

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO SOBRE MARCADORES DE SALUD MENTAL, CALIDAD DE VIDA Y CONDICIÓN FÍSICA EN PACIENTES CON ESQUIZOFRENIA**  
**EFFECTS OF A PHYSICAL EXERCISE PROGRAM ON MENTAL HEALTH, QUALITY OF LIFE AND PHYSICAL CONDITION IN PATIENTS WITH SCHIZOPHRENIA**

Manuel Rocamora-Serrano<sup>1</sup>, Francisco Ayala<sup>1</sup>, Emilio José López-Rodríguez<sup>2</sup>, Irene Wesolek<sup>3</sup>, María del Pilar García-Vaquero<sup>1</sup>, Alejandro López-Valenciano<sup>1</sup>, Elisa Isabel Sánchez-Romero<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Centro de investigación del deporte. Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante, España).*

<sup>2</sup>*Unidad de Psiquiatría del Hospital Rafael Méndez de Lorca (Murcia, España).*

<sup>3</sup>*UCAM Sport Center (Murcia, España).*

<sup>4</sup>*Facultad de Educación. Universidad Católica San Antonio de Murcia (Murcia, España).*

#### RESUMEN

Son aún limitados los estudios que han investigado el rol del ejercicio físico como terapia complementaria en el tratamiento de la esquizofrenia. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio fue analizar los efectos de un programa de ejercicio físico sobre variables de salud mental, calidad de vida y condición física en personas con esquizofrenia. Seis adultos diagnosticados con esquizofrenia completaron este estudio. Todos los participantes fueron sometidos a un programa de ejercicio físico supervisado, de cinco semanas de duración y una frecuencia de dos días a la semana. Un total de 14 medidas de condición física, cinco medidas de salud mental y siete medidas relacionadas con la percepción subjetiva de la salud y calidad de vida fueron definidas como variables dependientes. Todas las variables fueron analizadas a través de un análisis estadístico inferencial. Mejoras estadísticamente significativas fueron encontradas en las medidas de salud mental (psicopatología y gravedad clínica) y calidad de vida tras la aplicación del programa de intervención. Además, se encontraron incrementos significativos en las medidas de condición física asociadas a la fuerza muscular máxima (tanto del tren superior como inferior), flexibilidad muscular (musculatura isquiosural y rotadores de hombro) y resistencia cardiorrespiratoria (VO<sub>2</sub>máx). El resto de las medidas de condición física no experimentaron cambios estadísticamente significativos. Por lo tanto, los hallazgos del presente estudio apoyan la práctica regular de ejercicio físico como terapia complementaria para el tratamiento de la esquizofrenia, por la mejora que produce tanto en la psicopatología de esta como en la condición física y calidad de vida de los pacientes.

*Palabras clave:* actividad física, fitness cardiovascular, fuerza y resistencia muscular, síntomas positivos y negativos.

#### ABSTRACT

Still being limited the number of studies that have investigated the role of the physical exercise as a complementary therapy for the treatment of schizophrenia. Therefore, the main purpose of this study was to analyse the effects of a physical exercise program on a range of measures



related to mental health, quality of life and physical fitness in persons with schizophrenia. Six adults diagnosed with schizophrenia completed this study. All participants carried out a supervised 5-week physical exercise program with a frequency of 2 days per week. A total of 14 measures related to physical fitness, five measures of mental health and seven measures concerning with the self perception of health and quality of life were defined as dependent variables. All variables were analysed through a statistical inference analysis. Statistically significant improvements were found in the mental health measures (psychopathology and clinical severity of the disease) after the application of the intervention program. Furthermore, significant increases were shown in the physical fitness measures related to maximal muscle strength (for both upper and lower extremities), muscle flexibility (hamstrings and shoulder rotator muscles) and cardiorespiratory fitness ( $VO_{2max}$ ). The rest of the physical fitness measures did not report any statistically significant changes. Therefore, the main findings of this study support the use of the physical exercise as complementary therapy for the treatment of schizophrenia based on the improvements showed in mental health, quality of life and physical fitness of the patients.

**Keywords:** Physical activity, cardiovascular fitness, muscle strength and endurance, positive and negative symptoms.

## INTRODUCCIÓN

Las personas con esquizofrenia a menudo son sedentarias, presentan sobrepeso u obesidad, poseen una alta predisposición a sufrir episodios de depresión y muestran un pobre nivel de condición física (Lindamer et al., 2008; Ringen et al., 2008; Strassnig, Brar y Ganguli, 2011). Además, y similar a lo que ocurre en el resto de la población, el pobre nivel de condición física y la obesidad sitúan a las personas con esquizofrenia en una situación de alto riesgo de desarrollar problemas de salud tales como diabetes tipo II, enfermedad coronaria, hipertensión, osteoporosis y ciertos tipos de cánceres (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006; Hausswolff-Juhlin, Bjartveit, Lindström y Jones, 2009). Por todas estas razones, el tratamiento de la esquizofrenia necesita de intervenciones complementarias a la medicación antipsicótica que permitan paliar todos estos síntomas negativos de la enfermedad (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2010).

