



PROGRESOS de OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

www.elsevier.es/pog



ORIGINAL

Ensayo clínico controlado de la influencia del entrenamiento aeróbico en la tolerancia al ejercicio y los síntomas depresivos en primigestantes colombianas

Yannier Ferley Mosquera-Valderrama^a, Angelo Fernando Robledo-Colonia^a
y Robinson Ramírez-Vélez^{b,*}

^a Escuela de Rehabilitación Humana, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia

^b Grupo de Investigación en Ejercicio Físico y Salud, Programa de Fisioterapia, Universidad Manuela Beltrán, Bogotá DE, Colombia

Recibido el 27 de marzo de 2012; aceptado el 29 de marzo de 2012

Disponible en Internet el 12 de junio de 2012

PALABRAS CLAVE

Embarazo;
Ejercicio físico;
Depresión;
Prevención;
Colombia

Resumen

Introducción: La depresión en la gestación afecta a casi el 60% de las embarazadas y varios estudios han demostrado que el ejercicio aeróbico puede disminuir los síntomas depresivos por un incremento en la capacidad física. Sin embargo, no se conoce este mismo efecto durante la gestación.

Objetivo: Evaluar la influencia del entrenamiento aeróbico en la tolerancia al ejercicio y los síntomas depresivos en mujeres primigestantes de Colombia.

Materiales y métodos: Ensayo clínico controlado simple en 80 mujeres primigestantes, entre la 16 y 20 semanas de gestación aleatorizadas a 2 grupos: 1) Grupo control: actividad física habitual, 2) Grupo de intervención: entrenamiento aeróbico entre el 50 y el 65% de la frecuencia cardíaca máxima, durante 50 min, 3 veces por semana, durante 12 semanas. La tolerancia al ejercicio fue evaluada con la prueba de caminata 6 min y se aplicó la versión de 20 reactivos de la escala CES-D (Center for Epidemiologic Studies-Depression), antes y después de la intervención.

Resultados: La media para la edad fue 21 ± 3 años y la edad gestacional fue 18 ± 2 semanas; 74 mujeres completaron el estudio. Luego de la intervención, las participantes que realizaron ejercicio presentaban una mayor tolerancia al ejercicio, medida por la distancia recorrida en el test de caminata y mayor reducción de los síntomas depresivos que el grupo control medidos con la escala CES-D, $p < 0,05$.

Conclusiones: El entrenamiento aeróbico durante la gestación disminuye la sintomatología depresiva y mejora la tolerancia al ejercicio. Estos resultados proporcionan nuevas evidencias del beneficio del ejercicio en la prevención de la depresión materna.

© 2012 SEGO. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: robin640@hotmail.com (R. Ramírez-Vélez).

KEYWORDS

Pregnancy;
Exercise;
Depression;
Prevention;
Colombia

Clinical trial to assess the effect of aerobic physical exercise on exercise tolerance and depressive symptoms in Colombian nulliparous pregnant women

Abstract

Introduction: Depression in pregnancy affects almost 60% of pregnant women and several studies have shown that aerobic exercise can reduce depressive symptoms by increasing physical capacity. However, this effect has not been determined in pregnancy.

Objective: To evaluate the influence of aerobic training on exercise tolerance and depressive symptoms in Colombian nulliparous pregnant women.

Materiales and methods: We carried out a simple controlled trial in 80 nulliparous pregnant women, between 16 and 20 weeks of pregnancy, randomized to two groups. 1) The control group continued their usual activities, with no specific exercise regime. 2) The intervention group performed aerobic training between 50% and 65% of their maximal heart rate for 50 minutes, three times a week for 12 weeks. Exercise tolerance was assessed using the 6-minute walk test and symptoms of depression were assessed by the Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D) at baseline and immediately after the 3-month intervention.

Results: The mean age was 21 ± 3 years and gestational age was 18 ± 2 weeks. Seventy-four women completed the study. After the intervention, participants who exercised had a higher exercise tolerance, measured by the 6-minute walk test, and a greater reduction in depressive symptoms than the control group, as measured by the CES-D scale, $P < .05$.

Conclusions: A supervised 3-month program of primarily aerobic exercise during pregnancy reduces depressive symptoms and improves exercise tolerance. These results provide new evidence of the benefits of exercise in preventing maternal depression.

© 2012 SEGO. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

¿Qué se sabe sobre este tema: La depresión es común entre las mujeres embarazadas y se asocia a un mayor riesgo de complicaciones prenatales y perinatales. El ejercicio es una terapia efectiva para la depresión en muchas otras poblaciones de pacientes.

Lo que este estudio añade: Tres meses de ejercicio aeróbico reduce la severidad de los síntomas depresivos y mejora la tolerancia al ejercicio en mujeres embarazadas colombianas.

