

Original Paper

## Comparison of the effect of high-intensity interval training and futsal training on some of the factors of physical fitness, quality of life and negative symptoms in patients with paranoid schizophrenia: A clinical trial study

**Amin Anami (M.A)**, M.A in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

ORCID ID: 0000-0003-3181-3795

**Marzieh Nazari (M.A)**, Ph.D Candidate in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Young Researchers and Elite Club, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

ORCID ID: 0000-0001-6273-0031

**\*Ramin Shabani (Ph.D)**, Corresponding Author, Associate Professor, Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. E-mail: shabani\_msn@yahoo.com

ORCID ID: 0000-0002-2681-3814

---

### Abstract

**Background and Objective:** Schizophrenia is a chronic disease associated with considerable impairments to personal life and social functions. Since exercise plays an important role in these problems, this study was done to compare the effect of high-intensity interval training (HIIT) and futsal training on body composition, physical fitness, life quality, and negative symptoms in schizophrenics.

**Methods:** This clinical trial was performed on 42 male patients with paranoid schizophrenia in Rasht Medical Center in north of Iran during 2017. Patients were randomly assigned into three groups of HIIT (n=15), futsal (n=12) and control (n=15) groups. Data were collected before and after 8 weeks of training using quality of life questionnaire, negative symptoms assessment and some factors of physical fitness tests. HIIT program (high-intensity interval training: HIIT) was held three sessions a week with 70 to 85% of maximal heart rate and futsal training lasted three sessions a week for 40 minutes.

**Results:** Anaerobic power was significantly more in HIIT and futsal groups in compare to controls ( $P<0.05$ ), but anaerobic power was not significantly different between HIIT and futsal groups. Lower limb muscle power was significantly higher in the HIIT and futsal groups compared to control group ( $P<0.05$ ). Lower limb muscle power was higher in the HIIT group compared to the futsal group ( $P<0.05$ ). Negative symptoms were significantly lower in HIIT and futsal groups in comparison with control group ( $P<0.05$ ). The quality of life difference in futsal and HIIT groups was not significant in compared to the controls.

**Conclusion:** It seems that HIIT is more efficient than futsal exercises, but both types of training improve some factors of physical fitness and alleviate the negative symptoms among schizophrenics.

**Keywords:** Schizophrenia, Body composition, Quality of life, Aerobic

---

Received 9 Dec 2018

Revised 7 Apr 2019

Accepted 15 Apr 2019

Cite this article as: Amin Anami, Marzieh Nazari, Ramin Shabani. [Comparison of the effect of high-intensity interval training and futsal training on some of the factors of physical fitness, quality of life and negative symptoms in patients with paranoid schizophrenia: A clinical trial study]. J Gorgan Univ Med Sci. 2020 Winter; 21(4): 29-38. [Article in Persian]

## مقایسه اثر دو شیوه تمرینات تناوبی با شدت بالا و فوتسال بر برخی عوامل آمادگی جسمانی، کیفیت زندگی و علائم منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی پارانوئید: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

ORCID ID: 0000-0003-3181-3795

امین آنامی، کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزش، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

ORCID ID: 0000-0001-6273-0031

مرضیه نظری، دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزش، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

ORCID ID: 0000-0002-2681-3814

\* دکتر رامین شعبانی، دانشیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** اسکیزوفرنی یک بیماری مزمن است که با اختلال در زندگی شخصی و عملکرد اجتماعی قابل توجهی همراه است. از آنجا که تمرینات ورزشی نقش مهمی بر مشکلات مذکور دارد؛ این مطالعه به منظور مقایسه اثر دو شیوه تمرینات تناوبی با شدت بالا و فوتسال بر برخی عوامل آمادگی جسمانی، کیفیت زندگی و علائم منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید انجام شد. **روش بررسی:** این کارآزمایی بالینی روی ۴۲ بیمار مرد مبتلا به بیماری مزمن اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید بستری در مرکز آسایش رشت طی سال ۱۳۹۶ انجام شد. بیماران به صورت تصادفی در سه گروه تمرین تناوبی با شدت بالا ( $n=15$ )، فوتسال ( $n=12$ ) و کنترل ( $n=15$ ) تقسیم شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه کیفیت زندگی، پرسشنامه علائم منفی و برخی از آزمون‌های آمادگی جسمانی قبل و بعد از ۸ هفته تمرین تعیین شدند. تمرینات تناوبی با شدت بالا (high-intensity interval training: HIIT) سه جلسه در هفته با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب و تمرینات فوتسال سه جلسه در هفته به مدت ۴۰ دقیقه اجرا شدند. **یافته‌ها:** توان بی‌هوازی گروه‌های فوتسال و HIIT در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بالاتر بود ( $P<0/05$ )؛ اما اختلاف آماری معنی‌داری در توان بی‌هوازی دو گروه فوتسال و HIIT مشاهده نشد. توان عضلانی پا گروه‌های HIIT و فوتسال در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P<0/05$ ). توان عضلانی پا در گروه HIIT در مقایسه با گروه فوتسال بالاتر بود ( $P<0/05$ ). علائم منفی گروه‌های HIIT و فوتسال در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بودند ( $P<0/05$ ). کیفیت زندگی گروه‌های فوتسال و HIIT در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود. **نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد تمرینات تناوبی با شدت بالا اثرات چشمگیرتری نسبت به تمرینات فوتسال دارند؛ ولی هر دو نوع تمرین باعث بهبود برخی عوامل آمادگی جسمانی و کاهش علائم منفی در بیماران اسکیزوفرنی می‌شوند. **کلید واژه‌ها:** اسکیزوفرنی، ترکیب بدن، کیفیت زندگی، هوازی

\* نویسنده مسؤول: دکتر رامین شعبانی، پست الکترونیکی shabani\_msn@yahoo.com

نشانی: رشت، بلوار لاکان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، دانشکده علوم انسانی، کد پستی ۴۱۴۷۵۴۹۱۹، تلفن ۰۱۳-۳۳۴۳۳۱۵۳ و ۰۱۳-۳۳۴۳۳۱۵۳

وصول مقاله: ۱۳۹۷/۹/۱۸، اصلاح نهایی: ۱۳۹۸/۱/۱۸، پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱/۲۶

### مقدمه

مبتلایان به اسکیزوفرنی با افزایش خطر در حال توسعه سندرم متابولیک، دیابت نوع دو و بیماری‌های قلبی - عروقی زندگی می‌کنند. به طوری که شیوع اضافه وزن، چاقی و قند خون به‌طور قابل توجهی در افراد دچار بیماری روانی در مقایسه با جمعیت عمومی بالاتر است (۴). میزان مرگ و میر در این افراد نسبت به جمعیت عمومی تا ۳ برابر بیشتر بوده و باعث کاهش ۲۵-۱۰ درصدی کیفیت زندگی می‌شود (۵). کیفیت زندگی، یک معیار مهم تعیین‌کننده اثرات اسکیزوفرنی و درمان آن بر فرد است. سازمان بهداشت جهانی، کیفیت زندگی را درک افراد از موقعیت زندگی خود با توجه به فرهنگ، اهداف و نگرانی‌های فرد توصیف کرده است (۶). فقدان امکانات برای تامین نیازهای این بیماران و