Las intervenciones basadas en la práctica regular de ejercicio físico se postulan como posibles candidatas para afrontar este reto. De hecho, recientes revisiones sistemáticas y meta-análisis han demostrado que el ejercicio físico posee un impacto positivo sobre los síntomas de la esquizofrenia (Firth, Cotter, Elliott, French y Yung, 2015; Rosenbaum, Tiedemann, Sherrington, Curtis y Ward, 2014; Vancampfort et al., 2015). Sin embargo, dichos estudios advierten de la existencia de ciertas limitaciones metodológicas que deberían de ser sufragadas en futuros trabajos antes de poder establecer un posicionamiento sólido en relación al rol del ejercicio físico en el tratamiento de esta enfermedad. Así, y por ejemplo, muchos de los estudios de intervención publicados no informan convenientemente: a) de los parámetros de la carga (intensidad, duración, tipo de ejercicios) de los programas de ejercicio físico administrados, y/o b) de las pruebas de evaluación llevadas a cabo (McNamee, Mead, MacGillivray y Lawrie, 2013). Esta circunstancia impide la replicación de los mismos y por tanto, la consolidación del conocimiento relativo al “verdadero o real” efecto del ejercicio físico sobre los síntomas de esta enfermedad. Además, no existen (desde el conocimiento de los autores) estudios que analicen de forma combinada el efecto de un programa de ejercicio físico sobre medidas de condición física, salud mental, calidad de vida y síntomas psicopatológicos específicos en la población con esquizofrenia. Esta información podría ser muy valiosa para graduar la magnitud



del efecto de la práctica regular del ejercicio físico sobre diferentes constructos relacionados con la salud y calidad de vida de las personas con esquizofrenia.

Por lo tanto, el objetivo principal del presente estudio fue analizar los efectos de un programa de ejercicio físico supervisado sobre medidas de salud mental, calidad de vida y condición física en personas con esquizofrenia.

## MÉTODO

### Diseño

Este estudio preliminar presentó un diseño con estructura clásica de doble sesión pre-test (línea base), fase de intervención (programa de ejercicio físico) y sesión única post-test (valoración final) (Figura 1).

Como variable independiente se estableció el programa de ejercicio físico supervisado, que tuvo una duración de cinco semanas y una frecuencia de dos días a la semana. Como variables dependientes se erigieron un total de 14 medidas de condición física agrupadas en seis bloques (composición corporal, potencia muscular de la extremidad inferior, fuerza muscular máxima, resistencia muscular, flexibilidad muscular y fitness cardiorrespiratorio). Finalmente, cinco medidas de salud mental agrupadas en tres bloques (síntomas positivos y negativos de la esquizofrenia, gravedad general del paciente y estado psicológico, social y laboral) y siete medidas relacionadas con la percepción subjetiva de la salud y calidad de vida fueron también definidas como variables dependientes.

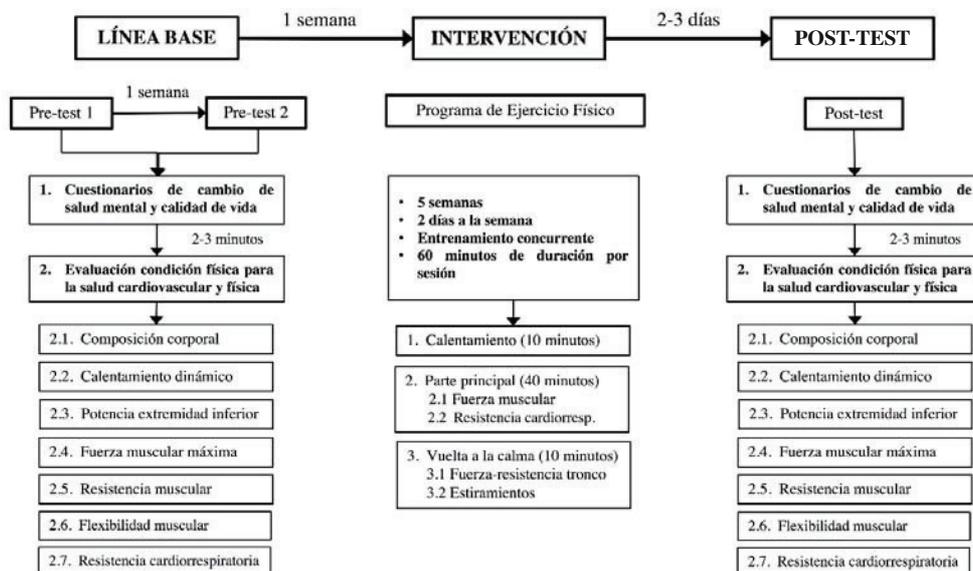


Figura 1. Diseño del estudio

### Participantes

Un total de cuatro hombres y dos mujeres adultos diagnosticados de esquizofrenia crónica participaron en este estudio (Tabla 1). Como criterios de exclusión se establecieron: a) presentar



algún signo y síntoma de enfermedad cardiovascular, metabólica y musculoesquelética que pudiese verse agravado por la realización de las diferentes pruebas de evaluación propuestas y/o por la realización del programa de ejercicio físico que es objeto de estudio; b) realizar otro tipo de actividad física complementaria que no sea la propuesta por el presente estudio durante el periodo de intervención; c) no cumplir con la frecuencia de entrenamiento de dos días a la semana durante al menos cuatro de las cinco semanas que dura la fase de la intervención; d) abandonar el programa de actividad física antes de su completa finalización (cinco semanas); y e) no asistir a una o varias de las sesiones de evaluación.