Introducción

La depresión es un estado con una elevada prevalencia en la población, con una baja tasa de detección en el ámbito de los sistemas de salud¹ y con un importante impacto en la calidad de vida de las personas^{2,3}. Según algunos estudios, la prevalencia global del trastorno depresivo varía entre el 8 y el 25%, lo que ha llevado a algunos autores a plantear que en el año 2020 será la segunda enfermedad más frecuente y responsable de (3,4%) de la carga total de enfermedad, medida en años de vida ajustados por discapacidad⁴⁻⁶. En América Latina se ha informado valores de prevalencia medios y altos en algunos países, como Chile (15,3%), Argentina (12,0%), Perú (11,0%) y República Dominicana (9,8%)⁷. En Colombia, según un estudio realizado por el Ministerio de Salud en 1997, la prevalencia de depresión era del 19,6% en la población general, algo superior que el valor del 15,8%

obtenido durante la Encuesta Nacional de Salud Mental realizada en 1993⁸.

Los factores de riesgo para presentar trastornos y sintomatología depresiva más a menudo en la bibliografía al respecto son de naturaleza sociodemográfica⁹⁻¹². Así, los más importantes son: ser mujer, tener un nivel sociodemográfico bajo, una baja escolaridad y el embarazo. Sobre este último, varios autores han descrito sintomatología depresiva entre el 10 y el 50% de las gestantes, con una incidencia mayor en las cohortes de nivel socioeconómico bajo⁹. Una revisión de 29 estudios de diferentes países (incluida América del Sur) mostraron tasas que van entre el 2 y el 21% para depresión mayor y del 8-31% para la sintomatología depresiva^{10,11}. En Colombia, la depresión alcanza hasta un 66% de las mujeres en gestación¹², por encima del 46,5% de las gestantes de Brasil¹³ o del 30,7% de México¹⁴.

La importancia de la intervención prenatal se desprende de los estudios que muestran que la depresión está asociada a un mayor riesgo de complicaciones prenatales y perinatales^{15,16}. Por ejemplo, las mujeres deprimidas tienen más probabilidades de tener parto prematuro¹⁷ y a menudo los recién nacidos requieren cuidados intensivos por complicaciones después del parto, incluyendo retraso en el crecimiento fetal y displasia broncopulmonar¹⁸. La depresión también está asociada a una menor ingesta de nutrientes y menor cuidado prenatal^{16,19}.

Un individuo con síntomas depresivos presenta una reducción significativa de la participación o placer en casi todas las actividades en la mayor parte del día, casi a diario —que se percibe por uno mismo o por otros—, así como la pérdida o ganancia significativa de peso, insomnio/hipersomnia, agitación/retardo mental, aumento de la fatiga (reducción de la energía); sentimientos de autodesprecio (culpa), reducción de la concentración (indecisión), afectando los patrones y

niveles de actividad física que se reflejan directamente en la tolerancia al ejercicio^{20,21}.

Intervenciones prenatales en mujeres embarazadas con síntomas depresivos han incluido terapia farmacológica con antidepresivos, psicoterapia, terapias alternativas y actividad física^{22,23}. Sobre este último, la evidencia epidemiológica y experimental han relacionado un buen embarazo y parto con la práctica regular de ejercicio aeróbico^{24,25}. El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG)²⁶ recomendó la práctica de ejercicio aeróbico durante el embarazo, con advertencias con respecto a las actividades de alto impacto. Actualmente, el ACOG permite la realización de actividad física durante el embarazo siempre y cuando la mujer embarazada esté sana y en el transcurso del embarazo no surjan complicaciones (ACOG, 1994)²⁷. La actividad física durante el embarazo parece ser beneficiosa para la unidad materno-fetal y puede prevenir la aparición de complicaciones propias de la gestación, como la hipertensión inducida por el embarazo, la preeclampsia²⁸ y la diabetes mellitus gestacional^{29,30}, así como mejorar el bienestar y la calidad de vida³¹.

El embarazo es una época de intensos cambios físicos y trastornos emocionales en muchas mujeres. Además de los evidentes cambios físicos, un aumento significativo de problemas de salud mental, incluyendo la depresión y la psicosis, se producen durante el embarazo y el puerperio inmediato³². Incluso en los embarazos normales, las mujeres experimentan cambios sutiles pueden alterar su capacidad para desempeñar sus funciones habituales y puede perjudicar su salud en general relacionados con la calidad de vida³³. Estas son algunas de las razones por las cuales intervenciones prenatales han sido un área de investigación muy activa y con un creciente desarrollo en esta importante área del ciclo vital de la mujer¹⁸⁻²².

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la influencia del entrenamiento aeróbico sobre la tolerancia al ejercicio y los síntomas depresivos en mujeres primigestantes de Colombia, que son considerados como un problema prioritario en el Plan Territorial de Salud, el Plan Nacional de Salud Pública 2011-2014 y a los Objetivos del Milenio.

