IranJPP
Iranian Journal of
Physiology and Pharmacology

مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران
سال ۱۴۰۴، دوره ۹، پیاپی ۱۹، صفحه ۸۳-۷۴

مقاله پژوهشی

تأثیر شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) بر سطوح سرمی فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، افسردگی و شخصیت ضداجتماعی زنان در حال ترک اعتیاد

فروغ دهمرده[۱]، مجید وحیدیان‌رضازاده[۲]، امید محمددوست*[۱]

۱. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
۲. دانشکده فنی شهید منتظری، دانشگاه فنی و حرفه‌ای خراسان رضوی، مشهد، ایران

دریافت: ۴ خرداد ۱۴۰۴ پذیرش: ۱۲ آبان ۱۴۰۴

چکیده

زمینه و هدف: فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز یک نشانگر در اختلالات روانپزشکی است. مطالعه با هدف بررسی اثر شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا بر سطوح فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز، افسردگی و شخصیت ضداجتماعی زنان در حال ترک اعتیاد انجام شد.

روش‌ها: جامعه آماری در پژوهش نیمه‌تجربی حاضر، زنان در حال ترک اعتیاد به مواد مخدر سنتی، ۳۵-۳۰ سال در زاهدان بودند. ۲۰ نفر از این زنان به‌صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه: تمرین تناوبی با شدت بالا و کنترل قرار گرفتند. پروتکل تمرینی به مدت شش هفته، هر هفته سه جلسه و شامل: (گرم کردن ۸ دقیقه و چهار ست چهار دقیقه‌ای با شدت ۸۵ تا ۹۵ درصد حداکثر ضربان قلب؛ با استراحت ۳ دقیقه‌ای بین هر ست و در نهایت، استراحت ۵ دقیقه‌ای)، بود. از آزمون تی‌مستقل برای مقایسه بین گروه‌ها و تی‌وابسته برای بررسی تفاوت درون گروهی با استفاده از SPSS-26 با سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح BDNF ($p = ۰/۰۱$) و افسردگی ($p = ۰/۰۰$) بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون وجود دارد ولی در اختلال شخصیت ضداجتماعی و وزن بین دو گروه در این مرحله تفاوتی وجود نداشت ($p = ۰/۰۵$). اختلاف معنی‌داری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح BDNF، افسردگی، اختلال شخصیت ضداجتماعی و وزن آزمودنی‌ها در هر کدام از گروه‌ها وجود داشت ($p = ۰/۰۰$).

نتیجه‌گیری: در مطالعه ما شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا منجر به افزایش سطح BDNF و کاهش افسردگی در زنان در حال ترک اعتیاد شد، اما بر ویژگی‌های شخصیتی ضداجتماعی تاثیر معناداری نداشت. این نتایج می‌تواند اثر بالقوه تمرین تناوبی با شدت بالا را به‌عنوان مداخله‌ای برای بهبود نتایج سلامت روان در این جمعیت خاص برجسته نماید.

واژه‌های کلیدی: افسردگی، تمرین تناوبی با شدت بالا، زنان در حال ترک اعتیاد، شخصیت ضداجتماعی، فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز

مقدمه

بر اساس آمار ستاد مبارزه با مواد مخدر میزان مصرف مواد اعتیادآور در کشور حدود ۱/۳ میلیون نفر است [۱]. علت مصرف مواد ترکیبی از عوامل از جمله ژنوتیپ فردی، محیط اجتماعی، سن و یا مرحله رشد است. اعتیاد به مواد مخدر به‌عنوان یک بیماری مغزی در نظر گرفته می‌شود که مشخصه آن جستجو و مصرف اجباری مواد مخدر است و با تغییرات در ساختار و عملکرد مغز مرتبط است [۱]. درک ارتباط بین عملکرد عصبی و رفتار، یکی از جنبه‌های کلیدی شناسایی اهداف درمانی با هدف درمان دارویی اعتیاد است [۲].

نوروتروفین‌ها[۱] شامل: فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز[۲] (BDNF)، نوروتروفین-۳ (NT-3) و نوروتروفین-۴ (NT-4)

[1] Neurotrophin

[2] Brain-derived neurotrophic factor

* نویسنده مسئول مکاتبات: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

می‌شوند [۳]. BDNF نقش مهمی در تمایز جمعیت‌های عصبی در طول تکامل دارد و ممکن است نه تنها واسطه افسردگی یا اضطراب، بلکه هدف داروهای ضد افسردگی باشد [۴]. اختلال در سیگنال‌دهی BDNF باعث افزایش رفتار شبه افسردگی شده است. رفتار شبه افسردگی ناشی از قرار گرفتن در معرض مزمن هروئین ممکن است بیان BDNF را افزایش دهد که منجر به اثرات شبه ضد افسردگی می‌شود [۴]. برخی از مداخلات مانند ورزش یا تجویز داروهای ضد افسردگی، بیان BDNF را افزایش می‌دهد [۵].