Este estudio respetó en todo momento los principios de la Declaración de Helsinki. Así, antes de ser evaluados, tanto los participantes, sus familiares y equipo médico fueron informados verbalmente y por escrito de los posibles riesgos y procedimientos del presente estudio, y finalmente todos firmaron un consentimiento informado aprobado por el comité de ética de una universidad.

Finalmente, seis participantes adultos (cuatro hombres y dos mujeres) (edad:  $37.6 \pm 8.1$  años; peso:  $93.6 \pm 11.4$  kg; altura:  $169.3 \pm 5.7$  cm) diagnosticados de esquizofrenia completaron satisfactoriamente el presente estudio, siendo dos participantes excluidos del mismo por abandonar el programa de actividad física antes de las 5 semanas (criterio de exclusión d).

Tabla 1. Características personales de los participantes.

	Part. 1	Part. 2	Part. 3	Part. 4	Part. 5	Part. 6
Edad (años)	36	41	41	24	36	48
Altura (cm)	171	165	177	174	167	162
Peso (kg)	95.8	95.2	75	111	92.1	92.7
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32	35	24	36.6	33	35.3
Sexo	Hombre	Mujer	Hombre	Hombre	Mujer	Hombre
Esquizofrenia	Simple	Simple	Simple	Desordenada	Catatónica	Catatónica

Kg: kilogramos; m: metro; Part.: participante

### Programa de ejercicio físico

Las recomendaciones sobre prescripción de ejercicio físico para personas con trastornos psiquiátricos y factores de riesgo cardiovascular emitidas por Rethorst y Trivedi (2013) y Alemán, Sainz de Baranda y Ortín (2014) respectivamente fueron tenidas en consideración a la hora de diseñar las sesiones de ejercicio físico.

Todas las sesiones de entrenamiento tuvieron un carácter multi-componente y concurrente, donde se trabajaron de forma conjunta la fuerza y resistencia muscular, la resistencia cardiorrespiratoria, la flexibilidad y el equilibrio. La duración media de cada sesión de entrenamiento fue de 60 minutos.

Así, cada sesión de entrenamiento estuvo dividida en tres fases o partes, empezando con un calentamiento (10 minutos), seguido de una parte principal (40 minutos) donde se abordaba en primer lugar el entrenamiento de la fuerza muscular y equilibrio y a continuación el entrenamiento de la resistencia cardiorrespiratoria, para finalmente acabar la sesión con una fase de vuelta a la calma (10 minutos).

La fase de calentamiento consistió en la combinación de ejercicios de locomoción, estiramientos dinámicos, juegos de activación con implementos (balón, cuerdas, pañuelos, etc.) y ejercicios de motivación (e.g. la muralla, tula, 3 esquinas). La parte principal de la sesión comenzaba con una sucesión de ejercicios de fuerza muscular organizados en forma de circuito. Así, un total



de 2 series de 10-12 repeticiones de 6-8 ejercicios multi-articulares (con sobrecarga externa y autocargas) de fuerza muscular realizados a una intensidad subjetiva (escala de Borg) de “ligero - algo duro” (estimación del 60-75% repetición máxima [RM]) fueron realizados por cada participante. Entre los ejercicios presentes en esta parte destacan la sentadilla, press banca, remo con banda elástica, zancadas, fondos de brazos, etc. Tras un periodo de descanso de 3-5 minutos, los participantes llevaban a cabo una serie de ejercicios para la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria durante 20 minutos a una intensidad subjetiva (escala de Borg) de “ligero - algo duro” (estimación del 64-76% frecuencia cardiaca máxima [FCmáx]). Así, un total de 2-3 ejercicios (bicicleta, caminar rápido) o circuitos multi-estación que movilizaban los grandes grupos musculares y con una duración de 6-8 minutos y separados por un periodo de descanso de un minuto aproximadamente fueron realizados por cada participante.

La última parte de la sesión de entrenamiento o vuelta a la calma estaba compuesta por 2-3 series de 10-15 repeticiones de 2-3 ejercicios de fuerza-resistencia de la musculatura del tronco (5 minutos) para posteriormente finalizar con 2 series de 30 segundos de 3-5 ejercicios de estiramientos estáticos de los principales grupos musculares (isquiosurales, cuádriceps, psoas, dorsal, pectoral, tríceps) (5 minutos).

#### **Medidas de salud mental y calidad de vida**

Se seleccionaron como medidas de cambio de salud mental los síntomas psiquiátricos de la esquizofrenia medidos a través de la *Escala de Síndrome Positivo y Negativo* [ESPN] y bajo los factores síndrome positivo, síndrome negativo y psicopatología general (Kay, Opler y Lindenmayer, 1988). Otras medidas de salud mental registradas fueron el funcionamiento psicossocial global obtenido a través de la *Escala de Evaluación de la Actividad Global* (American Psychiatric Association, 1994; Endicott, Spitzer, Fleiss y Cohen, 1976), así como la gravedad general del paciente medida a través de la *Escala de Impresión Clínica Global de Gravedad* (Guy, 1976).

