

Influencia de la Reeducción Postural Global en salto vertical en balonmano femenino. Estudio piloto

Influence of Global Postural Reeduction in vertical jump in female handball. Pilot study

Ibáñez-Vera AJ^a, García-Romero JC^b, González-Alba A^c.

^aServicio de Fisioterapia de Biotronic Advanced Develops. Granada. España

^bFacultad de Medicina. Universidad de Málaga. Málaga. España

^cEjercicio libre de la Educación Física. Wisconsin. Estados Unidos de América

Correspondencia:

Alfonso Javier Ibáñez Vera

alfon.ub@gmail.com

Recibido: 6 mayo 2015

Aceptado: 20 octubre 2015

RESUMEN

Objetivo: valorar el efecto inmediato de la Reeducción Postural Global® (RPG) frente al estiramiento estático para mejorar el salto vertical, medido en tiempo de vuelo y altura de salto, en jugadoras de balonmano. **Material y método:** se seleccionó una muestra de 13 mujeres que se aleatorizaron en dos grupos de tratamiento, uno tratado con RPG y el otro con estiramientos estáticos. Se midió *Squat Jump* (SJ), *Counter Movement Jump* (CMJ) y *Abalakov Jump* (AJ) antes y después de la intervención. **Resultados:** existe una disminución estadísticamente significativa de la variable tiempo de vuelo en AJ tras realizar RPG, no así al realizar RPG en SJ, o CMJ. No hubo diferencias significativas al realizar estiramiento estático en la variable altura de salto ni en tiempo de vuelo con AJ, SJ o CMJ. **Conclusión:** ni la RPG ni el estiramiento estático parecen tener efecto inmediato en el uso previo a la actividad física en el aumento del rendimiento en tiempo de vuelo de salto vertical medido en SJ y CMJ. En AJ parece tener efectos negativos en tiempo de vuelo el tratamiento con RPG, no así con estiramiento estático. En cuanto a altura de salto vertical, ni RPG ni estiramiento estático parecen influir en el rendimiento en SJ, CMJ o AJ.

Palabras clave: ejercicios de estiramiento muscular, rendimiento atlético, contracción muscular

ABSTRACT

Aim: the aim of this study was to determine the usefulness of Global Postural Reeduction® (GPR) compared with static stretching to improve vertical jump measured in flying time and jump height in female handball players. **Material and method:** a sample of 13 women was selected and divided into two randomized groups, one treated with GPR and the other one treated with static stretching. *Squat Jump* (SJ), *Counter Movement Jump* (CMJ) and *Abalakov Jump* (AJ) was measured before and after our intervention. **Results:** significant reduction was observed in flying time on Abalakov Jump after treatment with GPR. No significant improvement was observed in SJ nor CMJ in flying time nor jump height. Static stretching had no significant results in any of the variables measured on AJ, SJ o CMJ. **Conclusion:** GPR and static stretching seem to have no immediate effect when using them before physical activity, not increasing performance at flying time measured at SJ and CMJ. GPR seems to have negative effects on flying time at AJ. Otherwise, static stretching does not have effects on flying time at AJ. In vertical jump height, GPR and static stretching seem to have no effect at SJ, CMJ and AJ performance.

Keywords: muscle stretching exercises, athletic performance, muscle contraction.

INTRODUCCIÓN

El estiramiento muscular ha sido estudiado en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento físico deportivo observándose diferentes efectos y resultados según la temporalidad (a corto y largo plazo) y el tipo de ejecución⁽¹⁾.

Podemos diferenciar dos grandes tipologías de ejecución⁽²⁾ según se solicite contracción del músculo tras su puesta en tensión (estiramiento dinámico) o simplemente se ponga en tensión alejando su origen e inserción sin solicitar contracción alguna (estiramiento estático). Dentro del estiramiento dinámico, podemos diferenciar según se realice una contracción isométrica (sin que varíe la longitud del músculo) o excéntrica (a pesar de la contracción muscular, se obliga al músculo a aumentar su longitud). Existen también otros subtipos en los que se incluyen alternancias elásticas de tensión-relajación⁽²⁾.