BDNF به‌عنوان تنظیم کننده رشد و تمایز سلولی در طول توسعه سیستم عصبی پذیرفته شده است؛ نوروتروفین‌ها نقش مهمی در بازسازی وابسته به فعالیت عملکرد عصبی در سیستم عصبی بزرگسالان دارند [۴]. چنین بازسازی وابسته به فعالیت به طور فزاینده‌ای برای گذر از مصرف گاه‌به‌گاه و اعتیاد به مواد مخدر ضروری شناخته شده و منجر به بررسی نقش BDNF در اقدامات سوء مصرف مواد می‌شود. BDNF در میانجی‌گری، شکل‌پذیری سیناپسی مرتبط با سوء مصرف کوکائین و همچنین اختلالات ناشی از کوکائین نقش داشته و بسته به ناحیه مغز و مرحله اعتیاد، مورد بررسی قرار می‌گیرد [۶]. تعداد فزاینده‌ای از شواهد نشان می‌دهد که BDNF در اختلال افسردگی نقش دارد. سطح BDNF در بیماران افسرده پایین است و پس از یک دوره طولانی درمان ضد افسردگی افزایش می‌یابد [۷]. در نتایج تحقیقی بیان داشتند که سطح BDNF در بیماران مبتلا به اختلال افسردگی به طور قابل توجهی پایین‌تر از گروه کنترل عادی است و بین سطوح سرمی BDNF، شدت افسردگی و نمرات عملکرد اجتماعی در بیماران همبستگی معنی‌داری وجود دارد [۷]. برخی از تحقیقات نیز بر روی ارتباط بین اختلال شخصیت ضد اجتماعی و اختلال مصرف مواد تمرکز دارند. نتایج نشان داده است که اختلال شخصیت ضد اجتماعی به شدت با اختلالات مصرف مواد همراه است [۴]. اختلال شخصیت ضد اجتماعی یک فرآیند تفکر ناکارآمد است که بر بی مسئولیتی اجتماعی با رفتارهای بزهکارانه و مجرمانه بدون هیچ پشیمانی تمرکز دارد [۸].

ورزش می‌تواند با فعال کردن فرآیندهای مرتبط با BDNF، تأثیر مثبتی بر مغز داشته باشد. به نظر می‌رسد در انسان‌های سالم یک رابطه خطی بین شدت ورزش و اثر مثبت کوتاه‌مدت ورزش شدید بر سطوح BDNF وجود دارد. از آنجایی‌که BDNF نیز به‌عنوان مولکول کاندید اصلی برای انعطاف‌پذیری مغز ناشی از ورزش در نظر گرفته می‌شود، فرض می‌شود که سیستم اندوکانابینوئید یک سیستم سیگنالینگ مهم را نشان می‌دهد که اثرات ضد افسردگی مفید ورزش را واسطه می‌کند [۹]. همچنین مطالعات انجام شده در آزمایشگاه نشان داده است که ورزش روی تردمیل، نقص در عملکردهای شناختی و رفتارهای اضطرابی ناشی از مواجهه مزمن با مورفین را در موش‌های نر کاهش می‌دهد [۱۰]. ورزش بیان فاکتور BDNF را در هیپوکامپ افزایش می‌دهد. مطالعات نشان‌دهنده‌ی افزایش غلظت BDNF در حیواناتی است که به مدت شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا انجام دادند [۱۰]. در مطالعه‌ای پس از شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا بر روی موش‌های نر، افزایش سطح BDNF هیپوکامپ گزارش شده است [۱۱]. بر اساس یافته‌های فرناندز[3] و همکارانش (۲۰۲۲) ورزش با شدت بالا در بزرگسالان جوان با افزایش فوری در سطح BDNF همراه است [۱۲].

BDNF، از طریق مکانیسم وابسته به گیرنده تیروزین کیناز B (TrkB) (Receptor Tyrosine kinases B) باعث افزایش یادگیری و انعطاف سیناپسی ناشی از ورزش می‌شود. ورزش می‌تواند با فعال‌کردن فرآیندهای خاصی که باعث افزایش انعطاف‌پذیری سیناپسی و رشد و بقای نورون‌ها می‌شود، تأثیر مثبتی بر سلامت مغز داشته باشد. یکی از مکانیسم‌هایی که از طریق آن ورزش ممکن است سلامت مغز را تسهیل کند، افزایش بیان BDNF است. مطالعات حیوانی نشان داده است که ورزش حتی یک جلسه تمرین با افزایش بیان mRNA و غلظت پروتئین BDNF در هیپوکامپ و نواحی مختلف قشر مغز در مدل‌های حیوانی همراه است. این افزایش BDNF در مغز با بهبود شناخت مرتبط با یادگیری و حافظه وابسته به هیپوکامپ مرتبط است. همچنین، اعتقاد بر این است که در انسان، ورزش شدید باعث افزایش سطح BDNF در مغز می‌شود و الگوی برای تقویت عملکردهای شناختی در افراد سالم و بیماران ارائه می‌دهد [۱۳]. بیماران مبتلا به اختلال مصرف مواد، سطوح بالاتری از افسردگی را در مقایسه با گروه کنترل دارند [۱۴]. علاوه بر این، مطالعات نشان می‌دهد که BDNF ممکن است نقش تعدیل کننده مهمی در اعتیاد به مواد مخدر داشته باشد [۱۰]. نقش سیگنال‌دهی

[3] Fernández

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

BDNF در مکانیسم‌های وابستگی به الکل و مواد مخدر با استفاده از مدل‌های مختلف حیوانی به خوبی مستند شده است. در مطالعه‌ای محققین نشان دادند مصرف‌کنندگان مواد مخدر سطوح BDNF کمتری نسبت به گروه کنترل دارند و این تفاوت در هنگام ترک اعتیاد از بین می‌رود، به طوری که سطوح BDNF ممکن است با مصرف حاد و شدت اعتیاد مرتبط باشد [۱۵].

