



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Práctica del método Pilates: cambios en composición corporal y flexibilidad en adultos sanos

Teresa García Pastor* y Susana Aznar Laín

Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo, Departamento de Didáctica de la expresión musical, plástica y corporal, Toledo, España

Recibido el 30 de abril de 2010; aceptado el 21 de julio de 2010

PALABRAS CLAVE

Método Pilates;
Composición corporal;
Flexibilidad;
Movilidad de columna

Resumen

Introducción: El método Pilates (MP) es un tipo de ejercicio que combina aspectos de técnicas orientales y occidentales y es conocido como una técnica que ayuda a mejorar los niveles de fuerza, flexibilidad y en general el desarrollo de las actividades de la vida diaria. El objetivo de este trabajo fue valorar si existían cambios en flexibilidad de columna y en composición corporal en sujetos sanos tras una práctica de 20 semanas (2 días por semana) del MP vs un grupo control.

Método: El diseño de este estudio fue experimental controlado en el que se valoraron a 41 sujetos (83,3% mujeres, 16,7% hombres) con una edad entre 28 y 58 años ($x=42,37 \pm 7,86$ años) divididos en dos grupos: intervención y grupo control. La composición corporal se valoró mediante la medición de peso, talla y 6 pliegues cutáneos, y la flexibilidad de columna mediante el test de Schober Modificado. La intervención del MP fue de dos sesiones semanales con una duración de 20 semanas.

Resultados: Encontramos diferencias significativas pre y post en el grupo intervención respecto al grupo control en: sumatorio de 6 pliegues ($p=0,028$), porcentaje de grasa ($p=0,016$), movilidad de la columna lumbar en extensión ($p=0,000$) y movilidad de columna dorsal en flexión ($p=0,013$).

Conclusiones: La práctica de MP durante 20 semanas consecutivas, 2 días por semana, influye de forma positiva en la composición corporal y la movilidad de la columna en un grupo de 41 adultos de Boadilla del Monte, Madrid.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: teresagarciap@yahoo.es (T. García Pastor).

KEYWORDS

Pilates Method;
Body composition;
Flexibility;
Spinal mobility

Pilates Method: changes in body composition and spinal flexibility in healthy adults**Abstract**

Introduction: Pilates Method (PM) can be described as an exercise based on Oriental and Western philosophies intended to improve general body flexibility, strength and overall wellbeing. The aim of the study was to evaluate changes in body composition and spinal flexibility in healthy adults after 20 weeks of PM intervention (2 hours/week) versus a control group.

Method: The study design was a controlled trial with a total sample of 41 subjects (83.3% women and 16.7% men); ages between 28 and 58 years old ($X=42.37 \pm 7.86$). The sample was divided into two groups: intervention (PMg) and control group (Cg). Body composition measures were: body weight, height and body fat measured from 6 skin-fold thicknesses. To assess spinal flexibility we used the Modified Schober Test. PM intervention included 20 weeks PM Matwork sessions (2 sessions of 60 minutes per week).

Results: After completing the 20 weeks PM intervention significant changes ($P < .05$) were found in the PMg: lower sum of skinfold thicknesses in 6 sites ($P = .028$), lower body fat % ($P = .016$) and greater lumbar extension mobility ($p = .000$) and thoracic flexion mobility ($p = .013$).

Conclusions: A PM intervention of 20 consecutive weeks (2 days/week) positively affects body composition and spinal flexibility in a sample of 41 adults from Boadilla del Monte, Madrid.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El método Pilates (MP) es un sistema de ejercicios antiguo (existe desde hace más de 90 años) en el que su creador, Joseph Pilates, combinó movimientos basados en gimnasia tradicional y sueca, técnicas de rehabilitación, artes marciales, yoga y danza¹.

A pesar que la práctica de dicho método es elevada y el número de publicaciones divulgativas es alta, no hay una gran fundamentación científica acerca de sus beneficios. Las primeras publicaciones que se pueden encontrar en la base de datos científica de MEDLINE con la palabra clave «Pilates» datan del año 1999, pero se trata de investigaciones analíticas, y hasta 2004 no se publica el primer estudio de intervención sobre el MP realizado por Segal et al². En la actualidad hay 45 referencias, de las cuales tan sólo 14 son estudios de intervención. Por tanto, existe una demanda por conocer los fundamentos científicos de dicho método por parte de sus practicantes, instructores, entrenadores personales, médicos y rehabilitadores.

