

Eficacia del ejercicio aeróbico sobre los síntomas cognitivos en pacientes con esquizofrenia

Efficacy of aerobic exercise on cognitive symptoms in patients with schizophrenia

Jesús Sánchez-Lozano^{1*} <https://orcid.org/0009-0003-7595-5733>

Sandra Martínez-Pizarro² <https://orcid.org/0000-0003-3070-8299>

¹Fisioterapeuta graduado por la Universidad de Murcia. Policlínica Baza. Granada, España.

²Enfermera graduada por la Universidad de Granada. Dispositivo Sanitario Nordeste de Granada. Granada, España.



*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: mpsandrita@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: la esquizofrenia es una enfermedad psiquiátrica que afecta al 1 % de la población. Sus síntomas no son patognomónicos; se distinguen como positivos (alucinaciones y delirios), negativos (abulia y anhedonia), y cognitivos (déficit de memoria, atención y funciones ejecutivas). En los pacientes con estos últimos, el tratamiento es poco efectivo. Un enfoque novedoso actual para tratarlos, es el ejercicio aeróbico.

Objetivo: analizar el estado actual de la información científica acerca de la eficacia del ejercicio aeróbico sobre los síntomas cognitivos en la esquizofrenia.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica, durante la cual se consultaron 149 artículos en inglés y español, disponibles en las bases de datos *PubMed*, *Cinahl*, *PsycINFO*, *SPORTDiscus*, *Academic*, *LILACS*, *IBECs*, *CENTRAL*, *SciELO* y *WOS*.

Desarrollo: se analizó una muestra de 302 pacientes con esquizofrenia (de siete estudios), cuyas frecuencias de ejercicios aeróbicos fueron de una a cinco sesiones semanales, durante doce semanas. Las evidencias científicas derivadas de este análisis muestran que la sintomatología cognitiva de los

enfermos mejoró a raíz del uso de esta terapéutica.

Conclusiones: la práctica de ejercicios aeróbicos por pacientes con esquizofrenia refractaria al tratamiento, contribuyó a aumentar su motivación intrínseca, mejoró su funcionamiento neurocognitivo, relaciones interpersonales, y calidad de vida. Esta revisión aporta una sistematización del conocimiento actual sobre este tipo de ejercicios en el campo de la salud mental, en particular como herramienta valiosa en el tratamiento de la esquizofrenia.

Palabras clave: ESQUIZOFRENIA/rehabilitación; ENTRENAMIENTO AERÓBICO; EJERCICIO FÍSICO; MANIFESTACIONES NEUROCONDUCTUALES; TRASTORNOS NEUROCOGNITIVOS; REVISIÓN.

ABSTRACT

Introduction: schizophrenia is a psychiatric disease that affects 1% of the population. Its symptoms are not pathognomonic; they are distinguished as positive (hallucinations and delusions), negative (avolition and anhedonia), and cognitive (deficits in memory, attention and executive functions). In patients with the latter, treatment is ineffective. A current novel approach to treating them is aerobic exercise.

Objective: to analyze the current state of scientific information about the effectiveness of aerobic exercise on cognitive symptoms in schizophrenia.

Methods: a bibliographic review was carried out, during which 149 articles in English and Spanish were consulted, available in the databases PubMed, Cinahl, PsycINFO, SPORTDiscus, Academic, LILACS, IBECS, CENTRAL, SciELO and WOS.

Development: a sample of 302 patients with schizophrenia (from seven studies) was analyzed, whose aerobic exercise frequencies were from one to five weekly sessions, for twelve weeks. The scientific evidence derived from this analysis shows that the cognitive symptoms of the patients improved as a result of the use of this therapy.

Conclusions: the practice of aerobic exercises by patients with treatment-refractory schizophrenia contributed to increasing their intrinsic motivation, improving their neurocognitive functioning, interpersonal relationships, and quality of life. This review provides a systematization of current knowledge about this type of exercises in the field of mental health, particularly as a valuable tool in

the treatment of schizophrenia.

Keywords: SCHIZOPHRENIA/rehabilitation; ENDURANCE TRAINING; EXERCISE; NEUROBEHAVIORAL MANIFESTATIONS; NEUROCOGNITIVE DISORDERS; REVIEW.