نوع و شدت بهینه ورزش برای افراد مبتلا به بیماری روانی شدید هنوز مشخص نشده است. تمرین تناوبی با شدت بالا یک تمرین با مزایای متابولیک قلبی متمایز در سایر جمعیت‌های بیماری در مقایسه با تمرینات مداوم با شدت متوسط سنتی است [۱۶]. شواهد نشان می‌دهد که تمرین تناوبی با شدت بالا اضطراب یا افسردگی را بهبود می‌بخشند [۱۷]. گری[4] و همکارانش (۲۰۲۲) بیان کردند، تمرین تناوبی با شدت بالا، علائم افسردگی را کاهش می‌دهد [۱۸]. از آنجایی‌که اثر تمرین تناوبی با شدت بالا به طور همزمان بر روی سطح سرمی BDNF، بهبود افسردگی و شخصیت ضد اجتماعی زنان معتاد در حال ترک چندان مورد بررسی قرار نگرفته است و اثرات ورزش با شدت بالا بر سطوح BDNF قطعی نیست؛ بنابراین، در مطالعه حاضر به‌دنبال بررسی این مسئله هستیم که آیا شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا بر فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز، میزان افسردگی و شخصیت ضد اجتماعی زنان در حال ترک اعتیاد تأثیر دارد یا خیر؟

مواد و روش‌ها

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

تحقیق حاضر نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری شامل زنان در حال ترک اعتیاد به مواد مخدر سنتی (تریاک و حشیش) در مراکز ترک شهر زاهدان بودند. نمونه پژوهش شامل ۲۰ نفر از این زنان که پس از هماهنگی با داوطلبین و اخذ رضایت‌نامه از آن‌ها، به شکل هدفمند و با رضایت شخصی انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۲ گروه ۱۰ نفری (گروه تمرین و گروه کنترل) قرار گرفتند. اطلاعات فردی و وضعیت سلامتی نمونه مورد بررسی پس از اطلاع از روند مطالعه و دریافت رضایت‌نامه کتبی، ثبت شد.

معیارهای ورود به پژوهش شامل: قبول رضایت آگاهانه برای مشارکت، سابقه مصرف مواد مخدر، جنسیت زن و قرار گرفتن در اوایل دوره ترک اعتیاد و معیارهای خروج شامل: غیبت بیش از ۲ جلسه در تمرین، خطر ارتکاب افکار خودکشی بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پرسشنامه افسردگی، اختلالات روانی شدید مانند اسکیزوفرنی، مصرف چند داروی مخدر با هم، سابقه آسیب به سر و سابقه تشنج صرعی بودند.

قبل از شروع تمرین، قد شرکت‌کنندگان با قدسنج (با دقت یک سانتی‌متر) ساخت شرکت دانش بنیان و وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتالی بیور مدل BG55 (با دقت ۰/۱ کیلوگرم) ساخت آلمان و شاخص توده‌بدنی از تقسیم عدد وزن بر مجذور قد برحسب متر به‌دست آمد. سابقه ترک و نوع مصرف آن‌ها بررسی و برای تشخیص سوء مصرف مواد از کیت‌های تشخیص اعتیاد استفاده شد.

در مرحله پیش‌آزمون پس از ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه و ۱۵ دقیقه استراحت در محل مرکز ترک اعتیاد، از ورید بازویی دست راست هر نفر ۵ سی‌سی خون توسط پزشک گرفته شد، سپس شرکت‌کنندگان گروه تمرین به مدت شش هفته در سالن ورزشی به انجام تمرین پرداختند؛ ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، در شرایطی (زمان و مکان) مشابه با مرحله پیش‌آزمون، از آزمودنی‌های نمونه‌گیری خون انجام شد. نمونه‌های خونی در لوله‌های آزمایشی با ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری شد. اندازه‌گیری شاخص BDNF با استفاده از روش آنزیم لینک ایمونواسی (ELISA) و با استفاده از کیت‌های مخصوص نمونه‌های انسانی بر اساس دستور کارخانه سازنده چین (TECHNOLOGY BIOLOGICAL BOSTER) با ضریب پراکندگی و حساسیت روش ml/pg ۲> در آزمایشگاه انجام گردید. سه پرسشنامه شامل پرسشنامه تمایل به مواد مخدر (فرانکن[5] و همکاران)، مقیاس اضطراب افسردگی (بک) و شخصیت ضداجتماعی (میلون) نیز توسط آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تکمیل شد.

ابزار

پرسشنامه تمایل به مواد مخدر فرانکن و همکاران (DDQ)

پرسشنامه تمایل به مواد مخدر (فرانکن و همکاران)، تمایل

[4] Gry Bang-Kittilsen

[5] Franken

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

فوری یا آنی بیمار به مصرف دارو را اندازه‌گیری می‌کند. در این پرسشنامه ۱۴ گویه وجود دارد. از ۰ تا ۱۰ امتیاز می‌گیرد و نمرات بالاتر نشان دهنده ولع بالاتر است. این پرسشنامه شامل ۳ عنصر «میل و گرایش»، «تقویت منفی» و «کنترل» است [۱۹].

سنجش میزان افسردگی (BDI-ll)

تست افسردگی بک، یک پرسشنامه خود ارزیابی چند گزینه‌ای با ۲۱ سؤال که یکی از رایج‌ترین آزمون‌های روان سنجی برای بررسی میزان اختلالات و بیماری‌های روانی از جمله اضطراب، استرس و افسردگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سؤالات ۴ گزینه‌ای بوده که به صورت ۰ تا ۳ نمره‌گذاری می‌شوند که درجات مختلف افسردگی را از خفیف تا شدید تعیین می‌کند. در نمره‌گذاری و تفسیر پرسشنامه افسردگی بک نمره شدت افسردگی در فرد با جمع نمرات گزینه‌های انتخاب شده توسط فرد به دست می‌آید به این صورت که گزینه اول نمره صفر، گزینه دوم نمره ۱، گزینه سوم نمره ۲ و گزینه چهارم نمره ۳ به خود می‌گیرد. پس از جمع نمرات به‌دست آمده، تحلیل و تفسیر تست افسردگی بک به‌صورت زیر است [۱۷].

