دوره کوتاه مدت، دامنه توجه و سطوح انرژی را بهبود و حتی ممکن است اضطراب را کاهش دهد. اما در مقابل، استفاده مزمن، ذخایر دوپامین را در مغز کاهش می‌دهد که عمدتاً به دلیل افزایش انتشار این انتقال دهنده‌های عصبی از پایانه‌های عصبی است و همچنین به توانایی دوپامین و سروتونین برای اتصال به پایانه‌های خود آسیب می‌رساند (۴). مطالعات نشان می‌دهد که کاهش یا افزایش انتقال دهنده‌های عصبی و آسیب‌شناسی اضطراب و افسردگی دارای روابط نزدیکی هستند، به طوری که افزایش انتشار این انتقال دهنده‌ها از پایانه‌های عصبی، پاسخ‌های اضطرابی و افسردگی را در این مصرف‌کنندگان افزایش می‌دهد (۶). همچنین قطع مصرف موجب پدید آمدن نشانه‌های افسردگی و اضطراب می‌شود و این حالات منفی عامل اساسی در به وجود آمدن ولع مصرف و تداوم مصرف است (۷). افسردگی از رایج‌ترین علائم روانپزشکی است که با خلق افسرده، غمگینی، اعتماد به نفس پایین و بی‌میلی به هر نوع فعالیت و لذت روزانه مشخص می‌شود و به شدت بر کیفیت خلق و خوی شخصی تأثیر و درک از اطراف را تغییر می‌دهد. اکثر مطالعات نشان می‌دهد که معتادان سطوح بالایی از اضطراب، استرس و افسردگی را تجربه می‌کنند (۸). فعالیت بدنی می‌تواند علائم برخی از اختلالات روانی مانند اضطراب و افسردگی را تسکین دهد و اختلال در انتقال دهنده عصبی در سطح سیناپسی در بیماران افسرده را تعدیل می‌نماید (۷).

مصرف مواد می‌تواند منجر به آسیب‌های کبدی در سطح بالایی شود (۱) مواجه شدن بافت کبد با سموم مختلف، اگر بیش از اندازه معینی باشد که نتواند آنرا به نوعی دفع و یا تغییر دهد؛ اختلالاتی را در ساختار و عملکرد کبد ایجاد می‌کند (۵). سلول‌های کبدی حاوی آمینوترانسفرازها (ترانس‌آمینازها) هستند که نشانگرهای مهمی در تشخیص بیماری‌های کبدی هستند. هر گونه آسیب کبدی باعث نشت مقادیر بیشتری از آنها به جریان خون می‌شود. اندازه‌گیری سطوح آنزیم‌های آسپارات ترانس‌آمیناز، آلانین ترانس‌آمیناز و آلکالین فسفاتاز برای شناسایی چنین ضایعاتی استفاده می‌شود (۹). AST در سیتوپلاسم و میتوکندری سلول‌های قلب، کبد و بافت ماهیچه‌ای ترشح می‌شود و در صورت آسیب این بافت‌ها، سطح سرمی آن افزایش می‌یابد ALT مانند آنزیم AST در

شد). در پایان هر جلسه ۵ دقیقه برگشت به حالت اولیه با حرکات کششی و آرام انجام شد (جدول ۱) (۱۴، ۱۵).