Recibido: 15/01/2024

Aprobado: 20/02/2024

Publicado: 03/05/2024

INTRODUCCIÓN

La esquizofrenia es una enfermedad crónica; tiene un trasfondo genético y neurobiológico heterogéneo, que influye en el desarrollo temprano del cerebro. Se expresa como una combinación de síntomas psicóticos (alucinaciones, delirios y desorganización), y disfunciones motivacionales y cognitivas.⁽¹⁻³⁾

Este trastorno incapacitante afecta aproximadamente al 1 % de la población mundial, y es ligeramente más común en los hombres. Es probable que sus causas sean muchas y diferentes, tanto ambientales como fisiopatológicas, e impliquen distintos neurotransmisores y neurocircuitos. Para el año 2030 se estima que la carga económica que conlleva, aumente a más del doble de la actual.^(4,5)

La sintomatología de la esquizofrenia –que incluye distorsiones del pensamiento y la percepción– no es estrictamente patognomónica. De modo que se reconocen dominios de síntomas positivos (alucinaciones y delirios), negativos (abulia y anhedonia), y cognitivos (déficit de memoria, atención y funciones ejecutivas).^(6,7)

En la actualidad se reconoce que el deterioro cognitivo es una característica adicional del trastorno. El agrandamiento del ventrículo lateral y la reducción del volumen cerebral en aproximadamente 2%, son hallazgos establecidos en la literatura especializada. Los cambios funcionales cerebrales ocurren en diferentes subregiones de la corteza frontal y, en última instancia, podrían ser comprensibles en términos de interacción perturbada entre redes cerebrales a gran escala.^(8,9)

El tratamiento farmacológico actual consiste en el uso de antagonistas de los receptores de dopamina; razonablemente eficaces para tratar los síntomas positivos. Pero menos para los cognitivos y

negativos;⁽¹⁰⁾ los cuales son características comunes en muchos pacientes con esquizofrenia, e impiden su mejoría. En los últimos años, el ejercicio físico aeróbico ha surgido como un enfoque terapéutico con efectos positivos sobre los síntomas cognitivos.^(11,12)

Estudios realizados en animales de experimentación han identificado algunos mecanismos neurobiológicos subyacentes –como la sinaptogénesis y la neurogénesis, relacionadas con la neuroplasticidad–, que posiblemente median los efectos del ejercicio aeróbico en la estructura y funciones cerebrales de pacientes con esquizofrenia. Los primeros estudios y metaanálisis sobre el ejercicio aeróbico en pacientes con esquizofrenia evidenciaron sus efectos positivos sobre síntomas cognitivos (cognición global, memoria de trabajo, y atención).^(13,14)

El objetivo de la presente investigación es analizar el estado actual de la información científica acerca de la eficacia del ejercicio aeróbico sobre los síntomas cognitivos en la esquizofrenia. Lo cual podría contribuir a argumentar protocolos de intervención terapéutica, establecer las frecuencias y sesiones necesarias, y analizar su seguridad en los pacientes.

MÉTODOS

Para realizar este trabajo se siguieron las recomendaciones de la Declaración PRISMA 2020 (*Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis*) cuya lista de verificación contiene 27 ítems.⁽¹⁵⁾

La búsqueda bibliográfica se realizó en diferentes bases de datos, con el fin de identificar mayor número de referencias. La principal fue *PubMed*, a través de la plataforma *National Library of Medicine*. Además, se consultaron: LILACS e IBECS a través de la plataforma Biblioteca Virtual de Salud; la base CENTRAL, a través de la plataforma *Cochrane Library*; *Academic Search Complete*; las bases *PsycINFO*, *Cinahl*, y *SPORTDiscus*, a través de la plataforma *EBSCO Host*; *WOS Core*; y *SciELO*, a través de la *Web of Science* y de PEDROS.

La estrategia de búsqueda se basó en la estrategia PICOS (*patient, intervention, comparison, outcome, study*),⁽¹⁶⁾ donde:

P (paciente): pacientes con esquizofrenia.

I (intervención): ejercicio aeróbico.

C (intervención de comparación): no procede.

O (resultados): eficacia en síntomas cognitivos.

S (estudios): ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA).