Materiales y métodos

La presente investigación es un ensayo clínico controlado, aleatorizado por bloques balanceados. Este proyecto se llevó a cabo con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad del Valle (Res 021-010UV) y es un análisis secundario de un trabajo derivado de un proyecto mayor financiado por COLCIENCIAS (Grant N.º 1106-45921540; *Trial registration* NCT00872365) y publicado anteriormente³⁴. Este subanálisis permitió calcular un tamaño de muestra con un error del tipo alfa ($\alpha = 0,05$), un cambio en la prevalencia de síntomas depresivos determinados con la escala CES-D ($\delta = 5$ puntos) y un poder ($\beta = 0,80$).

Las participantes incluidas en el estudio asistían a control prenatal usual en 3 centros de salud de la red pública Empresa Social del Estado (ESE-Ladera) de Cali-Colombia. Se excluyó a las gestantes menores de 16 o mayores de 25 años, tener edad gestacional menor de 16 o mayor de 20 semanas (determinada por fecha de última menstruación o ecografía de primer trimestre). Presentar los siguientes

antecedentes patológicos y/o ginecológicos: cirugía o trauma mayor en el último año, diagnóstico de cáncer, diagnóstico de incompetencia cervical, antecedentes de 2 o más abortos espontáneos, embarazo múltiple, hemorragia vaginal o amenaza de aborto, diagnóstico de EPOC, asma o bronquitis, infecciones sistémicas, antecedente de problemas renales, enfermedad osteomuscular, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial no controlada, polihidramnios u oligohidramnios o diagnóstico previo de enfermedad mental.

A las gestantes que aceptaron y firmaron el consentimiento informado se les realizó un examen médico y encuesta de antecedentes personales, familiares, historia ginecoobstétrica, estilo de vida y depresión y se citaron al Laboratorio de Proteínas y Enzimas de la Universidad del Valle para los siguientes procedimientos:

- Medición de síntomas depresivos. Se utilizó la versión en español de la escala *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D), adaptada por Villalobos-Galvis⁵ y Campo-Arias et al.³⁵ en población colombiana. La escala CES-D cuenta con 20 reactivos organizados en 4 subescalas o factores: a) afecto depresivo (soledad, tristeza, angustia, llanto, etc.); b) afecto positivo (sentirse tan bueno como los demás, esperanza, felicidad, disfrute de la vida, etc.); c) síntomas somáticos y retardo motor (agotamiento, pérdida de apetito, pérdida de sueño, cansancio, etc.), y d) problemas interpersonales (sentir que la gente no es amigable, sentirse odiado, etc.)³⁶. Las preguntas de la escala CES-D son simples, directas y no presentan riesgo de confusión, por lo que se pueden responder de forma individual y autónoma o con la ayuda de entrevistadores legos. Puntuaciones en la escala CES-D ≥ 16 se considera sintomatología depresiva. La puntuación CES-D ≥ 24 se toma como punto de corte, con importancia clínica de depresión o sugestiva de un episodio depresivo mayor^{5,38,39}. El tiempo de llenado del cuestionario completo fue de alrededor de 15 ± 3 min. Los cuestionarios fueron aplicados por encuestadores previamente capacitados, quienes tuvieron además supervisión en campo.
- Medición de la tolerancia al ejercicio. Para estimar la tolerancia al ejercicio se estimó la capacidad física por $VO_{2\text{máx}}$ usando el test de la caminata de 6 min³⁷, tomada en un pasillo de 30 m, incentivando a la participante a caminar (no correr) la mayor cantidad de metros durante 6 min, en el circuito que se le mostraba previamente.

Después de la realización de estas pruebas, las pacientes fueron asignadas aleatoriamente a los siguientes grupos: 1) grupo control: se incluyeron primigestantes que continuaron su actividad física habitual; durante este periodo se ofreció, sin ningún costo, educación psicoprofiláctica a las participantes por fisioterapeuta especializada adicional al control prenatal usual; 2) grupo de intervención: se incluyó a primigestantes a un programa de ejercicio aeróbico con intensidad entre el 50 y el 65% de la $FC_{\text{máx}}$. La intervención tuvo una duración de 12 semanas, 3 sesiones semanales de 50 min. Protocolo: 10 min de calentamiento, 30 min de ejercicio aeróbico, 10 min de enfriamiento y estiramiento. Se recomendaba complementar el entrenamiento con 2 sesiones de caminatas no supervisadas por semana. Finalizado el periodo de intervención, las pacientes fueron citadas nuevamente para repetición de las pruebas ya descritas.