پرسشنامه سلامت عمومی GHQ ۲۸ سوالی توسط گلدبرگ و هیلر (۱۹۷۹) ارائه شده و دارای ۴ مقیاس فرعی است و هر مقیاس ۷ پرسش دارد. مقیاس های مذکور عبارتند از: مقیاس علائم اضطرابی و اختلال خواب، مقیاس علائم جسمانی، مقیاس کارکرد اجتماعی و مقیاس علائم افسردگی (۱۶). از ۲۸ عبارت پرسشنامه موارد ۱ الی ۷ مربوط به مقیاس علائم جسمانی است. موارد ۸ الی ۱۴ علائم اضطرابی و اختلال خواب را بررسی کرده و موارد ۱۵ الی ۲۱ مربوط به ارزیابی علائم کارکرد اجتماعی است و نهایتاً موارد ۲۲ الی ۲۸ علائم افسردگی را میسنجد که سوالات ۲۲ تا ۲۸ مورد نظر ما بود. روش های نمره گذاری در این پرسشنامه مختلف است. اما روش مورد استفاده در این مطالعه لیکرت و براساس ۰ تا ۳ می باشد که با این روش نمره گذاری بهترین نقطه برش بالینی در هر مقیاس فرعی عدد ۵ و در کل پرسشنامه عدد ۲۴ می باشد. بررسی های اعتباریابی GHQ نشان دهنده روایی و پایایی بالای این پرسشنامه است. ویلیامز^۲ و همکاران روی ۴۳ پژوهش که این ابزار را به کار برده اند فراتحلیل انجام دادند و به حساسیت ۸۴٪ و متوسط ویژگی ۸۴٪ دست یافتند. همچنین در مطالعاتی روایی و پایایی پرسشنامه GHQ مورد بررسی قرار گرفت که نشان داد این پرسشنامه می تواند با حساسیت ۸۲٪ و ویژگی ۸۷٪ در ۸۵٪ موارد اختلال روان پزشکی (به جز سایکوز) را به درستی تشخیص دهد و ضریب پایایی آن را به روش آزمون بازآزمون ۸۵٪ گزارش نمودند (به نقل از اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹) (۱۷). در طول اجرای پروتکل تمرینی، یک پزشک متخصص و دو فیزیولوژیست ورزشی برای تجویز ورزش هوازی در کمپ ترک اعتیاد حاضر بودند و تمرینات زیر نظر این متخصصان اجرا گردید. به منظور کاهش اثرات برخی غذاها بر روی نشانگرهای التهابی، از شرکت کنندگان خواسته شد تا ۲۴ ساعت قبل از نمونه گیری خون از خوردن فست فودها و نوشیدنی های کافئین دار خودداری کنند. جمع آوری نمونه های خون به میزان هشت سی سی بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی و در دو نوبت، ۲۴ ساعت پیش از اولین جلسه تمرین و مرحله پس از آزمون ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی گرفته شد.

بیماری های کلیوی و کبدی موثر بر سطح آنزیم های کبدی که توسط پزشک تایید شده بودند و همچنین توانایی انجام تمرین را داشتند) انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تمرین هوازی (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. همچنین تغذیه برای همه یکسان بود و درمان افراد به صورت خشک (عدم استفاده از متادون) بود. پس از دریافت رضایت نامه و پرکردن پرسشنامه PAR-Q نحوه اجرای تمرینات و مدت زمان اجرای تحقیق برای داوطلبان توضیح داده شد. پژوهش حاضر مورد تأیید کمیته اخلاق با کد IR.QOM.REC.1399.021 می باشد.

حداکثر ضربان قلب با استفاده از فرمول (VO_{2max}) (۲۰۸-سن) (۱۲)، و حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) توسط آزمون شاتل ران و با استفاده از فرمول ذیل به دست آمد (۱۳). BMI هر فرد با استفاده از فرمول تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر اندازه گیری شد.

$$VO_{2max} = (0.182 + 0.095 \times 6.65 \times \text{حداکثر سرعت}) - 35.8$$

معیارهای ورود به مطالعه، سن، نوع ماده مصرفی، توانایی انجام تمرین، بدون بیماری خاص زمینه ای از جمله قلبی عروقی، بیماری های روانی، دیابت، بیماری های کلیوی و کبدی موثر بر سطح آنزیم های کبدی، ایدز و هپاتیت، مدت مصرف دارو، معیارهای خروج عدم تمایل آزمودنی برای ادامه تمرینات و همچنین مصرف مواد بود.

