



ORIGINALES CIENTÍFICOS

EFFECTO DE UNA SESIÓN SEMANAL DE PILATES SUELO SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA EN ADULTOS JÓVENES

Francisco José SANTANA PÉREZ^a, Rafael MERINO-MARBAN^a, Emilio
FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ^a y Daniel MAYORGA-VEGA^b

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga, Málaga, España^a

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y Deporte, Universidad de Granada, Granada, España^b

RESUMEN

Objetivos: El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de una sola sesión semanal de un programa de entrenamiento de 12 semanas basado en los ejercicios de suelo del Método Pilates sobre el equilibrio, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad-coordinación en adultos jóvenes. **Método:** Un total de 82 estudiantes universitarios físicamente activos (64 hombres y 18 mujeres), de 19-34 años de edad, se dividieron aleatoriamente en grupo experimental y control. Los participantes del grupo experimental realizaron un programa de Pilates suelo de una sesión semanal (55 min) durante 12 semanas. Antes y después de la intervención todos los participantes fueron evaluados mediante los test sit and reach, equilibrio dinámico, carrera ida y vuelta de 10 x 5 m y abdominales en 30 s. **Resultados.** Los resultados del ANOVA mostraron que los participantes experimentales mejoraron significativamente la resistencia muscular abdominal ($p < 0,05$). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la flexibilidad, el equilibrio o la velocidad-coordinación ($p > 0,05$). **Conclusión.** La práctica del Método Pilates suelo de un día a la semana durante 12 semanas produce mejoras en la resistencia muscular abdominal en adultos jóvenes físicamente activos. Sin embargo, dicho entrenamiento no produce cambios en la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la velocidad-coordinación. **Aplicación práctica.** El Método Pilates suelo requiere de más de una sesión semanal para mejorar la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la velocidad-coordinación.

PALABRAS CLAVE: Flexibilidad, equilibrio dinámico, velocidad-coordinación, resistencia muscular abdominal, estudiantes universitarios.



EFFECT OF ONE SESSION PER WEEK OF MAT PILATES
ON THE PHYSICAL FITNESS IN YOUNG ADULTS

ABSTRACT

Objectives: The aim of the present study was to examine the effect of a session per week of a 12 week training program based on mat Pilates exercises on balance, flexibility, strength, speed-coordination in young adults. **Method.** A total of 82 physically active university students (64 men and 18 women), aged 19-34 years, were randomly divided into experimental and control group. The experimental group's participants performed a 12 week program of mat Pilates with one session (55 min) per week. Before and after the intervention all the participants were assessed using the tests sit and reach, dynamic balance, 10 x 5 m shuttle run, and abdominals in 30 seconds. **Results.** The results of the ANOVA showed that experimental participants significantly improved abdominal muscular endurance ($p < 0.05$). However, no statistically significant differences for flexibility, balance, and speed-coordination were found ($p > 0.05$). **Conclusion.** The practice of mat Pilates one day a week for 12 weeks produces improvements in abdominal muscular endurance in physically active young adults. However, this training does not produce changes in flexibility, dynamic balance, or speed-coordination. **Practical application.** Mat Pilates requires more than one session per week to improve flexibility, dynamic balance, and speed-coordination.

KEYWORDS: Flexibility, dynamic balance, speed-coordination, abdominal muscular endurance, university students.

Correspondencia: Rafael Merino-Marban Email: rmerino@uma.es

Historia del artículo: Recibido el 23 de marzo de 2014. Aceptado el 30 de diciembre de 2014

El Método Pilates es un sistema de ejercicios diseñado por Pilates (1880-1967) que denominó *Contrología* y definido como la “ciencia y arte del desarrollo coordinado de la mente, el cuerpo y el espíritu, a través de movimientos naturales, bajo el estricto control de la voluntad” (Pilates, 1934; Pilates & Miller, 1945). Dicho Método es un sistema de acondicionamiento físico creado con el objetivo de reforzar y tonificar los músculos, mejorar la postura, aumentar la flexibilidad y el equilibrio, además de unificar cuerpo y mente (Fernández, Santana & Merino, 2011). Diferentes autores indican que entre los beneficios del Método Pilates se encuentra la mejora de la fuerza, la flexibilidad, la capacidad cardiovascular, el equilibrio y la coordinación (Isacowitz, 2009; Isacowitz & Clippinger, 2011; Massey, 2010; Tudor, Vasilica & Iulian-Doru, 2014).

