



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



## REVISIÓN

# Pilates: efecto sobre la composición corporal y las variables antropométricas



Raquel Vaquero-Cristóbal<sup>a,\*</sup>, Fernando Alacid<sup>b</sup>, Francisco Esparza-Ros<sup>a</sup>, José M. Muyor<sup>c</sup> y Pedro A. López-Miñarro<sup>d</sup>

<sup>a</sup> *Cátedra de Traumatología del Deporte, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de San Antonio de Murcia, Guadalupe, Murcia, España*

<sup>b</sup> *Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Católica de San Antonio de Murcia, Guadalupe, Murcia, España*

<sup>c</sup> *Laboratorio de Kinesiología, Biomecánica y Ergonomía (KIBIOMER LAB), Universidad de Almería, Almería, España*

<sup>d</sup> *Área de Expresión Corporal, Facultad de Educación, Universidad de Murcia, Murcia, España*

Recibido el 25 de julio de 2013; aceptado el 3 de diciembre de 2013

Disponible en Internet el 5 de mayo de 2014

### PALABRAS CLAVE

Mujer;  
Ejercicio;  
Composición corporal;  
Antropometría;  
Pilates

### KEYWORDS

Women;  
Exercise;  
Body composition;  
Anthropometry;  
Pilates

**Resumen** El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar el diseño, las características de la muestra, los programas de intervención y los resultados de los estudios en los que se han investigado los efectos de la práctica del método Pilates sobre los parámetros antropométricos y la composición corporal. Se seleccionaron 9 estudios experimentales o cuasi-experimentales. Se encontró que la mayoría de los estudios siguen un diseño de pretest y postest con grupo control, incluyendo mayoritariamente a mujeres adultas. Los programas de intervención utilizados son muy diversos, aunque los que parecen tener mejores efectos sobre el componente grasa, los pliegues y los perímetros son los que duran 8 semanas o más, con una frecuencia de 2 a 4 días por semana. No obstante, debido a la diversidad de las muestras y los programas de intervención, es necesario seguir realizando investigaciones en este ámbito.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

### Pilates: The effect on body composition and anthropometric variables

**Abstract** The objective of this systematic review was to analyse the design, sample characteristics, intervention programs and the results of the studies which have investigated the effects of the Pilates method practice on anthropometric variables and body composition. Nine experimental and quasi-experimental studies were selected. It was found most studies had a pre-and post-test with control group design, including a predominance of adult women. There was a large variation in the type of intervention program; although, it seems that programs with

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [rvaquero@ucam.edu](mailto:rvaquero@ucam.edu) (R. Vaquero-Cristóbal).

8 or more weeks of intervention, and with a frequency of between 2 and 4 days have better effects on the fat mass, skinfolds and girths. However, due to the diversity of the population samples and the intervention programs, further research is required in this area.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

En los últimos años el método Pilates está teniendo una gran acogida a nivel mundial, lo que ha provocado que se hayan publicado numerosos manuales y libros relacionados con esta modalidad de ejercicio físico. Desde estos trabajos se ha afirmado que el Pilates ofrece un método de control y acondicionamiento corporal mediante estiramientos y ejercicios para mejorar el control y el fortalecimiento de la zona central, llamada *core training*, la cual está formada por los músculos de la pared abdominal, la espalda y los pelvirocánticos, a la vez que mejora la flexibilidad y el equilibrio<sup>1-3</sup>. Todo esto por medio de un entrenamiento consciente, integrando mente y cuerpo, para mejorar la coordinación, la conciencia del propio cuerpo y el alineamiento en general<sup>4</sup> y basándose en 8 principios: concentración, trabajo del *core*, respiración, control, precisión en la ejecución, continuidad y agilidad en los movimientos, trabajo aislado de los diferentes músculos, y rutina<sup>1,4</sup>. Dentro del método Pilates se encuentran diferentes modalidades. No obstante, todas ellas se rigen por estos principios y fundamentos.