سنجش اختلال شخصیت ضد اجتماعی

پرسشنامه چند محوری بالینی میلون نسخه سوم[6] یک ابزار خودسنجی با ۱۷۵ سؤال بلی/خیر است. سؤالات این پرسشنامه تحت ۲۸ مقیاس جداگانه است. مقیاس A6 جهت بررسی شخصیت ضد اجتماعی به‌کار می‌رود. این مقیاس ۱۷ ماده دارد و تیپ فعال مستقل را می‌سنجد. در ابتدای شروع دوره ترک اعتیاد و پس از گذشت شش هفته دوره ترک و اجرای پروتکل تمرین تناوبی با شدت بالا، پرسشنامه چند محوری بالینی میلون ۳ (بعد A6) اجرا گردید که طبق نتایج افراد به ۲ گروه دسته‌بندی شدند؛ ضد اجتماعی بالا (نمرات بالاتر از ۱۲) و ضد اجتماعی پایین (نمرات پایین‌تر از ۱۲). افراد ضد اجتماعی بالا دارای رفتار تهدید آمیز هستند، برای رسیدن به اهداف‌شان قوانین و مقررات اجتماعی را زیر پا می‌گذارند، مرتکب جرم و جنایت می‌شوند، به نظر آن‌ها دیگران که باعث رنجش آن‌ها شده‌اند استحقاق انتقام دارند [۱۸].

جدول ۱- تفسیر پرسشنامه افسردگی بک

جمع امتیازات	میزان افسردگی
۱۰-۱	طبیعی
۱۶-۱۱	کمی افسرده
۲۰-۱۷	نیازمند مشورت با روانشناس/روانپزشک
۳۰-۲۱	به نسبت افسرده
۴۰-۳۱	افسردگی شدید
بیشتر از ۴۰	فوق افسرده

[6] Millon Clinical Multiaxial Inventory (MCMI-III)

برنامه تمرین HIIT

پروتکل تمرینی به صورت شش هفته تمرین با دوره‌ی زمانی ۳ روز در هفته انجام شد. در دوره تمرینی، افزایش تدریجی بار تمرین به صورت هفتگی تا ۳ هفته اجرا و هفته چهارم کاهش بار تمرین اعمال شد و سپس از هفته پنجم تا ششم، افزایش بار تدریجی بود. مداخله تمرین تناوبی با شدت بالا شامل راه رفتن/دویدن به‌دنبال یک برنامه استاندارد متشکل از ۸ دقیقه گرم کردن، به‌دنبال آن ۴ × ۴ دقیقه فواصل با شدت بالا در ۸۵ تا ۹۵ درصد از حداکثر ضربان قلب بود که متناوب با ۱۰ ثانیه فازهای ریکاوری فعال (پیاده‌روی/دویدن) در حدود ۷۰ درصد از حداکثر ضربان قلب و در نهایت ۵ دقیقه سرد کردن انجام شد [۲۰]. پروتکل تمرین در جدول ۲ گزارش شده است.

روش تجزیه و تحلیل آماری

آمار توصیفی و استنباطی برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات و با استفاده از نرم افزار spss-26 انجام شد. جهت آنالیز داده‌ها، تعیین میانگین، انحراف معیار از آمار توصیفی و جهت تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگرف–اسمیرنف استفاده گردید؛ از آزمون تی‌مستقل جهت پیدا کردن تفاوت‌های آماری بین گروهی و آزمون تی‌وابسته جهت بررسی تفاوت میانگین‌های درون گروهی در دو حالت مختلف پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌ها شامل: سن، قد، وزن، طول مدت اعتیاد به صورت آمار توصیفی و میانگین متغیرهای تحقیق در وضعیت پیش‌آزمون (قبل از مداخله تمرین) در دو گروه کنترل و تمرین تناوبی با شدت بالا با آزمون تی‌مستقل مقایسه شدند که نتایج در جدول ۳ گزارش شده است.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

جدول ۲- برنامه تمرین HIIT

دوره تمرینی	توضیحات
هفته ۱-۳	افزایش تدریجی بار تمرین به شدت بالا
هفته ۴	کاهش بار تمرین
هفته ۵-۶	افزایش تدریجی بار تمرین به شدت بالا
مداخله تمرین تناوبی با شدت بالا	- راه رفتن/دویدن به دنبال برنامه استاندارد - گرم کردن: ۸ دقیقه - فاصله‌های با شدت بالا: ۴ × ۴ دقیقه - شدت فعالیت: ۸۵ تا ۹۵ درصد از حداکثر ضربان قلب (HRmax) - فازهای ریکاوری فعال: ۱۰ ثانیه - سرد کردن: ۵ دقیقه

نتایج نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین سطوح سرمی BDNF، میزان افسردگی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و وزن آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و گروه تمرین تناوبی در مرحله پیش‌آزمون وجود ندارد.

جهت مقایسه درون گروهی میانگین سطح سرمی BDNF، میزان افسردگی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و وزن آزمودنی در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه (مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون) از آزمون تی‌وابسته استفاده شده است که نتایج در جدول ۳ گزارش شده است. بر اساس نتایج، تفاوت معنی‌داری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرهای: سطح سرمی BDNF، میزان افسردگی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و وزن آزمودنی‌ها در هر کدام از گروه‌های کنترل و تمرین تناوبی وجود دارد ($p = ۰/۰۰۱$).