تمرین هوازی به مدت شش هفته و هفته ای سه جلسه، که مدت هر جلسه از ۴۰ دقیقه شروع و در هفته پایانی به ۶۰ دقیقه می رسید انجام شد. همه آزمودنی ها در ابتدا با ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه خود به فعالیت پرداختند و در هفته ششم شدت تمرین به ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه رسید که با ساعت های هوشمند بررسی شدند. تمرینات با گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه با گام آسان و حرکات کششی شروع شد و سپس به مدت (۶-۱۶) دقیقه تمرین هوازی (دوی نرم تناوبی) و به مدت ۲۰-۳۰ دقیقه از حرکات ساده ایروبیک هماهنگ با موسیقی (تمرینات کم برخورد (لوایمپکت)^۱) استفاده شد. حرکات کم برخورد عبارت اند از: گام درجا، گام آسان، گام هفت و هشت، گام به جلو، گام به عقب، مامبو، گام راندنی، گام و زانو (که در هر جلسه حداکثر از ترکیب چهار حرکت استفاده

روش‌های آماری

پس از جمع‌آوری اطلاعات، به منظور تجزیه و تحلیل آماری در ابتدا از آزمون گولموگروف اسمیرنوف برای اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها و برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. برای تغییرات درون گروهی از آزمون t زوجی همبسته و برای تغییرات برون گروهی از آزمون آنکووا استفاده شد و برای تحلیل نمرات پرسشنامه از آزمون یومن ویتنی و ویلکاکسون استفاده شد. کلیه تحلیل‌های آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ در سطح معناداری $P < 0/05$ صورت گرفت. نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار ارائه شده است.

جدول ۱. پروتکل تمرین هوازی

مدت زمان سردکردن (دقیقه)	مدت تمرین ایروبیک	مدت استراحت بین هر وهله (دقیقه)	زمان تمرین دویدن تناوبی (دقیقه)	شدت تمرین (ضربان قلب بیشینه)	مدت زمان گرم کردن (دقیقه)	هفته تمرین
۵	۲۰	۱	۶(۳×۲)	%۵۰	۱۰	۱
۵	۲۰	۱	۸(۴×۲)	%۵۵	۱۰	۲
۵	۲۵	۱	۱۰(۵×۲)	%۶۰	۱۰	۳
۵	۲۵	۱	۱۲(۶×۲)	%۶۵	۱۰	۴
۵	۳۰	۱	۱۴(۷×۲)	%۷۰	۱۰	۵
۵	۳۰	۱	۱۶(۸×۲)	%۷۵	۱۰	۶

یافته‌ها

گروه‌های هوازی و کنترل در غلظت سرمی ALT تفاوت معناداری وجود دارد ($P=0/03$). همچنین نتایج آزمون T زوجی نیز کاهش معنی‌دار پس از آزمون نسبت به پیش‌آزمون در غلظت سرمی ALT در گروه هوازی ($P=0/04$) را پس از مداخله نشان می‌دهد. یافته‌های آزمون‌های گولموگروف اسمیرنوف ($P=0/32$) و لون ($P=0/96$) نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال و واریانس‌ها گروه‌ها برابر می‌باشد. نتایج آزمون آنکووا نشان می‌دهد، بین گروه‌های هوازی و کنترل در غلظت سرمی AST تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/45$). همچنین نتایج آزمون T زوجی نیز کاهش غیرمعنی‌دار پس از آزمون نسبت به پیش‌آزمون در غلظت سرمی AST در گروه هوازی ($P=0/52$) را پس از مداخله نشان می‌دهد (جدول ۳).

ویژگی‌ها عمومی آزمودنی‌ها شامل سن، قد و وزن در جدول ۲ بر طبق میانگین و انحراف استاندارد نشان داده شده است. در متغیر نمره افسردگی، یافته‌های آزمون‌های گولموگروف اسمیرنوف ($P=0/18$) و لون ($P=0/26$) نشان داد واریانس داده‌ها برابر ولی توزیع داده‌ها نرمال نمی‌باشد. بنابراین جهت تجزیه تحلیل داده‌ها در این فرضیه از آزمون یومن ویتنی استفاده شده است. نتایج این آزمون نشان داد، بین گروه‌های هوازی و کنترل در میزان افسردگی تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/95$). همچنین نتایج آزمون ویلکاکسون عدم تفاوت معنی‌دار پس از آزمون نسبت به پیش‌آزمون در میزان افسردگی در گروه هوازی را پس از مداخله نشان می‌دهد ($P=0/105$). یافته‌های آزمون‌های گولموگروف اسمیرنوف ($P=0/18$) و لون ($P=0/19$) نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال و واریانس‌ها گروه‌ها برابر می‌باشد. نتایج آزمون آنکووا نشان می‌دهد، بین