Dentro del estiramiento dinámico, la RPG es un método terapéutico creado por Philippe Souchart en los años 80 basado en la contracción excéntrica de los músculos en su máximo punto de elongación dentro de un concepto de globalidad (poniendo en tensión la cadena muscular asociada al músculo a tratar para aumentar al máximo la efectividad del estiramiento). Para ello, se coloca a los pacientes en unas posiciones determinadas en las cuales se pone en tensión toda una cadena neuromuscular específica, desde la cual un fisioterapeuta dirigirá al paciente para conseguir evolucionar la postura hacia una mayor longitud muscular⁽²⁾ mediante el control respiratorio y contracciones isométricas en el punto de máximo estiramiento muscular.

El autor defiende que el estiramiento analítico de músculos como el tríceps sural es inútil, ya que en caso de estar retraído su puesta en tensión no variará su longitud, sino que aumentará la longitud de los isquiotibiales por su íntima relación fascial, produciendo un efecto engañoso⁽²⁾.

El aspecto más estudiado del estiramiento es su utilidad en la prevención de lesiones en el deporte, seguido del estiramiento en el rendimiento. A pesar de los numerosos estudios, existe una importante controversia, encontrándose tanto estudios que rechazan su utilidad⁽³⁻⁵⁾ como estudios que los apoyan total o parcialmente^(6, 7). Otros trabajos diferencian el estiramiento estático del di-

námico, concluyendo que el estático es útil para evitar lesiones en el deporte pero no así el dinámico⁽⁸⁾.

En el campo del rendimiento deportivo, tampoco se ha conseguido evidenciar con claridad que el estiramiento produzca mejoras en el salto vertical^(9, 10). Parece que, respecto al tiempo de aplicación, el estiramiento de entre 15 y 30 segundos de duración no produce diferencias en el rendimiento⁽¹¹⁾, entre 30 y 45 segundos parece afectar negativamente a la fuerza pero no a la potencia, mientras que el estiramiento de más de 60 segundos afecta negativamente a la potencia, la fuerza y la velocidad de ejecución^(8, 12).

En cuanto a la controversia entre estiramiento estático y estiramiento dinámico, parece que éste último obtiene mejores resultados en el salto vertical⁽¹³⁾. Mediante el uso de estiramiento estático parece conseguirse mayor reducción del tono muscular, mientras con el activo se consigue mayor elongación muscular⁽¹⁾ siendo recomendado el activo isométrico previo a deportes de fuerza explosiva^(14, 15).

La aplicación de metodologías globales de estiramiento dinámico al deporte, abre un interesante campo de investigación desde la Fisioterapia, que puede ser la llave definitiva para enmarcar el estiramiento en la mejora del rendimiento^(16, 17). Consideremos cómo, por otra parte, la RPG lleva más de 30 años demostrando interesantes resultados en clínica, siendo uno de los métodos más utilizados en países como Francia, para el tratamiento de la escoliosis idiopática⁽²⁾.

A nivel fisiológico el estiramiento dinámico excéntrico ha evidenciado su utilidad en la mejora de salto de altura⁽¹⁸⁾, ya que combina los mecanismos neuromusculares de reflejo miotático y de inhibición agonista⁽¹⁹⁾ con la modificación viscoelástica y tixotrópica que se produce en el colágeno al mantener su puesta en tensión en el tiempo⁽²⁰⁾. Además, la puesta en tensión global por cadenas musculares parece resultar más eficaz neuromuscularmente que la puesta en tensión analítica de músculos aislados⁽²⁾.