Se utilizó una combinación de términos incluidos en el tesoro en inglés *MeSH (Medical Subject Headings)* y otros libres. Además, también se usó el término *random** para localizar los estudios que fueron ensayos clínicos aleatorizados. Todos los términos se combinaron mediante los operadores booleanos *and* y *or*. Se incluyeron sólo ensayos clínicos aleatorizados publicados los últimos 10 años, en revistas con revisión por pares, en los cuales se evaluó la eficacia del ejercicio aeróbico sobre los síntomas cognitivos en pacientes con esquizofrenia.

El riesgo de sesgo se evaluó con la herramienta propuesta en el *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.⁽¹⁷⁾ La cual se compone de seis dominios específicos, valorables como alto, medio, o bajo riesgo de sesgo. Los dominios evaluados son los sesgos de selección, realización, detección, desgaste, notificación, y otros.

DESARROLLO

En la búsqueda bibliográfica se identificaron 149 estudios. Tras la eliminación de los duplicados con el programa *Rayyan QCRI*,⁽¹⁸⁾ y mediante la lectura de los títulos y resúmenes de 54, se seleccionaron de forma preliminar 23 ensayos. Una vez leídos los textos completos, se excluyeron 16 que no cumplieron los criterios de selección, y se escogieron siete (Fig. 1).

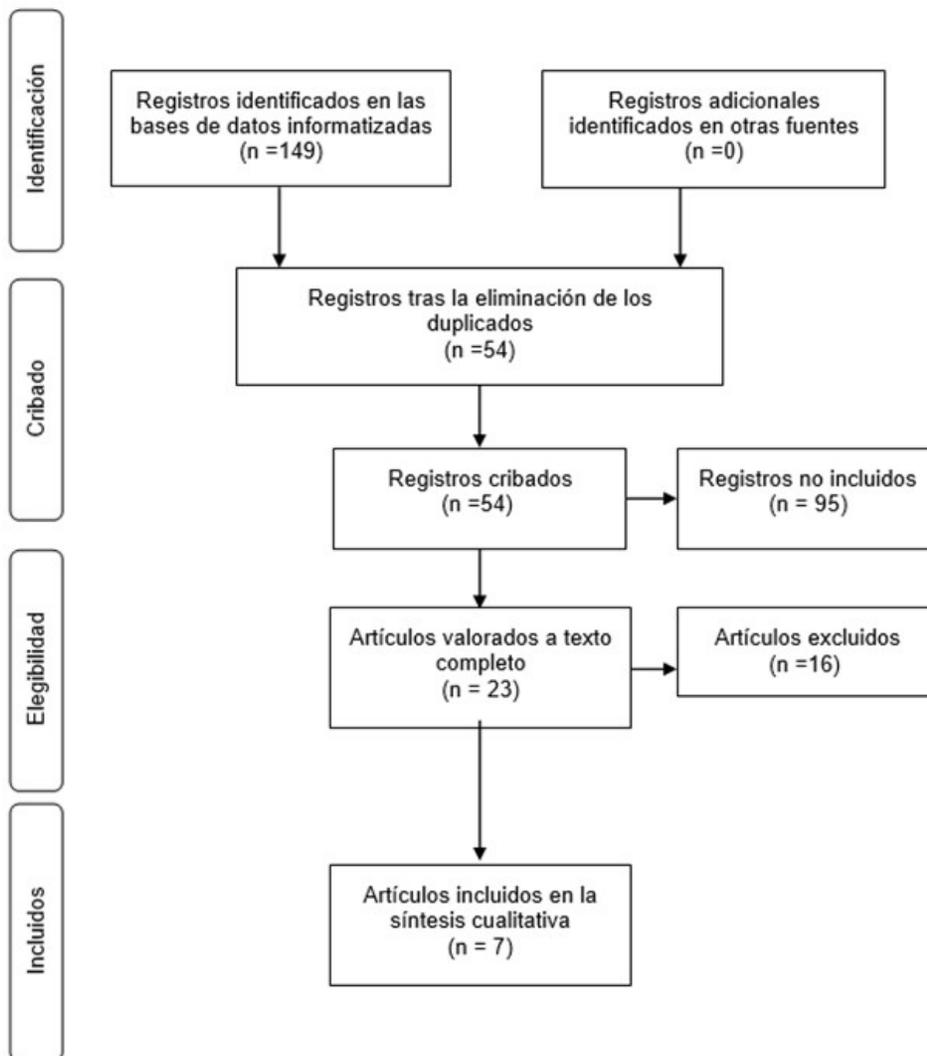


Fig. 1 - Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica.