Finalmente, la versión en castellano del cuestionario “Short-Form Health Survey 36” (SF-36) se utilizó para la evaluación de la percepción subjetiva de la calidad de vida a través de sus ocho dimensiones (Alonso, Prieto y Antó, 1995).

#### **Medidas de condición física**

Previo a la realización de las diferentes pruebas de evaluación de la condición física, cada participante completó un calentamiento dinámico general, el cual consistió en 6-8 minutos de ejercicios de locomoción a una intensidad auto-percibida de “ligera” (60-65% FCmáx), seguido de estiramientos dinámicos de los principales grupos musculares (isquiosurales, cuádriceps, aductores y tríceps sural). A continuación, se realizó un circuito compuesto por 4 ejercicios básicos de musculación (press banca, sentadilla, jalón frontal y curl de bíceps) con cargas auto-percibidas como “bajas” (<40% RM estimada) para que el participante se familiarizase con la movilización de pesos (Bishop, 2003). Un total de 6 repeticiones fueron realizadas para cada uno de los 4 ejercicios anteriormente citados.

Posteriormente, se evaluaron 14 medidas de condición física para la salud agrupadas en 6 bloques: 1) composición corporal: porcentaje de masa grasa, índice cintura y cadera, perímetro de cintura; 2) potencia muscular de la extremidad inferior: altura de salto vertical (Sebert y Barthelemy, 1993); 3) fuerza muscular máxima: valor estimado (fórmula de Brzycky) (Brzycky, 1993) de la 1 RM de fuerza del tren superior (ejercicio de press banca) e inferior (ejercicio de sentadilla en multipower) siguiendo la metodología descrita por Naclerio, Jiménez, Alvar y Peterson (2009); 4) resistencia muscular: resistencia de la musculatura abductora horizontal de hombro (push-up test) y flexores (curl-up test) (American College of Sports Medicine [ACSM], 2013), rotadores (test de flexo-rotación del tronco) (Brotóns-Gil, García-Vaquero, Peco-González y Vera-García, 2013) y extensores del tronco (test de Biering-Sorensen) (Biering-sørensen, 1984);



5) flexibilidad: musculatura isquiosural (sit and reach test) (Ayala, Sainz de Baranda, De Ste Croix y Santonja, 2012) y rotadores internos y externos del hombro (back scratch test) (Rikli y Jones, 2001); y 6) resistencia cardiorrespiratoria:  $VO_2$ máx (test de Astrand y Ryhming) (ACSM, 2013) y capacidad aeróbica (test del escalón del Queen-College) (ACSM, 2006).

Se estableció un orden predeterminado para su ejecución a fin de evitar o minimizar las posibles interacciones negativas que se pudiesen producir entre las diferentes pruebas de evaluación (Figura 1). Tres intentos fueron efectuados para cada prueba (con excepción de las pruebas de fuerza muscular máxima, donde se efectuaron 2 intentos), seleccionando el mejor de los tres intentos para el posterior análisis estadístico.

### **Análisis estadístico**

Los estadísticos, media y  $\pm$  desviación estándar, fueron empleados para describir las variables. La distribución de los datos fue analizada por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, demostrando una distribución no normal ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, el análisis de datos se llevó a cabo seleccionando pruebas estadísticas no paramétricas.

Así, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas fue llevada a cabo para evaluar las diferencias inter-sesión durante la fase inicial del cálculo de la línea base (pre-test 1 versus pre-test 2). En el caso de no encontrar diferencias significativas, el valor medio de ambas sesiones de evaluación para cada variable fue utilizado para evaluar el efecto del programa de intervención. En caso contrario, se empleó el valor de la prueba obtenido en la segunda sesión pre-test, aceptando la presencia de un efecto de aprendizaje.

Igualmente, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas fue aplicada para evaluar el efecto del programa de intervención sobre las variables dependientes. Se aceptaron como estadísticamente significativas las diferencias con una probabilidad de ser debidas al azar menor al 5% ( $p < 0.05$ ). El análisis de los datos se llevó a cabo empleando el paquete estadístico SPSS 20.0 para Windows y el programa Microsoft Excel 2011.

## **RESULTADOS**

El análisis estadístico no informó de diferencias significativas (valores de  $p$  oscilaron entre 0.32 y 0.89) entre los resultados obtenidos en ambas sesiones de evaluación pre-test (línea base) para cada variable, de tal forma que el valor medio fue utilizado como criterio de referencia para el posterior análisis estadístico.