El porcentaje de grasa corporal es considerado un factor de riesgo cardiovascular y un indicador de un buen estado de salud³. El sobrepeso y la obesidad figuran entre los problemas de salud más importantes en la actualidad y afectan a más de un 50% de la población española: un 37,8% padece sobrepeso y un 15,56% obesidad⁴. Sabemos que la práctica regular de actividad física puede ser un factor coadyuvante en el mantenimiento de unos niveles adecuados de composición corporal⁵ y nos planteamos si el MP puede ser una actividad adecuada para ello. El MP es popularmente conocido como una técnica de ejercicio que ayuda a moldear la figura. Mary Winsor⁶ cuenta que Romana Kryzanowska, discípula directa de Joseph Pilates, afirmaba que con la práctica del MP, «por fuera percibirás un cambio radical de tu cuerpo, disminuirás el volumen de tus caderas y tus nalgas, y serás mucho más consciente de tu centro energético»⁶.

Sin embargo, no hay ninguna tabla energética donde figure el gasto calórico que conlleva practicar el MP.

Hasta la fecha tan sólo existen tres trabajos científicos en los que se valoren los cambios en la composición corporal tras la práctica del MP: Sekendiz et al⁷, Jago et al⁸ y Segal et al². En ninguno de los tres trabajos se hallaron diferencias significativas en porcentaje de grasa tras la práctica del MP respecto a un grupo control. Un estudio midió el índice de masa corporal (IMC) y el perímetro de cintura en niñas⁸, mientras que los otros dos valoraron la composición corporal en la población adulta con técnicas de pliegues⁷ y con bioimpedancia².

La duración y la frecuencia de la intervención en dichos estudios variaron entre 4-5 semanas hasta 6 meses, aunque la frecuencia semanal de la intervención más larga sólo contaba con una sesión por semana.

El MP es también conocido como un sistema de ejercicio que ayuda a mejorar los niveles de fuerza y flexibilidad y el desarrollo de las actividades de la vida diaria⁹⁻¹¹.

La flexibilidad, en concreto la flexibilidad de columna, combinada con un trabajo de fuerza es un aspecto muy valorado para mantener una buena salud de la columna y prevenir el dolor lumbar^{12,13}. La lumbalgia es una de las patologías más frecuentes en la población joven, y según la Encuesta Nacional de Salud de 2006 el dolor cervical y el dolor lumbar suponen un 45,3% de las enfermedades crónicas de larga evolución en sujetos de 16 a 24 años⁴ y el MP se ha reconocido popularmente por tener efectos favorables en dicho aspecto.

Por el momento, no existen publicaciones científicas para valorar si el MP mejora la flexibilidad de la columna.

Por ello, el objetivo de este estudio fue valorar si existían cambios en la composición corporal y de flexibilidad de la columna en adultos sanos tras una práctica de 20 semanas de MP vs un grupo control.

Método

El diseño de este estudio fue experimental controlado en el que se valoraron los cambios de composición corporal y de flexibilidad de columna en adultos sanos tras una práctica de MP durante 20 semanas (2 días por semana) vs un grupo control.

Muestra

Cincuenta y seis sujetos sanos fueron invitados a formar parte del estudio. La mortalidad experimental fue del 26,78% (15 sujetos). La muestra final del estudio la comprendía 41 sujetos (83,3% mujeres, $n = 35$ y 16,7% varones, $n = 7$) de edades comprendidas entre 28 y 58 años ($x = 42,37 \pm 7,86$ años) residentes en Boadilla del Monte (Madrid, España).

La muestra fue dividida en 2 grupos: grupo de MP (gMP) o grupo experimental que empezaba a practicar MP de forma regular, 2 días a la semana ($n = 19$), con una edad entre 36 y 58 años ($x = 44,21 \pm 6,1$) y un grupo control que no practicaba ninguna actividad física (gC) ($n = 22$) con una edad entre 28 y 56 años ($x = 40,77 \pm 8,95$).