در ادامه جهت بررسی تأثیر شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا بر سطوح سرمی BDNF، میزان افسردگی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و وزن آزمودنی‌ها در مرحله پس‌آزمون از آزمون تی‌مستقل استفاده و نتایج در جدول ۳ گزارش شده است. براساس نتایج تفاوت معنی‌داری در متغیرهای: سطح سرمی BDNF و میزان افسردگی بین دو گروه کنترل و تمرین نسبت به مرحله پیش‌آزمون وجود دارد. این نتایج حاکی از این است که سطح سرمی BDNF آزمودنی‌ها در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داده است ($p = ۰/۰۱$). در مرحله پس‌آزمون، سطح سرمی BDNF آزمودنی‌های گروه تمرین تناوبی بالاتر از گروه کنترل است که تأثیر مثبت تمرین تناوبی را بر سطح سرمی BDNF نشان می‌دهد؛ همچنین میزان افسردگی آزمودنی‌ها در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون کاهش معنی‌داری نشان داده است ($p = ۰/۰۰$) و میزان کاهش افسردگی آزمودنی‌های گروه تمرین بیشتر از گروه کنترل است که تأثیر مثبت تمرین تناوبی را بر روی کاهش افسردگی نشان می‌دهد. ولی براساس فوق، تفاوت معنی‌داری در متغیرهای اختلال شخصیت ضداجتماعی و وزن آزمودنی‌ها بین دو گروه کنترل و تمرین در مرحله پس‌آزمون وجود ندارد ($p = ۰/۱۱$؛ $p = ۰/۰۵$). اما داده‌ها به وضوح نشان می‌دهد که میانگین وزن آزمودنی‌ها پس از ۶ هفته، بیشتر از میانگین وزن آزمودنی‌ها در ابتدای شروع دوره و میانگین اختلال شخصیت ضد اجتماعی آزمودنی‌ها پس از ۶ هفته، کمتر از میانگین اختلال شخصیت ضد اجتماعی در ابتدای شروع دوره است.

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطوح BDNF در مرحله پس‌آزمون در دو گروه تمرین تناوبی با شدت بالا و کنترل نسبت به مرحله پیش‌آزمون بالاتر و میزان افسردگی در مرحله پس‌آزمون در هر دو گروه مورد بررسی نسبت به مرحله پیش‌آزمون پایین‌تر است. مطابق با نتایج به‌دست آمده از مطالعه اورنل[7] و همکارانش (۲۰۱۸)، اختلاف سطوح سرمی BDNF در دو گروه مصرف کننده و غیر مصرف کننده مواد مخدر پس از ترک اعتیاد از بین می‌رود [۱۵]. فقدان تفاوت معنی‌دار در سطوح BDNF بین موارد ترک اعتیاد و گروه کنترل نیز با شواهد قبلی مربوط به سایر اختلالات روان‌پزشکی هم‌خوانی دارد که در آن

[7] Ornell

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

جدول ۳- میانگین‌های گروه‌ها در سطح BDNF، میزان افسردگی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و وزن و نتایج آزمون‌ها

متغییر	گروه (n =۱۰)	زمان	میانگین ± انحراف معیار	آزمون تی‌وابسته		آزمون تی‌مستقل پیش‌آزمون		آزمون تی‌مستقل پس‌آزمون	
				t	سطح معناداری	F	سطح معناداری	F	سطح معناداری
سن (سال)	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۳۲/۷±۶۳/۷۶	--------	--------	---- –	-----		
	کنترل	پیش‌آزمون	۳۰/۱۰±۴۰/۲۰	--------	--------	---- –	-----		
قد (سانتی‌متر)	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۱۵۸/۵±۸۸/۴۶	--------	--------	---- –	-----		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵۳/۴±۱۱/۶۸	--------	--------	---- –	-----		
طول مدت اعتیاد (سال)	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۲/۱±۷۰/۲۵	--------	--------	---- –	-----		
	کنترل	پیش‌آزمون	۲/۱±۸۰/۳۱	--------	--------	---- –	-----		
وزن (کیلوگرم)	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۵۰/۳±۶۰/۹۴	−۱۲/۷۰	۰/۰۰۱*	۱/۵۸	۰/۸۶۸	۱/۰۷ –	۰/۱۱
		پس‌آزمون	۵۳/۳±۳۰/۲۹						
	کنترل	پیش‌آزمون	۴۹/۲±۴۵/۹۷	−۱۷/۳۲	۰/۰۰۱*				
		پس‌آزمون	۵۳/۴±۹۷/۷۲						
سطح سرمی BDNF (pg/ml)	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	± ۱۵/۹۵ ۲۴۱/۰۹	−۱۳/۱۲	۰/۰۰۱*	۱/۵۴	۰/۱۲۴	۳/۰۷ –	*۰/۰۱
		پس‌آزمون	۳۰۴/۵۲ ± ۵/۱۷						
	کنترل	پیش‌آزمون	۲۵۵/۱۰ ۲۳±/۸۲	−۱۱/۶۹	۰/۰۰۱*				
		پس‌آزمون	± ۲۴/۷۷ ۲۷۹/۹۹						
میزان افسردگی	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۳۷/۰۰ ۲±/۶۲	۱۰/۱۴	۰/۰۰۱*	۱/۹۱	۰/۰۷۲	۳/۵۴	*۰/۰۰
		پس‌آزمون	۲۳/۶۰ ± ۵/۱۴						
	کنترل	پیش‌آزمون	۳۹/۹۰ ۴±/۰۱	۶/۱۳	۰/۰۰۱*				
		پس‌آزمون	۲۷/۵۰ ± ۶/۸۱						
اختلال شخصیت ضداجتماعی	تمرین تناوبی	پیش‌آزمون	۱۱/۲±۴۰/۲۰	۱۱/۶۳	۰/۰۰۱*	۱/۳۰	۰/۰۵۳	۰/۸۰	۰/۰۵
		پس‌آزمون	۷/۶۰ ± ۵/۱۴						
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۲/۶۰ ۱±/۹۰	۷/۹۸	۰/۰۰۱*				
		پس‌آزمون	۸/۳۰ ± ۶/۸۱						

* اختلاف در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است ($p < 0.05$)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