En las tablas 2 y 3 se muestran los estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la evaluación pre-test (línea base) y post-test para las medidas de cambio de salud mental y calidad de vida, así como para las medidas relacionadas con la condición física respectivamente.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la evaluación pre-test (línea base) y post-test para las medidas de cambio de salud mental y calidad de vida e inferencia estadística sobre el efecto de la intervención (prueba de Wilcoxon). Las diferencias medias entre sesiones de evaluación para cada una de las variables han sido igualmente expuestas

Cuestionario Variable	Línea base		Post-test		Diferencia		
	Media	DS	Mean	DS	Media	95%IC	
<b>ESPNE</b>							
• Síndrome positivo	22.5	$\pm 5.9$	20.3	$\pm 5.5$	-2.2*	-0.7	-3.5
• Síndrome negativo	22.5	$\pm 6.3$	21	$\pm 5.7$	-1.5*	-0.1	-2.9
• Psicopatología general	55.7	$\pm 20.6$	50.7	$\pm 20.3$	-5*	-2.2	-7.8



Cuestionario Variable	Línea base		Post-test		Diferencia		
	Media	DS	Mean	DS	Media	95%IC	
EEAG	65.3	±14.1	67.7	±14.6	2.3*	0.3	4.3
ICG-G	3.5	±0.8	3.3	±0.8	-0.2	-0.6	0.3
SF-36	41.5	±2.2	46.5	±2.5	5*	2.3	7.6

DS: desviación típica; IC: intervalo de confianza; ESPNE: escala de síntomas positivos y negativos de la esquizofrenia; EEAG: escala de evaluación de la actividad global; ICG-G: escala de impresión clínica global de gravedad; SF-36: short-form health survey 36; \*:  $p < .05$

La prueba de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en los valores de las medidas de cambio de salud mental (con excepción de la medida de impresión clínica global de la gravedad) y calidad de vida (con excepción de la medida rol físico y salud mental) tras la aplicación del programa de intervención (Tabla 3). Sin embargo, sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medidas de condición física asociadas a la fuerza muscular máxima (tanto del tren superior como inferior), flexibilidad muscular (musculatura isquiosural y rotadores de hombro) y resistencia cardiorrespiratoria ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos en la evaluación pre-test (línea base) y post-test para las medidas de condición física relacionada con la salud e inferencia estadística sobre el efecto de la intervención (prueba de Wilcoxon). Las diferencias medias entre sesiones de evaluación para cada una de las variables han sido igualmente expuestas.

Prueba Variable	Línea base		Post-test		Diferencia		
	Media	DS	Mean	DS	Media	95%IC	
Composición corporal							
• %Grasa	30.9	±4.7	30.5	±4.7	-0.4	-1.1	±0.2
• ICC	0.97	±0.08	0.96	±0.08	-0.01	-0.005	±0.005
• Perímetro cintura (cm)	114.7	±13.8	113.5	±14.8	-1.2	-2.9	±0.6
Salto vertical "Sargeant" (cm)	22.5	±4.1	22.8	±2.5	0.3	-2.7	3.3
Fuerza muscular máxima (kg)							
• Tren superior (press banca)	29.5	±9.1	32.3	±8.9	2.8*	-0.5	4.3
• Tren inferior (sentadilla)	36.5	±9.5	38.7	±11.3	2.2*	-0.2	4.5
Resistencia muscular							
• Push up (rep)	12.8	±3.9	14.7	±4.9	1.8	0.2	3.5
• Curl up (rep)	16.5	±7.5	19	±9.1	2.5	-2.6	7.6
• FRT (rep)	23.3	±10.4	25.5	±11.9	2.2	-0.9	5.2
• Biering-Sorensen (s)	27.7	±13.8	33.2	±21	5.5	-2.8	13.7
Flexibilidad (cm)							
• Sit and reach	13.1	±4.4	14.8	±4.1	1.7*	0.6	2.7
• Back scratch	0	±3	1.5	±2.7	1.5*	0.5	3.5
Resistencia cardiorrespiratoria							
• $VO_{2m\acute{a}x}$ (cicloergómetro)	23.7	±6.9	24.5	±6.7	0.8*	0.2	1.4
• Capacidad aeróbica (escalón)	39.1	±6.6	40.4	±5.6	1.3	-1.1	3.6

DS: desviación típica; IC: intervalo de confianza; ICC: índice cintura y cadera; cm: centímetros; kg: kilogramos; s: segundos; rep: repeticiones; \*:  $p < .05$



## DISCUSIÓN

Los principales resultados del presente estudio informan, por un lado, de que un programa de ejercicio físico multi-componente, supervisado y de corta duración (5 semanas) realizado 2 veces a la semana podría ser un estímulo suficiente para provocar efectos positivos y estadísticamente significativos sobre variables de salud mental (psicopatología [síndrome positivo [9.7%], síndrome negativo [6.6%] y psicopatología general [8.9%]] y gravedad clínica [3.6%]) y de calidad de vida auto-percibida (con excepción del constructo rol físico) en personas con esquizofrenia. Similares resultados han sido encontrados por estudios previos empleando programas de ejercicio físico con contenidos (resistencia cardiorrespiratoria y/o fuerza muscular) y parámetros de la carga similares (intensidad [moderada a vigorosa], número de sesiones semanales [ $\geq 2$  días], volumen [ $\geq 40$  minutos por sesión]) pero con una mayor duración ( $>10$  semanas) al empleado en el presente estudio sobre la psicopatología (Acil, Dogan y Dogan, 2008; Andrade et al., 2015; Beebe, Tian, Morris, Goodwin y Allen, Kuldau, 2005; Ho et al., 2016; Pajonk, et al., 2010; Scheewe et al., 2013; Scheewe, Takken, Kahn, Cahn y Backx, 2012) y calidad de vida (Acil et al., 2008; Delgado-Lobete, y Montes-Montes, 2017) de personas con esquizofrenia. Así, y por ejemplo, Scheewe et al. (2013) tras aplicar un programa de ejercicio físico donde se combinaban contenidos de resistencia cardiorrespiratoria (40 minutos) y fuerza muscular (20 minutos) dos días a la semana durante 24 semanas encontraron mejoras del 3.3% en la psicopatología general de la enfermedad (puntuación global en ESPN). Aunque el mecanismo por el cual la práctica regular de ejercicio físico produce mejoras en la psicopatología de la esquizofrenia es aún desconocido, estudios previos sugieren un incremento en el volumen del hipocampo, lo que apunta a que el ejercicio físico podría inducir una mayor plasticidad del cerebro que podría instigar efectos positivos en la salud mental de la población con esquizofrenia (Pajonk et al., 2010). Otros mecanismos propuestos para explicar el efecto positivo del ejercicio físico regular en la salud mental son los asociados con cambios en determinados constructos psicológicos, como el apoyo social y la mejora de la percepción de competencia, autoeficacia y distracción (Gorczyński y Faulkner, 2010).