جدول ۲. ویژگی عمومی آزمودنی‌ها

متغیرها	گروه هوازی (۱۰ نفر)	گروه کنترل (۱۰ نفر)	F	P
سن (سال)	۳۵/۱۲ ± ۵/۵۱	۳۳/۶۲ ± ۱۱/۰۷	۰/۳۴	۰/۷۳
وزن (کیلوگرم)	۶۶/۰۶ ± ۱۴/۱۵	۶۸/۸۱ ± ۱۷/۱۸	-۰/۶۰	۰/۵۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۶/۶۴ ± ۴/۹۲	۲۷/۴۶ ± ۸/۴۵	-۰/۲۶	۰/۷۹

جدول ۳. مقایسه میانگین و انحراف معیار غلظت سرمی AST,ALT و میزان افسردگی در دو گروه پژوهش

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	T	P (درون گروهی)	درصد تغییرات	F	P (بین گروهی)
افسردگی	هوازی	۱۵/۲۵ ± ۶/۹۹	۱۲/۵۶ ± ۶/۳۱	۱/۰۳	۰/۱۰۵	-۲۰	۱۱	۰/۹۵
	کنترل	۱۳/۶۴ ± ۶/۹۵	۱۳/۶۹ ± ۶/۸۵	-۰/۱	۰/۹۲	۰/۸	-	-
ALT (واحد بین‌المللی در هر لیتر)	هوازی	۲۲/۸۳ ± ۳۱	۵/۴۲ ± ۲۳/۶۲	-۰/۷۸	۰/۰۴	-۲۳/۸	۶۹	۰/۰۳
	کنترل	۱۴/۶۳ ± ۲۸/۲۵	۱۸/۱۵ ± ۲۹	۰/۴۸	۰/۶۴	۲/۶۵	۵/	-
AST (واحد بین‌المللی در هر لیتر)	هوازی	۶/۲۴ ± ۲۱/۱۲	۷/۰۳ ± ۱۷/۸۷	۰/۶۶	۰/۵۲	-۵/۹۱	۵۹	۰/۴۵
	کنترل	۹/۴۲ ± ۲۲/۵	۷/۲۷ ± ۲۳	-۰/۱۲	۰/۹۰	۲/۲۲	۰/	-

بحث

نتایج پژوهش حاضر تغییر معناداری را در میزان افسردگی نسبت به گروه کنترل نشان نداد و مقادیر پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه هوازی کاهش ۲۰ درصدی را پس از مداخله نشان می‌دهد.

افسردگی از رایج‌ترین علائم روانپزشکی است که با خلق افسرده، غمگینی، اعتماد به نفس پایین و بی‌میلی به هر نوع فعالیت و لذت روزانه مشخص می‌شود و به شدت بر کیفیت خلق و خوی شخصی تأثیر و درک از اطراف را تغییر می‌دهد. اکثر مطالعات نشان می‌دهد که معتادان سطوح بالایی از اضطراب، استرس و افسردگی را تجربه می‌کنند (۸). فعالیت بدنی می‌تواند علائم برخی از اختلالات روانی مانند اضطراب و افسردگی را تسکین دهد. اختلال در انتقال‌دهنده عصبی در سطح سیناپسی در بیماران افسرده را تعدیل می‌نماید (۷). دلایل تأثیر تمرین هوازی بر افسردگی را می‌توان به افزایش برخی از انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند سروتونین و دوپامین در مغز در اثر تمرینات ورزشی نسبت داد (۱۸). تمرینات هوازی طولانی مدت باعث افزایش تریپتوفان پلازما می‌شود که به سلول‌های