Existen pocos estudios específicos sobre la RPG⁽²¹⁾ y menos aún en el ámbito deportivo. Hay limitada evidencia en la mejora de la potencia de salto en voleibol así como una mejora en flexibilidad de jugadores tras un programa de 4 meses de duración⁽¹⁶⁾. Existen también estudios que evidencian aumento de la extensibilidad torá-

cica⁽²²⁾ y leve mejora del rango articular, la flexibilidad y la fuerza muscular con el tratamiento de RPG, respecto a estiramientos analíticos tras 8 sesiones, a 2 por semana⁽¹⁷⁾. Sin embargo, no se han encontrado estudios sobre los efectos inmediatos de esta técnica.

Atendiendo a la información existente, nos planteamos los siguientes objetivos:

- Valorar el efecto inmediato de la RPG, previa a ejercicio físico, en el tiempo de vuelo en salto vertical frente a estiramiento estático en aplicación única durante 3 minutos.
- Valorar el efecto inmediato de la RPG, previa a ejercicio físico, en el salto vertical frente a estiramiento estático en aplicación única durante 3 minutos.

MATERIAL Y MÉTODO

Participantes

Se escogió una muestra de 13 jugadoras de balonmano federadas de segunda división nacional del equipo Málaga Costa del Sol, de la ciudad de Málaga, con una media de edad de $18,2 \pm 2,92$ años. Ante cualquier inconveniente que pudiera producirse durante la intervención, todas ellas firmaron un consentimiento informado previo a su participación en el estudio en el que asumían los posibles riesgos. En el caso de menores de edad, fueron sus tutores legales quienes firmaron el consentimiento informado sobre la intervención del estudio.

Criterios de selección

- Criterios de inclusión. Mujeres jugadoras de balonmano a nivel federado, menores de 23 años, que hubiesen participado en competición regular al menos en la mitad de los partidos de esta temporada en segunda división
- Criterios de exclusión. Durante los 15 días previos a la intervención haber estado lesionadas, enfermas o en algún estado cuyo rendimiento físico pudiera verse alterado.

Diseño del estudio

Se realizó un diseño de estudio de ensayo clínico alea-

torizado para comprobar los efectos de los dos tipos de intervenciones sobre las variables de altura de salto y tiempo de vuelo en las participantes. Se realizó la aleatorización mediante una tabla de números aleatorios.

Materiales

Para la evaluación del tiempo de vuelo y la altura de salto se utilizaron los datos obtenidos de una plataforma de salto modelo Globus-Ergo Tester®, que consta de una alfombra de salto de 2 metros de longitud por 70 centímetros de ancho conectada mediante un cable a un medidor electrónico con pantalla digital.

En la aplicación del método RPG fue necesaria la utilización de «alzas», unas láminas de 15 x 10 x 0,5 cm de material rígido que sirven para apoyar debajo de las articulaciones metatarsianas y metatarsofalángicas del pie y así levantarlas para aumentar la tensión de estiramiento en la fascia plantar (figuras 1).



FIGURA 1. Alza de RPG de perfil.

Grupos de estudio

Las participantes se dividieron en dos grupos de manera aleatoria mediante una tabla de números aleatorios:

- Grupo A: 7 participantes a las que se les aplicó estiramiento estático
- Grupo B: 6 participantes a las que se les aplicó RPG.

Procedimiento

Primera fase: se realizó una medición a las partici-

pantes de la altura de salto y el tiempo de vuelo en tres diferentes tipos de salto:

- *Squat Jump* (SJ): partiendo desde flexión de cadera y rodilla de 90° con manos en la cintura, se realiza un salto sin impulso.
- *Counter Movement Jump* (CMJ): comienza en bipedestación, el sujeto realiza una flexión de cadera y rodilla de 90° para después saltar desde dicha posición con las manos en la cintura.
- *Abalakov Jump* (AJ): igual que el CMJ pero aprovechando también el impulso de los miembros superiores en lugar de tener las manos a la cintura.

Se realizaron tres mediciones de cada salto con un tiempo de descanso de 30 a 60 segundos.

