



ORIGINAL

## Estiramientos analíticos y *stretching* global activo en clases de educación física

P. Useros García\* y M. Campos Aranda

Departamento de Bioestadística y Departamento de Fisioterapia, Universidad Pública de Murcia, Murcia, España

Recibido el 25 de octubre de 2010; aceptado el 17 de febrero de 2011

### PALABRAS CLAVE

Estiramiento activo;  
Cadena muscular;  
Ejercicios de estiramiento muscular;  
Flexibilidad;  
Postura;  
Adolescente

### Resumen

**Objetivos:** Comprobar la efectividad del *stretching* global activo (SGA) en alumnos entre 16-17 años y compararlo con estiramientos analíticos.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo, aleatorio. Criterio de inclusión: 16-17 años y consentimiento informado por parte de los padres. Criterios de exclusión: patología y/o dolor, practicar deporte de manera reglada. 33 alumnos se asignaron aleatoriamente a los grupos 1 (SGA), 2 (estiramientos analíticos) y 3 (educación física). Se valoraron, antes y después de la intervención: altura, velocidad, salto vertical, salto horizontal, zancada, distancia del occipital/dorsal/sacro a la vertical, postura corporal y flexibilidad: general, de la musculatura dorso-lumbar (en relación con la cadena anterior de los miembros inferiores y superiores), de isquiotibiales y de la cadena posterior.

**Resultados:** La prueba de chi al cuadrado de Pearson asocia al grupo SGA con mejoría en la sensación de mejora de flexibilidad y postura. Según el ANOVA y las pruebas post hoc de comparaciones múltiples, existe una mejora significativa del grupo SGA con respecto a los grupos 2 y/o 3 en: altura ( $p < 0,05$ ), flexibilidad de la cadena posterior ( $p < 0,005$ ), flexibilidad de isquiotibiales (miembro inferior izquierdo) ( $p < 0,05$ ) y flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a la cadena anterior de miembros inferiores ( $p < 0,005$ ). Según la prueba Brown-Forsythe y las post hoc, existe una mejora significativa del grupo SGA en: flexibilidad general ( $p < 0,02$ ) y distancia occipital-vertical ( $p < 0,02$ ). En las fotografías de diferentes posturas se aprecia en el grupo de SGA mejorías más significativas y en mayor número de fotografías.

**Conclusiones:** El SGA es efectivo e incluso más que los estiramientos analíticos en los aspectos mencionados. Tras los buenos resultados, sería interesante continuar investigando en otros ámbitos y edades.

© 2010 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [paulausga@gmail.com](mailto:paulausga@gmail.com) (P. Useros García).

**KEYWORDS**

Active stretching;  
Stretching exercises;  
Flexibility;  
Posture;  
Teenager

**Analytical stretching and active global stretching in physical education classes****Abstract**

**Objectives:** To study the effectiveness of the global active stretching (SGA) in 16-17 year old students and to compare it to analytical stretching.

**Material and methods:** A prospective, randomized study was performed. Inclusion criteria: 16-17 years-old and informed consent from parents. Exclusion criteria: pathology and/or pain, practice regulated sport. A total of 33 students were randomly assigned to groups 1 (SGA), 2 (analytical stretching) and 3 (physical education). Some aspects were assessed before and after the research: height, speed, vertical jump, horizontal jump, stride, distance from occipital/back/sacrum to the vertical, posture and flexibility: general, of the dorsal-lumbar musculature (showing the relation between the anterior chain and the lower and upper limbs), the hamstrings and the posterior chain.

**Results:** The Pearson's chi-square test associated the SGA group with improved sense of improving flexibility and posture. According to the ANOVA and post-hoc tests of multiple comparisons, there was significant improvement in the SGA group compared to groups 2 and/or 3 in: height ( $P < .05$ ), posterior chain flexibility ( $P < .005$ ), left hamstring flexibility ( $P < .05$ ) and flexibility of the dorsal-lumbar musculature in relation with the anterior chain of the lower limbs ( $P < .005$ ). According to the Brown-Forsythe and the post-hoc, there is a significant improvement in SGA group in general flexibility ( $P < .02$ ) and occipital-vertical distance ( $P < .02$ ). It could be seen in the photographs obtained in different positions that the SGA group had the most significant improvements and in a greater number of photos.