La información de los cuestionarios se ingresó en una base de datos y se procesó con el programa informático Statistical Package for the Social Sciences, versión 13.0 (SPSS Inc.). En primer lugar, se realizó un análisis exploratorio para determinar la frecuencia y la distribución de las variables socio-demográficas estudiadas. La normalidad de las variables se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó ANOVA dos vías para establecer diferencias al inicio y al final de la intervención, y la prueba de la t de Student o

Kruskal-Wallis de muestras relacionadas para las comparaciones intragrupos según la distribución. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

De las 80 gestantes que aceptaron participar en el estudio, 6 participantes no pudieron asistir a la realización de las

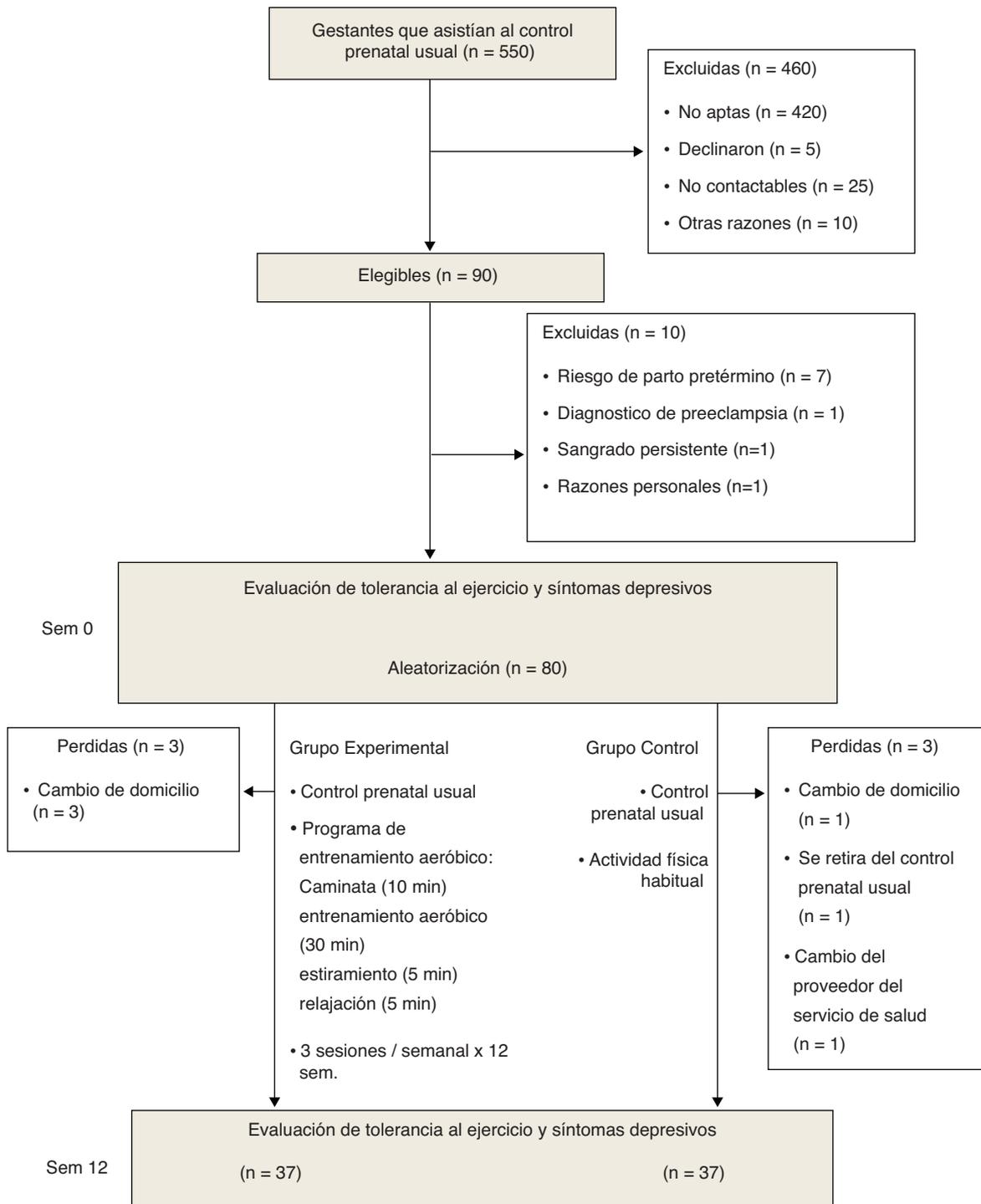


Figura 1 Diseño y flujograma de las participantes incluidas en el estudio.

segundas mediciones principalmente por cambio de domicilio y razones personales (fig. 1).

Al finalizar la intervención el grupo estaba constituido por 74 gestantes, cuya media \pm DE de edad fue 21 ± 3 años y la media \pm DE de edad gestacional de 18 ± 2 semanas. Las demás características sociodemográficas se presentan en la tabla 1 por grupos.

La tabla 2 muestra el efecto del entrenamiento aeróbico durante la gestación en la tolerancia al ejercicio, según los niveles de depresión evaluados por la escala CES-D. Luego de la intervención, las participantes del grupo experimental presentaban mayor tolerancia al ejercicio medida con la prueba de caminata de 6 min que el grupo control medidos con la escala CES-D 20 reactivos y el subgrupo CES-D ≥ 24 ; $p < 0,05$.