Todos los estudios incluidos en esta revisión fueron de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado. El período de publicación abarcó desde el año 2015 hasta el 2023. Los países de procedencia fueron: Estados Unidos, Corea del Sur, Serbia, Canadá, Japón, Taiwán y Brasil. Las revistas en las que se publicaron también fueron diversas: *Schizophr Bull*, *J Nerv Ment Dis*, *Psychiatr Danub*, *Schizophr R*, *Psychiatry Res*, *J Psychiatr Res*, e *Int J Environ Res Public Health*. (Tabla 1).

Tabla 1 - Características generales del estudio

Autor	Año	Revista	País	Diseño
Kimhy D ⁽¹⁹⁾	2015	<i>Schizophr Bull</i>	Estados Unidos	Ensayo clínico controlado aleatorizado

Yoon S ⁽²⁰⁾	2016	<i>J Nerv Ment Dis</i>	Corea del Sur	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Curcic D ⁽²¹⁾	2017	<i>Psychiatr Danub</i>	Serbia	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Woodward ML ⁽²²⁾	2018	<i>Schizophr Res</i>	Canadá	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Shimada T ⁽²³⁾	2019	<i>Psychiatry Res</i>	Japón	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Huang YC ⁽²⁴⁾	2021	<i>J Psychiatr Res</i>	Taiwán	Ensayo clínico controlado aleatorizado
Szortyka MF ⁽²⁵⁾	2023	<i>Int J Environ Res Public Health</i>	Brasil	Ensayo clínico controlado aleatorizado

Fuente: elaboración propia.

Respecto a las intervenciones realizadas, en todos los ensayos clínicos los programas de ejercicios aeróbicos fueron paralelos al tratamiento habitual en los grupos experimentales. En los de control se siguieron sólo los tratamientos habituales, excepto en el estudio de Szortyka y cols.,⁽²⁵⁾ en el que se realizó una intervención física postural de control.

La muestra total fue de 302 enfermos de esquizofrenia. El ensayo clínico con mayor número de pacientes fue el de Curcic y cols.,⁽²¹⁾ con 80; el de Woodward y cols.⁽²²⁾ tuvo la muestra más reducida: 17 participantes.

En los ensayos clínicos incluidos en la revisión las frecuencias de los ejercicios aeróbicos oscilaron de una a cinco sesiones semanales (de dos en la mayoría), durante 12 semanas. Todos los estudios mostraron seguridad, tolerabilidad, y no se registraron efectos secundarios importantes (tabla 2).

Tabla 2 - Características de la intervención

Autor	Intervención	Muestra	Frecuencia	Duración	Seguro	Resultados
Kimhy D ⁽¹⁹⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	33	Tres sesiones por semana	12 semanas	Sí	Los ejercicios aeróbicos son eficaces para mejorar el funcionamiento neurocognitivo en personas con esquizofrenia, resistentes al tratamiento.
Yoon S ⁽²⁰⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	24	Una sesión por semana	12 semanas	Sí	Los ejercicios aeróbicos aumentan significativamente la autoestima, las relaciones positivas, la función global, y la calidad de vida de los enfermos.
Curcic D ⁽²¹⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	80	Cuatro sesiones por semana	12 semanas	Sí	La actividad física aeróbica es eficaz para mejorar algunos síntomas psiquiátricos de la esquizofrenia, como los cognitivos.

Woodward ML ⁽²²⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	17	Dos sesiones por semana	12 semanas	Sí	El ejercicio aeróbico complementario acelera la mejoría de los síntomas en pacientes con esquizofrenia.
Shimada T ⁽²³⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	31	Dos sesiones por semana	12 semanas	Sí	El ejercicio aeróbico mejora significativamente la cognición, motivación intrínseca, los síntomas psiquiátricos, y las relaciones interpersonales de los enfermos.
Huang YC ⁽²⁴⁾	Ejercicios aeróbicos con tratamiento habitual, <i>versus</i> tratamiento habitual	79	Cinco sesiones por semana	12 semanas	Sí	El ejercicio aeróbico supervisado, de intensidad moderada, tiene beneficios cognitivos potenciales para los pacientes con esquizofrenia.
Szortyka MF ⁽²⁵⁾	Ejercicios aeróbicos, <i>versus</i> intervención física postural de control	38	Dos sesiones por semana	12 semanas	Sí	La respuesta al tratamiento fueron cambios positivos en los aspectos físico y mental de los pacientes con esquizofrenia. El paso de la conducta sedentaria a la activa, repercutió en mayor calidad de vida para los enfermos del grupo de intervención aeróbica.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se exponen los principales resultados de cada estudio consultado, en orden cronológico.