مغز نفوذ کرده و باعث سنتز و توزیع سروتونین در جریان خون می‌شود. مکانیسم احتمالی دیگر برای افزایش سروتونین و دوپامین، فاکتور رشد نوروتروفیک (NGF) است (۲). ورزش منجر به تولید فاکتور نوروتروفیک مشتق از سلول‌های گلیال (GDNF) از سلول‌های گلیال بنیادی مغز می‌شود. نورون‌های دوپامینرژیک نیز در ساقه مغز وجود دارند. فعالیت بدنی باعث افزایش تولید GDNF می‌شود که می‌تواند منجر به بقا و رشد نورون‌های دوپامینرژیک شود (۲۴). GDNF نقش محافظتی در برابر سلول‌های دوپامینرژیک دارد، از آسیب‌پذیری نورون‌های دوپامینرژیک جلوگیری می‌کند و ترشح دوپامین را افزایش می‌دهد افزایش جریان خون به مغز نیز نقش عملکردی مهمی در بقا و حفظ نورون‌های دوپامینرژیک و تامین اکسیژن کافی برای این سلول‌ها دارد (۱). تمرین هوازی همچنین ترشح اندورفین را تحریک می‌کند و در نتیجه احساس راحتی، تحمل فشار ورزش، هیجان و سرخوشی را به همراه دارد. از طرفی، تمرینات هوازی توجه فرد را از افکار منفی به سمت افکار

1. Nerve growth factor
2. Glial cell line-derived neurotrophic factor

مثبت و آرامش بخش هدایت می‌کند. همچنین ورزش باعث افزایش ترشح پپتیدهای شبه افیونی درون‌زا در مغز، کاهش درد و سرخوشی عمومی می‌شود و به نوبه خود باعث کاهش اضطراب و افسردگی می‌شود (۷). افسردگی و اضطراب در سوء مصرف کنندگان MA نتیجه اثر آن بر روی پایانه‌های عصبی است. به طور خاص، کاهش اتصال دوپامین و سروتونین باعث می‌شود تا لذت عادی غیرممکن شود (۱۹). علاوه بر این، سوء مصرف MA سطح نشانگرهای التهابی را افزایش می‌دهد و در عین حال گردش خون را کاهش می‌دهد. تمرینات هوازی می‌تواند یک درمان موثر و پایدار برای مبتلایان به اختلالات مصرف مواد مخدر باشد. ورزش بدنی می‌تواند یک روش درمانی کمکی موثر برای پرهیز از الکل، نیکوتین و مواد مخدر در سوء مصرف کنندگان باشد (۷،۲۰). مطالعات متعددی تأثیر ورزش هوازی بر علائم افسردگی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعات کاهش معناداری در میزان افسردگی در شرکت کنندگان را نشان داد (۲۱،۷-۲۳). مطالعاتی به تأثیر ورزش هوازی بر میزان افسردگی، اضطراب و استرس زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید تحت بالینی پرداختند. نتایج نشان دادند که ورزش ایروبیک منجر به کاهش معناداری در میزان افسردگی آزمودنی‌های گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد (۲۱،۲۲). در مطالعه حاضر کاهش غیرمعنادار افسردگی مشاهده شد این موضوع احتمالاً می‌تواند به سطح و مدت مصرف و به تعبیری مدت زمان آلودگی فرد به مواد بستگی داشته باشد و هر چه مدت زمان مصرف بیشتر باشد امکان افسردگی شدیدتر و بازگشت به حالت عادی زمان بیشتری میبرد. از این رو با توجه به کاهش ۲۰ درصدی نمرات افسردگی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون حاکی از اثر مثبت تمرین بر کاهش افسردگی آزمودنی‌ها می‌باشد، اما به نظر می‌رسد مدت تمرین کوتاه بوده که با توجه به اثرگذاری مناسب اما معنادار نمی‌باشد. بنابراین می‌توان گفت احتمالاً تمرین هوازی در مدت زمان‌های طولانی‌تر می‌تواند اثرات بیشتری در این گروه از افراد ایجاد نماید و منجر به کاهش افسردگی در معتادان در حال ترک گردد.

