

Ayala, F. y Sainz de Baranda, P. (2013) Calidad metodológica de los programas de estiramiento: revisión sistemática / Methodological quality of stretching programs: systematic review. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 13 (49) pp. 163-181. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista49/artcalidad335.htm>

REVISIÓN

CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS PROGRAMAS DE ESTIRAMIENTO: REVISIÓN SISTEMÁTICA

METHODOLOGICAL QUALITY OF STRETCHING PROGRAMS: SYSTEMATIC REVIEW

Ayala, F.¹ y Sainz de Baranda, P.²

1 Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Centro de Investigación del Deporte, Universidad Miguel Hernández de Elche. (España). ISEN formación universitaria, centro adscrito a la Universidad de Murcia (España). fayala@umh.es

2 Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Castilla La Mancha, España. pilar.sainzdebaranda@uclm.es.

Agradecimientos

“Este trabajo es resultado del proyecto 06862/FPI/07 financiado con cargo al Programa de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología de la Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, en el marco del PCTRM 2007-2010, con financiación del INFO y del FEDER de hasta un 80 %”.

Código UNESCO / UNESCO Code: 5899 Educación Física y Deporte / Physical Education and Sports

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 11. Medicina del Deporte / Sports Medicine

Recibido 17 enero de 2011 **Received** January 17, 2011

Aceptado 21 de julio de 2011 **Accepted** July 21, 2011

RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue analizar el diseño, características de la muestra y calidad metodológica de los artículos existentes en lo relativo al diseño de programas de estiramiento. Material y método. La selección de estudios estuvo basada en los siguientes criterios: estudios experimentales; la intervención debía estar basada en la realización sistemática de ejercicios de estiramiento; y las pruebas de valoración debían medir el rango de movimiento. Resultados. 34 artículos fueron analizados. Conclusiones. La calidad metodológica de los estudios osciló entre los 2- 8 puntos, con una media de 5.2 puntos. Son necesarios más estudios que analicen el efecto crónico del estiramiento empleando: diseños longitudinales de medidas repetidas;

poblaciones con distinto nivel de condición física y flexibilidad; y evaluadores ciegos.

PALABRAS CLAVE: flexibilidad, PEDro, calidad, método, diseño.

ABSTRACT

The objective of this systematic review was to analyze the design, sample characteristics and methodological quality of scientific articles which used stretching programs. Material and method. The selection of the studies was based on the following criteria: (a) experimental, (b) the intervention should be based on the performance of systematic stretching routines; and (c) the flexibility assessment tools must measure the range of motion. Results: 34 articles were finally analyzed. Conclusions: The methodological quality of the studies ranged from 2 to 8 points, with an average of 5.2 points. Further studies are required to analyze the chronic effects of stretching on flexibility using: longitudinal repeated measures designs, populations with different levels of fitness and flexibility, and (c) blinder tester.

KEY WORDS: flexibility, PEDro, quality, method, design.

1. INTRODUCCIÓN

La justificación del trabajo de la flexibilidad y la introducción de los estiramientos dentro de las sesiones de acondicionamiento físico, viene dada por la relación que siempre ha existido entre el entrenamiento de flexibilidad y sus beneficios, entre los que se pueden destacar: el de aumentar la temperatura de la musculatura (Shellock y Prentice, 1985), la disminución del dolor (Henricson, Fredriksson, Persson y Pereira, 1984), el aumento del rango de movimiento de una articulación en sujetos sanos y lesionados (Gajdosik, Giuliani, Bohannon, 1990; Magnusson, Simonsen, Aagaard, Gleim, McHugh y Kjaer, 1995; Murphy, 1991), el aumento de la tolerancia al estiramiento (Halbertsma, VanBolhuis y Goeken, 1996; Law, Harvey, Nicholas, Tonkin, De Sousa, y Finniss, 2009; Magnusson, 1998; Magnusson, Simonsen, Aagaard, Sorensen, y Kjaer 1996), la colaboración en la vuelta a la calma y en la recuperación del organismo tras un esfuerzo intenso, la reducción del riesgo de lesiones (Bandy, Iron y Briggler, 1997; Borms, Van Roy, Santens y Haentjens, 1987; Halbertsma, VanBolhuis y Goeken, 1996; Hartig y Henderson, 1999; Henricson et al., 1984; Letterme, Cordonnier, Mournier y Falempin, 1994) y la mejora del rendimiento deportivo (Anderson y Burke, 1991; Worrell, Smith, y Winegardner, 1994). Sin embargo, el trabajo de la flexibilidad en muchas ocasiones tendrá el objetivo prioritario de mantener y/o mejorar el rango de movimiento de una o varias articulaciones, dependiendo de los valores iniciales del usuario.

En este sentido, un gran número de estudios científicos han informado de un incremento crónico de la flexibilidad asociado a la realización sistemática de programas de estiramientos (Ayala y Sainz de Baranda, 2010; Bandy e Irion, 1994; Chan, Hong y Robinson. 2001; Cipriani, Abel, Pirrwitz, 2003; Halbertsma y Goeken, 1994; Nelson y Bandy, 2004; Oduanaiya, Hamzat y Ajayi, 2005; Roberts y Wilson 1999; Russell, Decoster y Enea, 2010; Sainz de Baranda y Ayala 2010). Sin embargo, la heterogeneidad metodológica existente en la literatura científica en lo relativo al diseño de programas de estiramiento y muestra objeto de estudio hace difícil que entrenadores, preparadores físicos, médicos del deporte y demás miembros del ámbito de la actividad físico-deportiva puedan identificar la mejor estrategia para la mejora de la flexibilidad (Decoster, Scanlon, Horn y Cleland, 2004).

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática fue analizar el diseño, las características de la muestra y calidad metodológica de los artículos científicos que analizan la eficacia de rutinas de estiramiento para la mejora de la flexibilidad.