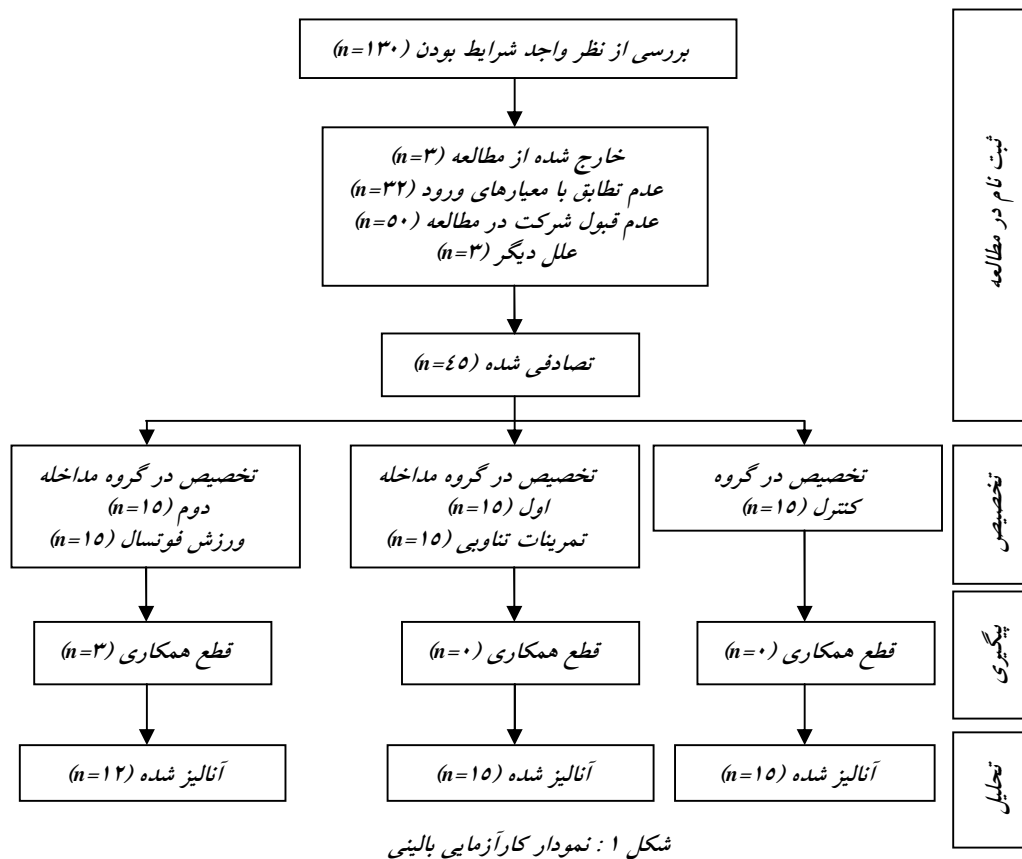
اسکیزوفرنی یا روان‌گسیختگی یکی از شایع‌ترین بیماری روانی است که با اختلال در زندگی شخصی و عملکرد اجتماعی قابل توجهی همراه است. به طوری که حدود یک درصد جمعیت جهان را تحت تاثیر قرار داده است (۱). برخی از علائم قابل تشخیص اسکیزوفرنی شامل مشکل در تفکر (مانند تفکر و تصورات ناسازگار) و مشکل در ادراک (مانند توهمات) است. نشانه‌های منفی شامل فقدان بیان احساسات، اندوه، کاهش تجربه لذت و کاهش انگیزه است (۲). اختلال شخصیت پارانوئید (Paranoid personality disorder: PPD) با الگوی بی‌اعتمادی و بدگمانی فراگیر نسبت به دیگران و اغلب با خصومت، سردی احساسی و حساسیت نسبت به انتقاد دیگران مشخص می‌شود

عدم نگهداری آنها توسط خانواده‌ها از دلایل اقدام به خودکشی و در نهایت مرگ و میر در این بیماران است. از این رو بر کیفیت زندگی این بیماران تاکید شده و ارزیابی آن در مراقبت از بیمار حایز اهمیت است (۷). به طوری که تحقیقات، ارتباط بین علایم مثبت و منفی بیماری اسکیزوفرنی، عملکرد فیزیکی، زندگی مستقل و کیفیت زندگی بیماران را به خوبی نشان داده‌اند (۷ و ۸). اسکیزوفرنی به دو نوع علائم مثبت و منفی تقسیم می‌شود. علایم مثبت که ناشی از اختلال انتقال دهنده‌های عصبی دوپامین است؛ شامل توهمات و هذیان‌ها می‌شود (۹) و در مقابل، علایم منفی در این بیماران، عدم عملکرد عادی را نشان می‌دهد. این علایم شامل رفتارها، حالات عاطفی، احساسات و هیجاناتی است که در این بیماران وجود ندارد یا کاهش یافته است. از این رو به دلیل اختلال در سطح بینش و توانمندی ذهنی بیماران اسکیزوفرنی، در آینده دچار ناتوانی در محیط اجتماعی، تحصیلی و شغلی می‌گردند (۱۰).

امروزه در کنار درمان‌های دارویی، از طریق درمان‌های غیردارویی می‌توان بر کیفیت زندگی و مراقبت این بیماران افزود (۱۱). از جهتی با توجه به ماهیت بیماری اسکیزوفرنی، درمان آنها مهم تلقی می‌شود. ارتباط معکوسی بین سطح فعالیت‌های بدنی و اختلالات روانی وجود دارد. بنابر این، بیماران روانی که به طور منظم تمرین می‌کنند از کیفیت زندگی بهتری برخوردار هستند (۱۰). از طرفی احتمالاً ورزش بتواند سطح مراقبت‌های مورد نیاز برای بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی را کاهش دهد. در این خصوص یک مطالعه نشان داد که فعالیت بدنی در طول روز سبب بهبود آمادگی جسمانی و سلامت روانی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی می‌شود. به طوری که نیاز به مراقبت در این بیماران کاهش می‌یابد (۱۲).

اگرچه اکثر مطالعات به نقش اساسی ورزش در بیماران روانی اشاره می‌کنند؛ با این حال، رسیدن به یک برنامه تمرینی مناسب هنوز هم یک چالش بزرگ در بین محققین امر است و دلایل این امر را ضعف انگیزه، علایم منفی و زمان نامناسب تمرین و شکایت این امر که ورزش وقت گیر است؛ بیان کرده‌اند (۱۳). در این خصوص نوع تمرینات ورزشی می‌تواند به عنوان یک مسأله مهم در این امر در نظر گرفته شود. تمرینات تناوبی با شدت بالا (high-intensity interval training: HIIT) شامل تناوب‌های تمرینات ورزشی با شدت بسیار زیاد و وهله‌های استراحتی فعال با شدت بسیار پایین است که به عنوان یک استراتژی ورزشی در بهبود آمادگی قلبی تنفسی و کنترل سطح گلوکز سرم و فشارخون بالا شناخته شده است. علاوه بر این، پذیرش بیمار از تمرینات تناوبی با شدت بالا ممکن است پایبندی به برنامه ورزشی را بهبود بخشد و باید گفت بیماران در حین انجام تمرینات تناوبی با شدت بالا از