La fase experimental se llevó a cabo en el Servicio de Deportes del Ayuntamiento de Boadilla del Monte. Los profesores que impartían las clases eran licenciados en ciencias de la actividad física y el deporte, con amplia experiencia en la enseñanza del MP y formados en MP en cursos reconocidos. El grupo control eran sujetos del mismo municipio trabajadores del Colegio Virgen de Europa en Boadilla del Monte que no practicaban ninguna actividad física.

Ninguno de los asistentes padecía problemas graves de salud, ni problema musculoesquelético que le impidiera el desarrollo de sus actividades cotidianas y/o la práctica de actividad física. Estos datos se obtuvieron a través de cuestionario simple a priori. Debido a que la presencia del dolor lumbar podría afectar el resultado de este estudio, se incluyó en dicho cuestionario una pregunta sobre la presencia de dolor lumbar durante el último año. Se excluyó del estudio a las personas que padecían dicha dolencia.

Todos los participantes colaboraron de forma voluntaria y firmaron un informe de consentimiento para la toma de datos pre y post, y la conformidad de utilizar sus datos en esta investigación.

Material y método

Composición corporal

Los instrumentos que se utilizaron para la valoración de la composición corporal en este estudio fueron: báscula de marca SECA Modelo 762 con una precisión de 100 g (variable medida: peso en kg), tallímetro con una precisión de 1 mm, cuyo rango va de pocos centímetros hasta 2 metros (variable medida: altura en mm), plicómetro marca Holtain (las ramas del plicómetro tienen una presión constante a 10 g/mm²) y cinta métrica.

La valoración antropométrica se realizó en una sala cerrada, citando a los participantes de forma personalizada con intervalos en las citas de 15 min. El protocolo empleado para el examen antropométrico fueron las recomendaciones



Figura 1 Valoración del test de Schober Modificado.

del American College of Sports Medicine (ACSM)¹⁴. El instrumental fue calibrado con antelación para evitar errores en la medición.

Las medidas que se tomaron y el orden de la toma de datos fue el siguiente: peso, talla, pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior y pierna medial). A partir de esas medidas obteníamos los resultados empleando los siguientes procedimientos: porcentaje de grasa (fórmula de Faulkner a partir de 4 pliegues corporales), sumatorio de 6 pliegues, índice de masa corporal (ratio del peso corporal [kg]/altura corporal [m]²).

Las pruebas de flexibilidad están basadas en el test de Schober Modificado (fig. 1). El método Schober es un sistema validado¹⁵⁻¹⁷ para valorar el rango de movimiento de la columna. En esta prueba se mide la distancia entre dos puntos vertebrales de la columna lumbar marcados previamente, el primero 10 cm por encima y el segundo 5 cm por debajo del punto medio entre las crestas ilíacas postero-superiores. Se trata de un sistema ampliamente empleado dentro del ámbito de la rehabilitación¹⁸⁻²⁰. En nuestro estudio se valoró un aspecto más para medir la movilidad de la columna dorsal utilizando las indicaciones de Anderson²¹. Para obtener este dato se marcó otro punto en la apófisis espinosa de la primera vértebra dorsal y se midió la distancia desde esta hasta el punto superior marcado en el test de Schober Modificado.

Cada valoración la repetimos dos veces pero sin realizar seguidos movimientos de la misma naturaleza, es decir, después de la prueba de flexión hacemos la de extensión para después volver a repetir el ciclo completo.

Tabla 1 Resultados pre y post en composición corporal en gMP (n = 19) y gC (n = 22)

	Pilates	Pilates	Sedentario	Sedentario	Cambios	95% Intervalo de confianza para la diferencia
	Pre	Post	Pre	Post	(post-pre)	
IMC (kg/m ²)	22,8 ± 2,65	22,65 ± 2,63	23,49 ± 3,86	23,09 ± 3,2	-0,15	-0,88 a 0,44
Σ 6 pliegues (mm)	101,43 ± 25,41	95,49 ± 20,99	96,89 ± 28,54	94,48 ± 23,51	-5,94* (p = 0,028)	-13,99 a -0,85
% Grasa (Faulkner)	15,19 ± 2,25	14,58 ± 1,97	14,51 ± 2,78	14,44 ± 2,57	-0,61* (p = 0,016)	-1,59 a 0,17

Resultados en medias (DE). * p < 0,05.