Segunda fase: un fisioterapeuta especializado en RPG trató a las participantes del grupo de RPG con este procedimiento mientras que el grupo de estiramiento estático fue supervisado en la realización de estiramientos de dicho tipo. El tiempo de aplicación de ambos procedimientos fue de 3 minutos por participante, ya que es la duración aproximada descrita por el autor del método de RPG para la postura de tratamiento seleccionada⁽²⁾.

Dentro del método RPG se escogió la postura de «la bailarina» (figuras 2 y 3) por presentar las participantes rigidez en la cadena posterior (musculatura plantar del pie, tríceps sural, poplíteo e isquiotibiales) a la valoración de puesta en tensión según el diagnóstico en RPG⁽²⁾. Esta postura parte de bipedestación, con flexión de la articulación coxofemoral sin perder la curvatura fisiológica de la columna vertebral y ligera flexión de rodillas. El grado de flexión de la articulación coxofemoral dependerá de las aptitudes del paciente, buscándose que al final del tratamiento se haya conseguido mejorar dicha flexión (que estará impedida por la rigidez de los músculos de la cadena neuromuscular posterior). La flexión de rodillas nos permitirá jugar a tensionar más la parte más distal o proximal de los músculos que estamos trabajando. Por ejemplo, en el caso de los isquiotibiales, la flexión de cadera incrementará su tensión en su parte más proximal, mientras la extensión de rodilla lo hará de la parte más distal, por lo que el juego entre ambos movimientos nos permitirá estirar el músculo en su totalidad según necesidad.



FIGURA 2. Posición inicio de bailarina.



FIGURA 3. Posición final bailarina.

En la intervención con estiramiento estático se realizaron un total de 3 técnicas de estiramiento (una para musculatura de la planta del pie, otra para el tríceps sural y otra para los isquiotibiales) de un minuto de duración cada una, utilizando para su ejecución la ayuda de un escalón.

Para la musculatura plantar se realizó una puesta en

tensión mantenida colocando el talón del pie en el nivel inferior del escalón y los metatarsianos en el nivel superior. Para tríceps sural se apoyaron los metatarsianos en el borde de nivel superior del escalón dejando caer el talón sin apoyo en dirección al nivel inferior, manteniendo una tensión importante pero cómoda. El estiramiento de isquiotibiales se realizó en bipedestación, colocando el miembro a estirar en extensión de rodilla y flexión de cadera, aumentando la flexión del tronco para aumentar la tensión sobre el músculo.

Tercera fase: justo tras tratar a cada participante, se repitieron las 3 mediciones de los 3 saltos evaluados en la primera fase, dejando 45 segundos de reposo, tiempo aproximado que tardaba la participante en salir de la plataforma de salto y la persona que registraba los datos en reiniciar la medición (tabla 1).

Metodología estadística

Para llevar a cabo el análisis de los datos se ha utilizado el programa estadístico SPSS19 para Windows.

Los datos se han expresado en medias aritméticas (M) \pm desviación típica de dicha media (DT).

En primer lugar se determinó la normalidad de las muestras mediante el test Shapiro Wilk. Para la comparación de las medias correspondientes a distintos grupos para el mismo salto y variable, se aplicó la prueba T

de Student para datos independientes. Se utilizó la prueba T de Student para datos relacionados para comparar el valor medio de las variables en cada salto antes y después de la intervención. Por último, se utilizó la prueba Anova para determinar si hubo diferencias en los resultados en las variables de salto según el grupo (comparación intergrupos).

RESULTADOS

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la variable «tiempo de vuelo» medido mediante *Abalakov Jump* tras el tratamiento con RPG ($p = 0,022$), produciéndose una reducción del tiempo de vuelo ($0,025 \pm 0,40$). No se hallaron diferencias significativas en el resto de variables (tabla 2).

Tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas intergrupos entre la utilización de estiramiento estático o RPG para aumentar el tiempo de vuelo o la altura de salto vertical (tabla 3).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro estudio reflejan que la RPG no parece tener influencia inmediata en el salto vertical, a excepción de la variable «tiempo de vuelo» en el AJ, en la que se produce una disminución del tiempo de

TABLA 1. Resumen de la cronología del estudio.