Por otro lado, los resultados del presente estudio también informan de que el programa de ejercicio físico diseñado produjo mejoras estadísticamente significativas en 3 de los 6 bloques de variables de la condición física (fuerza muscular máxima [6-9%], flexibilidad [12-30%] y resistencia cardiorrespiratoria [ $VO_2$ máx: 3.3%]). Mejoras similares a las obtenidas en el presente estudio en resistencia cardiorrespiratoria ( $VO_2$ máx) y fuerza muscular máxima (%RM) tras la aplicación de programas de ejercicio físico han sido observadas en estudios previos (Heggelund, Morken, Helgerud, Nilsberg y Hoff, 2012; Heggelund, Nilsberg, Hoff, Morken y Helgerud, 2011; Marzolini, Jensen y Melville, 2009; Mullor et al., 2017; Pajonk et al., 2010; Scheewe et al., 2013). Así y por ejemplo, en una serie de estudios llevados a cabo por Heggelund et al. (2011 y 2012) se observó como programas de ejercicio físico con contenidos específicos de resistencia cardiorrespiratoria y fuerza muscular produjeron mejoras en las variables de %RM (38%) y  $VO_2$ máx (12%).

La ausencia de diferencias significativas en las variables relacionadas con la composición corporal (porcentaje de grasa corporal, índice cintura cadera y perímetro abdominal) están igualmente en consonancia con lo observado en estudios previos de igual índole (Abdel-Baki, Brazzini-Poisson, Marois, Letendre y Karelis, 2013; Archie, Wilson, Osborne, Hobbs y Mcniven, 2003; Heggelund et al., 2011) aunque no en todos (Dodd, Duffy, Stewart, Impey y Taylor, 2011; Mullor et al., 2017). Esta circunstancia podría contribuir a reforzar la idea de que un objetivo más realista de los programas de ejercicio físico de corta a moderada duración podría ser la atenuación de la ganancia de peso que las personas con esquizofrenia suelen experimentar, sobre todo en los primeros años de la enfermedad (Álvarez-Jiménez et al., 2008).



Dado que el actual estudio es el primero (desde el conocimiento de los autores) que ha analizado el efecto de un programa de ejercicio físico sobre la flexibilidad de la musculatura isquiosural y rotadores internos y externos de hombro, así como la fuerza y resistencia de la musculatura del tronco en población con esquizofrenia, las comparaciones con estudios previos han sido imposibles. En este sentido, es importante resaltar que, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, parece existir una tendencia indicando mejoras en las variables de fuerza y resistencia de la musculatura del tronco (curl up test, test de flexo-rotación del tronco y test de Sorensen) tras la aplicación del programa de intervención (Tabla 3). Quizás esta posible tendencia positiva en las variables anteriormente citadas pudiese indicar la necesidad de mayor tiempo (semanas) de aplicación del programa de intervención para reportar resultados estadísticamente significativos.

Finalmente, los resultados del presente estudio parecen asimismo indicar que las variables relacionadas con la salud mental son igualmente susceptibles a ser mejoradas tras la aplicación de programas de ejercicio físico de corta duración que aquellas relacionadas con la salud cardiovascular y física en personas con esquizofrenia. Sin embargo, dado el escaso tamaño muestral, esta afirmación debe de ser considerada con cierta cautela.

Por lo tanto, el presente estudio en conjunción con los ya presentes en la literatura científica apoya el rol del ejercicio físico como terapia complementaria para el tratamiento de la esquizofrenia, no sólo por la mejora que produce en la psicopatología de la misma, sino también por sus efectos positivos sobre la calidad de vida, la condición física y mantenimiento del peso corporal. Estos dos últimos aspectos podrían además reducir el elevado riesgo de sufrir problemas de salud tales como la diabetes tipo II, enfermedad coronaria e hipertensión que a menudo presenta este colectivo de personas (Ayerbe et al., 2018; Perry et al., 2017; Yao et al., 2017).