2. MÉTODO

2.1. Criterios de inclusión y exclusión

La selección de estudios científicos estuvo basada en los siguientes criterios de inclusión: (a) estudios experimentales (diseños controlados aleatorizados) y cuasi-experimentales (por ejemplo: pre-test/post-test); (b) la intervención (variable independiente) debía estar basada en la realización sistemática (prolongada a lo largo del tiempo) de ejercicios habituales de estiramiento de la musculatura isquiosural desde un punto de vista clínico y físico-deportivo; y (c) las pruebas de valoración utilizadas para la estimación de la flexibilidad isquiosural debían medir el rango de movimiento (ROM) de la articulación de la rodilla y/o cadera en grados (pruebas de valoración angular).

La razón principal de focalizar el análisis de esta revisión sistemática en los programas de estiramientos destinados a la mejora crónica de la flexibilidad isquiosural se fundó en que es la musculatura que, con diferencia, más atención recibe por los diversos estudios, debido principalmente a su implicación con el dolor lumbar (Caillet, 1988) y a que su cortedad podría afectar a la integridad de diversas estructuras del miembro inferior (Witvrouw, Lysens, Bellemans, Cambier y Vanderstraeten, 2000; Witvrouw, Bellemans, Lysens, Danneels y Cambier, 2001). Asimismo, los estudios cuyos diseños metodológicos carecían de grupo control fueron igualmente incluidos en esta revisión sistemática basándonos en el hecho bien documentado de que los grupos que no realizan ejercicios sistemáticos de estiramiento no han demostrado un incremento crónico significativo de la flexibilidad isquiosural a lo largo del tiempo (Ayala y Sainz de Baranda, 2010; Bandy e Irion, 1994; Bandy, Irion y Briggler, 1998; Ford, Mazzone y Taylor, 2005; Sainz de Baranda y Ayala, 2010).

Por otro lado, como criterios de exclusión se establecieron: (a) estudios científicos publicados en forma de resumen, comunicaciones cortas y/o cuyos datos no estuviesen publicados; (b) redactados en idioma distinto al inglés o español; (c) que evaluaran el efecto agudo de una rutina de estiramientos sobre la flexibilidad isquiosural; (d) cuyos participantes presentasen alteraciones ortopédicas y/o neurológicas que impidiesen la mejora crónica de la flexibilidad de la musculatura isquiosural; y (e) en donde las pruebas de estimación de la flexibilidad isquiosural estuviesen basadas en medidas lineales (pruebas sit and reach).

No se estableció limitación alguna en cuanto a la edad de los participantes de los diversos estudios científicos, así como en lo referente a su nivel de condición física (sedentarios, físicamente activos, deportistas de alto nivel) y grado de flexibilidad de la musculatura isquiosural (cortedad, valores normales, valores superiores a la normalidad).

Además, la evaluación de la eficacia de los programas de estiramiento estuvo determinada en función de si se consiguieron cambios crónicos significativos en la flexibilidad isquiosural desde un punto de vista cuantitativo, es decir, si alcanzaron incrementos en el ROM de la articulación de la cadera y/o rodilla. Así, se declino el análisis cualitativo de los programas (efecto sobre las propiedades visco-elásticas de la unidad músculo-tendón), dado el escaso número de estudios científicos que abordan dicha temática y la naturaleza, en muchos casos especulativa, de sus conclusiones.

En la tabla 1 se puede encontrar una descripción esquematizada de todos los criterios de inclusión y exclusión anteriormente expuestos.

Tabla 1. Criterios empleados para determinar la elegibilidad de los estudios científicos.

Criterios de inclusión
<ul style="list-style-type: none">• Estudios experimentales y cuasi-experimentales con y sin grupo control.• La intervención (variable independiente) basada en ejercicios habituales de estiramiento de la musculatura isquiosural.• Las pruebas de estimación de la flexibilidad isquiosural (variable dependiente) debían estar asentadas en medidas angulares.
Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Resúmenes, comunicaciones cortas y/o datos no publicados.• Estudios no publicados en inglés o español.• Estudios que evaluaran el efecto agudo de un programa de estiramientos sobre la flexibilidad de la musculatura isquiosural.• Participantes con afectaciones ortopédicas y neurológicas que impidiesen la mejora crónica de la flexibilidad.• Pruebas de valoración de la flexibilidad isquiosural basadas en medidas longitudinales.

2.2. Estrategia de búsqueda bibliográfica

La localización de artículos se realizó en las dos bases de datos informatizadas on-line más importantes en el ámbito de las Ciencias del Deporte:

- PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>): es la base de datos de la Librería Nacional de Medicina de los Estados Unidos de América y de los Institutos Nacionales de Salud.
- SportsDiscus (<http://www.sirc.ca/products/sportsdiscus.cfm>): es la base de datos del Sport Information Resource Centre (SIRC) realizada por la Coaching Association de Canadá

La palabra “stretching” fue siempre utilizada como criterio de búsqueda, de tal forma que, en las diversas exploraciones bibliográficas efectuadas, el término stretching siempre estuvo presente en uno de los campos de búsqueda, quedando el resto de campos subordinados con la preposición “and” y completos por una de las siguientes palabras clave: lower extremity stretching, contract-relax stretching, ballistic stretching, static stretching, range of motion, flexibility, knee, hip, skeletal muscle, proprioceptive neuromuscular facilitation y chronic gains. No fue aplicada limitación en el año de publicación. La búsqueda finalizó en noviembre de 2010.

Los títulos y resúmenes de los artículos encontrados a través del empleo de la estrategia de búsqueda anteriormente expuesta fueron inicialmente analizados por un único investigador experto (Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, con más de 10 años de experiencia en el campo de la investigación) para determinar si a priori cumplían los criterios de inclusión y exclusión establecidos. En este sentido, los títulos y resúmenes de los artículos encontrados fueron categorizados como: (a) aptos; (b) dudosos; y (c) no aptos. En los casos de aquellos artículos cuyo título y resumen no proporcionaban información explícita suficiente sobre el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a la total lectura y análisis del mismo para su posterior categorización como “apto” o “no apto”. La opinión de un experto independiente fue solicitada para los casos en los cuales tras el análisis del artículo completo no se llegó a un juicio claro de “apto” o “no apto”.