**Conclusions:** SGA is effective and even more than the analytical stretching in the aspects mentioned above. Due to the good results, further investigation in other areas and ages would be interesting.

© 2010 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

El estiramiento está asociado a la flexibilidad y se refiere a la variación que sufre el músculo por medio de una acción de alargamiento y de tracción<sup>1</sup>. Existen muchos artículos en los que se trabaja la flexibilidad mediante estiramientos analíticos, como es el caso de la publicación de Lavandera et al (2006), donde se trabaja ésta en el ámbito escolar. Sin embargo, apenas existen artículos relacionados con estiramientos globales o *stretching* global activo (SGA). El SGA<sup>2,3</sup> es una técnica que nace de la reeducación postural global (RPG) y que aporta una forma nueva de realizar los estiramientos:

1. Los estiramientos son globales: se realizan mediante posturas globales de estiramiento, con el fin de estirar simultáneamente todos los músculos de la misma cadena.
2. Correcta alineación de todos los segmentos corporales: la elasticidad selectiva de algunas articulaciones puede descuidar otras zonas.
3. Carácter activo: la propia persona controla la postura y la intensidad de las contracciones realizadas.
4. Estiramientos acompañados de suaves contracciones musculares isométricas en una posición cada vez más excéntrica.
5. Participación constante de la respiración: los músculos inspiratorios son estáticos y se insertan en costillas o vértebras, por lo que en caso de rigidez, bloquean el tórax, frenando la espiración y

limitando la ventilación, además de alterar la postura corporal<sup>4</sup>.

Los objetivos de este estudio fueron:

1. Comprobar la efectividad de la técnica de SGA en alumnos entre 16-17 años en el ámbito escolar.
2. Comparar la técnica de SGA con los estiramientos analíticos tradicionales, realizando ambas técnicas en alumnos entre 16-17 años.

**Material y métodos****Sujetos**

Treinta y tres alumnos entre 16-17 años<sup>1</sup> participaron en el estudio. Al ser menores de edad, los padres firmaron un consentimiento informado. Se excluyó a aquellos que practicaban deporte de forma reglada y a los que presentaban algún tipo de patología. Se realizaron 3 grupos mediante aleatorización simple (cogieron de una bolsa cerrada una papeleta con la asignación a los grupos). El grupo 1 recibió estiramientos mediante la técnica de SGA; el grupo 2 recibió estiramientos analíticos y el grupo 3, sus clases habituales de educación física. Los dos primeros grupos, después de los estiramientos, continuaron normalmente sus clases de educación física.

## Mediciones

Para el estudio se tuvo en cuenta el deporte realizado anteriormente por el alumno, la constitución física, el peso, la nota de educación física y el grado de participación en las sesiones. Las variables que se midieron fueron:

1. Altura: Un aumento de la altura del alumno en el posttest indicará una postura corporal más erguida.
2. Salto vertical.
3. Salto horizontal con pies juntos.
4. Zancada.
5. Velocidad al recorrer 30 m.
6. Flexibilidad general: medida a través de dos pruebas:
  - La primera prueba, basada en el método de la distancia dedos-suelo<sup>5</sup>. A menor distancia entre el tercer dedo de la mano derecha y el suelo, mayor flexibilidad de la cadena posterior.
  - La segunda prueba, la de flexión profunda del cuerpo. El objetivo es medir la flexibilidad global del tronco, miembro superior e inferior (Martínez, 2003). Se hace una señal en el suelo, y de espaldas a ésta, colocan los talones delante de la misma. En cuclillas, meten los brazos entre las piernas (con las manos entrelazadas por los pulgares) intentando llegar lo más lejos posible de la señal. El movimiento debe ser suave, continuo y sin rebotes<sup>6</sup>. A mayor distancia entre el tercer dedo de la mano derecha y la señal, mayor flexibilidad general del cuerpo.
7. Postura corporal en relación a la vertical: con ayuda de una pica vertical, se les realizaron la medición de 3 distancias: del occipital a la vertical, de la 7.<sup>a</sup> vértebra dorsal a la vertical y del sacro a la vertical. Una postura ideal corresponde con una distancia de 0 cm en las 3 mediciones, por tanto, una distancia mayor en estas medidas indicará una alteración postural; por ejemplo, un aumento de la distancia entre la vertical y el occipital indicará una posición con la cabeza adelantada.
8. Flexibilidad de isquiotibiales: en decúbito supino, se les midió la flexión de cadera con goniómetro, mediante un movimiento pasivo, evitando compensaciones y manteniendo la rodilla extendida. A más grados de flexión de cadera, mayor flexibilidad de isquiotibiales del miembro medido.
9. Flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar, a través de dos mediciones:
  - Con respecto a la cadena anterior de miembros inferiores; los alumnos, descalzos, apoyaron todo el cuerpo en la pared con los talones pegando a la misma. Debían intentar borrar las curvas fisiológicas de la espalda, para ello, separaron lentamente los talones de la pared realizando simultáneamente retroversión pélvica. Cuando el alumno apoya totalmente la espalda en la pared, se anota la distancia entre ésta y los talones. A menos distancia entre la pared y los talones, mayor flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a la cadena anterior de miembros inferiores.
  - Con respecto a los miembros superiores; una vez conseguida la prueba anterior, y manteniendo la posición de los pies y ese mismo apoyo de la espalda en la pared, los alumnos se cogen ambas manos por los pulgares y levantan los brazos lentamente, intentando no separar la espalda de la pared. Cuando los alumnos no puedan levantar más los brazos manteniendo la espalda pegada, se anota la distancia entre la pared y la apófisis estiloides de la muñeca derecha. En el post-test, la distancia talones-pared se mide de la misma forma; sin embargo, para poder valorar correctamente la distancia muñeca-pared, los participantes deben colocar los pies a la distancia que obtuvieron en el pretest, para que, de este modo, la distancia muñeca-pared en el pretest y posttest sea comparable. A menor distancia entre la apófisis estiloides de la muñeca derecha y la pared, mayor flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a los miembros superiores.
10. Postura corporal<sup>3,7</sup>: se realizaron a los alumnos 7 fotografías antes y después de la intervención, con una postura normal para ellos, con el fin de conocer las restricciones musculares de cada uno de ellos: de frente, de perfil, de perfil con flexión de tronco y rodillas extendidas, de perfil con las manos agarradas por los pulgares y levantando los brazos, de espaldas, de perfil sentados sobre un banco sueco y piernas extendidas sobre el mismo, y de perfil sentados sobre un banco sueco y piernas flexionados con 45° de flexión de cadera y rodillas. Una postura más erguida indica una mejora en la flexibilidad de la musculatura posterior del cuerpo.
11. Sensación de mejora postural y mejora de flexibilidad: medida mediante test contestado por el alumno.

Se realizó una valoración inicial a principios de abril de 2010, entre los días 6 y 7, para comenzar el programa el día 8. El programa se desarrolló entre el día 8 de abril y el 10 de mayo de 2010. La segunda recogida de datos se realizó entre los días 11 y 12 de mayo de 2010. Los alumnos fueron medidos antes y después de la intervención (a las 5 semanas, es decir, 9 sesiones). La intervención se desarrolló 2 veces a la semana, a excepción de una semana en la que, por problemas de salud, sólo se pudo realizar una sesión. Todos los alumnos de los tres grupos fueron medidos en las mismas condiciones: misma hora, mismo lugar y mismas observadoras. Todas las mediciones se realizaron en frío (sin calentar) a excepción de la prueba de velocidad (para evitar lesiones)<sup>1</sup>. Las pruebas de velocidad, zancada, salto vertical y salto horizontal se realizaron 2 veces, tomando aquella de mayor valor. Las pruebas de flexibilidad se realizaron una vez, ya que con la práctica de los test los resultados serán mejores. Todas las medidas fueron realizadas por dos observadoras cegadas, cada una anotó su medida, realizándose después la media entre ambas. Las sesiones se desarrollaron durante las clases de educación física.