La mayoría de las personas que practican Pilates son mujeres adultas<sup>5</sup>. Dentro de esta población hay un alto porcentaje de sedentarismo (del 61,9 al 66,2% según la franja de edad analizada), y aún dentro de las activas es muy pequeño el porcentaje de mujeres que realizan ejercicio físico con una intensidad, duración y frecuencia suficiente como para tener efectos beneficiosos sobre la salud (entre el 8,3 y el 19,3%)<sup>6</sup>.

En la actualidad existen cada vez mayores evidencias de las relaciones entre la actividad física y la salud, hasta el punto de considerar la inactividad física como un factor de riesgo para las enfermedades de la sociedad actual<sup>7</sup>. Niveles bajos de ejercicio físico son importantes determinantes del desarrollo y del mantenimiento de la obesidad, cuya prevalencia alcanza niveles alarmantes en la actualidad. Es tal la importancia que le concede la Organización Mundial de la Salud, que en la estrategia «Contribuir a la salud», la cual abarca un periodo de 10 años (2006-2015), incluyó entre sus objetivos la reducción de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad, así como el incremento de la proporción de adultos que realizan al menos 30 min de ejercicio físico moderado diario<sup>8</sup>. Además, la práctica de ejercicio físico supone protección respecto al riesgo de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, diabetes mellitus, osteoporosis, accidentes cerebrovasculares, cáncer, depresión y ansiedad<sup>9</sup>.

Estudios previos han encontrado asociaciones directas entre parámetros antropométricos, la composición corporal

y la probabilidad de sufrir alguna de estas enfermedades. En este sentido, el porcentaje de grasa corporal ha sido considerado como un factor de riesgo cardiovascular y un buen indicador de salud<sup>10</sup>; el índice de masa corporal (IMC) es un indicador antropométrico comúnmente usado para clasificar a la población en bajo peso, normopeso, sobrepeso u obesidad<sup>11</sup>; el perímetro de la cintura, y el ratio cintura/cadera se han asociado a enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y alta tasa de mortalidad<sup>12</sup>, etc.

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar el diseño, las características de la muestra y de los programas de intervención, así como los resultados de los estudios en los que se han investigado los efectos del Pilates sobre los parámetros antropométricos y la composición corporal.

## Método

### Criterios de inclusión y exclusión

La selección de estudios científicos estuvo basada en los siguientes criterios de inclusión: a) diseños experimentales y cuasi-experimentales; b) la intervención debía estar basada en la realización sistemática de ejercicios habituales del método Pilates, y c) las pruebas de valoración debían incluir algún aspecto relacionado con las variables antropométricas o la composición corporal.

Se decidió incluir los diseños metodológicos que carecían de grupo control, basándose en el hecho de que las personas que no realizan un cambio en los hábitos de vida, tales como mejorar su alimentación o practicar ejercicio físico de forma sistemática, no cambian de manera significativa su composición corporal y sus variables antropométricas en un corto espacio de tiempo.

Como criterios de exclusión se establecieron: a) trabajos científicos que no estuviesen publicados (trabajos fin de máster, etc.); b) redactados en un idioma distinto al inglés o al español, y c) documentos de los que no se pudiera obtener el texto completo.

No se estableció limitación alguna en cuanto a la edad de los participantes, al sexo o al nivel de condición física inicial.

### Estrategias de búsqueda bibliográfica

La localización de artículos se realizó en 4 bases de datos: Pubmed, SportsDiscus, ISI Web of Knowledge y Dialnet. La palabra «Pilates» fue siempre utilizada como criterio de búsqueda, combinándose con otras palabras clave, como «composición corporal» («*body composition*»),

«somatotipo» («*somatotype*») o «antropometría» («*anthropometry*»). No se aplicó limitación alguna en el año de publicación. Además de la búsqueda computarizada, se realizó una búsqueda manual entre las referencias de los estudios seleccionados. La búsqueda finalizó el 15 de junio de 2013.