En la tabla 3 se presenta el efecto del entrenamiento aeróbico durante la gestación en los síntomas depresivos

evaluados con la escala CES-D. Luego de la intervención, las participantes que realizaron ejercicio presentaban mayor reducción de los síntomas depresivos que el grupo control medidos con la escala CES-D 20 reactivos, $p < 0,05$. Utilizando los puntos de corte CES-D ≥ 16 en población adulta colombiana (sensibilidad del 97,7% y especificidad del 67,7%), se obtuvo una puntuación media de 19 ± 3 (rango 16-24), indicando que el 40% de las gestantes presentaban sintomatología depresiva. Sobre este último, las participantes del grupo experimental presentaban mayor reducción de los síntomas depresivos que el grupo control, $p < 0,05$. Adicionalmente, un 15% de las gestantes presentaban valores en la escala CES-D ≥ 24 (media 28 ± 5), puntuación sugestiva de un episodio depresivo mayor. En este subgrupo, se encontró un importante y mayor efecto en el grupo experimental que las participantes del grupo control, $p < 0,05$ (tabla 3).

Tabla 1 Características sociodemográficas de la población estudiada

| Características | Participantes (n = 74) | | Pérdidas (n = 6) | |
|--|------------------------|--------------|------------------|-------------|
| | Con (n = 37) | Exp (n = 37) | Con (n = 3) | Exp (n = 3) |
| <i>Participantes</i> | | | | |
| Edad (años), media \pm DE | 21 \pm 3 | 21 \pm 3 | 21 \pm 2 | 21 \pm 2 |
| Edad gestacional (semanas), media \pm DE | 17 \pm 1 | 18 \pm 2 | 17 \pm 1 | 18 \pm 1 |
| <i>Estado civil, n (%)</i> | | | | |
| Soltera | 17 (46) | 11 (30) | 2 (66) | 1 (33) |
| Casada/unión libre | 20 (54) | 26 (70) | 1 (33) | 2 (66) |
| <i>Etnia, n (%)</i> | | | | |
| Afrocolombiana | 6 (16) | 2 (5) | 2 (66) | 1 (33) |
| Mestiza | 31 (84) | 35 (95) | 1 (33) | 2 (66) |
| <i>Nivel socioeconómico, n (%)</i> | | | | |
| Nivel 1 (estrato 1-3) | 31 (84) | 35 (95) | 1 (33) | 2 (66) |
| Nivel 2 (estrato 4-6) | 6 (16) | 2 (5) | 2 (66) | 1 (33) |
| <i>Nivel educativo, n (%)</i> | | | | |
| Ninguno | 3 (8) | 2 (5) | 0 | 1 (33) |
| Primaria | 7 (19) | 5 (14) | 1 (33) | 0 |
| Secundaria | 24 (65) | 25 (68) | 1 (33) | 1 (33) |
| Técnico | 3 (8) | 4 (11) | 1 (33) | 1 (33) |
| Universitario | 0 | 1 (3) | 0 | 0 |
| <i>Ocupación, n (%)</i> | | | | |
| Estudiante | 5 (14) | 9 (24) | 2 (66) | 3 (100) |
| Ama de casa | 32 (86) | 28 (76) | 1 (33) | 0 |
| <i>Procedencia, n (%)</i> | | | | |
| Urbano | 33 (89) | 35 (95) | 3 (100) | 1 (33) |
| Rural | 4 (11) | 2 (5) | 0 | 2 (66) |
| <i>Terapistas, n.º participantes (%)</i> | | | | |
| A | 10 (27) | 10 (27) | 1 (33) | 1 (33) |
| B | 9 (24) | 10 (27) | 1 (33) | 1 (33) |
| C | 8 (22) | 9 (24) | 1 (33) | 1 (33) |
| D | 10 (27) | 8 (22) | 0 | 0 |
| <i>Centros, n.º participantes (%)</i> | | | | |
| 1 | 13 (35) | 12 (32) | 1 (33) | 1 (33) |
| 2 | 12 (32) | 12 (32) | 1 (33) | 2 (66) |
| 3 | 12 (32) | 13 (35) | 1 (33) | 0 |

Exp: grupo experimental; Con: grupo control; DE: desviación estándar.

Tabla 2 Efecto del ejercicio aeróbico durante la gestación sobre la tolerancia al ejercicio (en metros), según los niveles de depresión evaluados por la escala CES-D

| Grupos | CES-D (20) | | CES-D \geq 16 | | CES-D \geq 24 | |
|--------|---------------|----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| | Pre (n = 37) | Post (n = 37) | Pre (n = 14) | Post (n = 15) | Pre (n = 7) | Post (n = 5) |
| Con | 458 (314-543) | 444 (310-520) | 455 (371-543) | 455 (310-520) | 450 (399-543) | 439 (385-520) |
| Exp | 469 (366-714) | 486 (352-653) ^a | 456 (366-714) | 452 (352-588) | 443 (420-557) | 482 (356-582) ^a |

CES-D: *Center for Epidemiological Studies-Depression*; Exp: grupo experimental; Con: grupo control.

Datos presentados en mediana y rango.

^a Diferencias intragrupos con prueba de Kruskal-Wallis.