## Grupo control

Se trata de un grupo de control activo, ya que recibió sus clases habituales de educación física, 2 veces a la semana. Este grupo contó con 9 participantes, 3 chicos y 6 chicas. Antes de su actividad física, comenzaron sus clases con estiramientos y calentamiento (15 min). Realizaron estiramientos de trapecios, gemelos, isquiotibiales, cuádriceps,

aductores, dorsal ancho y hombros. Cada estiramiento se mantuvo durante 8-10s y no se tuvo en cuenta que se realizaran en tiempo espiratorio.

### Grupo de estiramientos analíticos

Este grupo contó con un total de 12 alumnos, 3 chicos y 9 chicas. Las sesiones de estiramientos analíticos fueron llevadas a cabo por Doña Francisca García López, licenciada en educación física, la cual fue instruida para realizar las sesiones. Este grupo recibió la intervención los mismos días que el grupo de SGA. En la primera sesión tuvo lugar una pequeña clase explicativa (fisiología del estiramiento, tipos de estiramientos, etc.). En este grupo de intervención se realizó previamente un calentamiento de 10 minutos<sup>1</sup> (ambos grupos realizaron en todas las sesiones el mismo calentamiento), seguido de 30 min de estiramientos analíticos estáticos, en los cuales se abarcaba una amplia gama de grupos musculares. Se realizaron 3 tipos de sesiones<sup>8</sup>, las cuales se intercalaron durante el programa: sesiones de autoestiramientos estáticos, sesiones de estiramientos estáticos pasivos en parejas y sesiones de autoestiramientos estáticos con ayuda de material. Los estiramientos se realizaron lentamente<sup>9</sup> y siempre en tiempo espiratorio. La intensidad del estiramiento fue moderada, respetando la regla del «no dolor»<sup>9</sup>. Se mantuvo cada estiramiento durante 15s<sup>10,11</sup>, realizando una pausa de otros 15s antes del siguiente. Se realizaron 3 repeticiones de cada estiramiento<sup>10</sup>. Después de la intervención, los alumnos continuaron con la actividad propia de sus clases de educación física (voleibol). El material necesario fueron picas y cuerdas. Los grupos musculares a los que se realizaron los estiramientos, en todas las sesiones, se pueden ver en el anexo 1.

### Grupo de *stretching* global activo

Este grupo contó con un total de 12 alumnos, 4 chicos y 8 chicas. Las sesiones de SGA fueron llevadas a cabo por Doña Pilar Velasco Climent, fisioterapeuta especialista en RPG. En la primera sesión tuvo lugar una pequeña clase explicativa en relación a la técnica de SGA (principios, respiración, autoposturas, etc.). Las sesiones de estiramientos con SGA tuvieron una duración de 30min cada una. Estas sesiones comenzaron con los estiramientos, ya que es una técnica que se realiza sin calentar antes<sup>4</sup>. Todos los alumnos realizaron las mismas autoposturas y en cada sesión se realizaron varias<sup>2,3</sup>. Las posturas en descarga se mantuvieron durante 8-10min y las posturas en carga durante 4min<sup>2,3</sup>. Después, se realizaron varios ejercicios de calentamiento durante 10min<sup>1</sup> para continuar con la actividad propia de sus clases habituales. El material necesario fueron esterillas (una para cada uno) y espalderas. Las autoposturas realizadas en cada sesión se detallan en el anexo 2.