Kimhy y cols.⁽¹⁹⁾ realizaron en 2015, en Estados Unidos, un ensayo clínico con 33 pacientes esquizofrénicos distribuidos aleatoriamente en dos grupos: uno de tratamiento psiquiátrico estándar (n=17), y otro de tratamiento habitual combinado con un programa de ejercicios aeróbicos de 12 semanas (n=16). En el seguimiento se constató que los participantes en los ejercicios aeróbicos mejoraron sus aptitudes aeróbicas en 18,0%, frente a una disminución de -0,5% en el grupo de tratamiento habitual (P=0,002); y mejoraron su neurocognición en 15,1 % frente a una disminución de -2,0 % en el grupo de tratamiento habitual (P=0,002)). Los resultados indican que los ejercicios aeróbicos son eficaces para mejorar el funcionamiento neurocognitivo en personas con esquizofrenia. También constituyen un apoyo preliminar para el impacto de la regulación positiva del factor neurotrófico, derivado del cerebro y relacionado con los ejercicios aeróbicos en la neurocognición de esta población.⁽¹⁹⁾

En el estudio de Yoon y cols.,⁽²⁰⁾ realizado en 2016 en Corea del Sur, se examinaron la viabilidad y el efecto sostenido de un programa de ejercicios aeróbicos grupales en pacientes con esquizofrenia. Para lo cual, 24 enfermos participaron en una sesión grupal de ciclismo al aire libre, personalizada, de 90 minutos por semana durante tres meses, con intervención para mejorar la motivación. En los participantes aumentaron significativamente la autoestima, las relaciones positivas, la función global, y la calidad de vida. Sus condiciones físicas mejoraron significativamente después de tres meses. Estos hallazgos respaldan la viabilidad de un programa de ejercicios aeróbicos en grupo, con alto nivel de adherencia, y sus beneficios a largo plazo para el cambio positivo de las relaciones.

En la investigación de Curcic y cols.,⁽²¹⁾ realizada en 2017 en Serbia, durante 12 semanas se examinó la capacidad funcional del sistema cardiorrespiratorio en pacientes con esquizofrenia, y se evaluaron los efectos de la actividad física prescrita sobre la capacidad aeróbica y los síntomas de la esquizofrenia. En el estudio participaron 80 enfermos, divididos en un grupo de ejercicios y otro de control (40 pacientes cada uno). Se ejecutó un programa de actividad física prescrita de forma individual para cada paciente, con sesiones de 45 minutos, cuatro veces por semana.

Antes de que se introdujera el programa de ejercicios, el volumen de oxígeno máximo ($VO_{2\text{máx}}$) medido en pacientes con esquizofrenia era significativamente menor que el valor promedio esperado en sujetos sanos emparejados ($p < 0,001$). Después de 12 semanas, en los pacientes del grupo de ejercicios se registró un aumento significativo de $VO_{2\text{máx}}$ ($p = 0,002$), y niveles de $VO_{2\text{máx}}$ significativamente mayores en comparación con el grupo de control ($p = 0,000$). También se observaron diferencias significativas ($p = 0,007$) en la subescala de psicopatología general de la escala de síndrome positivo y negativo de la esquizofrenia, y en la puntuación total de esta última ($p = 0,001$). La farmacoterapia y el ejercicio influyeron en la psicopatología general verificada por la escala de síndrome positivo y negativo de la esquizofrenia ($p = 0,002$), y en la puntuación total de esta ($p = 0,001$).