## Extracción de datos

Todas las variables metodológicas fueron extraídas, registradas y analizadas en todos los artículos por el mismo investigador. Los artículos que no especificaron explícitamente alguna de las variables anteriores recibieron la categorización en dicha sección de «no informa». Este método de extracción de datos ha sido recomendado por el *Cochrane Collaboration Back Review Group* para la realización de revisiones sistemáticas<sup>13</sup>.

## Resultados

### Selección de estudios

La estrategia de búsqueda y selección de artículos empleada en esta revisión obtuvo un total de 9 artículos que cumplían los criterios de inclusión. Se encontraron los artículos completos de todos ellos. Todos los estudios analizaron el efecto sobre la composición corporal o las variables antropométricas de diferentes programas de Pilates. De ellos, 7 eran artículos científicos<sup>14-20</sup> y 2 eran resúmenes de comunicaciones a congresos internacionales<sup>21,22</sup>.

### Diseño

El diseño pretest y posttest con grupo control fue el más empleado por los diversos estudios, con un 88,88% (diseño experimental)<sup>14-18,20-22</sup>, mientras que un único estudio utilizó una metodología basada en medidas repetidas, aunque en él no se presenta grupo control (diseño cuasi-experimental)<sup>19</sup>.

### Población

La muestra de cada uno de los estudios seleccionados y sus características se encuentra en la [tabla 1](#). Seis de los estudios cuentan con menos de 20 participantes en el grupo de intervención<sup>15-18,20,21</sup>.

Un total de 6 estudios fueron realizados solo con mujeres<sup>14,15,17,20-22</sup>, mientras que 3 de los estudios incluyeron a personas de ambos sexos, aunque el número de hombres fue inferior al de mujeres<sup>16,18,19</sup>. De hecho, entre los 3 estudios solo se analizaron 11 hombres.

En cuanto a la edad de los participantes, un estudio está realizado con adolescentes<sup>17</sup>, mientras que en el resto de los estudios la muestra estaba compuesta por adultos<sup>14-16,18-22</sup>, especificándose en algunos de ellos la franja de edad de los participantes: 22-55<sup>22</sup> y 28-58 años<sup>16</sup>.

Por otro lado, de los 9 artículos seleccionados, 2 emplearon sujetos sedentarios; en uno de ellos fueron estudiantes universitarios<sup>20</sup>, y en el otro, mujeres adultas obesas<sup>14</sup>. En el resto de estudios no se especificó el nivel de condición física inicial de los participantes, ni su experiencia en la práctica

de Pilates, a excepción del estudio realizado por Rogers y Gibson<sup>18</sup>, en el que sí se expuso que los participantes eran principiantes y activos.

Por otra parte, en la mayoría de los estudios el grupo control no realizó ejercicio físico alguno durante el tiempo que duró la intervención<sup>14-17,19,20,22</sup>, a excepción de los participantes de Baltaci et al.<sup>21</sup>, quienes realizaron un programa basado en electroestimulación neuromuscular (30 min) y ejercicios isométricos (20 min) 5 días a la semana; las mujeres del estudio de Jago et al.<sup>17</sup>, quienes seguían haciendo su práctica habitual, y los participantes del trabajo de Rogers y Gibson<sup>18</sup>, quienes continuaron haciendo ejercicio físico sin supervisión 3 días a lo largo de la semana durante 60 min.

En cuanto al estado de salud de los participantes, solo 2 estudios hacen referencia al mismo. En el estudio de Baltaci et al.<sup>21</sup> la muestra estuvo compuesta por mujeres con osteoartritis bilateral en las rodillas, mientras García y Aznar<sup>16</sup> especifican que los participantes eran sujetos sanos sin patología lumbar.

### Programas de intervención

En la mayoría de los estudios las clases duraban 60 min<sup>14,16-20,22</sup>, aunque hay 2 estudios en los que eran de 45 min<sup>15,21</sup>.

La duración de los programas de intervención oscila entre las 4 y las 24 semanas, mientras que la frecuencia semanal de las sesiones va desde 1 a 5 días a la semana ([tabla 2](#)).