مربوط به سایر اختلالات روان‌پزشکی هم‌خوانی دارد که در آن BDNF در دوره‌های بدون علامت به سطوحی مشابه سطوح کنترل افزایش یافته است [۱۲]. به‌عنوان مثال، بیماران وابسته به بنزودیازپین با تشخیص افسردگی اساسی نیز سطوح BDNF مشابهی را در مقایسه با گروه شاهد پس از اتمام ترک بنزودیازپین نشان دادند [۲۱]. با این حال، در همین مطالعه، سطوح BDNF بیماران در رابطه با گروه شاهد افزایش بیشتری نشان داد که این مشاهدات ممکن است به این دلیل باشد که ترک اعتیاد به خودی‌خود باعث افزایش سطوح سرمی BDNF در آزمودنی‌های مورد مطالعه در این پژوهش شده است. اما به نظر می‌رسد، تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) باعث ایجاد اختلاف معنی‌داری در سطوح سرمی BDNF گروه تمرینی شده است. این نتایج با داده‌های مطالعات که نشان داده‌اند تمرینات تناوبی با شدت بالا و سرعتی حتی بیشتر از تمرینات تناوبی با شدت متوسط یا کم، همخوانی دارد [۲۲]. نتایج رودریگز و همکارانش (۲۰۲۲) نشان داد که ورزش با شدت بالا تأثیر مثبتی بر افزایش BDNF دارد، که به طول تمرین یا آمادگی قلبی تنفسی پایه بزرگسالان جوان سالم مرتبط نیست [۱۲].

اطلاعات به‌دست آمده از پرسشنامه چند محوری بالینی میلون (بعد A6: مقیاس شخصیت ضد اجتماعی) نشان داد که زنان معتاد در حال ترک مورد مطالعه در این تحقیق، در نقطه شروع درمان دارای نشانگان اختلال ضد اجتماعی بالا بوده که رفتاری تهدیدآمیز دارند، قوانین و مقررات اجتماعی را برای رسیدن به اهداف‌شان زیر پا می‌گذارند، ترسی از دروغ‌گویی و استثمار ندارند، مرتکب جرم و جنایت می‌شوند و به نظر آن‌ها دیگران باعث رنجش آن‌ها شده‌اند و در نتیجه آن‌ها را به انتقام وا داشته‌اند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین شخصیت ضد اجتماعی آزمودنی‌ها در ابتدای دوره درمانی و پایان شش هفته دوره درمانی همراه با تمرین تناوبی با شدت بالا وجود دارد؛ نتایج به دست آمده از این مطالعه با نتایج گزارش شده توسط برخی محققان که نشان دادند تمایل افراد دارای سوء مصرف مواد با اختلال شخصیت اجتماعی با افزایش شدت اعتیاد به نیکوتین همراه است. از آنجا که استفاده از مواد مخدر خطرات سلامتی متفاوتی را به همراه دارد، بنابراین استفاده از این مواد ممکن است افراد را در معرض خطر پیامدهای نامطلوب سلامت روانی و جسمی مرتبط با مصرف هر دارو قرار دهد [۲۳]. بعضی از مطالعات نشان می‌دهند که بیشتر از ۲۰ درصد افراد دارای اختلال سوء مصرف مواد، یک اختلال روانپزشکی نیز دارند که در این میان اختلالات شخصیتی را می‌توان نام برد [۲۴].

نتایج حاصل از مطالعه حاضر با نتایج گزارش شده توسط وانگ و همکارانش [۴] همسو می‌باشد زیرا تمرین HIIT موجب تأثیر مثبت بر روی کنترل شناختی رفتار آزمودنی‌ها و کنترل تکانه بهتر شده است. از آنجایی‌که مصرف مواد مخدر ممکن است باعث بدتر شدن علائم اختلال شخصیت ضد اجتماعی می‌شود، در نتیجه ترک اعتیاد به خودی خود باعث بهبود اختلال شخصیت ضداجتماعی خواهد شد. بنابراین در مطالعه حاضر ترک اعتیاد باعث بهبود علائم اختلال شخصیت ضد اجتماعی شده است (تفاوت معنی‌داری بین امتیاز شخصیت ضد اجتماعی گروه‌های مورد مطالعه در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده شده است). اما شش هفته تمرین تناوبی با شدت بالا تأثیر مثبت معنی‌داری بر کاهش این اختلال داشته است (تفاوت معنی‌داری بین امتیاز شخصیت ضد اجتماعی گروه‌های تمرینی و کنترل در مرحله پس آزمون مشاهده نشده است). به نظر می‌رسد پیچیده بودن شاخص شخصیت ضد اجتماعی عامل اصلی این یافته‌هاست. بنابراین لازم است که تأثیر تمرین تناوبی با شدت بالا با دقت بیشتر و با در نظر گرفتن زیر شاخه‌های اختلال شخصیت اجتماعی مورد مطالعه قرار گیرد. به هر حال، نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر همسو با نتایج مطالعه انجام شده توسط وان[8] و همکارانش (۲۰۲۲) که بیان کردند مداخلات فعالیت بدنی ممکن است روشی امیدوارکننده برای کاهش رفتار ضد اجتماعی در کودکان و بزرگسالان باشد اما نوع گروه کنترل، نوع فعالیت‌بدنی و نوع رفتار ضداجتماعی باید با جزئیات مورد مطالعه قرار گیرد [۲۵].

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد که تمرین تناوبی با شدت بالا به مدت شش هفته، ممکن است بتواند سبب کاهش سطح افسردگی و افزایش سطح سرمی BDNF در زنان معتاد در حال ترک شود. اگرچه به نظر می‌آید که تمرین تناوبی با شدت بالا تأثیر معنی‌داری در وزن و اختلال شخصیت ضد اجتماعی این افراد نداشته باشد؛ برای تأثیر دقیق‌تر تمرین تناوبی با شدت بالا بر کاهش اختلال شخصیت ضداجتماعی، نیاز به مطالعات بیشتر و

[8] Van

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

گسترده‌تر داریم. از طرفی، ترک اعتیاد به تنهایی نیز می‌تواند به بهبود وزن، سطح افسردگی و افزایش سرمی BDNF کمک کند. پژوهش حاضر به مانند دیگر تحقیقات مستثنی از محدودیت نبود؛ پروتکل تمرین و حذف تأثیر متغیرهای مزاحم از نکات قوت و حجم نمونه کم و عدم بررسی سایر شاخص‌ها فیزیولوژیک افراد از محدودیت‌های اصلی تحقیق بودند؛ لذا پیشنهاد می‌شود برای ارزیابی بهتر اثرات تمرین و دسترسی به پاسخ‌های بالینی قابل اعتمادتر، در تحقیقات دیگر، مواردی همچون افزایش تعداد نمونه‌ها، تغییر پروتکل تمرین، زمان تمرین و تغییر جنسیت نمونه مدنظر قرار گیرند.