Aunque el presente estudio es novedoso en ciertos aspectos (número de pruebas exploratorias, diseño, estructura del programa de intervención), ciertas limitaciones deben de ser resaltadas. Una de las principales limitaciones es la falta de grupo control, por lo que el efecto potencial de expectancia generado por participar en una intervención experimental sobre los resultados no pudo ser controlado. Sin embargo, para minimizar esta fuente de error, el presente estudio llevó a cabo una doble sesión pre-test (línea base), donde se observó que las medidas obtenidas en todas las pruebas de evaluación antes de la intervención se mantuvieron estables, reduciendo la probabilidad de que los resultados estuviesen influenciados por dicha fuente de error. Otra importante limitación fue el pequeño tamaño muestral utilizado ( $n = 6$ ). Sin embargo, el tamaño muestral fue ligeramente inferior al utilizado por los grupos experimentales ( $n = 10-19$ ) de estudios previos (Alvarez-Jiménez et al., 2008; Beebe et al., 2005; Heggelund et al., 2011; Marzolini, 2009; Pajonk et al., 2010) y además fue suficiente como para permitir efectos estadísticamente significativos. Son necesarios más estudios que analicen el efecto de programas de ejercicio físico sobre variables de salud mental y condición física relacionada con la salud cardiovascular y física a través de diseños longitudinales de medidas repetidas con grupo control (no intervención), grupo placebo y grupo experimental en amplias muestras para aclarar el verdadero efecto del ejercicio físico como terapia complementaria para el manejo de la esquizofrenia.

## REFERENCIAS

Abdel-Baki, A., Brazzini-Poisson, V., Marois, F., Letendre, É., y Karelis, A.D. (2013). Effects of aerobic interval training on metabolic complications and cardiorespiratory fitness in young adults with psychotic disorders: a pilot study. *Schizophrenia Research*, 149(1), 112-115.



- Acil, A.A., Dogan, S., y Dogan, O. (2008). The effects of physical exercises to mental state and quality of life in patients with schizophrenia. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 15(10), 808-815.
- Alberti, K., Zimmet, P., y Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic Medicine*, 23(5), 469-480.
- Alemán, J.A., Sainz de Baranda, P., y Ortín, E. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. Murcia, España: SEH-LELHA.
- Alonso, J., Prieto, L., y Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)*, 104(20), 771-776.
- Alvarez-Jimenez, M., González-Blanch, C., Crespo-Facorro, B., Hetrick, S., Rodriguez-Sanchez, J. M., Perez-Iglesias, R., y Luis, J. (2008). Antipsychotic-induced weight gain in chronic and first-episode psychotic disorders. *CNS Drugs*, 22(7), 547-562.
- American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM)*. Washington, USA: American Psychiatric Association.
- Andrade e Silva, B., Cassilhas, R. C., Attux, C., Cordeiro, Q., Gadelha, A. L., Telles, B. A., ... y Tufik, S. (2015). A 20-week program of resistance or concurrent exercise improves symptoms of schizophrenia: results of a blind, randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 37(4), 271-279.
- Archie, S., Wilson, J.H., Osborne, S., Hobbs, H., y McNiven, J. (2003). Pilot study: access to fitness facility and exercise levels in olanzapine-treated patients. *Canadian Journal of Psychiatry*, 48(9), 628-632.
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., y Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(2), 57-66.
- Ayerbe, L., Forgnone, I., Addo, J., Siguero, A., Gelati, S., y Ayis, S. (2018). Hypertension risk and clinical care in patients with bipolar disorder or schizophrenia; a systematic review and meta-analysis. *Journal of affective disorders*, 225, 665-670.
- Beebe, L.H., Tian, L., Morris, N., Goodwin, A., Allen, S.S., y Kuldau, J. (2005). Effects of exercise on mental and physical health parameters of persons with schizophrenia. *Issues in Mental Health Nursing*, 26(6), 661-676.
- Biering-Sørensen, F. (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, 9(2), 106-119.
- Bishop D. (2003). Warm up II. *Sports Medicine*, 33(7), 483-498.
- Brotos-Gil, E., García-Vaquero, M.P., Peco-González, N., y Vera-García, F.J. (2013). Flexion-rotation trunk test to assess abdominal muscle endurance: reliability, learning effect, and sex differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1602-1608.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64(1), 88-90.
- Delgado-Lobete, L., y Montes-Montes, R. (2017). Efectos de un programa de actividad física-

psicomotriz sobre la calidad de vida en personas con esquizofrenia. *Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia, TOG*, (26), 27.

Dodd, K.J., Duffy, S., Stewart, J.A., Impey, J., y Taylor, N. (2011). A small group aerobic exercise programme that reduces body weight is feasible in adults with severe chronic schizophrenia: a pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 33(13-14), 1222-1229.

Endicott, J., Spitzer, R.L., Fleiss, J.L., y Cohen, J. (1976). The Global Assessment Scale: a procedure for measuring overall severity of psychiatric disturbance. *Archives of General Psychiatry*, 33(6), 766-771.

Firth, J., Cotter, J., Elliott, R., French, P., y Yung, A.R. (2015). A systematic review and meta-analysis of exercise interventions in schizophrenia patients. *Psychological Medicine*, 45(7), 1343-1361.

Gorczyński, P., y Faulkner, G. (2010). Exercise therapy for schizophrenia. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 12(5), CD004412.

Guy, W. (Ed.), 1976. *Clinical Global Impressions*. In: ECDEU Assessment Manual for Psychopharmacology, revised. National Institute of Mental Health. Boston, USA: Rockville, MD.