La mayoría de las intervenciones estaban basadas en Pilates mat<sup>14,16-18,20</sup>, habiendo un único estudio que ha analizado los efectos del Pilates clásico (Pilates realizado en una máquina llamada Reformer)<sup>15</sup> y otro en Pilates Stott (adaptación contemporánea del Pilates mat usando diferentes implementos)<sup>19</sup>.

La mayoría de los instructores que impartieron los programas eran certificados en Pilates<sup>14,16-20</sup>. Hay 3 trabajos en los que no se especifica la cualificación de los monitores<sup>15,21,22</sup>.

### Principales resultados y procedimiento de obtención de datos

La mayoría de los estudios analizados han utilizado las variables antropométricas siguiendo diferentes metodologías para la obtención de los datos<sup>14-18,20</sup>; dos de ellos emplean la bioimpedancia eléctrica<sup>19,21</sup> y uno, el sistema DEXA (*dual-energy X-ray absorptiometry*)<sup>22</sup> ([tabla 3](#)). En los estudios en los que se ha utilizado la antropometría como método de toma de datos no se especifica quién realizó las mediciones ni cuál era su error técnico de medida. Solo en el estudio de Jago et al.<sup>17</sup> se especifica que la persona que realizó las mediciones tuvo un entrenamiento previo, con un error menor del 10% y que tenía algún tipo de certificado al respecto. Además, en los artículos que analizan las variables antropométricas se utilizan diferentes protocolos y fórmulas para la obtención de variables tales como la masa grasa. En este sentido, García y Aznar<sup>16</sup> utilizaron la fórmula de Faulkner a partir de 4 pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespal y abdominal); Rogers y Gibson<sup>18</sup> y Sekendiz et al.<sup>20</sup> emplearon la fórmula de Jackson y colaboradores a partir de 3 pliegues cutáneos (pliegue del tríceps, muslo y supraespal para mujeres, y del pecho, del abdomen y del

**Tabla 1** Características de la muestra seleccionada en cada uno de los estudios

Estudio	Número GI	Sexo GI		Edad GI (años)	Número GC	Sexo GC		Edad GC (años)	Características de la población
		H	M			H	M		
Baltaci et al. <sup>21</sup>	17	0	17	50,4 ± 6,21	17	0	17	53,3 ± 8,9	Personas con osteoartritis bilateral en la rodilla
Cakmakçi <sup>14</sup>	34	0	34	36,15 ± 9,59	27	0	27	38,96 ± 10,02	Sedentarios
Cruz-Ferreira et al. <sup>22</sup>	43	0	43	41,0 ± 7,2	25	0	25	40,0 ± 7,7	-
Erkal et al. <sup>15</sup>	10	0	10	38,5 ± 3,89	10	0	10	41,2 ± 8,68	-
García y Aznar <sup>16</sup>	19	a	a	41,21 ± 6,1	22	a	a	40,77 ± 8,95	Sanos sin patología lumbar
Jago et al. <sup>17</sup>	16	0	16	11,2 ± 0,6	14	0	14	11,2 ± 0,6	-
Rogers y Gibson <sup>18</sup>	9	b	b	25,5 ± 13,0	13	b	b	24,5 ± 10,0	-
Segal et al. <sup>19</sup>	47	2	45	41	-	-	-	-	Sujetos activos y noveles
Sekendiz et al. <sup>20</sup>	17	0	17	30,0 ± 6,6	17	0	17	30,0 ± 8,6	Sedentarios

GC: grupo control; GI: grupo intervención; H: hombre; M: mujer.

<sup>a</sup> El artículo especifica que en total había 31 mujeres y 7 hombres, pero no cuántos conformaron cada grupo.

<sup>b</sup> El artículo especifica que en total había 26 mujeres y 2 hombres, pero no cuántos conformaron cada grupo.

muslo para los hombres), y Erkal et al.<sup>15</sup> se basaron en la ecuación de Sloan Weir, la cual únicamente utiliza 2 pliegues (tríceps y supraescapular). Sin embargo, en algunos estudios no se especificó la fórmula utilizada para la obtención del porcentaje de grasa corporal<sup>14</sup>.