ملاحظات اخلاقی

مطالعه برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشجو فروغ دهمرده در دانشگاه سیستان و بلوچستان است؛ آزمودنی‌ها قبل از ورود به تحقیق توسط پزشک معاینه و مجوز شرکت ایشان در تحقیق، صادر و رضایت‌نامه‌ی کتبی مبنی بر شرکت داوطلبانه و آگاهانه در جلسات تمرین از آزمودنی‌ها دریافت شد. در تمام مراحل تحقیق، اصول بیانیه هلسینکی رعایت و در گروه علوم ورزشی با کد به شماره ۸۷۶۵۴۲ مورد تأیید قرار گرفت.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه، اساتید محترم گروه علوم ورزشی، کارکنان مرکز ترک اعتیاد بانوان شهرستان زاهدان و عزیزانی که به‌عنوان نمونه در این تحقیق شرکت کردند؛ تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه اعلام می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در مطالعه وجود ندارد.

حمایت مالی

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه سیستان و بلوچستان انجام گردیده است.

نقش نویسندگان

ف.د.: انجام مطالعه؛ ا.م.: آنالیز داده‌ها؛ م.و.: نظارت بر حسن اجرا؛ ف.د.: ایده مقاله؛ ا.م.: طراحی مطالعه؛ م.و.: نگارش.

اظهارنامه

حین آماده‌سازی این اثر، نویسنده از هیچ ابزار هوش مصنوعی استفاده ننموده است.

فهرست منابع

[1] Shakeri J, Ahmadi SM, Maleki F, Hessami MR, Parsa Moghaddam A, Ahmadzadeh A, Shirzadi M, Elahi A, The effectiveness of group narrative therapy on depression, quality of life and anxiety in people with amphetamine addiction: A randomized clinical trial in Iran. ***Iran J Med Sci*** 45 (2019) 1-91.

[2] Müller TE, Fontana BD, Bertoncello KT, Franscescon F, Mezzomo NJ, Canzian J, Stefanello FV, Parker MO, Gerlai R, Rosemberg DB, Understanding the neurobiological effects of drug abuse: Lessons from zebrafish models. ***Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*** 100 (2020) 109873.

[3] Colucci-D'Amato L, Speranza L, Volpicelli F, Neurotrophic Factor BDNF, Physiological Functions and Therapeutic Potential in Depression, Neurodegeneration and Brain Cancer. ***Int J Mol Sci*** 21 (2020) 7777.

[4] Wang TY, Lee SY, Hu MC, Chen SL, Chang YH, Chu CH, Lin SH, Li CL, Wang LJ, Chen PS, Chen SH, Huang SY, Tzeng NS, Lee IH, Chen KC, Yang YK, Hong JS, Lu RB, More inflammation but less brain-derived neurotrophic factor in antisocial personality disorder. ***Psychoneuroendocrinology*** 85 (2017) 42-48.

[5] Miranda M, Morici JF, Zanoni MB, Bekinschtein P, Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Key Molecule for Memory in the Healthy and the Pathological Brain. ***Front Cell Neurosci*** 13 (2019) 363.

[6] Li X, Wolf ME, Multiple faces of BDNF in cocaine addiction. ***Behav Brain Res*** 279 (2015) 240-54.

[7] Yoshida T, Ishikawa M, Niitsu T, Nakazato M, Watanabe H, Shiraishi T, Shiina A, Hashimoto T, Kanahara N, Hasegawa T, Enohara M, Kimura A, Iyo M, Hashimoto K, Decreased Serum Levels of Mature Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), but Not Its Precursor proBDNF, in Patients with Major Depressive Disorder. ***PLoS One*** 7 (2012) e42676.

[8] Fisher KA, Torrico TJ, Hany M, Antisocial Personality Disorder. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.

[9] Heyman E, Gamelin FX, Goekint M, Piscitelli F,

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

Roelands B, Leclair E, Di Marzo V, Meeusen R, Intense exercise increases circulating endocannabinoid and BDNF levels in humans--possible implications for reward and depression. ***Psychoneuroendocrinology*** 37 (2012) 844-851.

[10] Mohammadi M, Jahandar M, Kalantari Z, Shafia S, Effects of high-intensity exercise on anxiety-like behaviors, fear extinction, neurotrophic factors and expression of genes related to stress-induced apoptosis in rat brain. ***J Mazandaran Univ Med Sci*** 33 (2022) 16-30 [in Persian].

[11] Freitas DA, Rocha-Vieira E, Soares BA, Nonato LF, Fonseca SR, Martins JB, Mendonça VA, Lacerda AC, Massensini AR, Poortamns JR, Meeusen R, Leite HR, High intensity interval training modulates hippocampal oxidative stress, BDNF and inflammatory mediators in rats. ***Physiol Behav*** 184 (2018) 6-11.

[12] Fernández-Rodríguez R, Álvarez-Bueno C, Martínez-Ortega IA, Martínez-Vizcaíno V, Mesas AE, Notario-Pacheco B. Immediate effect of high-intensity exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy young adults: A systematic review and meta-analysis. ***J Sport Health Sci*** 11 (2022) 367-75.

[13] Saucedo Marquez CM, Vanaudenaerde B, Troosters T, Wenderoth N. High-intensity interval training evokes larger serum BDNF levels compared with intense continuous exercise. ***J Appl Physiol (1985)*** 119 (2015) 1363-1373.