از دیگر نتایج تحقیق حاضر، کاهش غلظت سرمی ALT نسبت به گروه کنترل است. چندین مطالعه کاهش ALT را پس از تمرینات ورزشی نشان دادند (۱،۲۲). اما از طرفی هشت هفته ورزش ترکیبی با و بدون مکمل دارچین تفاوت معناداری

را در متغیرهای هماتولوژیک و آنزیم‌های کبدی بین گروه‌ها نشان نداد (۱۵،۲۵) برخی از محققان با بررسی تمرینات هوازی با شدت متوسط و مصرف مکمل کورکومین در رت‌ها به این نتایج دست یافتند که تمرین هوازی با شدت متوسط تأثیر کاهشی معناداری بر ALT ندارد. همچنین صادقی و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند ۱۲ هفته تمرینات استقامتی بر آنزیم کبدی زنان تأثیری ندارد (۹). این نتایج متفاوت ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی‌های فردی، شرایط آمادگی جسمانی، وجود سطوح پایه بالاتر یا طبیعی در آنزیم‌های کبدی، شدت و حجم تمرین، نوع آزمودنی‌ها و نوع تغذیه آزمودنی‌ها باشد. همچنین نوع فعالیت‌های ورزشی به کار گرفته شده نیز اثرات متفاوتی را بر سیستم‌های ترشحی و متابولیکی می‌گذارد که این امر شاید یکی از دلایل ناهمخوانی نتایج مطالعه حاضر با نتایج سایر مطالعات باشد.

اسدی و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی هشت هفته تمرین استقامتی بر آنزیم‌های کبدی در قطع مصرف متادون در زنان تأثیر معناداری در آنزیم‌های کبدی مشاهده نکردند (۲۶). دلیل ناهم‌سویی آن با تحقیق حاضر ممکن است در استفاده از متادون باشد. متادون یک ماده صنعتی است که برای متوقف کردن مواد افیونی مانند هروئین استفاده می‌شود. یکی از معایب متادون اختلال کبدی است و قطع آن چند ماه یا چند سال امکان دارد طول بکشد. استفاده از این دارو باعث افزایش آنزیم‌های کبدی در سرم می‌شود. (۲۸). از دلایل احتمالی برای کاهش مقادیر ALT این است که شرکت کنندگان در حال ترک بوده‌اند و به دلیل افزایش فعالیت تمرینی و قطع مصرف، آسیب سلولی کاهش و باعث کاهش آنزیم‌های کبدی در طول دوره تحقیق شده است.

از دیگر نتایج مطالعه حاضر عدم تفاوت معنادار در غلظت سرمی AST نسبت به گروه کنترل و کاهش پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در غلظت سرمی AST در گروه هوازی است. ناکاوار و همکاران (۲۰۱۷) و مرادی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعات خود تغییرات معناداری در مقادیر آنزیم AST با مصرف مکمل کورکومین مشاهده نکردند (۲۸، ۱۵). اسد و همکاران (۲۰۱۳) بیان داشتند که تمرین استقامتی اثر معناداری بر سطوح AST زنان معتاد در حال ترک ندارد. از طرفی عدالت پناه (۲۰۱۸) با بررسی اثر تمرین هوازی بر عوامل بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی معتادان در حال ترک نتیجه گرفت AST کاهش

تحقیقات آتی از گروه‌هایی با نمرات بیشتر و کنترل متغیرهای مزاحم اثرگذار و همچنین انواع برنامه‌های تمرینی با مدت زمان طولانی‌تر استفاده شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش تمرینات هوازی عاملی برای بهبود آنزیم‌های کبدی معنادار در حال ترک می‌باشد. اعتیاد به مواد مخدر یک ریسک فاکتور جدی برای کبد و افسردگی می‌باشد و فعالیت ورزشی می‌تواند بر پاسخ‌های آنزیم‌های کبدی و افسردگی در همه افراد تاثیرگذار باشند و تا حد قابل قبولی آنها را مهار کنند.