La intervención en el grupo de ejercicio duró 20 semanas, en las que los participantes asistían a clases de MP suelo dos días a la semana, con una duración de una hora. Las clases eran impartidas en grupos reducidos de 10 personas, siempre dirigidos por el mismo profesor. Todos los participantes del estudio completaron el programa al 100%.

Análisis estadístico

Para este estudio se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows (versión 15.0). Se realizaron pruebas de normalidad, estudios de simetría y kurtosis de las variables comprobando que no se alejan significativamente del comportamiento normal. El análisis de los datos de los cuestionarios aplicó estadística cuantitativa con la prueba de t de Students. El análisis de la varianza se realizó una sola vez para examinar las diferencias pre y post entre los dos grupos. El nivel de significancia estadística fue establecido en p < 0,05.

Resultados

Tras el análisis estadístico podemos comentar los resultados, clasificados en composición corporal y flexibilidad de columna.

En la [tabla 1](#) podemos ver los resultados de composición corporal al inicio y al final del estudio con detalle. Podemos destacar que encontramos diferencia significativa en la evolución del sumatorio de los 6 pliegues y en la diferencia del porcentaje de grasa con la fórmula de Faulkner al final del estudio respecto al inicio. Tanto en sumatorio de 6 pliegues como en porcentaje de grasa el gMP disminuyó, mientras que el gC aumentó.

La valoración de la flexibilidad de la columna la podemos dividir en flexión de la columna lumbar, flexión de la columna dorsal y extensión de la columna lumbar. Podemos ver los resultados detallados en la [tabla 2](#). La intervención

fue significativa en la extensión de la columna lumbar. En el caso de la extensión de la columna lumbar, los resultados se interpretan al revés que en la flexión: cuanto menor es el valor mayor es la mejora.

Discusión

Una vez analizados los resultados y comparados con la bibliografía existente, podemos destacar diferentes observaciones.

Nuestros resultados antropométricos no han mostrado cambios significativos en el IMC pero sí una reducción significativa en sumatorio de 6 pliegues y en porcentaje de grasa tras una intervención de 20 semanas de MP respecto a un grupo control.

Ninguno de los trabajos revisados^{2,7,8} encontró diferencia significativa en porcentaje de grasa, tan sólo Jago et al⁸ que encontraron diferencia significativa en el percentil del IMC, con la diferencia de que Jago et al valoraron a niñas de 11 años mientras que nosotros valoramos a adultos sanos. La razón por la que Sekendiz et al⁷ creen que no encuentran cambios en composición corporal fue la brevedad del estudio (5 semanas). En el caso de Segal et al² no encontraron cambios debido a que la práctica fue de tan sólo un día a la semana y además la bioimpedancia, a pesar de ser un método rápido para medir el porcentaje de grasa, tiene una validez cuestionable si no hay un control exhaustivo del nivel de hidratación²².

La comparación de un grupo sedentario frente a otro activo podría ser reforzada con un grupo que practique otro tipo de actividad física, ya que la práctica de actividad física frente a un grupo sedentario puede facilitar la consecución del logro. Sin embargo, para conseguir cambios antropométricos Ara et al²³ proponen que es necesario el aumento en los niveles de actividad física vigorosa y la reducción del número de horas dedicadas a la realización de actividades sedentarias. El MP no es una actividad

Tabla 2 Resultados pre y post en movilidad de columna en gMP (n = 19) y gC (n = 22)