Una vez seleccionados todos los artículos cuyos títulos y resúmenes potencialmente cumplían los criterios de inclusión y exclusión se procedió a su obtención en versión electrónica como artículos completos.

2.3. Extracción de datos

Todas las variables metodológicas fueron extraídas, registradas y analizadas en todos los artículos por el mismo investigador. Aquellos artículos que no especificaron explícitamente alguna de las variables anteriores recibieron la categorización en dicha sección de “no informa”, no siendo

eliminados de proceso de análisis por este hecho. Este método de extracción de datos ha sido recomendado por “Cochrane Collaboration Back Review Group” para la realización de revisiones sistemáticas (Van Tulder, Furland, Bombardier y Bouter, 2003) y utilizado previamente por numerosos autores (Decoster, Cleland, Altieriy Russell, 2005; Herbert y Gabriel, 2002; Simons, Wollersheim y Thien, 2009).

2.4. Evaluación de la calidad metodológica

La escala “Physiotherapy Evidence Database (PEDro)” fue empleada para analizar la calidad metodológica de todos los artículos seleccionados (Verhagen et al, 1998; Maher, Sherrington, Herbert, Moseley y Elkins, 2003). La escala PEDro es una herramienta diseñada para evaluar la calidad metodológica de los diseños clínicos (Tabla 2) y empleada en numerosas revisiones bibliográficas (Decoster et al., 2005; Herbert y Gabriel, 2002; Maher et al., 2003). Esta escala está basada en la lista desarrollada por Verhagen et al. (1998) utilizando la técnica de consenso Delphi.

La escala PEDro presenta un total de 11 ítems. El ítem 1 hace referencia a la validez externa del estudio, mientras que los ítems 2-9 hacen referencia a la validez interna, indicando los ítems 10 y 11 si la información estadística aportada por los autores permite interpretar los resultados de forma adecuada. Todos los ítems de esta lista están dicotomizados como “sí”, “no” o “no informa”. Cada ítem contestado como “sí” suma un punto, mientras que los ítems contestados como “no” o “no informa”, no reciben puntuación alguna.

El primer ítem de la escala PEDro no fue tenido en cuenta en esta revisión, ya que estaba relacionado con la evaluación de la validez externa de los estudios. Por lo tanto, solo los ítems del 2 al 11 fueron seleccionados para el análisis de la calidad metodológica. Por ello, la máxima puntuación de un artículo no será superior a los 10 puntos, pudiendo ser la mínima de 0 puntos.

Aunque la escala PEDro es comúnmente utilizada para evaluar la calidad metodológica de los diseños controlados aleatorizados, en esta revisión sistemática también fue utilizada para puntuar la calidad de los estudios con diseño de grupo único pre-test/post-test y permitir con ello, la comparación metodológica entre ambos diseños.

Tabla 2. Escala “Physiotherapy Evidence Database (PEDro)” para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos.

Criterios	Si	No
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0

3. RESULTADOS

3.1. Selección de estudios

La estrategia de búsqueda y selección de artículos empleada en esta revisión obtuvo un total de 42 artículos cuyos títulos y resúmenes parecían cumplir los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos por los autores. De todos los títulos y resúmenes seleccionados como aptos (n=42), 4 de ellos tuvieron un acceso restringido y/o fue imposible su obtención en formato electrónico. Así, un total de 38 fueron conseguidos como artículos completos en versión electrónica. Sin embargo, 4 artículos fueron desechados por presentar una pobre descripción de la metodología empleada (n=2) así como por emplear técnicas de estiramiento alejadas de la práctica habitual, como “micro-stretching” (n=1) y “estiramiento miofascial” (n=1). Por lo tanto, un total de 34 artículos fueron analizados e incluidos en esta revisión (figura 1). Todos los estudios analizaron el efecto crónico de diferentes rutinas de estiramientos para la mejora de la flexibilidad de la musculatura isquiosural.

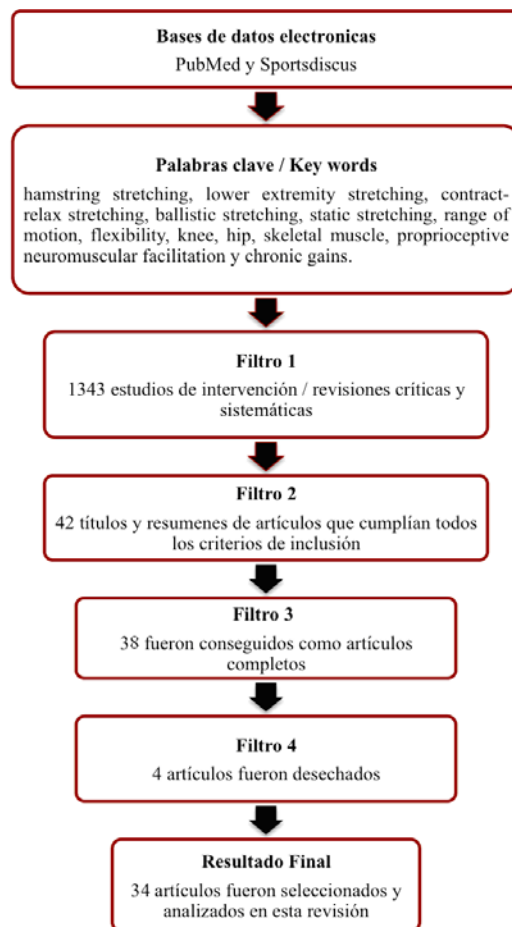


Figura 1. Diagrama de la temporalización de la fase de selección de estudios científicos sobre efecto crónico del estiramiento sobre la flexibilidad isquiosural.

3.2. Diseño

La tabla 3 muestra el número y porcentaje de estudios que utilizan cada uno de los diseños experimentales o cuasi-experimentales más habituales para evaluar la eficacia de un programa de intervención. Cabe destacar el diseño pre-test y post-test con grupo control como el más empleado por los diversos autores con un 48,5%, seguido por el diseño de medidas repetidas con un 36.4% de los casos.