Fase 1		Fase 2		Fase 3	
Grupos RPG y estiramiento	Grupo RPG	Grupo estiramientos estáticos		Grupos RPG y estiramiento	
<i>Squat Jump</i> x 3*		Estiramientos**: – Plantares – Gemelos – Isquiotibiales		<i>Squat Jump</i> x 3*	
<i>Counter Movement Jump</i> x 3*	RPG (bailarina)**			<i>Counter Movement Jump</i> x 3*	
<i>Abalakov Jump</i> x 3*				<i>Abalakov Jump</i> x 3*	
*45 seg descanso entre saltos		**3 minutos de trabajo		*45 seg descanso entre saltos	

TABLA 2. Variable tiempo de vuelo (en segundos) y variable altura de salto (en metros) según grupo de tratamiento y tipo de salto: SJ, CMJ o AJ.

			RPG		Estiramiento	
			M ± DT	Significación	M ± DT	Significación
Tiempo de vuelo	SJ	Inicial	0,481 ± 0,064	p = 0,22	0,480 ± 0,033	p = 0,752
		Posterior	0,490 ± 0,060		0,480 ± 0,04	
	CMJ	Inicial	0,500 ± 0,049	p = 0,118	0,496 ± 0,028	p = 0,290
		Posterior	0,490 ± 0,056		0,493 ± 0,036	
	AJ	Inicial	0,557 ± 0,044	p = 0,022*	0,523 ± 0,036	p = 0,168
		Posterior	0,532 ± 0,44		0,527 ± 0,38	
Altura de salto	SJ	Inicial	0,289 ± 0,076	p = 0,261	0,2841 ± 0,04	p = 0,735
		Posterior	0,298 ± 0,074		0,284 ± 0,048	
	CMJ	Inicial	0,309 ± 0,06	p = 0,278	0,302 ± 0,034	p = 0,325
		Posterior	0,490 ± 0,056		0,209 ± 0,045	
	AJ	Inicial	0,384 ± 0,051	p = 0,072	0,337 ± 0,047	p = 0,169
		Posterior	0,359 ± 0,072		0,342 ± 0,050	

SJ: Squat Jump; CMJ: Counter Movement Jump; AJ: Abalakov Jump.

vuelo en el salto. Los resultados del estiramiento estático tampoco reflejan aparentes cambios en el salto vertical en ninguna de las variables.

Dado que hay estudios que indican que el estiramiento dinámico excéntrico produce mejora del salto de altura^(13, 18, 23), podemos pensar que en la RPG interviene algún factor que contrarresta el efecto positivo del estiramiento dinámico. La principal diferencia entre la RPG y el estiramiento dinámico podría ser el concepto de «globalidad», la puesta en tensión de cadenas neuromusculares que multiplican el efecto del estiramiento⁽²⁾ y por tanto no tienen porqué producir exactamente los mismos efectos que el estiramiento dinámico convencional.

La ausencia de mejora en salto vertical con estira-

miento estático concuerda con el resultado de otro estudio previo⁽¹⁾, en el que se observa que una duración de estiramiento superior a 60 segundos no afecta positivamente al rendimiento en salto⁽¹²⁾, y que el estiramiento estático no parece útil para mejorar el salto vertical^(9, 10), siendo el dinámico una alternativa efectiva⁽¹³⁾.

Debido a que los resultados de nuestro estudio respecto a la RPG y el estiramiento dinámico difieren de los de otros estudios con metodología similar^(13, 23, 24), contemplamos la posibilidad de que los resultados puedan ser diferentes según el tipo de actividad física o deporte practicado. Según la bibliografía consultada, en atletas masculinos⁽²⁴⁾, bailarinas⁽²³⁾, tenistas masculinos⁽¹³⁾ y futbolistas masculinos⁽²⁴⁾ se producen mejoras medidas en

TABLA 3. Comparación de los resultados de cada tipo de salto (SJ, CMJ y AJ) antes y después de la intervención en las variables de altura de salto (medida en metros) y tiempo de vuelo (medido en segundos) según grupo de tratamiento.