### Análisis estadístico

Se crearon nuevas variables, la diferencia entre antes y después de la intervención, para así poder comparar los 3 grupos. Se realizó una comparación de medias mediante un análisis de varianza simple (ANOVA) complementado con un

**Tabla 1** Tabla descriptiva de la diferencia de talla pretest/post-test'' y significación del ANOVA

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de Altura	Grupo 1	12	0,0083	0,00937
	Grupo 2	9	-0,0011	0,00928
	Grupo 3	8	0,0013	0,00835
	Total	29	0,0034	0,00974
Sig. ANOVA	p < 0,05			

análisis de comparación de medias dos a dos mediante la t de Student en los casos en los que las varianzas poblacionales fueran iguales. En los casos en los que las varianzas poblacionales fueran distintas se realizó la prueba de Brown-Forsythe, complementada con un análisis de comparación de medias no exacto (Tamhane). Para la comparación de las variables cualitativas se realizó un análisis de tablas de contingencia mediante la prueba chi al cuadrado de Pearson, complementado con un análisis de residuos.

### Resultados

1. Mejora en «la sensación de mejoría de la postura corporal»: según el resultado de la prueba de chi al cuadrado de Pearson ( $p < 0,004$ ), podemos decir que existe relación entre los grupos y la sensación postural. Tras realizar un análisis de residuos, podemos ver que se asocia el grupo de SGA con «sentir mejora en la postura corporal». Por otra parte, se asocia el grupo de estiramientos analíticos con «no sentir ningún cambio en la postura corporal». Según el resultado de la prueba chi al cuadrado de Pearson ( $p < 0,05$ ) y el análisis de residuos, podemos decir que existe una relación estadísticamente significativa entre el grupo control y la «no sensación de mejor flexibilidad». Además, se aprecia una tendencia a asociarse la «mejoría en la sensación de flexibilidad» con los otros dos grupos.

Según el ANOVA y las pruebas post hoc de comparaciones múltiples, existe una mejora significativa del grupo de SGA, con respecto al grupo de estiramientos analíticos, en:

2. Aumento de altura ( $p < 0,025$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples). El grupo 2, estiramientos analíticos, incluso empeora esta medida (tabla 1).
3. Mejoría en la prueba de flexión de tronco o distancia dedos-suelo ( $p < 0,05$  en pruebas post-hoc de comparaciones múltiples): véase tabla 2.
4. Disminución de la distancia del occipital a la vertical ( $p < 0,005$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples). Sin embargo, no existieron diferencias significativas entre el grupo de estiramientos analíticos y el control. Además, el grupo de estiramientos analíticos incluso empeora esta medida (tabla 3).
5. Mejora de la flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a la cadena anterior de miembros inferiores ( $p < 0,005$  en pruebas post-hoc de comparaciones múltiples). No existieron diferencias significativas entre los grupos 2 y 3 (tabla 4).

**Tabla 2** Tabla descriptiva de la diferencia de flexión de tronco o distancia dedos-suelo pretest/post-test'' y significación de ANOVA

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de Flexión de tronco	Grupo 1	12	6,9167	4,87961
	Grupo 2	9	3,9444	1,23603
	Grupo 3	8	0,3750	3,71051
	Total	29	4,1897	4,53836
Sig. ANOVA	P < 0,005			

**Tabla 3** Tabla descriptiva de la diferencia de flexión de tronco o distancia dedos-suelo pretest/post-test y significación de la prueba robusta de igualdad de medias Brown-Forsythe

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de distancia occipital-vertical	Grupo 1	12	3,1417	2,80987
	Grupo 2	9	-0,222	1,48305
	Grupo 3	8	0,8875	2,75704
	Total	29	1,5379	2,76333
Sig. Brown-Forsythe	p < 0,002			

**Tabla 4** Tabla descriptiva de la diferencia de la distancia pies-pared pretest/post-test y significación del ANOVA

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de distancia pies-pared	Grupo 1	12	13,4583	8,64864
	Grupo 2	9	2,2111	5,93200
	Grupo 3	8	1,8125	9,89017
	Total	29	6,7552	9,83701
Sig. ANOVA	p < 0,005			

Según el ANOVA y las pruebas post hoc de comparaciones múltiples, existe una mejora significativa del grupo 1, SGA, con respecto al grupo 3, control, en:

1. Aumento de altura ( $p < 0,025$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples).

2. Mejoría en la prueba de flexión de tronco o distancia dedos-suelo ( $p < 0,05$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples).