لذت بیشتری برخوردار هستند (۷ و ۱۰). امروزه اکثر محققان به این نتیجه رسیده‌اند که اجرای HIIT بهترین نوع تمرین برای سلامتی و کاهش چربی است (۱۴). HIIT یک مدل کارآمد زمانی در ورزش محسوب می‌شود که در تحریک سازگاری‌های متابولیک تمرین استقامتی نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۵). از سوی دیگر در بیماران اسکیزوفرنی به دلیل اختلال در روابط عمومی و در خودرفتگی نیاز به فعالیت‌های گروهی است. ورزش‌های گروهی بالاخص فوتسال به دلیل تعامل بیشتر هم تیمی‌ها، همچنین توجه به مراقبت از خود، کار گروهی، و توسعه تعامل اجتماعی بدون محدودیت‌های پزشکی منجر به افزایش اعتماد به نفس و مقابله بهتر با استرس و سرخوردگی می‌شود (۱۶). در این راستا، یک مطالعه نشان داد که بازی فوتبال باعث بهبود کیفیت زندگی افراد معلول می‌شود (۱۷). همچنین در تحقیق کلاته و همکاران گزارش شد که تمرینات هوازی در بهبود کیفیت زندگی بیماران اسکیزوفرنی نقش مهمی دارد (۱۶). علاوه بر کیفیت زندگی، فعالیت ورزشی سبب بهبود آمادگی جسمانی افراد می‌شود. بعضی پژوهش‌ها تاثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا را در بهبود آمادگی جسمانی نشان داده‌اند (۱۷ و ۱۸). در مطالعه خدایی و همکاران این نوع تمرینات در بیماران اسکیزوفرنی سبب بهبود عملکرد سرعتی و توان هوازی در آنان شد (۱۸). همچنین بسیاری از مطالعات اثر تمرینات گروهی و هوازی را بر کیفیت زندگی، علایم منفی (۱۶ و ۱۹) و ترکیب بدن موثر دانسته‌اند (۱۹ و ۲۰). در مطالعه دیگری نتایج بیانگر آن بود که تمرینات ورزشی گروهی منجر به کاهش عملکرد شناختی و علایم منفی در این بیماران می‌شود (۲۱). با این حال در برخی مطالعات این معنی‌داری مشاهده نشد (۲۲). در مطالعه‌ای هشت هفته تمرینات هوازی بر آمادگی جسمانی بیماران اسکیزوفرنی نشان داد که این تمرینات سبب کاهش آمادگی جسمانی این افراد شده است (۲۲). لذا می‌توان گفت که نتایج برخی مطالعات بیانگر این است که سلامت بیماران اسکیزوفرنی تحت تاثیر تمرینات ورزشی قرار می‌گیرد. به طوری که فعالیت بدنی سبب بهبود کیفیت زندگی و سلامت جسمانی و روانی افراد می‌شود. از طرفی مطالعاتی که به مقایسه دو شیوه تمرینی مختلف بر بیماران اسکیزوفرنی پرداخته باشند؛ موجود نیست. این نشان‌دهنده احساس نیاز به انجام مطالعات بیشتر است. همچنین به دلیل وجود اختلالات روانی ناشی از این بیماری به خصوص علایمی مثل درخود فرو رفتگی و عدم ارتباط مناسب با محیط و اطرافیان و نقش موثر ورزش‌های گروهی در مقابل ورزش‌های انفرادی؛ این مطالعه به منظور مقایسه اثر دو شیوه تمرینات تناوبی با شدت بالا و فوتسال بر برخی عوامل آمادگی جسمانی، کیفیت زندگی و علایم منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید انجام گردید.



### روش بررسی

این کارآزمایی بالینی روی ۴۲ بیمار مرد مبتلا به عارضه بیماری روانی مزمن اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید بستری در مرکز آسایش رشت طی سال ۱۳۹۶ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت (IR.IAU.RASHT.REC.1396.58) قرار گرفت و در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (IRCT20150531022498N2) به ثبت رسید.

بیماران پس از بستری در بیمارستان اعصاب و روان پزشکی و ارجاع به کمیسیون پزشکی اداره بهداشتی شهرستان‌ها و تایید نهایی توسط کمیسیون مذکور با مجوز معاونت توانبخشی بهداشتی استان به مراکز بستری بیماران روانی ارجاع داده شده بودند.

در یک جلسه توجیهی، اطلاعات جامع و کاملی در مورد تحقیق، اهداف و مدت زمان تحقیق و روش‌های انجام تمرینات ورزشی در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. آزمودنی‌ها با آگاهی کامل و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه در این مطالعه مشارکت نمودند.

مرکز آسایش رشت شامل ۱۳۰ بیمار بستری بود که از بین آنها ۴۵ نفر به صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری کنترل (n=۱۵)، گروه تمرینات تناوبی با شدت بالا (n=۱۵)، گروه ورزش گروهی فوتسال (n=۱۵) قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در گروه فوتسال

۳ نفر از آزمودنی‌ها به دلیل عدم همکاری از تحقیق خارج شدند و در نهایت ۱۲ نفر در مطالعه باقی ماندند (نمودار یک). بیماران تحت درمان دارویی بودند و علائم مثبت در آنان تحت کنترل قرار داشت؛ ولی علائم منفی بیماری در پیش‌آزمون وجود داشت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل وجود بیماری کم‌توان ذهنی، ابتلا به بیماری اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل وجود علائم مثبت شدید، داشتن بیماری قلبی - عروقی، داشتن فعالیت ورزشی خارج برنامه و تمام نکردن برنامه تحقیق بر اساس اهداف تحقیق بودند.

وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی BEURER (ساخت کشور آلمان) با دقت یک گرم و قد با استفاده از قدسنج دیواری SOEHNLE (ساخت کشور آلمان) اندازه‌گیری شد. از متر نواری برای اندازه‌گیری دور لگن و دور شکم استفاده شد. درصد چربی زیرپوستی با استفاده از دستگاه کالیپر SAEHAN (مدل SH5020 ساخت کشور کره جنوبی) و به روش سه نقطه‌ای جکسون - پولاک در نواحی سینه، شکم و ران تعیین شد. میانگین سه بار اندازه‌گیری به عنوان چربی مورد نظر همان نقطه ثبت شد (۲۳). شاخص توده بدن از تقسیم مجذور قد به متر بر وزن به کیلوگرم به دست آمد.

توان بی‌هوازی از طریق آزمون RAST به دست آمد. آزمون به

کردن بدن آنها در نظر گرفته شد و سپس مسیر ۳۵ متری در نظر گرفته شده را بیمار با حداکثر سرعت طی کرد و بعد از آن ۱۰ ثانیه استراحت برای آنها در نظر گرفته شد و در ادامه این روند تا شش مرحله ادامه یافت و در انتها ۵ دقیقه زمان برای سرد کردن بدن بیماران در نظر گرفته شد. شدت تمرینات با استفاده ساعت پولار اندازه گیری شد (۱۹).