Tabla 3: Diseños de los estudios científicos seleccionados (n = 33).

Tipo de diseño	Número de estudios (n)	Porcentaje de estudios (%)
Medidas repetidas	12	36.4%
Pre-test y post-test con grupo control	17	48.5%
Pre-test y post-test sin grupo control	5	15.1%
Sesión de familiarización	10	30.3%

3.3. Población

Un total de 1886 personas fueron incluidas en los diversos estudios analizados (tabla 4). Así, 17 de los estudios utilizaron como muestras objeto de estudio a hombres y mujeres (Ayala y Sainz de Baranda, 2010, Bandy e Irion, 1994; Bandy, Irion y Briggler, 1997; Bandy, Irion y Briggler, 1998; Chan, Hong y Robinson. 2001; Cipriani, Abel, Pirrwitz, 2003; Covert, Alexandre, Petronis y Davis, 2010, Davis, Ashby, McCale, McQuain y Wine, 2005; Decoster et al., 2004; Feland, Myrer, Schulthies, Fellingham y Meason, 2001; Halbertsma y Goeken, 1994; Meroni et al., 2010; Oduanaiya, Hamzat y Ajayi, 2005; Roberts y Wilson 1999; Russell, Decoster y Enea, 2010; Sainz de Baranda y Ayala 2010; Webright, Randolph y Perrin, 1997), 6 estudios incluían solo hombres (Akbari, Moodi, Moein y Nazok, 2006; Ford, Mazzone y Taylor, 2005; Laroche y Connolly, 2006; Nelson y Bandy, 2004; Voigt, Vale, Abdala, Freitas, Novaes y Dantas, 2007; Yuktasir y Kaya, 2009), 6 solo mujeres (Ayala, Sainz de Baranda y De Ste Croix, 2010; Borms et al., 1987; Gribble, Guskiewicz, Prentice y Shields, 1999; Law et al., 2009; Rowlands, Marginson y Lee, 2003; Sady, Wortman y Blanke, 1982) y 5 estudios no especificaban el sexo de sus participantes (Hartig y Henderson, 1999; Marques, Vasconcelos, Cabral y Sacco, 2009; Prentice, 1983; Santonja, Sainz de Baranda, Rodríguez, López y Canteras, 2007; Worrell, Smith y Winegardner, 1994).

La media de edad de los participantes en los estudios seleccionados no pudo ser establecida porque ciertos estudios no informan de la edad (Marques et al., 2009; Sady, Wortman y Blanke, 1982) o simplemente proporcionan un rango de edad, sin informar de la media (Akbari et al., 2006; Borms et al., 1987; Meroni et al., 2010; Prentice, 1983).

Tabla 4. Características de la muestra de cada uno de los estudios seleccionados.

Estudio	Número	Sexo (hombre, mujer)		Edad (años ± DS)	Nivel inicial flexibilidad*	Nivel condición física†
Akbari et al. (2006)	50	50	0	12-14	Acortados	-
Ayala, Sainz de Baranda y De Ste Croix (2010)	18	0	18	21.3±2.5	-	Deportistas (fútbol sala)
Ayala y Sainz de Baranda (2010)	150	106	44	21.3±2.5	Normalidad	Activos
Bandy e Irion (1994)	57	40	17	26.1±5.3	Acortados	-
Bandy, Irion y Briggler (1997)	93	61	32	26.2±5.1	Acortados	-
Bandy, Irion y Briggler (1998)	68	41	17	26.2±5.6	Acortados	-
Borms et al. (1987)	20	0	20	20-30	-	Sedentarios
Chan, Hong y Robinson (2001)	40	24	16	20±3	-	-
Cipriani, Abel, Pirrwitz (2003)	23	5	18	22.8±4.7	Acortados	-
Covert et al. (2010)	32	16	16	21.9±2.6	Acortados	-

Davis et al. (2005)	19	11	8	23.1±1.5	Acortados	-
Decoster et al. (2004)	29	7	22	25.9±6.1	Normalidad	-
Feland et al. (2001)	60	14	46	84.7±5.6	Acortados	Sedentarios
Ford, Mazzone y Taylor (2005)	35	24	11	22.7±2.4	Acortados	Activos
Gribble et al. (1999)	45	-	-	19.7±1.5	Acortados	-
Halbertsma y Goeken (1994)	18	8	10	26.5	Acortados	-
Hartig y Henderson (1999)	298	298	0	20	-	Activos
Laroche y Connolly (2006)	29	29		31.6±15.2	-	Activos
Law et al. (2009)	30	15	15	40±12	Acortados	-
Marques et al. (2009)	31	-	-	-	Acortados	-
Meroni et al. (2010)	50	29	21	23-44	Acortados	-
Nelson y Bandy (2004)	69	69	0	16.4 ±0.9	Acortados	-
Oduanaiya, Hamzat y Ajayi (2005)	60	37	23	23.5±2.6	Acortados	-
Prentice (1983)	40	-	-	18-34	-	-
Roberts y Wilson (1999)	24	19	5	20.5±1.3	-	Activos
Rowlands, Marginson y Lee (2003)	37	0	37	20±1.3	-	-
Russell, Decoster y Enea (2010)	47	22	25	21.5±2.4	Normalidad	Activos
Sady, Wortman y Blanke (1982)	31	0	31	-	-	-
Sainz de Baranda y Ayala (2010)	173	122	51	21.3±2.5	Normalidad	Activos
Santonja et al. (2007)	62	-	-	10.3±0.5	-	Activos
Voigt et al. (2007)	59	59	0	23.8±3.6	-	-
Webright, Randolph y Perrin (1997)	40	22	18	21.4±3.5	Acortados	-
Worrell, Smith y Winegardner (1994)	19	10	9	26.2±3.3	-	Atletas
Yuktasir y Kaya (2009)	28	28	0	21.8±1.9	-	-

DS: desviación estándar; -: no específica; *: esta variable presenta 3 niveles: acortados, normalidad, superior a la normalidad; †: esta variable presenta 4 niveles: sedentarios, físicamente activos, deportista (modalidad deportiva).