	Estiramiento		RPG		Significación (p)
	M	DT	M	DT	
SJ inicial tiempo de vuelo	0,480	0,033	0,481	0,064	0,972
SJ posterior tiempo de vuelo	0,480	0,040	0,490	0,061	0,728
SJ inicial altura de salto	0,284	0,040	0,289	0,076	0,893
SJ posterior altura de salto	0,284	0,048	0,298	0,074	0,694
CMJ inicial tiempo de vuelo	0,496	0,028	0,500	0,049	0,863
CMJ posterior tiempo de vuelo	0,493	0,036	0,490	0,056	0,913
CMJ inicial altura de salto	0,302	0,034	0,309	0,059	0,812
CMJ posterior altura de salto	0,299	0,045	0,303	0,068	0,904
AJ inicial tiempo de vuelo	0,523	0,036	0,557	0,044	0,153
AJ posterior tiempo de vuelo	0,527	0,039	0,532	0,044	0,846
AJ inicial altura de salto	0,337	0,047	0,384	0,051	0,116
AJ posterior altura de salto	0,342	0,050	0,359	0,071	0,636

SJ: Squat Jump; **CMJ:** Counter Movement Jump; **AJ:** Abalakov Jump.

CMJ y SJ, mientras en jugadoras de voleibol⁽²⁵⁾ al igual que en nuestro caso no se obtienen mejoras significativas en CMJ. Por este motivo, por un lado pensamos que puede haber una relación según la cual en deportes o actividades donde el salto es un recurso continuamente utilizado (voleibol, balonmano) el estiramiento no aporte mejoras, mientras que en otros deportes en los que el salto es un recurso menos utilizado (atletismo, tenis, baile, fútbol) se observen mejoras significativas^(13, 23, 24). Esto puede ser debido a que en estos deportes con muchos saltos los jugadores hayan llevado sus aptitudes de salto al máximo mediante el entrenamiento y no tengan apenas margen de mejora, como ocurre en otras actividades de potencia muscular como el lanzamiento en balonmano⁽²⁶⁾. Por otro lado, según la bibliografía consultada parece ser que el estiramiento obtiene mejoría de salto en hom-

bres^(13, 24, 27), mientras que en mujeres hay controversia entre mejoría⁽²³⁾ o ninguna variación⁽²⁵⁾, lo que concuerda con nuestros resultados, a excepción de la variable tiempo de vuelo en AJ que varía significativamente en nuestro estudio.

El tipo de participantes también puede ser un factor que haya intervenido en el resultado, ya que la edad y el sexo son variables que intervienen en el rendimiento en el salto de altura, pues la composición corporal y la capacidad muscular que cambian con la edad y el sexo intervienen en la fuerza de salto⁽²⁸⁾, por lo que es posible que los resultados varíen con otros grupos de distintas edades y sexos.

Si bien en nuestro estudio no obtuvimos mejoría inmediata en salto de altura mediante RPG, existe evidencia sobre mejora tras cuatro meses de intervención con

RPG⁽¹⁶⁾, con lo cual podemos pensar que los efectos podrían aumentar con el número de sesiones.

No podemos olvidar que en la variable «tiempo de vuelo» en AJ obtuvimos resultados estadísticamente significativos en la reducción del rendimiento. El hecho de que en el AJ del grupo de RPG se observaran cambios, nos hace pensar que puede haber tipos de estiramiento más recomendados según el tipo de salto. No encontramos en la bibliografía consultada referencias de estudios que usaran el AJ para valorar el salto de altura, por lo que no podemos realizar comparaciones.