Tabla 3 Efecto del ejercicio aeróbico durante la gestación en los síntomas depresivos evaluados con la escala CES-D

| Grupos | CES-D (20) | | CES-D \geq 16 | | CES-D \geq 24 | |
|--------|--------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| | Pre (n = 37) | Post (n = 37) | Pre (n = 14) | Post (n = 15) | Pre (n = 7) | Post (n = 5) |
| Con | 17 \pm 7 | 16 \pm 6 | 20 \pm 3 | 20 \pm 10 | 28 \pm 5 | 23 \pm 12 |
| Exp | 16 \pm 8 | 10 \pm 6 ^{a,b} | 19 \pm 2 | 14 \pm 4 ^{a,b} | 29 \pm 4 | 17 \pm 5 ^{a,b} |

CES-D: *Center for Epidemiological Studies-Depression*; Exp: grupo experimental; Con: grupo control.

Datos presentados en media \pm desviación estándar.

^a Diferencias entre grupos $p < 0,05$ por prueba ANOVA a dos vías.

^b Diferencias intragrupos $p < 0,05$ por prueba de la t de Student.

Discusión

La reciente revisión sistemática del efecto del ejercicio en la depresión prenatal encontró un pequeño número de estudios observacionales que vinculan la actividad física regular para mejorar los síntomas de autoestima y la reducción de la ansiedad y la depresión durante el embarazo³⁸. Nuestro estudio mostró que 12 semanas de entrenamiento aeróbico reduce los síntomas depresivos en mujeres embarazadas. En nuestra experiencia clínica, se considera que una reducción de 4 puntos en la escala CES-D 20 reactivos como resultado de esta intervención es clínicamente importante³⁹. Nuestros resultados sirven de insumo a las observaciones epidemiológicas que han identificado que menores niveles de actividad física, una baja capacidad de autocuidado y un menor apoyo social se asocia a mayores eventos depresivos en mujeres embarazadas³⁹. Menores niveles de actividad física no solo afectan la aptitud cardiovascular y el estado metabólico, sino también la motivación para mantenerse física, mental y emocionalmente saludable.

Los resultados de este trabajo coinciden con estudios previos que han evaluado el efecto del ejercicio estructurado en la sintomatología depresiva en otras poblaciones. Con el mismo propósito, Brown et al.⁴⁰ incluyeron a 9.207 mujeres de mediana edad y encontraron que hay una clara relación entre la actividad física y la disminución los síntomas depresivos. Más tarde, también Harris et al.⁴¹ examinaron la relación entre la actividad física, las estrategias de ejercicio y la depresión en pacientes que con diagnóstico clínico depresivo. Los resultados sugieren que la actividad física se asociaba a una disminución de síntomas depresivos, ayudando a resolver los problemas de salud y las situaciones estresantes en la vida cotidiana. En la revisión sistemática de Rethorst et al.²⁵ se encontró que el entrenamiento aeróbico en dosis de acuerdo con las recomendaciones de salud pública (es decir, por lo menos 30 min de actividad física de intensidad moderada en la mayoría o preferentemente todos los

días de la semana) es una monoterapia eficaz para disminuir, tratar o prevenir los trastornos depresivos. La relación inversa entre mayores niveles de actividad física y menor aparición de trastornos depresivos coincide con nuestros resultados y las revisiones sistemáticas^{25,42} y metaanálisis⁴¹ recientemente publicados.

La falta de energía a menudo experimentada por las mujeres embarazadas puede reflejarse en menores niveles de actividad física y menor tolerancia al ejercicio⁴³. La distancia alcanzada de las gestantes incluidas en este estudio, determinada mediante el test de caminata de 6 min (indicador usado para estimar la tolerancia al ejercicio), fue mayor al finalizar la intervención en las participantes que realizaron ejercicio, valores que coinciden con los reportados por Dwarkanath et al.⁴⁴, quienes observaron en las mujeres no embarazadas con un nivel alto de actividad física valores mayores de $VO_{2m\acute{a}x}$. Este hallazgo está acorde con lo descrito en población saludable⁴⁵. De otro lado, la tolerancia al ejercicio disminuye progresivamente con el embarazo, por lo cual, el aumento observado con el entrenamiento aeróbico podría tener efectos benéficos en el desarrollo fetal, al aumentar el intercambio de oxígeno entre la madre y el feto, como ha sido demostrado en estudios con modelos animales⁴⁶.

Sobre la base de nuestros resultados, destacamos la validez de los hallazgos debido al diseño del estudio, que incorpora varias características que minimizan la posibilidad de sesgo en los resultados, tales como la aleatorización, y el análisis de intención de tratamiento. El tamaño de muestra necesario se calculó a priori y se logró, con el entrenamiento, eficacia en las variables evaluadas. Sin embargo, nuestros resultados deben considerarse en el contexto de las limitaciones del diseño del estudio. La principal limitación es que los terapeutas de campo y las participantes no pueden ser cegados a las intervenciones con el entrenamiento físico aeróbico. Otra importante limitación es la exclusión de la población gestante mayor a 25 años. Hay evidencias que la

sintomatología depresiva varía según algunas variables demográficas y biopsicosociales; sería importante considerar esta información. Queda así, para futuras investigaciones, comparar los resultados con la práctica regular de ejercicio físico con otros instrumentos específicamente dirigidos a la depresión. A pesar de estas condiciones, estos resultados tienen una clara utilidad práctica en mujeres gestantes colombianas, dado los resultados de esta intervención.