Uno de los principales objetivos del Método Pilates es mejorar el “core” (zona central abdominal). Con la finalidad de que al realizar distintos movimientos con las extremidades la zona central del cuerpo permanezca estable, transmita mejor las fuerzas y mejore la precisión distal. De esta forma, las actividades que requieran equilibrio dinámico y coordinación se realizarían con mayor efectividad (Bliss & Teeple, 2005; Johnson, Larsen, Ozawa, Wilson & Kennedy, 2007; Sandrey & Mitchell, 2013; Tudor, Vasilica & Iulian-Doru, 2014).

A pesar del gran número de practicantes y de la abundante información divulgativa que existe sobre esta actividad, el conocimiento científico sobre sus beneficios es limitado (Santana, Fernández & Merino, 2010). En este sentido, diferentes estudios que llevaron a cabo programas de entrenamiento siguiendo el Método Pilates encontraron mejoras en la fuerza, flexibilidad y equilibrio tanto en personas mayores (Gonul, Recep, Ruya, Salih & Feza, 2011; Kaesler, Mellifont, Swete & Taaffe, 2007; Siqueira, Cader, Oliver, Monteiro & Martín, 2010), como en adultos de mediana edad (García & Aznar, 2011; García, Laguna & Aznar, 2011; García, 2009; González & Sainz, 2011; Kloubec, 2010; Rogers & Gibson, 2009; Segal, Hein & Basford, 2004; Sekendiz, Altun, Korkusuz & Akin, 2007; Cruz-Ferreira, Fernandes, Laranjo, Bernardo & Silva, 2011; Johnshon, Larsen, Ozawa, Wilson & Kennedy, 2007). Sin embargo, en otras investigaciones realizadas con estudiantes universitarios la práctica del Método Pilates produjo efectos beneficiosos sobre la flexibilidad (Alves, Bezerra, Bragade, Ali, Shiguemi & Martín, 2012; García, Aznar & Sillero, 2003), aunque no así sobre la fuerza o el equilibrio (Caldwell, Harrison, Adams & Triplett, 2009).

En todos los estudios anteriores los participantes realizaron programas de entrenamiento de al menos dos sesiones semanales, tal y como se recomienda en la bibliografía cuando se consulta la frecuencia de actividad física recomendada (Organización Mundial de la Salud, 2010). Sin embargo, debido a la demanda de numerosos usuarios, que solicitan realizar una sola sesión a la semana en el centro de Pilates que dirige el investigador principal. Y ante la ausencia de estudios en los que se comprobara la efectividad del Método Pilates practicado un día a la semana, el objetivo del presente

estudio fue evaluar el efecto de una sola sesión semanal de un programa de entrenamiento de 12 semanas basado en los ejercicios de suelo del Método Pilates sobre el equilibrio, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad-coordinación en adultos jóvenes.

MÉTODO

Participantes

Un total de 82 estudiantes universitarios (64 hombres y 18 mujeres) físicamente activos (realizaban de 2 a 5 horas de actividad física regular a la semana), de 19-34 años de edad, participaron en el presente estudio. Los participantes se dividieron aleatoriamente (balanceado por género) en dos grupos: a) un grupo experimental (GE, n = 41) que realizaban una sesión semanal de un programa de entrenamiento de suelo basado en ejercicios del Método Pilates; b) un grupo control (GC, n = 41) que no realizaba dicho entrenamiento. Los criterios de inclusión seguidos fueron: a) no presentar ninguna lesión; b) no presentar enfermedad crónica, y/o c) limitación ortopédica que pudiera afectar durante la participación en el presente estudio. A todos los participantes se les indicó que mantuvieran sus niveles normales de actividad física durante el periodo de intervención. Ninguno de los participantes había practicado Pilates de modo regular. Los participantes fueron plenamente informados sobre la naturaleza y propósito del estudio. Se obtuvo el consentimiento informado por parte de todos los participantes. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Málaga.