Probablemente, de haber contado con más participantes, el estudio podría haber aportado datos más consistentes a nivel estadístico respecto a ambos grupos de tratamiento. Sin embargo, la dificultad de encontrar participantes de tal nivel competitivo y contar con la colaboración de los entrenadores que tienen que asumir el riesgo de que influyamos en la condición física de los sujetos nos limita de manera importante para nuestro estudio. Para próximos estudios se tratará de incluir equipos o clubes de otras ciudades que cumplan los requisitos y acepten participar.

Dado que se obtuvieron resultados significativos en la reducción del rendimiento en la variable «tiempo de vuelo» en AJ con RPG, en próximos estudios plantearemos correlaciones entre los resultados de cada tipo de estiramiento según el tipo de salto, con lo que podríamos definir técnicas de estiramiento más aconsejables según tipo de deporte o actividad física que se practique.

Por otro lado, en nuestro estudio hemos observado resultados diferentes con RPG respecto a los descritos por otros autores con estiramiento dinámico⁽¹⁸⁾, con lo cual sería interesante realizar un nuevo estudio comparando RPG con estiramiento dinámico en lugar de con el estático como en nuestro caso.

Por último, centrándonos en la influencia de la RPG en la variable «tiempo de vuelo» en AJ, podemos pensar que la RPG podría producir algún tipo de modificación de la fisiología muscular que no produce el estiramiento estático y que influye en la realización del salto AJ. Este hecho podría investigarse mediante otros procedimientos tales como la tensiomiografía, método utilizado para valorar propiedades musculares tales como la velocidad de reacción, el tiempo de contracción o el desplazamiento

durante la contracción, tras recibir un estímulo eléctrico, pudiéndose así establecer comparaciones entre las propiedades musculares antes y después de realizar diferentes tipos de estiramiento⁽²⁹⁾.

CONCLUSIONES

Según los datos arrojados por este estudio, ni la RPG ni el estiramiento estático, en uso previo a la actividad física, parecen tener efecto inmediato sobre el aumento del rendimiento en el tiempo de vuelo de salto vertical, medido en SJ y CMJ. En AJ el tratamiento con RPG parece tener efectos negativos en tiempo de vuelo, no así con estiramiento estático. En cuanto a altura de salto vertical, ni RPG ni estiramiento estático parecen influir en el rendimiento en SJ, CMJ o AJ.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los procedimientos seguidos en este estudio se ajustan a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y respetan las normas éticas del comité de experimentación humana.

Confidencialidad y consentimiento informado. Se han seguido los protocolos oportunos en nuestro centro de trabajo para acceder, proteger y publicar los datos de los participantes de este estudio, habiendo recibido los participantes información detallada acerca de los objetivos y procedimientos del mismo, dando su consentimiento informado por escrito a los autores para participar en este estudio, documentos que obran en poder del autor para correspondencia.

Privacidad. En este artículo no aparecen datos personales de los sujetos de estudio.

Financiación. No se ha recibido ningún tipo de financiación para este trabajo.