3. Mejoría en la prueba de flexión profunda del cuerpo ( $p < 0,05$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples). No existieron diferencias significativas entre los grupos 2 y 3 (tabla 5).

**Tabla 5** Tabla descriptiva de la diferencia de flexión profunda del cuerpo pretest/post-test y significación de la prueba robusta de igualdad de medias Brown-Forsythe

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de flexión profunda	Grupo 1	12	6,3917	5,02945
	Grupo 2	9	3,0889	2,44359
	Grupo 3	8	1,6000	2,87253
	Total	29	4,0448	4,25068
Sig. Brown-Forsythe	p < 0,002			

**Tabla 6** Tabla descriptiva de la diferencia de grados en el goniómetro del miembro inferior izquierdo y significación del ANOVA

		N	Media	Desviación típica
Diferencia de grados M. I izquierdo	Grupo 1	12	9,3333	9,32575
	Grupo 2	9	7,4444	11,39200
	Grupo 3	8	-0,2500	7,28501
	Total	29	6,1034	10,05465
Sig. ANOVA	p < 0,05			



**Figura 1** Sujeto del grupo de *stretching* global activo antes y después de la intervención. Se aprecia: 1) corrección del segmento torácico, ya que, anteriormente, la región pélvica estaba más adelantada con respecto al tórax; 2) corrección de los hombros, ya que, anteriormente, se encontraban en ligera anteversión y ahora un poco más corregidos, y 3). ligera corrección de la cabeza adelantada.

4. Mejoría en la flexibilidad de isquiotibiales del miembro inferior izquierdo ( $p < 0,05$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples). No existieron diferencias significativas entre los grupos 2 y 3 (tabla 6).

5. Mejora de la flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a la cadena anterior de miembros inferiores ( $p < 0,005$  en pruebas post hoc de comparaciones múltiples). No existieron diferencias significativas entre los grupos 2 y 3. Por otro lado, la media de la diferencia de la distancia de la pared a las muñecas es mucho mejor en el grupo de SGA que en los otros dos grupos; sin embargo, en este estudio no podemos decir que existan diferencias significativas.

En las fotografías de diferentes posturas y posiciones, el grupo de SGA obtiene mejorías muy significativas en cuanto a postura corporal en la mayoría de las fotografías realizadas a cada alumno. Por otro lado, las mejorías en los otros dos grupos son inexistentes o poco significativas (figs. 1–4).

En este artículo no se han podido incluir todas las fotografías disponibles, adjuntándose así las fotografías con cambios más relevantes.

## Discusión

Tras los buenos resultados obtenidos en flexibilidad general, flexibilidad de la musculatura de la cadena posterior, postura corporal (por una corrección de la cabeza adelantada y una postura más erguida que hemos podido comprobar tanto por un aumento en la altura de los alumnos como por una mejora en las diferentes posturas y posiciones fotografiadas) y en la sensación de mejora en la postural corporal, surge el interés de crear un protocolo de intervención con la técnica de SGA en otros rangos de edad y en otros ámbitos además del escolar, como puede ser el mundo deportivo o la danza, con el objetivo de conocer qué tipo de población obtiene mayores beneficios con el SGA, así como para obtener el máximo provecho de esta técnica. En investigaciones futuras, se tendrán en cuenta algunas características del estudio, para poder alcanzar la significación de algunos



**Figura 2** Sujeto del grupo de *stretching* global activo antes y después de la intervención. Se aprecia corrección de la cifosis dorso-lumbar debido a una mejor flexibilidad de la cadena posterior.



**Figura 3** Sujeto del grupo de *stretching* global activo antes y después de la intervención. Se aprecia corrección de la cifosis dorso-lumbar debido a una mejor flexibilidad de la cadena posterior.