En conclusión, el entrenamiento aeróbico durante la gestación disminuye la sintomatología depresiva y mejora la tolerancia al ejercicio. Estos resultados proporcionan nuevas evidencias del beneficio del ejercicio en la prevención de la depresión materna.

Financiación

La investigación fue financiada por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología «Francisco José de Caldas» COLCIENCIAS (Grant N.º 1106-45921540).

Conflicto de intereses

Los autores expresan que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

- Coyne JC, Schwenk TL, Fechner-Bates S. Nondetection of depression by primary care physicians reconsidered. *Gen Hosp Psychiatry*. 1995;17:3–12.
- World Health Organization. The World Health Report 2001-Mental health: new understanding, new hope, WHO. Ginebra, 2001.
- Üstün TB, Ayuso-Mateos JL, Chatterhi S, Mathers C, Murray CJL. Global burden of depressive disorders in the year 2000. *Br J Psychiatry*. 2004;184:382–92.
- Alderman B, Zhao H, Holt V, Watts H, Beresford S. Maternal physical activity in pregnancy and infant size for gestational age. *Ann Epidemiol*. 1998;8:513–9.
- Villalobos Galvis FH. Estructura factorial y propiedades psicométricas de una escala de depresión en universitarios de Colombia. *Rev Panam Salud Publica*. 2010;27:110–6.
- Campo-Cabal G, Gutiérrez JC. Psicopatología en estudiantes universitarios de la facultad de salud, Univalle. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2001;30:351–8.
- Patel V, Kleinman A. Poverty and common mental disorders in developing countries. *Bull World Health Organ*. 2003;81:609–15.
- Gómez C, Rodríguez N. Factores de riesgo asociados al síndrome depresivo en la población colombiana. *Rev Colomb Psiquiatr*. 1997;26:23–35.
- De Tyche C, Spitz E, Briancon S, Lighezzolo J, Girvan F, Rosati A, et al. Pre- and postnatal depression and coping: a comparative approach. *J Affect Disord*. 2005;85:323–6.
- Holzman C, Eyster J, Tiedje LB, Roman LA, Seagull E, Rahbar MH. A life course perspective on depressive symptoms in mid-pregnancy. *Matern Child Health J*. 2006;10:127–38.
- Bennett HA, Einarson A, Taddio A, Koren G, Einarson TR. Depression during pregnancy. Overview of clinical factors. *Clin Drug Investig*. 2004;24:157–79.
- Canaval GE, González MC, Martínez-Schallmoser L, Tovatt MC, Valencia C. Depresión posparto, apoyo social y calidad de vida en mujeres de Cali, Colombia. *Colomb Med*. 2000;31:4–10.
- Falcone VM, Mäder CV, Nascimento CF, Santos JM, De Nóbrega FJ. Multiprofessional care and mental health in pregnant women. *Rev Saude Publica*. 2005;39:612–8.
- Lara MA, Navarro C, Navarrete L, Cabrera M, Almanza J, Morales F, et al. Síntomas depresivos en el embarazo y factores asociados en pacientes de tres instituciones de salud de la Ciudad de México. *Salud Mental*. 2006;29:55–62.
- Nakano Y, Oshima M, Sugiura-Ogasawara M, Aoki K, Kitamura T, Furukawa TA. Psychosocial predictors of successful delivery after unexplained recurrent spontaneous abortions: a cohort study. *Acta Psychiatr Scand*. 2004;109:440–6.
- Jablensky AV, Morgan V, Zubrick SR, Bower C, Yellachich LA. Pregnancy, delivery, and neonatal complications in a population cohort of women with schizophrenia and major affective disorders. *Am J Psychiatry*. 2005;162:79–91.
- Field T. Prenatal depression effects on early development: a review. *Infant Behav Dev*. 2011;34:1–14.
- Chung TK, Lau TK, Yip AS, Chiu HF, Lee DT. Antepartum depressive symptomatology is associated with adverse obstetric and neonatal outcomes. *Psychosom Med*. 2001;63:830–4.
- Robledo-Colonia AF, Sandoval-Restrepo N, Mosquera-Valderrama YF, Escobar-Hurtado C, Ramírez-Vélez R. Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: a randomised trial. *J Physiother*. 2012;58:9–15.
- De Moor MH, Beem AL, Stubbe JH, Boomsma DI, De Geus EJ. Regular exercise, anxiety, depression and personality: a population-based study. *Prev Med*. 2006;42:273–9.
- Juarbe TC, Gutiérrez Y, Gilliss C, Lee KA. Depressive symptoms, physical activity, and weight gain in premenopausal Latina and Whitewomen. *Maturitas*. 2006;20:55:116–25.
- Rethorst CD, Wipfli BM, Landers DM. The antidepressive effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials. *Sports Med*. 2009;39:491–511.
- Field T, Deeds O, Diego M, Hernandez-Reif M, Gauler A, Sullivan S, et al. Benefits of combining massage therapy with group interpersonal psychotherapy in prenatally depressed women. *J Bodyw Mov Ther*. 2009;13:297–303.
- Fell DB, Joseph KS, Armson BA, Dodds L. The impact of pregnancy on physical activity level. *Matern Child Health J*. 2009;13:597–603.
- Symons Downs D, Hausenblas HA. Women's exercise beliefs and behaviors during their pregnancy and postpartum. *J Midwifery Womens Health*. 2004;49:138–44.
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). 1985. Exercise during pregnancy and the postnatal period. ACOG home exercise program. Washington DC: ACOG.
- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). 1994. Exercise during pregnancy and the postpartum period. ACOG technical bulletin #189. Washington: ACOG.
- Ramírez-Vélez R, Aguilar AC, Mosquera M, García RG, Reyes LM, López-Jaramillo P. Clinical trial to assess the effect of physical exercise on endothelial function and insulin resistance in pregnant women. *Trials*. 2009;10:104.
- Callaway LK, Colditz PB, Byrne NM, Lingwood BE, Rowlands IJ, Foxcroft K, et al., BAMBINO Group. Prevention of gestational diabetes: feasibility issues for an exercise intervention in obese pregnant women. *Diabetes Care*. 2010;33:1457–9.
- Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Miller RS, Dashow EE, et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus risk relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol*. 2004;159:663–70.
- Montoya Arizabaleta AV, Orozco Buitrago L, Aguilar de Plata AC, Mosquera Escudero M, Ramirez-Velez R. Aerobic exercise during pregnancy improves health-related quality of life: a randomised trial. *J Physiother*. 2010;56:253–8.
- Watson JP, Elliott SA, Rugg AJ, Brough DI. Psychiatric disorder in pregnancy and the first postnatal year. *Br J Psychiatry*. 1984;144:453–62.
- Hueston WJ, Kasik-Miller S. Changes in functional health status during normal pregnancy. *J Fam Pract*. 1998;47:209–12.