**تمرینات فوتسال:** تمرینات فوتسال در ابتدای جلسه تمرینات اختصاصی به مدت ۱۰ دقیقه برای گرم کردن ارایه شد. سپس حرکات کششی برای جلوگیری از آسیب دیدگی برای آنها در نظر گرفته شد. در ادامه بیماران به مدت ۴۰ دقیقه در دو زمان ۲۰ دقیقه‌ای به ورزش فوتسال پرداختند. بیماران سه روز در هفته برای مدت ۸ هفته در کلاس‌های تمرینی منتخب فوتسال شرکت کردند و در پایان هر جلسه تمرینات اختصاصی برای سرد کردن بدن آنها به مدت ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد (۲۰).

برای گروه کنترل هیچ مداخله‌ای به عمل نیامد.

**آنالیز آماری:** از آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار، برای نمایش داده‌های پژوهش و از آزمون ناپارامتریک کلموگروف - اسمیرونف برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. از آزمون‌های تحلیل واریانس یک طرفه، توکی و t همبسته استفاده شد و در مواردی که داده‌ها دارای توزیع طبیعی نبودند؛ از معادل ناپارامتریک آزمون‌های مربوطه (کروسکال والیس و ویلکاکسون) استفاده گردید. تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم‌افزار SPSS-22 در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

### یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون در جدول یک آمده است. بررسی تغییرات بین گروهی در پیش‌آزمون نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری در هیچ‌یک از متغیرهای اندازه‌گیری شده وجود ندارد.

نتایج حاصل از مقایسه درون گروهی نشان داد که بعد از ۸ هفته تمرین HIIT و فوتسال، توان عضلانی با افزایش آماری معنی‌دار ( $P < 0/001$ )، میزان درصد چربی بدن کاهش آماری معنی‌دار (به ترتیب  $P < 0/006$  و  $P < 0/01$ )، توان بی‌هوازی افزایش آماری معنی‌دار (به ترتیب  $P < 0/03$  و  $P < 0/02$ ) و علائم منفی کاهش آماری معنی‌دار (به ترتیب  $P < 0/01$  و  $P < 0/01$ ) یافتند. در حالی که شاخص چابکی بیماران اسکیزوفرنی، پس از تمرین HIIT افزایش آماری معنی‌دار (به ترتیب  $P < 0/008$  و  $P < 0/006$ )، همچنین ۸ هفته فوتسال با کاهش آماری معنی‌دار BMI و افزایش کیفیت زندگی در بیماران (به ترتیب  $P < 0/04$  و  $P < 0/008$ ) همراه بود (جدول ۲).

نمره کیفیت زندگی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل

این صورت انجام گرفت که هر یک از آزمودنی‌ها مرحله، مسافت ۳۵ متری را با حداکثر توان طی کردند و بین هر مرحله با مرحله بعدی ۱۰ ثانیه زمان استراحت به آنها داده شد. با توجه به زمان‌های به‌دست آمده در ۶ مرحله آزمون و معادله مربوط به محاسبه توان، توان میانگین هر یک از آزمودنی‌ها محاسبه شد (۲۴).

توان بی‌هوازی = (وزن ضرب در مسافت به توان ۲) تقسیم بر زمان به توان ۲

توان میانگین = مجموع توان شش مرحله تقسیم بر عدد ۶

برای آمادگی قلبی - عروقی از آزمون ۱۲ دقیقه دویدن یا آزمون کوپر استفاده شد (۲۵). توان عضلانی پاها با استفاده از پرس عمودی مورد سنجش قرار گرفت. ارتفاع پرس با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین حاصل از دو بار اجرای آزمون برای هر آزمودنی ثبت شد. از آزمون چابکی ایلینویز برای ارزیابی چابکی استفاده شد. برای سنجش کیفیت زندگی از پرس‌نامه جامع کیفیت زندگی با اعتبار بالا با ضریب آلفا کرونباخ ۸۴ تا ۹۷ درصد استفاده شد (۱۶ و ۲۶). این پرس‌نامه توسط Gallup گروهی از متخصصین پیرو روانشناسی و دانشگاه میوی آمریکا و مرکز تعلیم و تربیت و کار منطقه‌ای ۱۹ در سال ۲۰۰۲ در بعد ۱۲ و ۷۱ پرسش چند گزینه‌ای تهیه شده است. پرسش‌های پرس‌نامه مذکور به صورت پنج درجه‌ای لیکرت از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم تنظیم شده است. در این مقیاس فرض می‌شود که کیفیت زندگی دارای ۲۴ پرسش است که برای ارزیابی هر کدام از این ابعاد چهار پرسش در نظر گرفته شده است. این ۲۴ پرسش در ارتباط با کیفیت زندگی بوده و در چهار بعد سلامت جسمانی (۷ حوزه)، روانشناختی (۶ حوزه)، محیط زندگی (۳ حوزه) و روابط با دیگران (۸ حوزه) قرار دارند (۱۶).

علائم منفی شامل سطحی یا کند شدن عاطفه، کمبود تکلم، بی‌ارادگی - بی‌احساسی، فقدان احساس لذت - بی‌تفاوتی اجتماعی و توجه بودند که با استفاده از مقیاس ارزیابی علائم منفی (SANS) مشاهده و توسط روانشناس بالینی مصاحبه شدند (۲۷). در این پرسشنامه مقیاس ارزیابی به صورت عدم وجود (نمره صفر)، مشکوک (نمره یک)، خفیف (نمره ۲)، متوسط (نمره ۳)، بارز (نمره ۴) و شدید (نمره ۵) بود که در ۲۴ پرسش طراحی شده بود. مجموع کل نمرات حاصله نشان دهنده شدت بروز علائم منفی در بیماران بود و نمرات به دست آمده بالاتر نشان دهنده شدت بیشتر علائم بیماری بود. پایایی این پرسشنامه براساس ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۸ است (۲۸).

**تمرینات HIIT:** تمرینات تناوبی با شدت بالا به مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. این تمرینات در هر جلسه چهار تا شش بار با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب اجرا شد. برای بیماران ابتدا به مدت ۵ دقیقه دویدن آرام و حرکات کششی برای گرم

جدول ۱: وضعیت دموگرافیک آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون

متغیرها	گروه‌ها	میانگین و انحراف معیار	P-value
سن (سال)	کنترل	۴۴/۰±۱۰/۱۴	۰/۵۱۱
	مداخله اول	۴۲/۲±۷/۷۳	
	مداخله دوم	۴۷/۵±۷/۷۳	
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱۶۹/۷±۶/۱۲	۰/۰۶۲
	مداخله اول	۱۷۱/۳±۸/۴۳	
	مداخله دوم	۱۷۳/۱±۷/۴۱	
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۷۷/۸±۱۱/۴۸	۰/۹۳۴
	مداخله اول	۷۵/۴±۱۲/۸۴	
	مداخله دوم	۷۷/۵±۱۹/۳۹	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	کنترل	۲۴/۵±۴/۰۸	۰/۰۸۳
	مداخله اول	۲۳/۹±۴/۴۶	
	مداخله دوم	۲۴/۸±۴/۵۳	
چربی بدن (درصد)	کنترل	۲۴/۱±۶/۸۵	۰/۴۵۴
	مداخله اول	۲۳/۱±۸/۴۴	
	مداخله دوم	۲۵/۸±۸/۴۹	