	Pilates	Pilates	Sedentario	Sedentario	Cambios	95% Intervalo de confianza para la diferencia
	Pre	Post	Pre	Post	(post-pre)	
Flexión lumbar (cm)	21,81 ± 0,96	21,85 ± 1,11	22,2 ± 0,94	22,05 ± 0,91	0,025	-0,52 a 0,9
Extensión lumbar (cm)	13,17 ± 0,74	12,46 ± 0,63	12,67 ± 0,91	13,1 ± 0,94	-0,72** (p = 0,000)	-1,66 a -0,74
Flexión dorsal (cm)	41,55 ± 3,8	42,28 ± 3,84	42,22 ± 3,71	41,95 ± 3,68	0,82 (p = 0,06)	0,43 a 1,96

Resultados en medias (DE). ** p < 0,01.

considerada vigorosa; su práctica apenas incrementa la frecuencia del ritmo cardíaca y, por tanto, se considerada que el gasto calórico es bajo, con un potencial limitado para reducir el peso y/o la grasa corporal²⁴. Pero nuestro objetivo era destacar que con un trabajo de fuerza y flexibilidad, con escaso componente aeróbico, existen cambios antropométricos. De la misma manera, este estudio no ha controlado los cambios en la dieta o hábitos de vida, por lo que nos tenemos que plantear si los cambios son debidos directamente a la práctica del MP o que la participación en un programa de dicha técnica pueda influir en la mejora de su bienestar, tal y como demostraron Sharma et al²⁵, o a unos hábitos saludables, como observaron Daley et al²⁶, y así contribuir en la prevención de enfermedades con una mejora del estilo de vida (dieta adecuada y actividad física regular) y en unos niveles adecuados de obesidad.

En movilidad de la columna hemos encontrado que la práctica del MP durante 20 semanas mejora significativamente la movilidad de la columna en extensión lumbar.

La ausencia de referencias bibliográficas en las que se emplee una metodología similar nos impide realizar una adecuada discusión.

Las mejoras en movilidad de la columna podrían deberse al trabajo de flexibilidad activa que se encuentra presente en los ejercicios de MP. Algunos autores destacan los beneficios del trabajo de flexibilidad activa²⁷⁻²⁹. Este tipo de entrenamiento de la flexibilidad conlleva una unión del trabajo de fuerza y flexibilidad que contribuye a un equilibrio entre movilidad y estabilidad de la columna, necesario para tener una espalda sana³⁰. Estos resultados se podrían corroborar con estudios de control postural mediante plataforma de fuerzas, como los de Fort Vanmeerhaeghe et al³¹.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que la muestra contaba con un mayor porcentaje de mujeres frente a hombres, lo cual es considerado una limitación, ya que el nivel de flexibilidad entre las mujeres suele ser mayor que entre los hombres³². Así pues, en un futuro deberíamos contar con muestras más equilibradas, aspecto que resulta difícil si tenemos en cuenta que la mayoría de los participantes en programas de MP son mujeres³³.