Instrumentos de medida

Las sesiones de evaluación se realizaron una semana antes y después del programa de Pilates suelo (pre-intervención y post-intervención, respectivamente), con el fin de comprobar los efectos del programa de intervención. Todas las sesiones de evaluación se realizaron el mismo día de la semana y a la misma hora. Las pruebas de condición física se realizaron en un pabellón deportivo cubierto con suelo antideslizante. Los participantes usaron su propia ropa de entrenamiento y zapatillas deportivas. Previamente a la valoración, los estudiantes realizaron un calentamiento de cinco minutos. Durante los tres primeros minutos se realizaba carrera continua describiendo giros de tronco, slalom y toques de suelo con la mano a ambos lados, finalizando con dos progresivos de 10 m. Los siguientes dos minutos se destinaron a estiramientos que consistían en dos repeticiones mantenidas de 20 s cada una de flexión de tronco con las piernas separadas y otras dos repeticiones de 20 s con las piernas juntas. Cuatro evaluadores experimentados realizaron la valoración siguiendo el protocolo establecido para cada una de las pruebas. El orden y una breve descripción del protocolo de las pruebas se encuentran a continuación.

Sit and Reach (SRT). Se utilizó para valorar la flexibilidad. Para comenzar el participante se situaba sentado frente al cajón (Eveque, U. K.; 34 cm de altura; tangente de los pies a 15 cm), con las caderas flexionadas, las rodillas extendidas y las manos sobre la regla superior. Desde esta posición el estudiante debía flexionar el tronco

hacia adelante lenta y progresivamente con la intención de alcanzar la mayor distancia posible con las manos. La máxima distancia alcanzada se determinaba como la puntuación obtenida. La media de dos intentos se registró para el posterior análisis estadístico (Ministerio de Educación y Ciencia, 1992; López Miñarro, Ferragut, Alacid, Yuste & García, 2008; López Miñarro, Sáinz de Baranda & Rodríguez-García, 2009).

Equilibrio Dinámico (TED). Empleado para valorar el equilibrio dinámico. Desde una posición de pie, descalzo con las manos en la cintura, el estudiante realizaba la prueba con los dos pies en contacto con una de las plataformas. Durante la prueba los participantes debían andar sobre una barra de Gesell (2,5 m de longitud, 4 cm de ancho, y 12 cm de alto) con un pie delante del otro, no permitiéndose caminar de lado o tener fase aérea (carrera). La barra se colocó de cara a la pared con el objeto de evitar distracciones. Un evaluador experimentado activaba el cronómetro (Oregon Scientific SL928M, USA) cuando el participante realizaba el primer contacto con la barra y lo detenía en el momento que ponía el pie en la plataforma. Si el participante tocaba el suelo el intento era considerado nulo. El mejor tiempo conseguido de los dos intentos era registrado (Cabedo & Roca, 2008).

Carrera de Ida y Vuelta 10 x 5 m (CIV). Empleada para evaluar la velocidad-coordinación. El participante se situaba de pie en la línea de salida, con un pie puesto justo detrás. A la señal, el estudiante corría a la máxima velocidad hasta la línea contraria, la rebasaba con ambos pies, y volvía hasta la línea de salida en cinco ocasiones seguidas. Un evaluador experimentado activaba el cronómetro (Oregon Scientific SL928M, USA) cuando el participante iniciaba el movimiento y lo detenía en el momento que cruzaba la línea por quinta vez. Para ello, se usaron dos pares de conos separados 10 m y cada par de conos se separaban 5 m entre sí, colocando entre ellos una cinta adhesiva blanca adosada en el suelo. Se registró la marca obtenida en el único intento (Ministerio de Educación y Ciencia, 1992; Jürimäe & Volbekiene, 1998; Silla & Rodríguez, 2005).