[14] Mohagghi H, Kharghani P, The effect of schema therapy on anxiety, depression and early dysfunctional schemas of individuals with substance use disorder. ***etiadpajohi*** 15 (2021) 299-324 [in Persian].

[15] Ornell F, Hansen F, Schuch FB, Pezzini Rebelatto F, Tavares AL, Scherer JN, Valerio AG, Pechansky F, Paim Kessler FH, von Diemen L, Brain-derived neurotrophic factor in substance use disorders: A systematic review and meta-analysis. ***Drug Alcohol Depend*** 193 (2018) 91-103.

[16] Korman N, Armour M, Chapman J, Rosenbaum S, Kisely S, Suetani S, Firth J, Siskind D, High Intensity Interval training (HIIT) for people with severe mental illness: A systematic review & meta-analysis of intervention studies- considering diverse approaches for mental and physical recovery. ***Psychiatry Res*** 284 (2020) 112601.

[17] Martland R, Mondelli V, Gaughran F, Stubbs B, Can high-intensity interval training improve physical and mental health outcomes? A meta-review of 33 systematic reviews across the lifespan. ***J Sports Sci*** 38 (2020) 430-69.

[18] Wojciechowski T, Antisocial personality disorder as a predictor of polydrug use: a longitudinal study of the dual mediating roles of deviant peer association and self-control among juvenile offenders. ***J Ment Health*** 32 (2023) 103-109.

[19] Samani S, Jokar B. Validity and reliability of the short version of Depression, Anxiety and Stress. ***J Soc Sci Humanit Shiraz Univ*** 52 (2007) 65-77 [in Persian].

[20] Andersen E, Bang-Kittilsen G, Bigseth TT, Egeland J, Holmen TL, Martinsen EW, Stensrud T, Engh JA, Effect of high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness, physical activity and body composition in people with schizophrenia: a randomized controlled trial. ***BMC Psychiatry*** 20 (2020) 425.

[21] Heberlein A, Lenz B, Muschler M, Frieling H, Buechl R, Gröschl M, Kornhuber J, Bleich S, Hillemacher T, BDNF plasma levels decrease during benzodiazepine withdrawal in patients suffering from comorbidity of depressive disorder and benzodiazepine dependence. ***Psychopharmacology (Berl)*** 209 (2010) 213-215.

[22] Church DD, Hoffman JR, Mangine GT, Jajtner AR, Townsend JR, Beyer KS, Wang R, La Monica MB, Fukuda DH, Stout JR, Comparison of high-intensity vs. high-volume resistance training on the BDNF response to exercise. ***J Appl Physiol*** (1985) 121 (2016) 123-128.

[23] Bang-Kittilsen G, Engh JA, Holst R, Holmen TL, Bigseth TT, Andersen E, Mordal J, Egeland J, High-intensity interval training may reduce depressive symptoms in individuals with schizophrenia, putatively through improved VO2max: A randomized controlled trial. ***Front Psychiatry*** 13 (2022) 921689.

[24] Sarkhel, S, Kaplan and Sadock's synopsis of psychiatry: behavioral sciences/clinical psychiatry, 10th edition. ***Indian J Psychiatry*** 51 (2009) 331-51.

[25] van der Sluys M, Zijlmans J, Ket J, Marhe R, Popma A, Scherder E, van der Laan PH, The efficacy of physical activity interventions in reducing antisocial behavior: a meta-analytic review. ***J Exp Criminol*** 20 (2024) 347-373.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]

Research paper

The effect of six weeks of high-intensity interval training (HIIT) on serum levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF), depression, and antisocial personality in women undergoing drug withdrawal

Forough Dahmardeh[1], Majid Vahidian-Rezazadeh[2], Omid Mohammaddoost[1*]

1. *Department of Sport Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran*
2. *Department of Sport Sciences, Montazeri Technical College of Mashhad, Technical and Vocational University, Mashhad, Iran*

Received: 26 May 2025 Accepted: 3 November 2025

Abstract

Background and Aim: Brain-derived neurotrophic factor is a marker in psychiatric disorders. The study aimed to investigate the effect of six weeks of high-intensity interval training on brain-derived neurotrophic factor levels, depression, and antisocial personality in women undergoing drug withdrawal.

Methods: The statistical population in the present semi-experimental study was women in the process of quitting traditional drug addiction, aged 30-35, in Zahedan. 20 of these women were purposefully selected and randomly assigned to two groups: high-intensity interval training and control. Six-week training protocol, three sessions per week, and included: (8-minute warm-up and four four-minute sets at an intensity of 85 to 95% of maximum heart rate; with a 3-minute rest between each set and finally, a 5-minute rest). An independent t-test was used to compare between groups, and a dependent t-test was used to examine the difference within groups using SPSS-26 with a significance level of $p < 0.05$.

Results: The results showed that there was a significant difference in BDNF levels ($p = 0.01$) and depression ($p = 0.00$) between the two groups at the post-test stage, but there was no difference in antisocial personality disorder and weight between the two groups at this stage ($p = 0.05$). There was a significant difference between the pre-test and post-test in BDNF levels, depression, antisocial personality disorder, and the weight of the subjects in each group ($p = 0.00$).

Conclusion: In our study, six weeks of high-intensity interval training increased BDNF levels and reduced depression in women undergoing drug withdrawal, but had no significant effect on antisocial personality traits. These results highlight the potential effectiveness of high-intensity interval training as an intervention to improve mental health outcomes in this specific population.

Keywords: Women recovering from addiction, Antisocial personality, BDNF, Depression, High-intensity interval training

Please cite this article as follows:

Dahmardeh F, Vahidian-Rezazadeh M, Mohammaddoost O, The effect of six weeks of high-intensity interval training (HIIT) on serum levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF), depression, and antisocial personality in women undergoing drug withdrawal. ***Iran J Physiol Pharmacol*** 9 (2025) 74-83.

* Corresponding authors: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-13]