**Figura 4** Sujeto del grupo de estiramientos analíticos antes y después de la intervención. Se aprecia posición más erguida debido a una mejora en la flexibilidad de la cadena posterior.

aspectos que aquí se han podido detectar. Se tendrá en cuenta:

1. Realización del protocolo de intervención con un mayor tamaño de muestra: en la «flexibilidad de la musculatura dorso-lumbar con respecto a los miembros superiores» y en la «sensación de mejora de flexibilidad» se aprecia una tendencia de mejora del grupo de SGA con respecto a los otros dos grupos. Se habla de tendencia al tratarse de un
2. Realización del protocolo de intervención durante un periodo más largo.
3. Aumentar la duración de las sesiones de SGA a 45 min. Para ello sería conveniente realizar los estiramientos en sesiones independientes de las clases de educación física.

## Conclusiones

1. Dado que la técnica de SGA, realizada por alumnos entre 16-17 años, obtiene mejores resultados que el grupo control que recibió sus clases habituales de educación física, podemos decir que es efectiva.
2. Dado que la técnica de SGA obtiene mejores resultados que los estiramientos analíticos, podemos decir que la técnica de SGA es más efectiva que los estiramientos analíticos en alumnos entre 16-17 años.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## Agradecimientos

Al Director del IES Andrés de Vandelvira de Albacete, D. Javier Orengo Valverde, y a la Junta Directiva, por facilitar la realización de este trabajo de investigación, y poner a nuestra disposición el gimnasio del centro y todos los recursos materiales.

A Doña Pilar Velasco Climent, fisioterapeuta especialista en reeducación postural global, como investigadora clínica y guía de las sesiones de *stretching* global activo.

A los alumnos de 1.º B, 1.º C y 1.º D de Bachillerato del IES Andrés de Vandelvira, de Albacete, por su participación y colaboración en este estudio.

A Doña Francisca García López, licenciada en educación física, como investigadora clínica y guía de las sesiones de estiramientos analíticos.

A Doña Francisca García Yáñez, licenciada en biología y profesora de educación física, por su ayuda en la recogida de datos.

## Anexo 1.

En todas las sesiones se realizaron estiramientos de:

1. Musculatura del cuello: extensores e inclinadores.
2. Musculatura del pecho: pectoral mayor.
3. Musculatura de los hombros: deltoides y tríceps.
4. Musculatura dorsal.
5. Musculatura lumbar.
6. Musculatura dorso-lumbar: dorsal ancho.
7. Abdominales.
8. Musculatura de glúteos y caderas: glúteo mayor, psoas y piramidal.
9. Musculatura de miembros inferiores: isquiotibiales, gemelos, cuádriceps y peroneos.
10. Musculatura de miembros superiores: extensores y flexores de muñeca.

## Anexo 2.

Primera sesión

1. Autopostura respiratoria.
2. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores. Con

brazos cerrados. Con final de cierre de miembros inferiores.

3. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.

Segunda sesión

1. Estiramiento de pelvitrocantéreos en descarga, unilateral.
2. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros superiores. Con final de cierre de miembros inferiores.
3. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.

Tercera sesión

1. Autopostura sentada, con insistencia sobre los músculos paravertebrales y los miembros inferiores. Con final de apertura de miembros inferiores, con final de cierre de miembros inferiores y con final de pelvitrocantéreos bilateral.
2. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores. Con brazos cerrados. Con final de cierre de miembros inferiores.
3. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.

Cuarta sesión

1. Autopostura de pie contra la pared, con insistencia sobre los hombros y los miembros superiores.
2. Autopostura con cierre del ángulo coxo-femoral, piernas apoyadas en la pared. Con final de apertura de miembros inferiores, con final de cierre de miembros inferiores, con final de cruce de miembros inferiores y con final de pelvitrocantéreos bilateral.
3. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.
4. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros superiores. Con final de cierre de miembros inferiores.

Quinta sesión

1. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores. Con final de cierre de miembros inferiores.
2. Autopostura sentada sin apoyo en la pared, con insistencia sobre los músculos paravertebrales y los miembros inferiores. Con final de apertura de miembros inferiores, final de cierre de miembros inferiores y final de pelvitrocantéreos bilateral.
3. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.
4. Autopostura de rodillas, con insistencia sobre la pelvis y los muslos.