Analizando los resultados que encuentran los diferentes estudios se observa que hay grandes diferencias entre unos y otros. Por un lado hay una serie de trabajos que han

hallado que el Pilates no tiene efecto sobre las variables analizadas<sup>17,19,20</sup>. Por otro lado, otras investigaciones han encontrado que el Pilates tiene efectos sobre las variables antropométricas y la composición corporal. Analizando estos documentos, se observó que estos programas han llevado a cabo intervenciones de 45 a 60 min, de 2 a 4 días por semana, durante 8 a 20 semanas<sup>14-16,18,22</sup>. La mayoría de estos estudios encontraron diferencias significativas en el porcentaje

**Tabla 2** Características de los programas de intervención realizados en los diferentes estudios seleccionados

Estudio	Duración intervención (semanas)	Frecuencia semanal (días)	Tiempo sesión (min)	Tipo de modalidad practicada	Monitor
Baltaci et al. <sup>21</sup>	4	5	45	-	-
Cakmakçi <sup>14</sup>	8	4	60	Pilates mat	Instructor certificado en Pilates
Cruz-Ferreira et al. <sup>22</sup>	12	2	60	-	-
Erkal et al. <sup>15</sup>	8	3	45	Pilates clásico	-
García y Aznar <sup>16</sup>	20	2	60	Pilates mat	Licenciados en CAFD con experiencia y cursos en Pilates
Jago et al. <sup>17</sup>	4	5	60	Pilates mat	Instructor de Pilates mat certificado por la YMCA
Rogers y Gibson <sup>18</sup>	8	3	60	Pilates mat	Instructor certificado en Pilates mat
Segal et al. <sup>19</sup>	24	1	60	Pilates Stott	Instructor certificado en Pilates Stott
Sekendiz et al. <sup>20</sup>	5	3	60	Pilates mat	Profesional de educación física y deporte con 2 años de experiencia y certificado en Pilates mat

CAFD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte; YMCA: Young Men Christian Association.

**Tabla 3** Principales resultados y procedimiento de obtención de los datos de los diferentes trabajos seleccionados

Estudio	Método utilizado	¿Qué midió?	Cambios estadísticamente significativos	
			Comparación intragrupo	Comparación entre grupos
Baltaci et al. <sup>21</sup>	Bioimpedancia	Talla; peso; %grasa; IMC	GI: ↓ peso; ↓ %grasa GC: ↓ peso; ↓ %grasa	Cambios GI > GC
Cakmakçi <sup>14</sup>	Antropometría	Talla; perímetro de cintura y cadera; pliegues bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal; IMC; ratio cintura/cadera; %grasa; masa magra	GI: ↓ peso; ↓ IMC; ↓ perímetro de cintura; ↓ pliegues subescapular e iliaco, ↓ masa magra	GC tiene ratio cintura/cadera, pliegues del bíceps y tríceps y %grasa > GI (pretest y posttest). GC tiene pliegue subescapular > GI (posttest)
Cruz-Ferreira et al. <sup>22</sup>	DEXA	Masa magra y masa grasa en extremidades superiores e inferiores; peso	GI: ↑ masa magra en extremidades superiores e inferiores; ↓ masa grasa brazo y pierna derecha	-
Erkal et al. <sup>15</sup>	Antropometría	Peso; talla; perímetro de cintura y cadera; pliegues tríceps y supraespinal; %grasa; masa magra; ratio cintura/cadera; IMC	-	GC %grasa > GI (posttest)
García y Aznar <sup>16</sup>	Antropometría	Peso; talla; pliegues tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna; IMC; %grasa; $\sum$ 6 pliegues	GI: ↓ $\sum$ 6 pliegues; ↓ %grasa	-
Jago et al. <sup>17</sup>	Antropometría	Talla; peso; IMC; percentil IMC; perímetro de cintura	GI: ↓ percentil IMC	No hay diferencias
Rogers y Gibson <sup>18</sup>	Antropometría	Peso; perímetro mesoesternal, cintura, cadera, pierna, brazo; %grasa; $\sum$ 3 pliegues	GI: ↓ $\sum$ 3 pliegues; ↓ %grasa; ↓ circunferencia cintura, mesoesternal y brazo	No hay diferencias
Segal et al. <sup>19</sup>	Bioimpedancia	Talla; IMC; peso; masa grasa y magra de extremidades superiores e inferiores y tronco	No hay diferencias	-
Sekendiz et al. <sup>20</sup>	Antropometría	Pliegue tríceps, supraespinal y pierna; IMC; peso; altura; porcentaje grasa	No hay diferencias	No hay diferencias