گروه کنترل (n=۱۵)، گروه مداخله اول: تمرینات تناوبی با شدت بالا (n=۱۵)، گروه مداخله دوم: ورزش گروهی فوتسال (n=۱۲)

پارائوئید داشت. با این حال، با وجود موثر بودن هر دو تمرین HIIT و فوتسال بر آمادگی جسمانی، تمرینات HIIT اثرات چشمگیرتری در همه متغیرهای آمادگی جسمانی نسبت به فوتسال داشت. با توجه به این که تمرینات HIIT از شدت بالایی برخوردار است؛ احتمالاً سیستم عضلانی آزمودنی‌ها برای مدت زمان بیشتری تحت فشار بوده است و این موضوع موجب شده که سازگاری‌های به‌وجود آمده در گروه تمرینی HIIT در مقایسه با گروه فوتسال، بیشتر باشد. همسو با مطالعه حاضر مطالعات متعددی اثر تمرینات مختلف ورزشی را بر بهبود آمادگی جسمانی افراد نشان داده‌اند (۲۰ و ۲۹). در مطالعه Marzolini و همکاران اثر تمرینات همزمان مقاومتی و استقامتی بر بیماران اسکیزوفرنی بررسی و نتایج نشان داد که این تمرینات سبب افزایش قدرت و آمادگی جسمانی در این افراد شده است (۲۹). در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی مقاومتی و هوازی سبب افزایش آمادگی هوازی و قدرت پا در این بیماران شده است (۳۰). با این حال مطالعاتی اثر تمرینات هوازی را بر آمادگی جسمانی شامل قدرت دست نشان نداد (۳۰ و ۳۱). پاسخ‌های فیزیولوژیکی به ورزش، به شدت، نوع و مدت تمرین بستگی دارد. دلیل اختلاف نتایج به‌دست آمده در مطالعه کاساتو را می‌توان تفاوت در نحوه انجام پژوهش و شیوه تمرینات ورزشی سنتی و ترکیبی در مطالعه Kalsatou و همکاران (۳۱) در مقابل تمرینات HIIT در مطالعه حاضر و آگاهی و همیاری اجتماعی با این بیماران دانست. Scheewe و همکاران نشان دادند که ورزش درمانی، دو بار در هفته سبب بهبود آمادگی جسمانی در بیماران اسکیزوفرنی می‌شود (۱۲). همچنین Perez-Cruzado و همکاران با بررسی اثر تمرینات هوازی بر عملکرد جسمانی در بیماران ذهنی، یافتند که تمرینات منظم سبب

۶۶/۹۳±۱۱/۶۶ و ۶۴/۴±۱۱/۵۹، نمره کیفیت زندگی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه HIIT ۶۸/۹±۴/۹۶ و ۶۸/۲±۹/۳۸ و نمره کیفیت زندگی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه فوتسال ۶۴/۷±۱۰/۳۵ و ۶۵/۹۳±۸/۱۶ تعیین شدند که هیچ تفاوت آماری معنی‌داری در گروه‌ها وجود نداشت؛ اما در مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه فوتسال اختلاف آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۸).

بین توان بی‌هوازی، توان عضلات پا، درصد چربی بدن و علایم منفی بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری یافت شد (P<۰/۰۵). با این حال تفاوت آماری معنی‌داری در BMI دیده نشد (جدول ۲).

نتایج بررسی دو به دو گروه‌ها برای متغیرهای تحقیق در پس‌آزمون نشان داد که درصد چربی در گروه HIIT در مقایسه با گروه‌های فوتسال و کنترل به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود (P<۰/۰۵). علاوه بر این توان بی‌هوازی گروه‌های فوتسال و HIIT در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بالاتر بود (P<۰/۰۵)؛ اما اختلاف آماری معنی‌داری در توان بی‌هوازی دو گروه فوتسال و HIIT گروه‌های فوتسال و کنترل مشاهده نشد. از سوی دیگر گروه‌های HIIT و فوتسال دارای توان عضلانی پا بیشتر و علایم منفی پایین‌تر نسبت به گروه کنترل بودند (P<۰/۰۵). توان عضلانی پا و شاخص چابکی در گروه HIIT در مقایسه با گروه فوتسال بالاتر بود (P<۰/۰۵). در حالی که تفاوت آماری معنی‌داری بین شاخص چابکی بین گروه‌های HIIT و کنترل مشاهده نشد (جدول ۲).

## بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، تمرینات ورزشی HIIT و فوتسال اثرات مطلوبی بر آمادگی جسمانی شامل قدرت، توان بی‌هوازی، توان عضلانی پا و چابکی مبتلایان به بیماری اسکیزوفرنی از نوع

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد مطالعه برای ارزیابی تغییرات درون گروهی و بین گروه در پیش آزمون و پس آزمون

P-value	P-value	میانگین و انحراف معیار		گروه‌ها	متغیرها
		پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۴۷۰	۰/۳۳۵	۲۴/۵۱±۴/۰۸	۲۴/۳۶±۴/۱۲	کنترل	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)
	۰/۰۸۹	۲۳/۹۰±۴/۴۶	۲۴/۹۴±۴/۸۷	مداخله اول	
	۰/۰۴۲#	۲۴/۸۴±۴/۵۳	۲۶/۴۵±۵/۰۲	مداخله دوم	
۰/۰۱۵###	۰/۹۵۸	۲۴/۰۵±۶/۸۷	۲۴/۱۷±۶/۸۵	کنترل	چربی بدن (درصد)
	۰/۰۰۶#	۲۲/۵±۷/۷۵ \$*	۲۳/۱۴±۸/۴۴	مداخله اول	
	۰/۰۱۵#	۲۴/۸۴±۷/۷۶	۲۵/۸۳±۸/۴۹	مداخله دوم	
۰/۰۰۱###	۰/۲۵۸	۳۶۶/۰۶±۱۸۳/۵۲	۳۶۶/۴۶±۱۷۳/۱۱	کنترل	توان بی‌هوایی (وات)
	۰/۰۳۸#	۴۰۴/۹۳±۱۶۹/۸۵ *	۳۷۰/۶±۱۵۵/۲۵	مداخله اول	
	۰/۰۲۳#	۴۱۹/۱۳±۴۸/۴۶ *	۳۸۹/۲۶±۱۳۲/۱	مداخله دوم	
۰/۰۰۱###	۰/۲۰۴	۱۸/۲۸±۶/۴	۱۸/۳۳±۶/۰۳	کنترل	توان عضلانی پا (سانتی‌متر)
	۰/۰۰۱#	۲۲/۴۶±۶/۳۰ \$*	۱۹/۸±۶/۱	مداخله اول	
	۰/۰۰۱#	۲۱/۴±۵/۲۶*	۱۶/۹۲±۶/۱۶	مداخله دوم	
۰/۰۰۱###	۰/۱۶۶	۳۸/۶±۵/۱۲	۳۸/۴۶±۵/۸۲	کنترل	چابکی (ثانیه)
	۰/۰۰۶#	۳۴/۸۴±۴/۷۴ \$*	۳۷/۷۳±۴/۸	مداخله اول	
	۰/۲۹۷	۳۶/۲۲±۵/۸۳*	۳۷/۳۹±۴/۱	مداخله دوم	
۰/۰۷۳	۰/۷۳۹	۶۴/۴±۱۱/۵۹	۶۵/۹۳±۱۱/۶۶	کنترل	کیفیت زندگی
	۰/۸۲۴	۶۸/۹±۱۴/۹۶	۶۸/۲±۹/۳۸	مداخله اول	
	۰/۰۰۸#	۶۸/۹۳±۸/۱۹	۶۴/۷۳±۱۰/۳۵	مداخله دوم	
۰/۰۰۱###	۰/۱۶۶	۷۶/۵۳±۱۶/۱	۷۶/۸±۱۶/۵۸	کنترل	علائم منفی
	۰/۰۰۱#	۶۹/۴±۱۵/۷۱ *	۷۷/۴±۱۸/۸۶	مداخله اول	
	۰/۰۱۹#	۷۰/۹۳±۱۷/۱۸ *	۷۵/۵۳±۱۸/۵	مداخله دوم	