Abdominales en 30 s (ABD). Se utilizó para valorar la resistencia muscular abdominal. El participante se colocaba tumbado en decúbito supino sobre una colchoneta semirrígida, apoyando los pies en un plano vertical y formando 120° en la articulación de la cadera. A partir de esta posición y con los brazos colocados a ambos lados de la cabeza, paralelos entre sí y con los dedos entrelazados en la zona occipital, el participante realizaba una flexión de tronco hasta contactar los codos con la parte anterior de los muslos. En cada movimiento el estudiante debía contactar en el descenso con el dorso de las manos en la superficie de la colchoneta y en la subida con los codos en los muslos. El número total de repeticiones completadas en 30 s fue registrado para el posterior análisis estadístico (Rodríguez, López & Canteras, 2002).

Procedimiento

Durante el periodo de intervención los estudiantes del GE realizaron un programa de Pilates suelo. El programa de intervención consistió en una sesión semanal de 55

minutos de duración durante 12 semanas. Uno de los investigadores, certificado en el Método Pilates, se encargó de diseñar e impartir todas las sesiones del programa de intervención. Durante cada sesión los participantes realizaron 22 ejercicios de suelo de nivel básico. El número de repeticiones por ejercicio oscilaba entre 6 y 8, excepto en los ejercicios Hundred, Rest position y Mermaid, de los que se realizaba una repetición (Debido a que realizar una sola repetición de estos tres últimos ejercicios requiere de 30 s a 1 min). El descanso entre ejercicio correspondía con el tiempo de transición entre una posición y la siguiente. Para la intervención se utilizaron 41 colchonetas modelo deluxe pilates de Stott Pilates (EE.UU) (183 cm x 60 cm x 1,6 cm).

En cada sesión (todas mantuvieron la misma rutina) se comenzó con un calentamiento de 5 minutos desde la posición de cúbito supino en la que se realizaron ejercicios de movilidad de hombro (flexiones y extensiones; circunducción en el sentido agujas del reloj y sentido contrario), columna (flexiones), cadera y rodilla (flexiones y extensiones). Inmediatamente después los participantes comenzaron con los ejercicios de Pilates suelo (repeticiones): *Hundred* (1), *Roll up* (6), *One leg circle* (6 con cada pierna), *Rolling like a ball* (6), *Single leg stretch* (8), *Double leg stretch* (8), *Single straight leg stretch* (8), *Double straight leg lower lift* (6), *Criss cross* (6), *Spine stretch forward* (6), *Corskrew* (6), *Saw* (6), *Swan* (6), *Rest position* (1), *Shoulder bridge* (8), *Side Kick serie* [*front and back* (6), *up and down* (6), *circles* (6)], *Teaser* (6), *Swimming* (8), *Leg pull front* (6), *Mermaid* (1), *Seal* (6) y *Push up serie* (6) (Cárceles & Cos, 2009).

Además del programa de intervención, todos los participantes continuaron con sus actividades físico-deportivas habituales. A todos los participantes también se les indicó que no realizaran actividades de Pilates durante el periodo de intervención.

Análisis estadístico

Se realizó una estadística descriptiva (medias y desviaciones estándar) de la edad, talla, peso, índice de masa corporal, y los valores de las pruebas utilizadas. Se aplicó una *t de Student* para muestras independientes para examinar posibles diferencias entre las características generales de los dos grupos. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con el grupo (GE, GC) como factor inter-sujetos y el tiempo (pre-intervención, post-intervención) como factor de medidas repetidas sobre las variables dependientes estudiadas (SRT, TED, CIV y ABD). A continuación, para evaluar el factor intra-grupo se utilizó el ajuste de Bonferroni. El tamaño del efecto se calculó mediante la diferencia entre las puntuaciones medias diferenciales dividido por las varianzas combinadas de ambos grupos (Hedges, 2007). El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows (SPSS® Inc., Chicago, IL). El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