معنادار پس از تمرین از خود نشان می‌دهد اما تغییرات ALP معنادار نبود (۲۹). در صورت آسیب سیتوپلاسم و میتوکندری سلول‌های قلب، کبد و بافت ماهیچه‌ای سطح AST افزایش می‌یابد. ALT مانند آنزیم AST در بیشتر بافت‌ها پراکنده است اما مقدار آن بسیار کمتر از AST است و در ضایعات حاد کبدی سطح آن به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد (۱) و شاید دلیل کاهش غیرمعنادار در مقایسه AST به دلیل آسیب در بافت‌های دیگر باشد که منجر به عدم معناداری AST در نتایج این تحقیق شده است. محدودیت‌های پژوهش ما عدم کنترل بیماری‌های پنهان، استرس و شرایط روحی و همچنین میزان مصرف سیگار شرکت کنندگان بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در

منابع

- Borsalani M. The effect of 8-weeks of combined exercise with consuming methadone on liver enzymes levels in withdrawal addiction female. *JAST*.2020; 4(1): 105-114. [In Persian]
- Arazi H. Effects of exercise training on depression and anxiety with changing neurotransmitters in methamphetamine long term abusers: A narrative review. *Biomed. Hum. Kinet* 2022; 14(1): 117-126.
- Pimia B. Sexual Behavior and age differences in methamphetamine dependent and non-dependent men who have sex with men (MSM). *Clin. Psychol* 2015; 3(4): 273-282.
- Morais A. The neurobiological mechanisms of physical exercise in methamphetamine addiction. *CNS Neurosci Ther.* 2018;24(2): 85-97.
- Fattah I, Forouzanfar M, Bagheri A. The effect of methylene dioximethamphetamine on hepatocyte cells and enzymes alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase in rats. *GOUMS*. 2012;14(4). [In Persian]
- Hadizade Asar S. Effects of methamphetamine toxicity on the nervous system. *Neurosci. J. Shefaye Khatam.* 2018; 6(3): 91-99. [In Persian]
- Arazi H, Dadund Sh. The effect of eight weeks of aerobic exercise on plasma serotonin levels and depression in methamphetamine addicted men in the rehabilitation period. *J. Babol Univ. Medical Sci* 2016; 6(1): 74-66. [In Persian]
- Fichna J. The endomorphin system and its evolving neurophysiological role. *Pharmacol. Rev.* 2007; 59(1): 88-123.
- Sadeghi S, Asad M, Ferdowsi M. The effect of twelve weeks endurance training on liver enzymes levels in Iranian obese women. *JSMT.* 2017; 15 (13):49-60. [In Persian]
- Moosavi-Sohroforouzani A. Reviewing the physiological effects of aerobic and resistance training on insulin resistance and some biomarkers in non-alcoholic fatty liver disease. *KAUMS Journal (FEYZ).* 2016; 20(3): 282-296. [In Persian]
- O'dell S. Running wheel exercise ameliorates methamphetamine-induced damage to dopamine and serotonin terminals. *SYNAPSE.* 2012; 66(1): 71-80.
- Taha M. Acute response of serum cortisol to different intensities of resisted exercise in the elderly. *BFPT.*2019;24(1):20-25
- Flouris A. Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *BJSM.* 2015;39(3): 166-170.
- Soleimani Turan, Nourbakhsh Mahvash, Alijani Eidi. The effect of 12 weeks of aerobic exercise and water exercise on quality of life and happiness of middle-aged non-athlete women. *J Mot Behav* 2015;10: 122-105. [In Persian]
- Moradi Mahsa. The effect of 8 weeks of combined training with cinnamon supplementation on the hematological rate of addicted women [Master Thesis], ST. *Sistan and Baluchestan. Faculty of Physical Education. University of Sistan and Baluchestan.* 2018: 269-286. [In Persian]
- Goldberg D, Hillier VF. A scaled version of the General Health Questionnaire. *Psychol. Med.* 1979; 9, 139-145.
- Ardakani Z, Akhundi M, Kamali C, Fazli Z. Assessing the mental health of infertile people referred to Ibn Sina Infertility Treatment Center. *Int J Fertil Steril.* 1400; 4 (11): 319-324. [In Persian]
- Jennen L. Exercise to spot the differences: a framework for the effect of exercise on hippocampal pattern separation in humans. *Nat Rev Neurosci* 2022.
- Rau KS. Methamphetamine administration reduces hippocampal vesicular monoamine transporter-2 uptake. *J. Pharmacol. Exp. Ther* 2006; 318(2): 676-682.
- Smith M, Yancey D. Sensitivity to the effects of opioids in rats with free access to exercise wheels: μ -opioid tolerance and physical dependence. *Psychopharmacology.* 2003; 168(4): 426-434.
- Salimonu J. The Effect of Aerobic Exercise on Depressive Symptoms in Adults [Ph.D. dissertation]. Marybelle and S. Paul Musco School of Nursing and Health Professions Brandman University. 2020.
- Fathizadeh M. The effect of aerobic exercise on depression, anxiety and stress in women with subclinical hypothyroidism. *Cent. Eur. J. Nurs. Midwifery.* 2019; 52 (3). 212-203. [In Persian]
- Dadvand S, Daryanush F. effect of a period of aerobic exercise on blood levels of serotonin and endorphins and reducing depression in women addicted to drugs. *CPAP1396; 24 (129).* 49-56. [In Persian]