DEXA: *dual-energy X-ray absorptiometry*; GC: grupo control; GI: grupo intervención; IMC: índice de masa corporal; ↑: aumenta; ↓: disminuye; %: porcentaje; >: mayor que;  $\sum$ : sumatorio; -: El estudio no analiza estas diferencias.



de grasa, masa grasa, sumatorio de pliegues y/o los pliegues individuales en el grupo de intervención entre el pretest y el postest y/o entre el grupo de intervención y el de control en el postest<sup>14-16,18,22</sup>. También se halló una reducción en los perímetros de cintura, cadera, mesoesternal y/o brazo en el grupo de intervención en algunos estudios<sup>14,18</sup>. Solo hay un estudio con una duración corta (4 semanas) que afirma que el Pilates puede tener efectos beneficiosos sobre el peso y el porcentaje de grasa<sup>21</sup>.

Los resultados de la práctica del método Pilates sobre otras variables como el peso o el IMC son contradictorios, ya que hay un estudio que encontró cambios en estas variables<sup>14</sup>, pero otros demuestran que una intervención de Pilates no cambia estos parámetros<sup>15,16,18,22</sup>.

En relación a los estudios en los que el grupo control también realizaba algún programa de ejercicio físico<sup>17,18,21</sup>, solo Baltaci et al.<sup>21</sup> hallaron que el peso y el porcentaje de grasa disminuye también tras su intervención.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar el diseño, las características de la muestra, los programas de intervención y los resultados de los estudios en los que se han realizado intervenciones con el método Pilates, analizando sus efectos sobre los parámetros antropométricos y el porcentaje de grasa. Solo se encontraron 9 documentos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Entre estos estudios, ocho eran experimentales y uno cuasi-experimental. La mayoría de ellos tienen grupos de intervención con menos de 20 sujetos, lo que, junto a la gran heterogeneidad de la muestra, provoca que haya que tomar con cautela los resultados encontrados.

La mayoría de los trabajos solo incluían muestras de mujeres; de hecho, en total solo 11 hombres participaron en los diferentes estudios, lo que también es normal debido a que esta modalidad es practicada mayoritariamente por mujeres<sup>5</sup>. Entre los tres trabajos que incluyen muestras mixtas, solo uno de ellos separa los datos de hombres y mujeres<sup>19</sup>, por lo que los datos de los hombres de este estudio hacen referencia únicamente a dos hombres. Los otros dos estudios mezclan los datos de ambos sexos<sup>16,18</sup>, a pesar de que ha sido demostrado en numerosas ocasiones que el porcentaje de grasa y las variables antropométricas de los hombres y las mujeres son muy diferentes<sup>23,24</sup>.

Respecto a la edad de las participantes, la mayoría de los estudios están realizados en personas adultas. Solo un estudio fue realizado con chicas adolescentes<sup>17</sup>. Otro trabajo analizó a mujeres mayores<sup>25</sup> como consecuencia de que en él se estableció como criterio de inclusión tener osteoartritis bilateral en las rodillas, y esta, al ser consecuencia del deterioro del cartílago, es más frecuente en personas mayores, sobre todo entre las mujeres.