گروه کنترل (n=10)، گروه مداخله اول: تمرینات تناوبی با شدت بالا (n=10)، گروه مداخله دوم: ورزش گروهی فوتسال (n=12)  
# معنی‌داری در هر گروه مداخله؛ ## اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه  
\* اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه کنترل؛ \$ اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه فوتسال

برای بهبود سلامتی و آمادگی جسمانی بین عموم مردم است. پژوهشگران معتقدند تمرینات اینتروال با شدت بالا باعث افزایش اکسیژن دریافتی و اجرای تمرین بهتر خواهد شد (۳۵).

از سویی، یافته‌های مطالعه حاضر در رابطه با کیفیت زندگی تفاوت آماری معنی‌داری در آزمودنی‌های گروه فوتسال نشان داد. مشابه با پژوهش حاضر، کلاته جاری و همکاران در پژوهشی با هدف بررسی تاثیر برنامه ورزشی هوایی بر کیفیت زندگی بیماران اسکیزوفرنی، نشان دادند که برنامه ورزشی هوایی باعث بهبود کیفیت زندگی بیماران اسکیزوفرنی در ابعاد مختلف آن می‌گردد (۱۶). Dauwan و همکاران اثر ورزش بر بهبود علائم بالینی، کیفیت زندگی، عملکرد کلی و افسردگی در بیماران اسکیزوفرنی را بررسی و نتیجه گرفتند که تمرینات فیزیکی یک تقویت کننده در امر درمان برای بهبود نشانه‌های بالینی، کیفیت زندگی و عملکرد کلی و نشانه‌های افسردگی در بیماران اسکیزوفرنی است (۳۶). برخی مطالعات نشان دادند که ارتباط مثبتی بین علائم منفی و کیفیت زندگی (۳۷) وجود دارد. در حالی که در مطالعات ارتباط منفی گزارش شده است (۳۸). از سوی دیگر، بعضی مطالعات حاکی از عدم اثر این تمرینات در کیفیت زندگی این بیماران است (۱۰ و ۳۱ و ۳۵). Kring و Caponigro ظرفیت تمرینی و کیفیت زندگی در بیماران با اسکیزوفرنی را مطالعه نموده و مشخص کردند

افزایش آمادگی جسمانی شامل قدرت و تعادل می‌شود (۳۲). اسکیزوفرنی یک بیماری مزمن است که به دلیل اختلال در عملکرد روانی و اجتماعی، سبب افزایش بار روانی بر جامعه و خانواده‌ها می‌شود (۳۳). درمان غیردارویی مانند ورزش می‌تواند آمادگی جسمانی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی شامل قدرت، استقامت عضلانی، انعطاف پذیری و استقامت قلب و عروق را بهبود بخشد (۳۳). در این خصوص مطالعات نشان داده‌اند تمرینات ورزشی سبب بهبود آمادگی جسمانی در این بیماران می‌شود (۲۲ و ۲۹). از لحاظ فیزیولوژیکی، ورزش ممکن است با تاثیر بر سیستم عصبی و عضلانی و به دنبال آن عملکرد بهتر سیستم عصبی سمپاتیک چابکی این بیماران را بهبود بخشد. از طرف دیگر استقامت عضلانی به عواملی مثل توانایی قلب و گردش خون بستگی دارد. در حقیقت عضله فعال با گردش خون بیشتر، از استقامت بیشتری همراه است (۳۴). بنابر این با افزایش توان هوایی در ورزش احتمالاً استقامت عضلانی افزایش می‌یابد. از طرفی می‌توان گفت در بیماران اسکیزوفرنی میزان دوپامین بالاست و در زمانی بالا بودن سطح دوپامین، استیل کولین افت می‌کند (۹) که این موضوع باعث ضعیف شدن انقباضات عضلانی می‌شود و در نهایت سبب کندی روانی - حرکتی و عدم تحرک مناسب بیماران می‌شود. از این رو تمرینات تناوبی با شدت بالا یک شیوه کارآمد

می شود که از نظر تحرک در وضعیت نامناسب تری نسبت به افراد سالم قرار دارند. در این خصوص، فالکتر و همکاران پیشنهاد کردند به دلیل پیچیدگی نیازهای جسمانی بیماران اسکیزوفرنی، ورزش بایستی در برنامه‌های بازتوانی ضروری در بیماران اختلالات ذهنی مثل اسکیزوفرنی قرار گیرد (۴۵).

از محدودیت‌های این مطالعه می توان به حجم نمونه پایین به دلیل عدم دسترسی بیشتر به نمونه‌ها، استفاده از یک جنس نمونه‌ها (بیماران مرد) نام برد. از سویی این مطالعه با محدودیت پیشینه پژوهش‌ها در خصوص مقایسه دو شیوه تمرین بر شاخص‌های فوق در بیماران اسکیزوفرنی مواجه بود. با توجه به نبودن این پژوهش علاوه بر محدودیت یک مزیت محسوب می شود. پیشنهاد می شود که در مراکز توانبخشی بیماران روانی از تمرینات ورزشی به عنوان یک برنامه کمکی برای این بیماران استفاده شود. همچنین توصیه می شود در تحقیقات آینده از تمرینات تناوبی با شدت بالا و گروهی با حجم نمونه بیشتر در هر دو جنس پرداخته شود.

#### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که انجام تمرینات تناوبی با شدت بالا و فوتسال می توانند بر بهبود درصد چربی بدن، برخی از عوامل آمادگی جسمانی و کاهش علائم منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید مفید باشد. در مورد شاخص‌های آمادگی جسمانی، تمرینات تناوبی با شدت بالا اثرات چشمگیرتری نسبت به تمرین فوتسال داشت. لذا این نوع پروتکل می تواند به عنوان پروتکل درمانی در برنامه روزانه بیماران اسکیزوفرنی از نوع پارانوئید اضافه شود.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ایران داک ۲۳۸۶۲۳۲) آقای امین انامی برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته فیزیولوژی ورزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت بود. بدین وسیله از همه کارکنان مرکز آسایش رشت و همه شرکت کنندگان در مطالعه صمیمانه تشکر می نمایم.