En este estudio concluimos que la práctica del MP, durante 20 semanas, dos días a la semana, es una actividad que influye en la mejora de la composición corporal y de la flexibilidad de la columna. Podemos concluir que las mejoras observadas pueden suponer un efecto preventivo en personas sanas, pero indudablemente harían falta más estudios para corroborar dicho efecto en adultos sanos y la ampliación de los mismos hacia otros grupos de población.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Levine B, Kaplanek B, Scafura D, Jaffe WL. Rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a new regimen using Pilates training. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2007;65:120–5.
- Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85:1977–81.
- World Health Organization: Reducing risks, promoting healthy life. *World Health Report 2002*. En: World Health Organization. Geneva: 2002. Disponible en: <http://www.who.int/whr/2002/en/>.
- Encuesta Nacional de Salud, 2006. Disponible en: <http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2006/EstadoSaludPorcentaje.pdf>, <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2006/EstilosVidaPorcentaje.pdf>.
- Wallace JP. Obesity. En: Durstine J, Moore C, editors. *ACSM's Exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
- Pilates Winsor M. *El centro de energía*. Barcelona: Paidotribo; 2002.
- Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Body Mov Ther*. 2007;11:318–26.
- 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.
- Stott Pilates. *Comprehensive Matwork Manual*. Toronto: Stott Pilates; 2001.
- Robinson L, Fisher H, Knox J, Thomson G. *The Official Body Control Pilates Manual*. Londres: Pan Books; 2000.
- Pilates Method Alliance. *The PMA Pilates Certification Exam. Study Guide*. Miami, Florida: Pilates Method Alliance; 2005.
- Tekur P, Singphow C, Nagendra HR, Raghuram N. Effect of short-term intensive yoga program on pain, functional disability and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study. *J Altern Complement Med*. 2008;14:637–44.
- Kernan T, Rainville J. Observed outcomes associated with a quota-based exercise approach on measures of kinesiophobia in patients with chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37:679–87.
- American College of Sport Medicine. *ACSM's clinical certification review: ACSM exercise specialist: ACSM program director/American College of Sport Medicine*. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
- Reynolds PM. Measurement of spinal mobility: a comparison of three methods. *Rheumatol Rehabil*. 1975;14:180–5.
- Beattie P, Rothstein JM, Lamb RL. Reliability of the attraction method for measuring lumbar spine backward bending. *Phys Ther*. 1987;67:364–9.
- Fitzgerald GK, Wynveen KJ, Rheault W, Rothschild B. Objective assessment with establishment of normal values for lumbar spinal range of motion. *Phys Ther*. 1983;63:1776–81.
- Chen CH, Lin KC, Chen HA, Liao HT, Liang TH, Wang HP, et al. Association of acute anterior uveitis with disease activity, functional ability and physical mobility in patients with ankylosing spondylitis: a cross-sectional study of Chinese patients in Taiwan. *Clin Rheumatol*. 2007;26:953–7.
- Fernandez-de-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Alguacil-Diego IM, Miangolarra-Page JC. One-year follow-up of two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:559–67.
- Ince G, Sarpel T, Durgun B, Erdogan S. Effects of a multimodal exercise program for people with ankylosing spondylitis. *Phys Ther*. 2006;86:924–35.
- Anderson BD. Randomized clinical trial comparing active versus passive approaches to the treatment of recurrent and chronic low back pain. Coral Gables (Florida): University of Miami; 2005. Disponible en: <http://www.polestarpilates.com/>.

22. American College of Sports Medicine. *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual*. Baltimore MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
23. Ara I, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Gutin B, Casajus JA. La obesidad infantil se puede reducir mejor mediante la actividad física vigorosa que mediante la restricción calórica. *Apunts Med Esport*. 2009;44:111–8.
24. Olson et al, presentado en el American College of Sports Medicine (ACSM) Health & Fitness Summit & Exposition en 2005. Disponible en: http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home_Page&template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=4166).
25. Sharma R, Gupta N, Bijlani RL. Effect of yoga based lifestyle intervention on subjective well-being. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2008;52:123–31.
26. Daley A, MacArthur C, McManus R, Stokes-Lampard H, Wilson S, Roalfe A, et al. Factors associated with the use of complementary medicine and non-pharmacological interventions in symptomatic menopausal women. *Climacteric*. 2006;9:336–46.
27. Iashvili AV. Active and passive flexibility in athletes specializing in different sports. *Soviet Sports Review*. 1983;18:30–2.
28. Alter MJ. *Science of Flexibility*. 3rd edition Champaign: Human Kinetics; 2004.
29. Meroni R, Cerri CG, Lanzarini C, Barindelli G, Morte GD, Gessaga V, et al. Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. *Clin J Sport Med*. 2010;20:8–14.
30. Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orth Phys Ther Clin North Am*. 2000;9:395–410.
31. Fort Vanmeerhaeghe A, Romero Rodríguez D, Antequera Rodríguez JJ, Fernández Sánchez M. Diferencias en la estabilidad postural estática y dinámica según sexo y pierna dominante. *Apunts Med Esport*. 2009;44:74–81.
32. Delgado Valdivia O, Martín Cañada MA, Zurita Ortega F, Antequera Rodríguez JJ, Fernández Sánchez M. Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. *Apunts Med Esport*. 2009;44:10–7.
33. Von Sperling de Souza M, Brum-Vieira C. Who are the people looking for the Pilates Method? *J Body Mov Ther*. 2006;10:328–34.