La duración y la frecuencia semanal de las intervenciones fueron muy heterogéneas entre las diferentes investigaciones. No obstante, al analizar estas variables de forma conjunta se observa que las intervenciones que duran 8 o menos semanas utilizan frecuencias semanales altas (de 3 a 5 días por semana), mientras que las intervenciones superiores a las 12 semanas se basan en una intervención de 1 o 2 días por semana.

Sobre el método para obtener los datos se han encontrado 3 técnicas: bioimpedancia, antropometría y DEXA. Algunos estudios afirman que la bioimpedancia, a pesar de ser un método rápido para medir la composición corporal, tiene una validez cuestionable si no hay un control exhaustivo del nivel de hidratación<sup>26</sup>. Respecto al DEXA, algunos estudios han marcado su error de medida en valores inferiores al 2%, por lo que se ha propuesto como un método válido para medir la composición corporal<sup>27</sup>. Sobre la antropometría, los estudios aportan escasa información en muchas ocasiones sobre quién tomó las mediciones, cuántas veces realizó las mediciones, qué formación tenía, su error técnico de medida, etc., por lo que no se puede asegurar la validez y la fiabilidad de esta técnica.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, en los estudios en los que se obtiene el porcentaje de grasa mediante medidas antropométricas, las fórmulas utilizadas son diferentes, lo cual también dificulta la comparación de los resultados.

En relación con los hallazgos encontrados por los diferentes estudios, hay una serie de investigaciones que han determinado que el Pilates no tiene o solo tiene un ligero efecto sobre las variables analizadas. Entre ellos se encuentran Jago et al.<sup>17</sup>, quienes solo encuentran diferencias en el percentil del IMC, lo que podría deberse a que la muestra estaba compuesta por adolescentes en fase de crecimiento. El hecho de que en los estudios de Jago et al.<sup>17</sup> y de Sekendiz et al.<sup>20</sup> no se hallaron diferencias significativas se puede deber a que estos programas de intervención fueron muy cortos (4 y 5 semanas, respectivamente). Solo hay un estudio con una duración tan corta que ha encontrado que el Pilates puede tener efectos beneficiosos sobre el peso y el porcentaje de grasa en tan corto espacio de tiempo<sup>21</sup>, y esto se podría deber a que las mujeres de Baltaci et al.<sup>21</sup> tenían un mayor peso y porcentaje de grasa al principio que las de los estudios de Jago et al.<sup>17</sup> y de Sekendiz et al.<sup>20</sup>, por lo que es probable que, tal y como se ha demostrado en estudios previos, pierdan peso más rápidamente que las mujeres con normopeso<sup>28</sup>. Por otro lado, el hecho de que en el estudio de Segal et al.<sup>19</sup> no haya diferencias significativas puede deberse a que la frecuencia semanal de este programa era muy baja (un día por semana), sin que se produjera un estímulo suficiente para provocar cambios sobre la composición corporal o las variables antropométricas.

Hay otra serie de estudios que han encontrado resultados contradictorios sobre el efecto del Pilates en aspectos como el peso o el IMC. Esto puede deberse a la diversidad de la muestra y de los programas de intervención que se utilizan en las diferentes investigaciones.

De los trabajos que incluyen un grupo control formado por personas que se mantuvieron activas durante el periodo de intervención, solo uno de ellos encuentra que los parámetros mejoran también en este grupo<sup>21</sup>. Esto puede deberse a que este fue el único trabajo en el que se llevaba un control real sobre la actividad que realizaban. En otro estudio se daba la oportunidad a los sujetos de que realizaran ejercicio físico pero sin controlar qué es lo que hacían<sup>17</sup>, mientras que en el otro las personas del grupo control realizaban ejercicio físico durante una hora 3 días por semana sin supervisión<sup>18</sup>.

La principal limitación de esta revisión es que, debido a la gran heterogeneidad de los estudios analizados y a la

calidad metodológica de los mismos, no fue posible realizar un meta-análisis de los resultados, así como el cálculo de la magnitud del efecto que permitiese la comparación entre los trabajos.