Todos los participantes completaron el estudio de acuerdo con las normas previamente establecidas (asistir a todas las sesiones de intervención). En la Tabla 1 se encuentran las características generales de la muestra. Los valores medios obtenidos en las diferentes pruebas de condición física, así como los resultados del ANOVA de medidas repetidas se encuentran en la Tabla 2. Para la resistencia muscular abdominal (ABD) los resultados del ANOVA sobre el número de repeticiones mostró efectos de interacción [$F(1,80) = 4,170$; $p = 0,044$; $\eta^2_p = 0,050$]. Posteriormente, el análisis post-hoc con el ajuste de Bonferroni nos mostró que en el GE el programa de intervención produjo una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,001$). Aunque en el GC también se produjo un incremento estadísticamente significativo ($p < 0,001$), el tamaño del efecto mostró cómo la mejora producida en el GE debido a la intervención fue considerablemente mayor que en el GC ($g = 0,39$). Para el resto de pruebas el ANOVA de medidas repetidas no mostró efectos de interacción ($p > 0,05$).

Tabla 1 Valores medios (\pm desviación estándar) de las características de la muestra

	Experimental (n = 41)	Control (n = 41)	Total (n = 82)
Edad (años)	21,19 \pm 3,27	20,82 \pm 3,81	21,01 \pm 3,55
Peso (kg)	74,71 \pm 11,75	69,41 \pm 11,27*	72,06 \pm 11,81
Talla (cm)	174,41 \pm 8,55	173,39 \pm 7,66	173,9 \pm 8,13
IMC (kg/m ²)	24,45 \pm 2,72	23,02 \pm 3,02*	23,73 \pm 2,94

Nota. IMC, Índice de masa corporal; * Diferencias entre grupo experimental y control ($p < 0,05$).

Tabla 2 Media (\pm desviación estándar, DE) de los resultados de los test de condición física y resultados del ANOVA de medidas repetidas.

Variables	n	Pre-intervención	Post-intervención	F	p ^a	g ^b
		M \pm DE	M \pm DE			
Sit and Reach (cm)						
Experimental	41	17,21 \pm 9,40	18,09 \pm 9,78	1,039	0,311	-0,10
Control	41	15,96 \pm 8,76	17,73 \pm 9,63			
Test Equilibrio Dinámico (s)						
Experimental	41	1,70 \pm 0,44	1,68 \pm 0,43	0,972	0,327	0,22
Control	41	1,60 \pm 0,37	1,49 \pm 0,46			
Velocidad-coordinación (s)						
Experimental	41	20,37 \pm 1,68	19,19 \pm 1,49	0,222	0,639	-0,09
Control	41	20,37 \pm 1,27	19,32 \pm 1,59			
Abdominales en 30 s (n°)						
Experimental	41	17,60 \pm 3,19	23,58 \pm 4,04*	4,170	0,044	0,39
Control	41	16,92 \pm 2,64	21,75 \pm 3,81*			

^a p, nivel de significación del ANOVA; ^b g, Tamaño del efecto de Hedges; Cambios intra-grupo estadísticamente significativo (* $p < 0,001$).

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de una sola sesión semanal de un programa de entrenamiento de 12 semanas basado en los ejercicios de suelo del Método Pilates sobre el equilibrio, la flexibilidad, la fuerza y la velocidad-coordinación en adultos jóvenes. Los ejercicios de Pilates practicados una vez a la semana produjeron mejoras significativas en la fuerza resistencia abdominal. En el presente estudio el GC mostró un incremento significativo que probablemente sea debido a un efecto de aprendizaje a la realización del test (Thomas & Nelson, 2007). En este sentido, los resultados mostraron un efecto de interacción y, además, el tamaño del efecto mostró cómo la mejora producida en el GE fue considerablemente mayor que en el GC. No se han encontrado referencias en la literatura científica donde se utilice un día de práctica a la semana para los ejercicios del Método Pilates lo cual dificulta la comparación con otros estudios. Aumentando la frecuencia de práctica, se ha encontrado un único estudio que lo haga con población universitaria como en la presente investigación. Este es el de Caldwell et al. (2009), donde la frecuencia de práctica fue de dos días a la semana durante un semestre. En él no hubo cambios significativos. Sin embargo, en otras poblaciones sí se han obtenido cambios significativos (Emery, De Serres, Macmillan & Côté, 2010; García et al., 2011; Gonul et al., 2011; González & Sainz, 2011; Kloubec, 2010; Rogers et al., 2009; Sekendiz et al., 2007), manteniendo una frecuencia de práctica de dos días a la semana como mínimo. En este caso tenemos resultados contradictorios. Parece que dos días de práctica es estímulo suficiente para producir cambios significativos, pero con los resultados del presente estudio podríamos afirmar la misma hipótesis. Necesitaríamos más estudios con las mismas características para comparar resultados.