Por otro lado, de todos los artículos finalmente seleccionados, 16 empleaban participantes con niveles reducidos de flexibilidad isquiosural (en función de los diversos valores de normalidad establecidos para cada uno de las pruebas de valoración utilizadas) (Akbari et al., 2006; Bandy e Irion, 1994; Bandy, Irion y Briggler, 1997; Bandy, Irion y Briggler, 1998; Cipriani, Abel, Pirwitz, 2003; Covert et al., 2010; Davis et al., 2005; Feland et al., 2001;

Gribble et al., 1999; Halbertsma y Goeken, 1994; Law et al., 2009; Marques et al., 2009; Meroni et al., 2010; Nelson y Bandy, 2004; Oduanaiya, Hamzat y Ajayi, 2005; Webright, Randolph y Perrin, 1997), 4 empleaban participantes con valores normales de flexibilidad isquiosural (Ayala y Sainz de Baranda, 2010, Decoster et al., 2004, Russell, Decoster y Enea, 2010; Sainz de Baranda y Ayala 2010) y 14 artículos no informaron específicamente del nivel inicial de flexibilidad isquiosural de sus participantes (Ayala, Sainz de Baranda y De Ste Croix, 2010; Borms et al., 1987; Chan, Hong y Robinson. 2001; Ford, Mazzone y Taylor, 2005; Hartig y Henderson, 1999; Laroche y Connolly, 2006; Prentice, 1983; Roberts y Wilson 1999; Rowlands, Marginson y Lee, 2003; Sady, Wortman y Blanke, 1982; Santonja et al., 2007; Voigt et al., 2007; Worrell, Smith y Winegardner, 1994; Yuktasir y Kaya, 2009), no existiendo (desde nuestro conocimiento) estudios que utilicen muestras con valores de flexibilidad elevados.

En relación al nivel de condición física de los participantes de los artículos analizados, 24 de ellos empleaban personas sedentarias (Borms et al., 1987; Feland et al., 2001) o no informaban específicamente de la realización a nivel cuantitativo de práctica regular de actividad física (Akbari et al., 2006; Bandy e Irion, 1994; Bandy, Irion y Briggler, 1997; Bandy, Irion y Briggler, 1998; Chan, Hong y Robinson. 2001; Cipriani, Abel, Pirwitz, 2003; Covert et al., 2010; Davis et al., 2005; Decoster et al., 2004; Gribble et al., 1999; Halbertsma y Goeken, 1994; Law et al., 2009; Marques et al., 2009; Meroni et al., 2010; Nelson y Bandy, 2004; Oduanaiya, Hamzat y Ajayi, 2005; Prentice, 1983; Rowlands, Marginson y Lee, 2003; Sady, Wortman y Blanke, 1982; Voigt et al., 2007; Webright, Randolph y Perrin, 1997; Yuktasir y Kaya, 2009), mientras que 8 de ellos utilizaban como muestra objeto de estudio a personas físicamente activas (practica regular de actividad física de 2-4 días a la semana, un mínimo de 45 minutos cada día durante al menos 3 meses) (Ayala y Sainz de Baranda, 2010; Ford, Mazzone y Taylor, 2005; Hartig y Henderson, 1999; Laroche y Connolly, 2006; Roberts y Wilson, 1999; Russell, Decoster y Enea, 2010; Santonja et al., 2007), siendo únicamente identificados 2 estudios con deportistas de alto nivel (Ayala, Sainz de Baranda y De Ste Croix, 2010; Worrell, Smith y Winegardner, 1994).

3.4. Calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios analizados osciló entre los 2 y los 8 puntos, con una media de 5.2 puntos (tabla 5). Dos artículos (6%) obtuvieron una calificación de 8 puntos, 5 artículos (15%) obtuvieron una calificación de 7 puntos, 11 artículos (33%) obtuvieron una calificación de 6 puntos y 9 artículos (23%) obtuvieron una calificación de 5 puntos. Mientras que 8 artículos (23%) obtuvieron una calificación menor de 5 puntos.

A pesar de la relativa heterogeneidad de los estudios analizados, un cierto número de criterios de calidad fueron consistentes a través de todos ellos. En la tabla 5 se puede observar que el criterio que con mayor frecuencia fue conseguido pertenece al ítem 9 “todos los sujetos medidos en los resultados

recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar” (97.1%), seguido del ítem 10 “los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave” (94.1%) y 11 “el estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave” (91.2%). Como aspectos negativos indicar que tan solo un estudio (Law et al., 2009) cumplió el ítem número 3 (la asignación a los grupos fue encubierta), y ningún estudio pudo cumplir el ítem 5 (hubo cegamiento para todos los grupos).

Tabla 5. Análisis de la calidad metodológica de los estudios finalmente seleccionados (n = 34).

Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación
Akbari et al. (2006)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Ayala, Sainz de Baranda y De Ste Croix (2010)	+	+	-	+	-	-	+	¿?	+	+	+	6
Ayala y Sainz de Baranda (2010)	+	+	-	+	-	-	+	¿?	+	+	+	6
Bandy e Irion (1994)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Bandy, Irion y Briggler (1997)	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	5
Bandy, Irion y Briggler (1998)	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Borms et al. (1987)	+	+	-	¿?	-	-	-	-	+	-	+	3
Chan, Hong y Robinson (2001)	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	4
Cipriani, Abel, Pirwitz (2003)	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6
Covert et al. (2010)	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6
Davis et al. (2005)	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6
Decoster et al. (2004)	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	8
Feland et al. (2001)	+	+	-	+	-	+	¿?	+	+	+	¿?	6
Ford, Mazzone y Taylor (2005)	+	+	-	+	-	+	¿?	+	+	+	+	7
Gribble et al. (1999)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Halbertsma y Goeken (1994)	+	¿?	-	-	-	-	-	-	+	-	+	2
Hartig y Henderson (1999)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	¿?	2
Laroche y Connolly (2006)	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	5
Law et al. (2009)	+	+	+	+	-	-	¿?	+	+	+	+	7
Marques et al. (2009)	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	5
Meroni et al. (2010)	+	+	-	+	-	-	¿?	+	+	+	+	6
Nelson y Bandy (2004)	+	+	-	-	¿?	¿?	¿?	+	+	+	+	5
Oduanaiya, Hamzat y Ajayi (2005)	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	5
Prentice (1983)	+	-	-	-	-	-	-	-	+	¿?	+	2
Roberts y Wilson (1999)	-	+	-	+	¿?	¿?	-	-	+	+	+	5
Rowlands, Marginson y Lee (2003)	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	5
Russell, Decoster y Enea (2010)	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	8
Sady, Wortman y Blanke (1982)	+	-	-	¿?	-	-	-	-	+	+	+	3

Sainz de Baranda y Ayala (2010)	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6
Santonja et al. (2007)	-	+	-	¿?	-	-	+	+	+	+	+	6
Voigt et al. (2007)	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5
Webright, Randolph y Perrin (1997)	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Worrell, Smith y Winegardner (1994)	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	4
Yuktasir y Kaya (2009)	-	+	-	+	-	-	+	¿?	+	+	+	6

Los números de las columnas corresponden con los siguientes ítems de la escala PEDro.

1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total).
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos.
3. La asignación a los grupos fue encubierta.
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante.
5. Hubo cegamiento para todos los grupos.
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención.
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave.
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos.
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave.

11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave. La puntuación final estuvo determinada por la suma de los ítems que cumplen los criterios establecidos, con la salvedad de que el ítem número 1 no se tuvo en consideración.

+ indica que el ítem fue cumplido claramente, - indica que el ítem no fue cumplido, ¿? indica que no está claro si el ítem fue cumplido o no, en cualquier caso no suma.

4. DISCUSIÓN

Es importante que los profesionales del área de la educación física, entrenamiento deportivo y medicina deportiva sepan reconocer la calidad metodológica de los estudios científicos que llegan a sus manos, ya que esto les permitirá la selección justificada de aquellos métodos de trabajo más eficientes y seguros para sus pacientes, alumnos y/o deportistas. En este sentido, los estudios con una mayor calidad metodológica proporcionarán una mejor evidencia científica sobre que parámetros de la carga de estiramiento son más adecuados para la mejora de la flexibilidad.

Labelle et al. (1992) consideran que una puntuación de al menos 7 puntos debe ser conseguida para considerar un estudio clínico como válido. Si se utiliza esta referencia, se observa como tan solo 7 estudios científicos cumplen este requisito (Bandy e Irion, 1994; Bandy et al., 1998, Decoster et al., 2004; Feland et al., 2001; Ford, Mazzone y Taylor, 2005; Law et al., 2009; Russell, Decoster y Enea, 2010). Sin embargo, dada la naturaleza longitudinal de los estudios que evalúan el efecto crónico de programas de estiramientos, y la gran dificultad que entraña conseguir ciertos criterios de calidad, la marca de 7 puntos podría ser demasiado exigente. En este sentido, es difícil conseguir que los sujetos sean “ciegos” en cuanto al grupo de tratamiento, además de lograr

que los sujetos desconozcan los distintos grupos de trabajo. Sin embargo, es necesario mejorar en la evaluación ciega por parte de los exploradores, así como el establecer la reproducibilidad del proceso de valoración empleado (Decoster et al., 2005).

Otro aspecto relevante sobre la metodología de los estudios analizados, es el hecho de que los diseños con medidas repetidas son escasos y prácticamente inéditos los diseños longitudinales ininterrumpidos de medidas repetidas. Por ello, son necesarios estudios científicos rigurosos que empleen diseños que permitan analizar la evolución de la flexibilidad durante la realización sistemática de los programas de estiramiento, y con ello establecer la duración mínima y máxima de cada uno de ellos.

Las poblaciones más empleadas como objeto de estudio por los diversos autores han sido adultos jóvenes con restricción del ROM articular y adultos jóvenes con valores normales de movilidad, siendo muy escasos los estudios que emplean sujetos físicamente activos y/o deportistas de alto nivel (Tabla 3).

No se han encontrado estudios científicos que realicen comparaciones directas entre sujetos con distinto grado de movilidad y/o nivel de condición física. Por ello, resulta imposible determinar si el grado de movilidad (restricción, valores normales, elevados valores) y el nivel de condición física (sedentario, físicamente activo, deportista de alto nivel) pueden ser variables que influyan en la eficacia de los programas de estiramiento. Este conocimiento podría ser de vital importancia para entrenadores, preparadores físicos, médicos del deporte y demás miembros del ámbito de la actividad físico-deportiva, ya que puede permitir modular la carga de entrenamiento en función de las necesidades individuales de los deportistas.

Lo que sí parece claro, es que el sexo del participante no es una variable que altera la eficacia de los programas de estiramientos, tal y como han informado estudios previos (Etnyre y Lee, 1988; Meroni et al., 2010).

Si extendemos el análisis de la eficacia de los programas de estiramiento a todos aquellos estudios que emplean sujetos con cortedad o sujetos con valores normales, y no se tienen en cuenta las diferencias metodológicas, al comparar ambas poblaciones se observa cómo no parece existir una diferencia cuantitativa importante (tabla 6). En esta línea argumental, los participantes con cortedad isquiosural parecen ser ligeramente más receptivos a conseguir mayores incrementos en el ROM ($\Delta 16.56^\circ$) que aquellos con valores normales de movilidad ($\Delta 13.16^\circ$) tras la aplicación de un programa sistemático de estiramientos. Sin embargo, dada las inherentes limitaciones metodológicas de esta hipótesis, es importante considerarla con cautela.