Se concluyó que las capacidades aeróbicas de los individuos con esquizofrenia son menores en comparación con la población general. Pero la actividad física prescrita las incrementa significativamente, y es eficaz para mejorar algunos síntomas psiquiátricos. Por tanto, este podría ser un tratamiento complementario efectivo para pacientes con esquizofrenia, encaminado tanto a prevenir y tratar sus comorbilidades, como a impactar de forma positiva sobre los síntomas de la enfermedad psiquiátrica.⁽²¹⁾

En 2018 Woodward y cols.⁽²²⁾ realizaron un ensayo clínico en Canadá, para evaluar los efectos del ejercicio sobre la plasticidad del hipocampo, y sus resultados en el tratamiento de pacientes con esquizofrenia. Para ello, desarrollaron un programa personalizado de ejercicios aeróbicos durante 12 semanas, en el cual participaron 17 enfermos. En el seguimiento, las puntuaciones de gravedad de los síntomas ($p \leq 0,0001$) y el funcionamiento social ($p = 0,0004$), mejoraron. Se observó una tendencia a mejorar las puntuaciones de depresión ($p = 0,06$) sin cambios en la ansiedad, ni en los síntomas extrapiramidales. Se concluyó que el ejercicio aeróbico complementario puede acelerar la mejoría de los síntomas en pacientes con esquizofrenia resistentes al tratamiento, si bien el mecanismo subyacente aún no está claro.⁽²²⁾

En el estudio de Shimada y cols.,⁽²³⁾ realizado en 2019 en Japón, se evaluaron los efectos de ejercicios aeróbicos individuales y grupales sobre la cognición en la esquizofrenia. Para lo cual seleccionaron 31 pacientes de manera aleatoria: 16 recibieron tratamiento habitual más ejercicios aeróbicos, y 15 sólo el tratamiento habitual. Durante 12 semanas se realizaron dos sesiones de ejercicios semanales (una individual, y una grupal). Los enfermos del grupo de tratamiento habitual más ejercicios aeróbicos, presentaron mejoría significativa de la cognición, la motivación intrínseca, los síntomas psiquiátricos y las relaciones interpersonales.⁽²³⁾

En 2021 Huang y cols.⁽²⁴⁾ investigaron 79 pacientes taiwaneses con esquizofrenia, en un ensayo de control aleatorio por 12 semanas. Para ello diseñaron un grupo de tratamiento habitual ($n = 38$), y otro de tratamiento habitual más ejercicio aeróbico ($n = 39$). Los participantes en los ejercicios aeróbicos se unieron a un programa supervisado de 12 semanas, con sesiones de 30 minutos cinco veces por semana. Los resultados mostraron que el ejercicio aeróbico supervisado de intensidad moderada puede tener beneficios cognitivos potenciales para los pacientes con esquizofrenia.⁽²⁴⁾

En el ensayo clínico de Szortyka y cols.,⁽²⁵⁾ realizado en 2023 en Brasil, se valoraron los efectos de dos intervenciones físicas diferentes sobre el comportamiento sedentario y los cambios clínicos en personas con esquizofrenia. Participaron 38 pacientes que realizaron un protocolo de ejercicios por tres meses, distribuidos en dos grupos: intervención física aeróbica (24) e intervención física postural (14). Respecto al comportamiento sedentario, los participantes del primer grupo mejoraron sus tiempos de ejercicios; y los del segundo sus tiempos en cama, de caminata, y de ejercicio. En cuanto a la calidad de vida, en el grupo de intervención física aeróbica mejoraron la capacidad funcional de los enfermos, el

índice de masa corporal, las presiones arteriales diastólica y sistólica; y en el de intervención física postural se observaron mejorías en la limitación física, el dolor, y las limitaciones emocionales. No hubo cambios en la flexibilidad, ni en la gravedad de la enfermedad. Mediante este estudio se constataron cambios positivos en los aspectos físicos y mentales de personas con esquizofrenia, posteriores a los cambios en sus conductas sedentarias.⁽²⁵⁾

Las evidencias expuestas demuestran que los ejercicios aeróbicos son una herramienta valiosa a emplear por los profesionales sanitarios para tratar a pacientes con esquizofrenia. No obstante, se requiere investigar más sobre el tema, y seguir a largo plazo los pacientes intervenidos, para diseñar un protocolo unificado en cuanto a las frecuencias, número y tiempo de las sesiones, y duración del programa. También, realizar estudios clínicos aleatorizados y controlados en los que se analice el posible efecto sinérgico con otras terapias o tratamientos. De esta manera, los profesionales sanitarios podrán ofrecer los mejores cuidados a sus pacientes, basados en las últimas evidencias científicas.