En cuanto a la flexibilidad, de las referencias encontradas la única que estudia el efecto sobre la flexibilidad entre estudiantes universitarios, al igual que nuestra investigación, es García et al. (2003), donde tenían una frecuencia de práctica de tres días a la semana durante 12 semanas y sí hubo mejora en la flexibilidad. Esta misma capacidad es evaluada en otras poblaciones: ciclista profesional (Santana et al., 2010), mujeres con cáncer de mama (Eyigor, Karapolat, Yesil, Uslu & Durmaz, 2010), adultos sanos (García & Aznar, 2011; Kloubec, 2010; Rogers & Gibson, 2009; Segal, Hein & Basford, 2004), mujeres sedentarias (Sekendiz, Altun, Korkusuz & Akin, 2007), mayores (Gonul et al., 2011) y jugadores de fútbol sala (Bertolla, Manfredini, Pinto & Oltramari, 2007). En todos estos estudios la frecuencia de práctica del Método Pilates era como mínimo dos veces a la semana lo que lleva a pensar que un día de práctica a la semana no es suficiente estímulo para que se produzcan cambios.

También se ha encontrado un único estudio que valore el equilibrio dinámico en estudiantes universitarios que practican el Método Pilates. Este vuelve a ser el de Caldwell et al. (2009) donde la frecuencia de práctica fue de dos días a la semana durante un semestre. En él no hubo cambios significativos en esta variable al igual que los resultados obtenidos en la presente investigación. No obstante, otros estudios previos que valoran esta capacidad en adultos sanos (Jonhson et al., 2007) y personas mayores (Gonul et al., 2011; Kaesler et al., 2007; Siqueira et al., 2010) encuentran que la práctica de Pilates mejora dicho equilibrio. En estas investigaciones la fre-

cuencia de práctica del Método Pilates era como mínimo dos veces a la semana lo que lleva a pensar que un día de práctica a la semana no es suficiente estímulo para que se produzcan cambios. Además, no se ha encontrado ninguna referencia donde se examine el efecto del Método Pilates sobre la velocidad-coordinación.

Según Tudor, Vasilica y Iulian-Doru (2014) el Método Pilates, al prestar especial atención al entrenamiento de la musculatura estabilizadora central, tendría un efecto directo en la mejora significativa del equilibrio y la coordinación. Además, la musculatura del core actuaría como un puente entre las extremidades superiores e inferiores, transfiriendo la fuerza desde el core a las extremidades (Bliss & Teeple, 2005). A pesar de estos posibles beneficios derivados del Método Pilates, el presente estudio no ha obtenido beneficios ni en el equilibrio dinámico ni en la velocidad-coordinación.

En cuanto a las limitaciones del presente estudio es preciso destacar que el test de equilibrio debería realizarse con una prueba más sensible como, por ejemplo, el stabilometre (plato móvil con un solo grado de inclinación que nos permite medir el equilibrio antero-posterior y lateral). Además, mencionar que la muestra estuvo formada por adultos jóvenes físicamente activos para los cuales un día a la semana puede no ser un estímulo suficiente que produzca mejora, como se ha comprobado en las tres variables que no han producido cambios significativos. Habría que probar con una población más sedentaria y/o en grupos de edad más avanzada.

Por último, volver a recordar que no se ha encontrado un sólo estudio que proponga esta frecuencia de entrenamiento semanal. Aunque como recomienda la OMS (2010) lo ideal es una frecuencia como mínimo de dos días a la semana de actividad física.