5. Autopostura de pie contra la pared, con insistencia sobre los hombros y los miembros superiores.

#### Sexta sesión

1. Autopostura con apertura del ángulo coxo-femoral con piernas apoyadas en la pared. Con final de apertura de miembros inferiores.
2. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.
3. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores y superiores. Con brazos abiertos. Con final de apertura de miembros inferiores.

#### Séptima sesión

1. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores. Con final de cruce de miembros inferiores. En parejas.
2. Autopostura con apertura del ángulo coxo-femoral con las piernas en la pared, con insistencia en miembros inferiores y superiores. Con final de apertura y con final de cierre de miembros inferiores.
3. Autopostura sentada, con insistencia sobre los músculos paravertebrales y los miembros inferiores. Con final de cierre de miembros inferiores.
4. Autopostura de pie contra la pared, con insistencia sobre los hombros y los miembros superiores.

#### Octava sesión

1. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga.
  - Con insistencia en miembros inferiores. Con final de cierre de miembros inferiores.
  - Con insistencia en miembros inferiores. Con final de cruce de miembros inferiores.
  - Con insistencia en miembros inferiores y superiores. Con final de apertura de miembros inferiores.
2. Autopostura sentada con apoyo en la pared, con insistencia sobre los músculos paravertebrales y los miembros inferiores. Con final de apertura y con final de cierre de miembros inferiores.
3. Estiramiento de pelvitrocantéreos en descarga, unilateral.
4. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores.
5. Autopostura de pie contra la pared, con insistencia sobre los hombros y los miembros superiores.

#### Novena sesión

1. Autopostura de pie inclinado hacia delante, con insistencia sobre los músculos paravertebrales, la pelvis y los miembros inferiores. Con uso de picas para guiar la postura recta de la espalda.
2. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga, con insistencia en los miembros inferiores. Con brazos cerrados. Con final de cierre de miembros inferiores.
3. Postura en apertura del ángulo coxo-femoral y en descarga. Con brazos abiertos.
4. Autopostura de pie contra la pared, con insistencia sobre los hombros y los miembros superiores.

#### Bibliografía

1. Alter MJ. *Los estiramientos. Bases científicas y desarrollo de ejercicios*. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1990.
2. Souchard PE. *Stretching global activo. De la perfección muscular a los resultados deportivos. Fisioterapia y terapias Manuales*. Barcelona: Editorial Paidotribo S.L.; 2006.
3. Souchard PE. *Stretching global activo II. Fisioterapia y terapias manuales*. Barcelona: Editorial Paidotribo S.L.; 2008.
4. Souchard PE. *RPG. Principios de la reeducación postural global*. Badalona: Editorial Paidotribo S.L.; 2005.
5. Perelló I. Estiramientos de la musculatura de la región posterior del muslo tras programa de estiramientos [tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Departamento de Anatomía y Embriología Humana, 2004.
6. Lavandera A, Abadía O, Herrero JA. Influencia de un trabajo de flexibilidad en las clases de educación física en primaria. *Revista digital Lecturas: EF y Deportes*. Buenos Aires, año 11, n.º 100, septiembre de 2006. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>.
7. González P. Propuesta de un plan de ejercicios para incorporar a la clase de educación física en estudiantes preuniversitarios de Ciudad de la Habana. *Revista digital Lecturas: EF y Deportes*. Buenos Aires, año 10, n.º 78, noviembre de 2004.
8. Sainz de Baranda P, López PA, Cejudo A, Martínez JA, Moreno VJ. Prescripción de estiramientos para la musculatura isquiosural. *Revista digital Lecturas: EF y Deportes*. Buenos Aires, año 10, n.º 77, octubre de 2004.
9. Neiger H. *Estiramientos analíticos manuales. Técnicas pasivas*. Madrid: Editorial Panamericana; 1998.
10. Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med*. 1999;33:259–63.
11. Gajdosik RL, Allred JD, Gabbert HL, Sonsteng BA. A stretching program increases the dynamic passive length and passive resistive properties of the calf muscle-tendon unit of unconditioned younger women. *Eur J Appl Physiol*. 2007;99:449–54.