#### References

1. Firth J, Stubbs B, Rosenbaum S, Vancampfort D, Malchow B, Schuch F, et al. Aerobic exercise improves cognitive functioning in people with schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Schizophr Bull.* 2017 May; 43(3): 546-56. doi: 10.1093/schbul/sbw115
2. Kring AM, Caponigro JM. Emotion in Schizophrenia: Where Feeling Meets Thinking. *Curr Dir Psychol Sci.* 2010 Aug; 19(4): 255-59. doi: 10.1177/0963721410377599
3. Edens JF, Marcus DK, Morey LC. Paranoid Personality Has a Dimensional Latent Structure: Taxometric Analyses of Community and Clinical Samples. *J Abnorm Psychol.* 2009 Aug; 118(3): 545-53. doi: 10.1037/a0016313
4. Holmen TL, Egeland J, Andersen E, Bigseth TT, Engh JA. The association between cardio-respiratory fitness and cognition in schizophrenia. *Schizophr Res.* 2018 Mar; 193: 418-22. doi:

که ظرفیت تمرینی ارتباطی با بهبود کیفیت زندگی ندارد (۲). به نظر می رسد تفاوت در نحوه انجام پژوهش، شیوه‌های مختلف تمرینی، مدت زمان انجام تحقیق، درک تغییرات در بهبود زندگی و آمادگی پذیرش آن از سوی بیمار و آگاهی و همیاری اجتماعی با این بیماران می تواند از عوامل عدم همسویی تحقیق حاضر با برخی مطالعات فوق باشد. از سویی کیفیت زندگی بیماران اسکیزوفرنی با میزان افسردگی، علائم مثبت، مشکلات شناختی و جسمی آنها ارتباط دارد؛ لذا توجه به کیفیت زندگی این بیماران ضروری است (۳۹). در این خصوص فعالیت بدنی به خصوص هوازی می تواند سبب افزایش تمرکز و حافظه در این بیماران شود و از بسیاری از عوارض در این بیماران جلوگیری کند (۴۰).

در مطالعه ما، ارزیابی متغیر علائم منفی نشان داد که هر دو شیوه تمرینی سبب کاهش علائم منفی در این بیماران شده است. این تحقیق با نتایج دیگر مطالعات انجام شده همخوانی داشت (۲۱ و ۳۰ و ۳۳ و ۳۵). در خصوص مکانیسم احتمالی بر این افراد، فرضیه‌های اخیر در مورد درمان علائم منفی بر روی اختلال عملکرد گلو تامات تمرکز دارد. افزایش کارکرد گلو تامات مغزی سبب کاهش علائم منفی در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی می شود (۴۱). در یک مدل حیوانی تمرین سبب افزایش گلو تامات مغز شد (۴۲) و در انسان بعد از تمرین شدید، سطح گلو تامات مغز افزایش یافت (۴۳). بنابراین، افزایش گلو تامات در مغز می تواند یک مکانیسم احتمالی در خصوص استفاده از آن تمرینات ورزشی در بهبود علائم منفی باشد. در تبیین این نتایج می توان گفت از آنجایی که بیماری اسکیزوفرنی، افراد دیگر را در زندگی فرد به مقدار زیاد درگیر می کند و نیز فرد مبتلا به اسکیزوفرنی عمیقاً تحت تاثیر دیگران قرار دارد و به دلیل شدت تعداد علائم منفی در افزایش این بیماری، رویکرد درمانی که تمرکز بر تعامل‌ها و روابط را در بر داشته باشد؛ برای درمان یکپارچه‌نگر با اهمیت است (۴۴). از این رو فعالیت‌های فیزیکی به خصوص تمرینات گروهی نقش مهمی در سلامت همه افراد دارد و رخداد مهمی برای بیمارانی با اختلالات روانی محسوب

- 10.1016/j.schres.2017.07.015
5. Kang SH, Lee JI. Metabolic disturbances independent of body mass in patients with schizophrenia taking atypical antipsychotics. *Psychiatry Investig.* 2015 Apr; 12(2): 242-48. doi: 10.4306/pi.2015.12.2.242
6. Mortimer AM, Al-Agib AO. Quality of life in schizophrenia on conventional versus atypical antipsychotic medication: a comparative cross-sectional study. *Int J Soc Psychiatry.* 2007 Mar; 53(2): 99-107. doi: 10.1177/0020764006075000
7. Ueoka Y, Tomotake M, Tanaka T, Kaneda Y, Taniguchi K, Nakataki M, et al. Quality of life and cognitive dysfunction in people with schizophrenia. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2011 Jan; 35(1): 53-59. doi: 10.1016/j.pnpbp.2010.08.018
8. Sadock B, Sadock V. Kaplan & Shaddock's synopsis of