Tabla 6. Estudios que emplean diferentes poblaciones (criterio: nivel de flexibilidad inicial) para cada una de las pruebas de valoración de la flexibilidad de la musculatura isquiosural.

Prueba de valoración Posición de estiramiento	Estudios (n)	Rango de ganancias medias (grados)	Media de las ganancias del mejor grupo (grados)*
AP / adultos con cortedad	11	3.8 ^o -23.7 ^o	13.5 ^o
AP / adultos sin cortedad	8	4.5 ^o -19.2 ^o	9.9 ^o
EPR / adultos con cortedad	4	5.3 ^o -35.8 ^o	19.6 ^o
EPR / adultos sin cortedad	10	3.0 ^o -33.6 ^o	16.4 ^o

AP: prueba del ángulo poplíteo; EPR: prueba de elevación de la pierna recta; * media de los grupos con mayores ganancias en cada estudio

Por lo tanto, son necesarios estudios científicos que comparen directamente el efecto de un programa sistemático de estiramientos sobre distintas muestras objeto de estudio, empleando como criterio de distinción: (a) el nivel inicial de flexibilidad (restricción, valores normales, elevados valores) y/o (b) el nivel de condición física (sedentario, físicamente activo, deportista de alto nivel).

5. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Una de las posibles limitaciones de esta revisión yace en el hecho de que un solo autor realizó la búsqueda bibliográfica y la categorización como aptos o no aptos de los títulos y resúmenes de los artículos encontrados. Otra fuente de sesgo podría ser el conocimiento de los autores, revistas y afiliación de los artículos analizados durante la búsqueda bibliográfica (Clarke & Oxman, 2001). Además, la gran heterogeneidad de los estudios analizados y la calidad metodológica de los mismos imposibilitó la realización de un meta-análisis de los resultados así como el cálculo de la magnitud del efecto que permitiese la comparación inter-artículos. Además, los resultados de esta revisión sistemática no deberían ser extrapolados a otros grupos musculares distintos de los isquiosurales.

6. CONCLUSIONES

La calidad metodológica de los estudios analizados osciló entre los 2 y los 8 puntos, con una media de 5.2 puntos. El análisis de la literatura científica pone de manifiesto la necesidad de estudios científicos con una mayor calidad que analicen el efecto crónico del estiramiento sobre la flexibilidad de la unidad músculo-tendón empleando: (a) diseños longitudinales de medidas repetidas; (b) poblaciones con distinto nivel de condición física y flexibilidad inicial; y (c) evaluadores ciegos ajenos al estudio.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akbari, A., Moodi, H., Moein, A.A., & Nazok, R. (2006). The effect of therapeutic ultrasound and duration of stretching of the hamstring muscle group on the passive knee extension. *Journal of Medicine Science*, 6(6), 968-973.

- Anderson, B., & Burke, E.R. (1991). Scientific, medical, and practical aspects of stretching. *Clinical Sports Medical*, 63, 63-86.
- Ayala, F., & Sainz de Baranda, P. (2010). Effect of three different active stretch durations on hip flexion range of motion. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 430-436.
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M. (2010). Effect of active stretch on hip flexion range of motion in female professional indoor soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 50:
- Bandy, W.D., & Irion, J.M. (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*, 74, 845-50.
- Bandy, W.D., Irion, J.M., & Briggler, M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical Therapy*, 77, 1090-1096.
- Bandy, W.D., Irion, J.M., & Briggler, M. (1998). The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(4), 295-300.
- Borms, J., Van Roy, P., Santens, J.P., & Haentjens, A. (1987). Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxofemoral flexibility. *Journal of Spots Science*, 5, 39-47.
- Cailliet R. Low back pain syndrome. Philadelphia: Davis, FA.
- Cipriani, D., Abel, B., & Pirwitz, D. (2003). Effect of lower extremity position and stretching on hamstring muscle flexibility. *Journal of Strength Conditional Research*, 17(2), 274-278.
- Clarke M, Oxman A. (2001). Cochrane Reviewers' Handbook 4.1. Available at: <http://www.cochrane.org>. The Cochrane Library.
- Covert, C.A., Alexandre, M.P., Petronis, J.J., & Davis, D.S. (2010). Comparison of ballistic and static stretching on hamstring muscle length using an equal stretching dose. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 3008-3014.
- Chan, S.P., Hong, Y., & Robinson, P.D. (2001). Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 11(2), 81-86.
- Davis, S., Ashby, P., McCale, K., McQuain & Wine, J. (2005). The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 27-32.
- Decoster, L.C., Cleland, J., Altieri, C., & Russell, P. (2005). The effects of hamstring stretching on range of motion: A systematic literature review. *Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy*, 35, 377-387.
- Decoster, L.C., Scanlon, R.L., Horn, K.D., & Cleland, J. (2004). Standing and supine hamstring stretching are equally effective. *Journal of Athletic Training*, 39, 330-334.
- Etnyre, B.R., & Lee, E.J. (1988). Chronic and acute flexibility of men and women using three different stretching techniques. *Research Quarterly*, 59, 222-228.
- Feland, J.B., Myrer, J.W., Schulties, S.S., Fellingham, G.W., & Measom, G.W. (2001). The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for