## Conclusiones

El análisis de la literatura científica de los estudios que analizan el efecto del método Pilates sobre el porcentaje de grasa y las variables antropométricas pone de manifiesto que un programa de Pilates de 8 o más semanas con una frecuencia semanal de 2 a 4 días por semana puede provocar cambios sobre el porcentaje de grasa, los pliegues cutáneos y algunos perímetros. No obstante, es necesario realizar más investigaciones en este ámbito, pues las muestras y las intervenciones que se han incluido en los diferentes trabajos son muy diversas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Adamany K, Loigerot D. Pilates. Una guía para la mejora del rendimiento. 1.<sup>a</sup> ed. Badalona: Paidotribo; 2006.
- Crews L. Pilates: Philosophy and biomechanics. *Am Fit*. 2006;24:58–62.
- Spilde S, Porcari JP. ACE-sponsored study: Can Pilates do it all? *ACE Fitness Matters*. 2005:10–1.
- Muirhead M. Total Pilates. Madrid: Pearson; 2004.
- Aaron D, Mazzardo O, Satchidanand N, Thompson A, Jekal Y, Nagle E, et al. Why Dick and Jane don't run!! Reason why young adults don't participate in physical activities. *Med Sci Sport Exerc*. 2006;38 Suppl 5:252.
- Palma I. Hábitos alimentarios y actividad física en el tiempo libre de las mujeres adultas catalanas. Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament de Salut Pública; 2004.
- Garcés E. Actividad física y hábitos saludables en personas mayores. Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 2004.
- US Department of Health and Human Services. Healthy People 2010. Washington, DC: Department of Health and Human Services; 2010.
- Varo J, Martínez J, Martínez-González M. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Med Clin*. 2003;121:65–72.
- World Health Organization. Geneva: The World Health Report 2002 — Reducing risks, promoting healthy life [consultado 20 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2002/en/>
- World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 1998.
- Kissebah A, Freedman D, Peiris A. Health risks of obesity. *Med Clin N Am*. 1989;73:111–38.
- Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. *Spine*. 2003;28:1290–9.
- Cakmakçi O. The effect of 8 week Pilates exercise on body composition in obese women. *Coll Antropol*. 2011;35:1045–50.
- Erkal A, Arslanoglu C, Reza B, Senel O. Effects of eight weeks Pilates exercises on body composition of middle aged sedentary women. *Ovid U An, Ser Phys Educ Sport Sci*. 2011;11:86–9.
- García T, Aznar S. Práctica del método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts Med Esport*. 2011;46:17–22.
- Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev Med*. 2006;42:177–80.
- Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exercise Sport*. 2009;80:569–74.
- Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An observational study. *Arch Phys Med Rehab*. 2004;85:1977–81.
- Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;11:318–26.
- Baltaci G, Bayrakci V, Yakut E, Vardar N. A comparison of two different exercises on the weight loss in the treatment of knee osteoarthritis: Pilates exercises versus clinical-based physical therapy. *Osteoarth Cartilage*. 2005;13:S141.
- Cruz-Ferreira AI, Lino C, Azevedo J. Effects of three months of Pilates based exercise in women on body composition. *Med Sci Sport Exerc*. 2009;41:16–7.
- Wilmore JH, Costill DL. Cuestiones relativas al sexo y a la mujer deportista. En: Wilmore JH, Costill DL, editores. *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo; 2004. p. 570–606.
- Norton K, Olds T. Antropométrica. Sidney: University of New South Wales Press; 1996.
- Peña AH. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatol Clin*. 2007;3:6–12.
- American College of Sports Medicine. ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- Saris WH, Antoine JM, Brouns F, Fogelholm M, Gleeson M, Hespel P, et al. Process for the assessment of scientific support for claims on foods. Physical performance and fitness. *Eur J Nutr*. 2003;42:50–95.
- Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sport Exerc*. 2001;33:2145–56.