- psychiatry. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2015; p: 3317.
9. Ellenbroek BA. Psychopharmacological treatment of schizophrenia: what do we have, and what could we get? *Neuropharmacology*. 2012 Mar; 62(3): 1371-80. doi: 10.1016/j.neuropharm.2011.03.013
  10. Acil AA, Dogan S, Dogan O. The effects of physical exercises to mental state and quality of life in patients with schizophrenia. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. 2008 Dec; 15(10): 808-15. doi: 10.1111/j.1365-2850.2008.01317.x
  11. Zheng W, Li Q, Lin J, Xiang Y, Guo T, Chen Q, et al. Tai Chi for Schizophrenia: A Systematic Review. *Shanghai Arch Psychiatry*. 2016 Aug; 28(4): 185-94. doi: 10.11919/j.issn.1002-0829.216051
  12. Scheewe TW, Takken T, Kahn RS, Cahn W, Backx FJ. Effects of exercise therapy on cardiorespiratory fitness in patients with schizophrenia. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Oct; 44(10): 1834-42. doi: 10.1249/MSS.0b013e318258e120
  13. Kerstiens RL, Green M. Exercise in Individuals with Down Syndrome: A Brief Review. *Int J Exerc Sci*. 2015; 8(2): 192-201.
  14. McMurray RG, Andersen LB. The influence of exercise on metabolic syndrome in youth: a review. *Am J Lifestyle Med*. 2010; 4(2): 176-86. <https://doi.org/10.1177/1559827609351234>
  15. Burgomaster KA, Cermak NM, Phillips SM, Benton CR, Bonen A, Gibala MJ. Divergent response of metabolite transport proteins in human skeletal muscle after sprint interval training and detraining. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2007 May; 292(5): R1970-6
  16. Kalateh-jari M, Bagheri H, Hassani M R. [The effect of aerobic exercise program on quality of life in schizophrenic patients]. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2007; 9(3): 28-36. [Article in Persian]
  17. Yazicioglu K, Taskaynatan MA, Guzelkucuk U, Tugcu I. Effect of playing football (soccer) on balance, strength, and quality of life in unilateral below-knee amputees. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007 Oct; 86(10): 800-5. doi: 10.1097/PHM.0b013e318151fc74
  18. Khodai K, Badri N, Rastegar Moghadam Mansouri SM. [Comparison of short term High Intensity Interval Training (HIIT) with RAST and plyometric on some cardiovascular indices, anaerobic power, sprint and jumping performance in active female students]. *J Sabzevar Uni Med Sci*. 2014; 21(2): 232-42. [Article in Persian]
  19. Dodd KJ, Duffy S, Stewart JA, Impey J, Taylor N. A small group aerobic exercise programme that reduces body weight is feasible in adults with severe chronic schizophrenia: a pilot study. *Disabil Rehabil*. 2011; 33(13-14): 1222-29. doi: 10.3109/09638288.2010.526162
  20. Nabavi M, Khaldan A. [Effect of Football Exercise Program on Physical Fitness Factors of 11-17 year old boys]. *Harkat*. 2006; 22: 87-104. [Article in Persian]
  21. Oertel-Knöchel V, Mehler P, Thiel C, Steinbrecher K, Malchow B, Tesky V, et al. Effects of aerobic exercise on cognitive performance and individual psychopathology in depressive and schizophrenia patients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2014 Oct; 264(7): 589-604. doi: 10.1007/s00406-014-0485-9
  22. Cheng SL, Sun HF, Yeh ML. Effects of an 8-Week Aerobic Dance Program on Health-Related Fitness in Patients With Schizophrenia. *J Nurs Res*. 2017 Dec; 25(6): 429-35. doi: 10.1097/JNR.0000000000000200
  23. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978 Nov; 40(3): 497-504.
  24. Hamzezadeh Borujeni E, Nazarali P, Naghibi S. [Effect of Four Weeks HIT on the Levels of GH, IGFBP-3, IGF-1 and Serum Cortisol and some Performance Indicators in Iran Women National Basketball Team]. *Journal of Sport Bioscience*. 2013; 5(4): 35-48. [Article in Persian]
  25. St Clair Gibson A, Broomhead S, Lambert MI, Hawley JA. Prediction of maximal oxygen uptake from a 20-m shuttle run as measured directly in runners and squash players. *J Sports Sci*. 1998 May; 16(4): 331-35. doi: 10.1080/02640419808559361
  26. Meltzer HY, Burnett S, Bastani B, Ramirez LF. Effects of six months of clozapine treatment on the quality of life of chronic schizophrenic patients. *Hosp Community Psychiatry*. 1990 Aug; 41(8): 892-97.
  27. Kumari S, Malik M, Florival C, Manalai P, Sonje S. An Assessment of Five (PANSS, SAPS, SANS, NSA-16, CGI-SCH) commonly used Symptoms Rating Scales in Schizophrenia and Comparison to Newer Scales (CAINS, BNSS). *J Addict Res Ther*. 2017; 8(3): 324. doi: 10.4172/2155-6105.1000324
  28. Atadokht A, Mohamadi G, Mohamadi I. [The effectiveness of aerobic exercise training of positive and negative symptom of patients with schizopheemia]. *Journal of Health and Care*. 2017; 2(19): 107-16. [Article in Persian]
  29. Marzolini S, Jensen B, Melville P. Feasibility and effects of a group-based resistance and aerobic exercise program for individuals with severe schizophrenia: A multidisciplinary approach. *Mental Health and Physical Activity*. 2009; 2(1): 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2008.11.001>
  30. Gholipour A, Abolghasemi Sh, Gholinia K, Taheri S. Token Reinforcement Therapeutic Approach is More Effective than Exercise for Controlling Negative Symptoms of Schizophrenic Patients: A Randomized Controlled Trial. *Int J Prev Med*. 2012 Jul; 3(7): 466-70.
  31. Kaltsatou A, Kouidi E, Fountoulakis K, Sipka C, Theochari V, Kandyli D, et al. Effects of exercise training with traditional dancing on functional capacity and quality of life in patients with schizophrenia: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2015 Sep; 29(9): 882-91. doi: 10.1177/0269215514564085
  32. Perez-Cruzado D, Cuesta-Vargas AI, Vera-Garcia E, Mayoral-Cleries F. Physical fitness and levels of physical activity in people with severe mental illness: a cross-sectional study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2017 Nov; 9: 17. doi: 10.1186/s13102-017-0082-0
  33. Wang PW, Lin HC, Su CY, Chen MD, Lin KC, Ko CH, et al. Effect of Aerobic Exercise on Improving Symptoms of Individuals With Schizophrenia: A Single Blinded Randomized Control Study. *Front Psychiatry*. 2018 May; 9:167. doi: 10.3389/fpsy.2018.00167
  34. Arazi H, Moayeri rad F, Aboutalebi S. [The Impacts of Two Aerobic Training Programs (Rope Jumping and Running) on Physical Factors in Boys with Intellectual Disability]. *Journal of Exceptional Children*. 2017; 16(4): 15-26. [Article in Persian]
  35. Manjunath RB, Varambally S, Thirthalli J, Basavaraddi IV, Gangadhar BN. Efficacy of yoga as an add-on treatment for in-patients with functional psychotic disorder. *Indian J Psychiatry*. 2013 Jul; 55(Suppl 3): S374-8. doi: 10.4103/0019-5545.116314
  36. Dauwan M, Begemann MJ, Heringa SM, Sommer IE. Exercise Improves Clinical Symptoms, Quality of Life, Global Functioning, and Depression in Schizophrenia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Schizophr Bull*. 2016 May; 42(3): 588-99. doi: 10.1093/schbul/sbv164
  37. Norman RM, Malla AK, McLean T, Voruganti LP, Cortese L, McIntosh E, et al. The relationship of symptoms and level of functioning in schizophrenia to general wellbeing and the Quality of Life Scale. *Acta Psychiatr Scand*. 2000 Oct; 102(4): 303-9.
  38. Eack SM, Newhill CE. Psychiatric symptoms and quality of life in schizophrenia: a meta-analysis. *Schizophr Bull*. 2007 Sep; 33(5): 1225-37. doi: 10.1093/schbul/sbl071
  39. Krogh J, Speyer H, Nørgaard HC, Moltke A, Nordentoft M.

Can exercise increase fitness and reduce weight in patients with schizophrenia and depression? *Front Psychiatry*. 2014 Jul; 5: 89. doi: 10.3389/fpsyt.2014.00089

40. Chasens ER, Yang K. Insomnia and physical activity in adults with prediabetes. *Clin Nurs Res*. 2012 Aug; 21(3): 294-308. doi: 10.1177/1054773811411295

41. Millan MJ, Fone K, Steckler T, Horan WP. Negative symptoms of schizophrenia: clinical characteristics, pathophysiological substrates, experimental models and prospects for improved treatment. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2014 May; 24(5): 645-92. doi: 10.1016/j.euroneuro.2014.03.008

42. Herbst EA, Holloway GP. Exercise increases mitochondrial glutamate oxidation in the mouse cerebral cortex. *Appl Physiol*

*Nutr Metab*. 2016 Jul; 41(7): 799-801. doi: 10.1139/apnm-2016-0033

43. Maddock RJ, Casazza GA, Buonocore MH, Tanase C. Vigorous exercise increases brain lactate and Glx (glutamate+glutamine): a dynamic 1H-MRS study. *Neuroimage*. 2011 Aug; 57(4): 1324-30. doi: 10.1016/j.neuroimage.2011.05.048

44. Lebiecka Z, Łopuszko A, Rudkowski K, Dąbrowska E. Effects of physical activity on treatment of schizophrenia. *Archives of Psychiatry & Psychotherapy*. 2019; 21;(1): 28-35.

45. Faulkner G, Biddle S. Exercise and mental health: it's just not psychology! *J Sports Sci*. 2001 Jun; 19(6): 433-44. doi: 10.1080/026404101300149384