CONCLUSIÓN

La práctica del Método Pilates suelo un día a la semana durante 12 semanas producen un aumento significativo de la resistencia muscular abdominal en adultos jóvenes físicamente activos. Sin embargo, el entrenamiento mediante el Método Pilates un día a la semana no produce cambios en la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la velocidad-coordinación. Futuras investigaciones con otras poblaciones serían necesarias para poder comprobar los efectos de una frecuencia de práctica de una sesión semanal.

APLICACIÓN PRÁCTICA

Nos podemos encontrar centros deportivos donde los clientes solo puedan asistir un día a la semana, como ocurre en la instalación del investigador principal del presente estudio. En este sentido, es interesante conocer la frecuencia mínima de práctica para que este tipo de entrenamiento produzca cambios significativos en las capacidades físicas de diferentes poblaciones.

Una sesión semanal del Método Pilates suelo no es suficiente para mejorar la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la velocidad-coordinación en estudiantes universitarios físicamente activos. Una sesión semanal del Método Pilates suelo mejora la resistencia muscular abdominal en estudiantes universitarios físicamente activos.

REFERENCIAS

- Alves de Araújo, M. E., Bezerra da Silva, E., Bragade, D., Ali, S., Shiguemi, A., & Martín, E. (2012). The effectiveness of the Pilates method: Reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(2), 191-198. doi: 10.1016/j.jbmt.2011.04.002
- Bertolla, F., Manfredini, B., Pinto, E. C., & Oltramari, J. D. (2007). Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 198-202.
- Bliss L. S., & Teepie, P. (2005). Core stability: the centerpiece of any training program. *Current Sports Medicine Reports*, 4(3), 179-183.
- Bozic, P. R., Pazin, N. R., Berjan, B. B., Planic, N. M., & Curk, I. D. (2010). Evaluation of the field tests of flexibility of the lower extremity: reliability and the concurrent and factorial validity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2523-2531.
- Cabedo, J., & Roca, J. (2008). Evolución del equilibrio estático y dinámico desde los 4 hasta los 74 años. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 92, 15-21.
- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., & Triplett, N. T. (2009). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13, 155-163. doi: 10.1016/j.jbmt.2007.12.001
- Cárceles Moreno, R., & Cos Morera, F. (2009). *Manual completo Pilates suelo*. Barcelona: Paidotribo.
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., & Silva, A. (2011). A Systematic review of the effects of Pilates Method of Exercise in healthy People. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(12), 2071-2081. doi: 10.1016/j.apmr.2011.06.018.
- Emery, K., De Serres, S. J., Macmillan, A., & Côté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25, 124-130.
- Eyigor, S., Karapolat, H., Yesil, H., Uslu, R., & Durmaz, B. (2010). Effects of Pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Journal Physical Rehabilitation Medicine*, May 6.
- Fernández, E., Santana, F. J., & Merino, R. (2011). Joseph Hubertus Pilates: Anatomía de un gigante olvidado. *Trances*, 3(3), 353-378.
- Gallagher, S., & Kryzanowska, R. (1999). *The Pilates method of body conditioning*. Philadelphia: Brain Bridge Books.
- García Pastor, T. (2009). *Efecto de la práctica del Método Pilates: Beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales*. Tesis Doctoral. Toledo: Universidad Castilla La Mancha.
- García T., Aznar S., & Sillero M. (2003) Aplicación del Método Pilates en estudiantes de CC del Deporte. Congreso de la Asociación Española de CC del Deporte. Valencia. Citado en GARCÍA PASTOR, T. (2009). *Efecto de la práctica del Método Pilates: beneficios en estado de salud, aspectos físicos y comportamentales*. Tesis Doctoral. Toledo: Universidad Castilla La Mancha.
- García, T., & Aznar, S. (2011). Práctica del método Pilates: cambios en la composición corporal y flexibilidad en adultos sanos. *Apunts. Medicina del Deporte*, 169, 17-22.
- García, T., Laguna, M., & Aznar, S. (2011). Comparación de la capacidad de fuerza funcional entre tres grupos de ejercicios: Participantes regulares de clases dirigidas de fitness, de método Pilates y sedentarios. *Apunts. Medicina del Deporte*, 172, 169-176.
- Gonul, I., Recep, O., Ruya, E., Salih, I., & Feza, K. (2011). Integrating Pilates exercise into an exercise program for + 65 year-old women to reduce falls. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 105-111.
- Gonzalez, N., & Sainz, P. (2011). La influencia de la práctica de 6 semanas de pilates mat sobre la resistencia muscular abdominal. *Apunts. Medicina del Deporte*, 169, 41-42.