Este trabajo tuvo como limitaciones: primero la estrategia de búsqueda basada en la utilización de los idiomas español e inglés; de ahí puede que los autores no tuviesen en cuenta artículos relevantes para el objetivo del trabajo, escritos en otros idiomas. Por otro lado, en la mayoría de los ensayos clínicos revisados no se especificaron con exactitud las formas de ejecución de los ejercicios aeróbicos; lo cual puede marcar diferencias no controladas en los estudios. Todo ello, junto con la falta de datos en algunos de los artículos de esta revisión, limita el alcance del análisis de los ensayos revisados, y del presente trabajo.

CONCLUSIONES

La práctica de ejercicios aeróbicos por pacientes con esquizofrenia refractaria al tratamiento, contribuyó a aumentar su motivación intrínseca, mejoró su funcionamiento neurocognitivo, relaciones interpersonales, y calidad de vida. Esta revisión aporta una sistematización del conocimiento actual sobre este tipo de ejercicios en el campo de la salud mental, en particular como herramienta valiosa en el tratamiento de la esquizofrenia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gebreegziabhere Y, Habatmu K, Mihretu A, Cella M, Alem A. Cognitive impairment in people with schizophrenia: an umbrella review. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* [Internet]. 2022 [citado 2 Ene 2024];272(7):1139-55. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9508017/pdf/406_2022_Article_1416.pdf
2. Jauhar S, Johnstone M, McKenna PJ. Schizophrenia. *Lancet* [Internet]. 2022 [citado 2 Ene 2024];399(10323):473-86. Disponible en: <https://www.med.upenn.edu/timm/assets/user-content/documents/Fall%202023/1-s2.0-S014067362101730X-main.pdf>
3. Jaaro-Peled H, Sawa A. Neurodevelopmental factors in schizophrenia. *Psychiatr Clin North Am* [Internet]. Jun 2020 [citado 2 Ene 2024];43(2):263-74. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0193953X20300101/first-page-pdf>
4. Faden J, Citrome L. Schizophrenia: one name, many different manifestations. *Med Clin North Am* [Internet]. Ene 2023 [citado 2 Ene 2024];107(1):61-72. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/ene23/42.pdf>
5. Harris A. Approach to schizophrenia. *Intern Med J* [Internet]. Abr 2023 [citado 2 Ene 2024];53(4):473-80. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/imj.16068>
6. Batinic B. Cognitive models of positive and negative symptoms of schizophrenia and implications for treatment. *Psychiatr Danub* [Internet]. Jun 2019 [citado 2 Ene 2024];31 Supl 2:181-4. Disponible en: https://www.psychiatria-danubina.com/UserDocsImages/pdf/dnb_vol31_noSuppl%202/dnb_vol31_noSuppl%202_181.pdf
7. Javitt DC. Cognitive impairment associated with schizophrenia: from pathophysiology to treatment. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* [Internet]. 2023 [citado 2 Ene 2024];63:119-41. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-pharmtox-051921-093250>
8. Jarema M. Schizophrenia plus-comorbidity of schizophrenia and personality disorders. Clinician's reflections. *Psychiatr Pol* [Internet]. 2022 [citado 2 Ene 2024];56(6):1153-64. Disponible en: <https://www.psychiatriapolska.pl/pdf-144112-88849?filename=Schizophrenia%20plus%20.pdf>
9. Bueno-Antequera J, Munguía-Izquierdo D. Exercise and schizophrenia. *Adv Exp Med Biol* [Internet]. 2020 [citado 2 Ene 2024];1228:317-32. Disponible en: https://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_21