34. Ramírez-Vélez R, Romero M, Echeverri I, Ortega JG, Mosquera M, Salazar B, et al. A factorial randomized controlled trial to evaluate the effect of micronutrients supplementation and regular aerobic exercise on maternal endothelium-dependent vasodilatation and oxidative stress of the newborn. *Trials*. 2011;28:60.
35. Campos A, Díaz L, Rueda G, Cadena L, Hernández N. Psychometric properties of CES-D Scale among colombian adults from the general population. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2007;36:664–74.
36. Radloff L. The CES-D Scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measure*. 1977;1:385–401.
37. Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z, Mtir AH, Chemit M, Hassaoune R, et al. 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. *Respir Med*. 2009;103:74–84.
38. Shivakumar G, Brandon AR, Snell PG, Santiago-Munoz P, Johnson NL, Trivedi MH, et al. Antenatal depression: a rationale for studying exercise. *Depress Anxiety*. 2011;28:234–42.
39. Demissie Z, Siega-Riz AM, Evenson KR, Herring AH, Dole N, Gaynes BN. Physical activity and depressive symptoms among pregnant women: the PIN3 study. *Arch Womens Ment Health*. 2011;14:145–57.
40. Brown WJ, Mishra G, Lee C, Bauman A. Leisure time physical activity in Australian women: relationship with well-being and symptoms. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71:206–16.
41. Harris AH, Cronkite R, Moos R. Physical activity, exercise coping, and depression in a 10-year cohort study of depressed patients. *J Affect Disord*. 2006;93:79–85.
42. Paluska SA, Schwenk TL. Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Med*. 2000;29:167–80.
43. Fukukawa Y, Nakashima C, Tsuboi S, Kozakai R, Doyo W, Niino N, et al. Age differences in the effect of physical activity on depressive symptoms. *Psychol Aging*. 2004;19:346–51.
44. Dwarkanath P, Muthayya S, Vaz M, Thomas T, Mhaskar A, Mhaskar R, et al. The relationship between maternal physical activity during pregnancy and birth weight. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16:704–10.
45. Rywik TM, Blackman MR, Yataco AR, Vaitkevicius PV, Zink RC, Cottrell EH, et al. Enhanced endothelial vasoreactivity in endurance-trained older men. *J Appl Physiol*. 1999;87:2136–42.
46. Amorim MF, Dos Santos JA, Hirabara SM, Nascimento E, De Souza SL, De Castro RM, et al. Can physical exercise during gestation attenuate the effects of a maternal perinatal low-protein diet on oxygen consumption in rats? *Exp Physiol*. 2009;94:906–13.