- Gutiérrez Dávila, M., & Oña Sicilia, A. (2005). *Metodología en las ciencias del deporte*. Madrid: Síntesis.
- Hedges, L. V. (2007). Effect sizes in cluster-randomized designs. *Journal of Educational and Behavioral Statistics, 32*(4), 341-370. doi: 10.3102/1076998606298043
- Isacowitz, R. (2009). Manual completo del Método Pilates. Barcelona: Paidotribo.
- Isacowitz, R., & Clippinger, K. (2011). *Anatomía del Pilates*. Madrid: Tutor.
- Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., & Kennedy, K. L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 11*, 238-242. doi: 10.1016/j.jbmt.2006.08.008.
- Jürimäe T., & Volbekiene V. (1998). Eurofit test results in Estonian and Lithuanian 11 to 17-year-old children: a comparative study. *European Journal of Physics Education, 3*, 178-184.
- Kaesler, D. S., Mellifont, R. B., Swete, P., & Taaffe, D. R. (2007). A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 11*, 37-43. doi: 10.1016/j.jbmt.2006.05.003.
- Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement muscle endurance, flexibility, balance and posture. *Journal of Strength and Conditioning Association, 24*(3), 661-667. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c277a6.
- López Miñarro, P. A., Sáinz de Baranda, P., & Rodríguez-García, P. L. (2009). A comparison of the sit-and-reach test and the back-saver sit-and-reach test in university students. *Journal of Sports Science and Medicine, 8*, 116-122.
- López Miñarro, P. A., Ferragut, C., Alacid, F., Yuste, J. L. & García, A. (2008). Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. *Apunts. Medicina del Deporte, 157*, 24-29.
- Massey, P. (2010). *Anatomía & Pilates*. Barcelona: Paidotribo.
- MEC (1992). *EUROFIT: Test Europeo de Aptitud Física*. Madrid: Consejo de Europa.
- Organización Mundial de la salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Suiza: OMS.
- Pilates, J. H. (1934). *Your Health*. Presentation Dynamics: NV (USA).
- Pilates, J. H., & Miller, W. J. (1945). *Return to life through contology*. Presentation Dynamics: NV (USA).
- Rodríguez García, P. L., López Miñarro, P. A., & Canteras, M. (2002). Fiabilidad intra e interexploradores y validez de una prueba de evaluación de la fuerza-resistencia de la musculatura abdominal. III Congreso Nacional de Medicina del Deporte, Cartagena.
- Rogers, K., & Gibson, A. (2009). Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*(3), 569-574.
- Sandrey, M. A., & Mitzel, J. G. (2013). Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *Journal of Sport Rehabilitation, 22*(4), 264-271.
- Santana, F. J., Fernández, E., & Merino, R. (2010). The effects of the Pilates method on the strength, flexibility, agility and balance of professional mountain bike cyclist. *Journal of Sport and Health Research, 2*(1), 41-54.
- Segal, N. A., Hein, J. Y., & Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85*(12), 1977-1981.
- Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F., & Akin, S. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 11*, 318-326. doi: 1016/j.jbmt.2006.12.002.
- Siler, B. (2002). *El método Pilates*. Barcelona: Oniro.
- Siler, B. (2006). *Pilates para el cuerpo y la mente*. Barcelona: Oniro.
- Silla, D., & Rodríguez, F. A. (2005). Valoración de la condición física en jugadores de hockey hierba de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes, 80*, 37-44.
- Siqueira, B. G., Cader, S. A., Oliver, N. V., Monteiro De Olivera, E., & Martín, E. H. (2010). Pilate's method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 14*, 195-202.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona: Paidotribo.
- Tudor M., Vasilica G. & Iulian-Doru, T. (2014). The Role of Pilates Techniques in Improving Components of the Coordinative Capacity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 117*, 16-20.