24. Sargazi M, Taghian F. The Effect of Royal Jelly and Exercise on Liver Enzymes in Addicts. *Arch. Pharm. Pract* 2020; 11(2). 96-101. [In Persian]
25. Shirpour Minoos, Tawfiqi Asghar, Shirpour Alireza. Evaluation of the effect of eight weeks of moderate-intensity aerobic exercise and curcumin supplementation alone and in combination on leptin and liver enzyme levels in elderly rats. *J. Med. Sci.* 2020;1(5):724-709. [In Persian]
26. Asad M. R. Effect of eight weeks endurance exercise on liver enzymes in stopping drug women with methadone. *AAB* 2013; 4: 68-71. [In Persian]
27. Dennis B. The impact of chronic liver disease in patients receiving active pharmacological therapy for opioid use disorder: One-year findings from a prospective cohort study. *Drug Alcohol* 2020; 209.
28. Navekar R. Turmeric supplementation improves serum glucose indices and leptin levels in patients with nonalcoholic fatty liver diseases. *J Am Coll Nutr* 2017; 36(4): 261-267.
29. Panah Y, Rostampour S. The effect of aerobic exercises on the biochemical factors and hepatic enzymes of the drug in addicts of the Shefa Clinic of the city of Dehdasht. *Rev. Amazon. Investig* 2018; 7(16): 261-267. [In Persian]



Investigating the effects of changes in liver enzymes levels and depression in women addicted to methamphetamine after a period of aerobic exercise in the withdrawal phase

Amir Delshad^{1*}, Marzieh Karimi², Maryam Sadat Dashti²

1. Assistant Professor, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, University of Qom, Qom, Iran
2. MSc in Physical Education, Department of Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanities, University of Qom, Qom, Iran

Received: 2022/07/06

Accepted: 2022/08/13

Abstract

*Correspondence:

Email:

Ah_delshad@gmail.com

Introduction and purpose: Nowadays, drug addiction is one of the most important problems, and the prevalence of drug use has increased in different strata of society, and the speed of this problem appears significantly in women. Exercise can be an option for prevention and potential treatment for drug addiction. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of aerobic exercise on depression and liver enzymes in women addicted to methamphetamine.

Materials and methods: In this semi-experimental study, 30 female addicts aged 25-40 were placed in two control and training groups. Exercises with an intensity of 50-75% of VO₂max were performed during six weeks and three sessions per week. These exercises included intermittent running and low-impact exercises. The Goldberg Mental Health Questionnaire (GHQ) was used to check the subjects' depression. Blood samples were collected to measure the levels of alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), 24 hours before the start of training and 48 hours after the last session. To analyze out-group changes, ANCOVA test and intra-group differences and to analyze questionnaire scores, paired T-test was used at the significance level of $P \leq 0.05$.

Results: Aerobic exercise caused a significant decrease in ALT ($P=0.04$) compared to the control group, and no significant decrease was observed in the AST ($P=0.52$) and depression ($P=0.95$) values compared to the control group.

Discussion and Conclusion: Drug addiction is a serious risk for liver and depression, and sports activities can affect the responses of liver enzymes and depression in all people and inhibit them to an acceptable extent.

Key words: Methamphetamine, Alanine amino transferase, Aspartate amino transferase, Addicted women, Depression