Conflicto de interés. No existe conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Al equipo de balonmano femenino Málaga Costa del Sol, por su participación en el presente estudio durante la temporada 2012/2013.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Shrier I. Does stretching help prevent injuries?. Wisconsin: Evidence-based Sports Medicine Blackwell Publishing; 2007.
- Souchard P. Reeducación Postural Global, el método de la RPG. Barcelona: Elsevier Masson; 2012.
- Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ*. 2002 Aug 31; 325(7362): 468.
- O'Donovan G. The pros and cons of stretching. *Peak Performance*. 2013; 309: 9-13.
- Shrier I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. *Clin J Sport Med*. 1999; 9(4): 221-7.
- Herman K, Barton C, Malliaras P, Morrissey D. The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medical*. 2012 Jul 19; 10: 75.
- Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med*. 2004; 14(5): 267-73.
- Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011 Nov; 111(11): 2633-51.
- Christensen B, Nordstrom B. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*. 2008 Nov; 22(6): 1826-31.
- Place N, Blum Y, Armand S, Maffiuletti N, Behm D. Effects of a short proprioceptive neuromuscular facilitation stretching bout on quadriceps neuromuscular function, flexibility, and vertical jump performance. *J Strength Cond Res*. 2013 Feb; 27(2): 463-70.
- Özengin N, Masiulis N. Acute effects of different stretching durations on vertical jump performance in rhythmic gymnasts. *Educ Physical Train Sport*. 2011; 83(4): 16-22.
- Shrier I, McHugh M. Does static stretching reduce maximal muscle performance? A review. *Clin J Sport Med*. 2012 Sep; 22(5): 450-1.
- Carvalho FL, Carvalho MC, Simao R, Gomes TM, Costa PB, Neto LB et al. Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*. 2012 Sep; 26(9): 2447-52.
- Pacheco L, Balias R, Aliste L, Pujol M, Pedret C. The acute effects of different stretching exercises on jump performance. *J Strength Cond Res*. 2011 Nov; 25(11): 2991-9.
- Samuel M, Holcomb W, Guadagnoli M, Rubley M, Wallmann H. Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. *J Strength Cond Res*. 2008 Sep; 22(5): 1422-8.
- Oliveira AL, Nogueira N. Influência do Stretching Global Activo na Flexibilidade da Cadeia Posterior e no Salto Vertical no Voleibol. *RFPD*. 2008; 2(2): 27-34.
- Rosario JLP, De Sousa A, Cabral CMN, Joao SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter Pesquis*. 2008; 15(1): 12-8.
- Hough P, Ross E, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res*. 2009 Mar; 23(2): 507-12.
- Hamada K, Sasaki M. Effects of Static Stretching on Jumping Ability: from Physiological and Functional Aspects. *Rigakuryoho Kagaku*. 2008; 23(3): 463-8.
- Pilat A. Terapias miofasciales, inducción miofascial. Barcelona: McGraw-Hill; 2003.
- Teodori RM, Negri J, Cruz M, Marques AP. Global Postural Re-education: a literature review. *Rev Bras Fisioter*. 2011 May-Jun; 15(3): 185-9.
- Teodori RM, Moreno MA, Fiore-Junior JF, Oliveira ACS. Inspiratory muscle stretching through postural global reeducation. *Rev Bras Fisioter*. 2003; 7(1): 25-30.
- Morrin N, Redding E. Acute effects of warm-up stretch protocols on balance, vertical jump height, and range of motion in dancers. *J Dance Med Sci*. 2013; 17(1): 34-40.
- Turki O, Chaouachi A, Drinkwater EJ, Chtara M, Chamari K, Amri M et al. Ten minutes of dynamic stretching is sufficient to potentiate vertical jump performance characteristics. *J Strength Cond Res*. 2011 Sep; 25(9): 2453-63.
- Dalrymple KJ, Davis SE, Dwyer GB, Moir GL. Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *J Strength Cond Res*. 2010 Jan; 24(1): 149-55.

26. Aguilar-Martínez D, Chiroso LJ, Martín I, Chiroso IJ, Cuadrado-Reyes J. Efecto del entrenamiento de la potencia sobre la velocidad de lanzamiento en balonmano. *Int J Sports Med.* 2012; 12: 729-44.
27. Chrourou H, Aloui A, Hammouda O, Chaouachi A, Chamari K, Souissi N. Effect of static and dynamic stretching on the diurnal variations of jump performance in soccer players. *PLoS One.* 2013 Aug 5; 8(8): e70534.
28. Kellis SE, Tsitskaris G, Nikopoulou M, Mousikou K. The evaluation of jumping ability of male and female basketball players according to their chronological age and major leagues. *J Strength Cond Res.* 1999 Feb; 13(1): 40-6.
29. Dias P, Fort J, Marinho D, Santos A, Marques M. Ten siomyography in Physical Rehabilitation of High Level Athletes. *TOSSJ.* 2010; 3(1): 47-52.