Hauswolff-Juhlin, V., Bjartveit, M., Lindström, E., y Jones, P. (2009). Schizophrenia and physical health problems. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 119(438), 15-21.

Heggelund, J., Morken, G., Helgerud, J., Nilsberg, G.E., y Hoff, J. (2012). Therapeutic effects of maximal strength training on walking efficiency in patients with schizophrenia-a pilot study. *BMC Research Notes*, 5(1), 1.

Heggelund, J., Nilsberg, G. E., Hoff, J., Morken, G., y Helgerud, J. (2011). Effects of high aerobic intensity training in patients with schizophrenia - A controlled trial. *Nordic Journal of Psychiatry*, 65(4), 269-275.

Ho, R. T., Fong, T. C., Wan, A. H., Au-Yeung, F. S., Wong, C. P., Ng, W. Y., ... y Chen, E. Y. (2016). A randomized controlled trial on the psychophysiological effects of physical exercise and Tai-chi in patients with chronic schizophrenia. *Schizophrenia research*, 171(1), 42-49.

Kay, S.R., Opler, L.A., y Lindenmayer, J.P. (1988). Reliability and validity of the positive and negative syndrome scale for schizophrenics. *Psychiatry Research*, 23(1), 99-110.

Lindamer, L.A., McKibbin, C., Norman, G.J., Jordan, L., Harrison, K., Abeyesinhe, S., y Patrick, K. (2008). Assessment of physical activity in middle-aged and older adults with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 104(1), 294-301.

Marzolini, S., Jensen, B., y Melville, P. (2009). 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*, 2(1), 29-36.

McNamee, L., Mead, G., MacGillivray, S., y Lawrie, S.M. (2013). Schizophrenia, poor physical health and physical activity: evidence-based interventions are required to reduce major health inequalities. *British Journal of Psychiatry*, 203(4), 239-241.

Mullor, D., Gallego, J., Cangas, A. J., Aguilar-Parra, J. M., Valenzuela, L., Mateu, J. M., y López-Pardo, A. (2017). Efectividad de un programa de actividad física en personas con trastorno mental grave. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/ International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 17(67).

Naclerio, F.J., Jiménez, A., Alvar, B.A., y Peterson, M.D. (2009). Assessing strength and power in resistance training. *Journal of Human Sport and Exercise*, 4(2), 110-113.

National Institute for Health and Clinical Excellence (2010). *Schizophrenia: The NICE Guideline on Core Interventions in the Treatment and Management of Schizophrenia in Adults in Primary and Secondary Care (Updated edition)*. London, UK: British Psychological Society and the Royal



College of Psychiatrists.

Pajonk, F.G., Wobrock, T., Gruber, O., Scherk, H., Berner, D., Kaizl, I., ... y Backens, M. (2010). Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, 67(2), 133-143.

Perry, B. I., Salimkumar, D., Green, D., Meakin, A., Gibson, A., Mahajan, D., ... y Singh, S. P. (2017). Associated illness severity in schizophrenia and diabetes mellitus: A systematic review. *Psychiatry research*, 256, 102-110.

Rethorst, C.D., y Trivedi, M.H. (2013). Evidence-based recommendations for the prescription of exercise for major depressive disorder. *Journal of Psychiatric Practice*, 19(3), 204-212.

Rikli, R., y Jones, C.J. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Ringen, P.A., Melle, I., Birkenaes, A.B., Engh, J.A., Faerden, A., Vaskinn, A., ... y Andreassen, O.A. (2008). The level of illicit drug use is related to symptoms and premorbid functioning in severe mental illness. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 118(4), 297-304.

Rosenbaum, S., Tiedemann, A., Sherrington, C., Curtis, J., y Ward, P.B. (2014). Physical activity interventions for people with mental illness: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry*, 75(9), 964-974.

Scheewe, T.W., Backx, F.J., Takken, T., Jörg, F., Strater, A.V., Kroes, A.G., ... y Cahn, W. (2013). Exercise therapy improves mental and physical health in schizophrenia: a randomised controlled trial. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 127(6), 464-473.

Scheewe, T.W., Takken, T., Kahn, R.S., Cahn, W., y Backx, F.J. (2012). Effects of exercise therapy on cardiorespiratory fitness in patients with schizophrenia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), 1834-1842.

Sebert, P., y Barthelemy, L. (1993). Alactic anaerobic power and vertical jump: measurement or calculation? *Science et Sports*, 8(4), 269-269.

Strassnig, M., Brar, J.S., y Ganguli, R. (2011). Low cardiorespiratory fitness and physical functional capacity in obese patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 126(1), 103-109.

Vancampfort, D., Rosenbaum, S., Probst, M., Soundy, A., Mitchell, A.J., De Hert, M., y Stubbs, B. (2015). Promotion of cardiorespiratory fitness in schizophrenia: a clinical overview and meta-analysis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 132(2), 131-143.

Yao, J., Reddy, R., Dougherty, G., Magan, S., Gurklis, J., Sonel, A., ... y Keshavan, M. (2017). SU6. Association of High Risk of Cardiovascular Disease With Increased Serum hsCRP Levels Progressively in Patients With Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 43(suppl\_1), 162-163.