- increasing range of motion in people aged 65 years or older. *Physical Therapy*, 81, 1100-1117.
- Ford, G.S., Mazzone, M.A., & Taylor, K. (2005). The effect of 4 different durations of static hamstring stretching on passive knee-extension range of motion. *Journal of Sport Rehabilitation*, 14, 95-107.
- Gajdosik, R.L., Giuliani, C.A., Bohannon, R.W. (1990). Passive compliance and length of clinically short hamstring muscles of healthy men and women. *Clinical Biomechanics*, 5, 23-29
- Gribble, P.A., Guskiewicz, K.M., Prentice, W.E., Shields, E.W. (1999). Effects of static and hold-relax stretching on hamstring range of motion using the flexibility LE1000. *Journal of Sport Rehabilitation*, 8, 195-208.
- Halbertsma, J.P., VanBolhuis, A.I., & Goeken, L.N. (1996). Sport stretching: Effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. *Archives of Physical Medical Rehabilitation*, 77, 658-692.
- Halbertsma, J.P.K., & Göeken, L.N.H. (1994). Stretching exercises: Effect on passive extensibility and stiffness in short hamstrings of healthy subjects. *Archives of Physical Medical Rehabilitation*, 75, 976-981.
- Hartig, D.E., & Henderson, J.M. (1999). Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *American Journal of Sports Medicine*, 27, 173-176.
- Henricson, A.S., Fredriksson, K., Persson, I., & Pereira, R. (1984). The effect of heat and stretching on the range of hip motion. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 6, 110-115.
- Herbert, R.D., & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *British Medical Journal*, 325(21), 468-472.
- Labelle, H., Guibert, R., Joncas, J., Newman, N., Fallaha, M., & Rivard, C.H. (1992). Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 74, 646-651.
- LaRoche, D.P., and Connolly, D.J. (2006). Effects of Stretching on Passive Muscle Tension and Response to Eccentric Exercise. *American Journal of Sports Medicine*, 34, 1001-1008.
- Law, R.Y.W., Harvey, L.A., Nicholas, M.K., Tonkin, L., De Sousa, M., Finniss D.G. (2009). Stretch exercises increase tolerance to stretch in patients with chronic musculoskeletal pain: A randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 89(10), 1016-1026.
- Magnusson, S. (1998). Passive properties of human skeletal muscle during stretch manoeuvres. *Medical Science Sports Exercise*, 6, 65-77.
- Magnusson, S., Simonsen, E., Aagaard, P., Gleim, G., McHugh, M., & Kjaer, M. (1995). Viscoelastic response to repeated static stretching in the human hamstring muscle. *Scandinavian Journal of Medical Science Sports*, 5, 342-347.
- Magnusson, S., Simonsen, E., Aagaard, P., Sorensen, H., & Kjaer, M. (1996). A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *Journal of Physiologic*, 497, 291-298.

- Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83, 713-721.
- Marques, A.P., Vasconcelos, A.A.P., Cabral, C.M.N., & Sacco, I.C.N. (2009). Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42, 949-953.
- Meroni, R., Cerri, C.G., Lanzarini, C., Barindelli, G., Morte, G.D., Gessaga, V., Cesana, G.C., & De Vito, G. (2010). Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(1), 8-14
- Murphy, D.R. (1991). A critical look at static stretching: are we doing our patient harm? *Chiropractic of Sports Medical*, 5, 67-70.
- Nelson, R.T., & W.D. Bandy (2004). Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *Journal of Athletic Training*, 39(3), 254-258.
- Odunaiya, N.A., Hamzat, T.K., & Ajayi, O.F. (2005). The effects of static stretch duration on the flexibility of hamstring muscles. *African Journal of Biomedical Research*, 8, 79-82
- Prentice, W.E. (1983). A comparison of static stretching and PNF stretching for improving hip joint flexibility. *Athletic Training*, 18, 56-59.
- Roberts, J., & Wilson, K. (1999). Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British Journal of Sports Medical*, 33(4), 259-263.
- Rowlands, A.V., Marginson, V.F., & Lee, J. (2003). Chronic flexibility gains: effect of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. *Research Quarterly Exercise Sport*, 74, 47-51.
- Russell, P.J, Decoster, L.C., & Enea, D. (2010). Effects of gastrocnemius, hamstring, and combined stretching programs on knee extensibility. *Athletic Training & Sports Health Care*, 2(2), 67-73.
- Sady, S.P., Wortman, M., & Blanke, D. (1982). Flexibility training: Ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? *Archive Physical Medical Rehabilitation*, 63, 261-263.
- Sainz de Baranda, P., & Ayala, F. (2010). Chronic flexibility improvement after 12 week stretching program utilizing the ACSM recommendations: Hamstring flexibility. *Internacional Journal of Sports Medicine*, 31, 1-8.
- Santonja, F., Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P.L., López, P.A. & Canteras, M. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight- leg raise in elementary school children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 304-308.
- Shellock, F.G., & Prentice, W.E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Medical*, 2, 267-278.
- Simons, s., Wollersheim, H., & Thien, T. (2009). A systematic review on the influence of trial quality on the effect of garlic on blood pressure. *Netherlands, the Journal of Medicine*, 67(6), 212-219.

- Van Tulder, M., Furlan, A., Bombardier, C., & Bouter, L. (2003). Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 28, 1290-1299.
- Verhagen, A.P., De Vet, H.C.W., De Bie, R.A., Kessels, A.G., Boers, M., Knipschild, P.G. (1998).. Balneotherapy and quality assessment: interobserver reliability of the Maastricht criteria list for blinded quality assessment. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51, 335-341.
- Voigt, L., Vale, R.G.S., Abdala, D.W., Freitas, W.Z., Novaes, J.S., & Dantas, E.H.M. (2007). Effects of a ten seconds repetition of incentive of the static method for the development of the young adult men's flexibility. *Fitness Performance Journal*, 6(6), 352-356.
- Webright, W.G., Randolph, B.J., & Perrin, D.H. (1997). Comparison of Nonballistic Active Knee Extension in Neural Slump Position and Static Stretch Techniques on Hamstring Flexibility. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 26(1): 7-13.
- Witvrouw, E., Bellemans, J., Lysens, R., Danneels, L., & Cambier, D. (2001). Intrinsic risk factors for the development of patellar tendinitis in an athletic population. A two-year prospective study, *American Journal of Sports Medicine*, 29, 190-195.
- Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D. & Vanderstraeten, G. (2000). Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study, *American Journal of Sports Medicine* 28, 480-489.
- Worrell, T.W., Smith, T.L., & Winegardner, J. (1994). Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 20, 154-159.
- Yuktasir, B., & Kaya, F. (2009). Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13, 11-21.

Referencias totales / Total references: 55 (100%)

Referencias propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)