10. Girdler SJ, Confino JE, Woesner ME. Exercise as a treatment for schizophrenia: a review. *Psychopharmacol Bull* [Internet]. 2019 [citado 2 Ene 2024];49(1):56-69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386427/pdf/PB-49-1-56.pdf>
11. Makris K, Kollias K. Schizophrenia spectrum disorders and physical exercise. *Psychiatriki* [Internet]. 2021 [citado 2 Ene 2024];32(2):132-40. Disponible en: <https://psychiatriki-journal.gr/documents/psychiatry/32.2-GR-2021-132.pdf>
12. Maurus I, Hasan A, Schmitt A, Roeh A, Keeser D, Malchow B, et al. Aerobic endurance training to improve cognition and enhance recovery in schizophrenia: design and methodology of a multicenter randomized controlled trial. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* [Internet]. Mar 2021 [citado 2 Ene 2024];271(2):315-24. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8257533/pdf/406_2020_Article_1175.pdf
13. Viljoen M, Roos JL. Physical exercise and the patient with schizophrenia. *Aust J Gen Pract* [Internet]. Dic 2020 [citado 2 Ene 2024];49(12):803-8. Disponible en: <https://www1.racgp.org.au/getattachment/61fbe741-9b9b-44ae-a3ab-ea8a61c38143/Physical-exercise-and-the-patient-with-schizophren.aspx>
14. Bredin SSD, Kaufman KL, Chow MI, Lang DJ, Wu N, Kim DD, et al. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on psychiatric symptom severity and related health measures in adults living with schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2022 [citado 2 Ene 2024];8:753117. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8860832/pdf/fcvm-08-753117.pdf>
15. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Sys Rev* [Internet]. 2021 [citado 2 Ene 2024];10:89. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8008539/pdf/13643_2021_Article_1626.pdf
16. Mamédio C, Andruccioli M, Cuce M. The PICO strategy for the research question construction and evidence research. *Rev Latino-am Enfermagem* [Internet]. Jun 2007 [citado 2 Ene 2024];15(3):508-11. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy/?format=pdf&lang=es>
17. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al, editores. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [Internet]. 2da ed. Oxford: WILEY Blackwell; 2019





[citado 22 Ene 2024]. Disponible en: <https://dariososafoula.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/01/cochrane-handbook-for-systematic-reviews-of-interventions-2019-1.pdf>

18. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* [Internet]. 2016 [citado 2 Ene 2024];5:210. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5139140/pdf/13643_2016_Article_384.pdf

19. Kimhy D, Vakhrusheva J, Bartels MN, Armstrong HF, Ballon JS, Khan S, et al. The impact of aerobic exercise on brain-derived neurotrophic factor and neurocognition in individuals with schizophrenia: a single-blind, randomized clinical trial. *Schizophr Bull* [Internet]. Jul 2015 [citado 2 Ene 2024];41(4):859-68. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=bda7ecc079f97d2c62353ec99dd7bef5a266a91>

20. Yoon S, Ryu JK, Kim CH, Chang JG, Lee HB, Kim DH, et al. Preliminary effectiveness and sustainability of group aerobic exercise program in patients with schizophrenia. *J Nerv Ment Dis* [Internet]. Sep 2016 [citado 2 Ene 2024];204(9):644-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27218221/>

21. Curcic D, Stojmenovic T, Djukic-Dejanovic S, Dikic N, Vesic-Vukasinovic M, Radivojevic N, et al. Positive impact of prescribed physical activity on symptoms of schizophrenia: randomized clinical trial. *Psychiatr Danub* [Internet]. Dic 2017 [citado 2 Ene 2024];29(4):459-65. Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/file/280955>

22. Woodward ML, Gicas KM, Warburton DE, White RF, Rauscher A, Leonova O, et al. Hippocampal volume and vasculature before and after exercise in treatment-resistant schizophrenia. *Schizophr Res* [Internet]. Dic 2018 [citado 2 Ene 2024];202:158-65. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920996418303943?via%3Dihub>

23. Shimada T, Ito S, Makabe A, Yamanushi A, Takenaka A, Kobayashi M. Aerobic exercise and cognitive functioning in schizophrenia: A pilot randomized controlled trial. *Psychiatry Res* [Internet]. Dic 2019 [citado 2 Ene 2024];282:112638. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016517811931217X?via%3Dihub>

24. Huang YC, Hung CF, Hsu ST, Lin PY, Lee Y, Chong MY, et al. Effects of aerobic walking on cognitive function in patients with schizophrenia: A randomized controlled trial. *J Psychiatr Res*



[Internet]. Feb 2021 [citado 2 Ene 2024];134:173-80. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022395620311705?via%3Dihub>

25. Fonseca-Szortyka M, Batista-Cristiano V, Belmonte-de-Abreu P. Aerobic and postural strength exercise benefits in people with schizophrenia. Int J Environ Res Public Health [Internet]. Feb 2023

[citado 2 Ene 2024];20(4):3421. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9958543/pdf/ijerph-20-03421.pdf>

Conflictos de Intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Jesús Sánchez-Lozano: conceptualización, curación de datos, visualización, recursos, redacción del borrador original.

Sandra Martínez-Pizarro: curación de datos, visualización, recursos, redacción, revisión y edición.

Financiación

Autofinanciado.