

ESPACIO RESERVADO PARA SU PATROCINIO PERMANENTE DE ESTE ARTÍCULO

PERMANENT SPACE FOR YOUR SPONSORSHIP

Información / Information: rsanzdelara@hotmail.com

[Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte](#)- vol. 11 -número 43 - septiembre 2011 - ISSN: 1577-0354

López-Miñarro, P.A.; Muyor, J.M. y Alacid, F. (2011). Validez de los test lineales de extensibilidad isquiosural en mujeres mayores. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 11 (43) pp. 564-572.
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista43/artextensibilidad236.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista43/artextensibilidad236.htm)

ORIGINAL

VALIDEZ DE LOS TEST LINEALES DE EXTENSIBILIDAD ISQUIOSURAL EN MUJERES MAYORES

VALIDITY OF SIT-AND-REACH TESTS AS MEASURES OF HAMSTRING EXTENSIBILITY IN OLDER WOMEN

López-Miñarro, P.A.¹; Muyor, J.M.² y Alacid, F.³

1 palopez@um.es Profesor titular de escuela universitaria interino. Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica. Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

<http://webs.um.es/palopez>

2 josemuyor@ual.es Profesor ayudante doctor. Área de Expresión Corporal. Facultad de Humanidades. Universidad de Almería.

3 fernando.alacid@um.es Profesor asociado. Departamento de Actividad Física y Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia.

Código UNESCO: 2411 FISIOLÓGÍA HUMANA

Clasificación Consejo de Europa: 11. Medicina del deporte

Recibido 22 de febrero de 2010

Aceptado 16 de junio de 2010

RESUMEN

Un total de 120 mujeres mayores participaron en el estudio. Los test de elevación de pierna recta (EPR) (izquierda y derecha), distancia dedos-planta (DDP) y distancia dedos-suelo (DDS) se realizaron, en dos ocasiones, en un orden aleatorio. Las participantes fueron asignadas, en base al valor angular del EPR, al grupo de extensibilidad baja (Grupo A, EPR < 76°), extensibilidad moderada (Grupo B, EPR: 76 – 86°) o extensibilidad alta (Grupo C, EPR > 86°). El grupo de extensibilidad baja evidenció los valores más reducidos de

correlación entre los test lineales y el test EPR ($r= 0,41-0,48$), mientras que el grupo de extensibilidad alta mostró los valores más elevados ($r= 0,70-0,78$). La validez de criterio de la distancia alcanzada en los test lineales está influida por la extensibilidad isquiosural. Los test lineales DDP y DDS no son medidas válidas en mujeres mayores con una reducida extensibilidad isquiosural.

PALABRAS CLAVE: test, elevación de pierna recta, personas mayores, flexibilidad.

ABSTRACT

One hundred and twenty older women participated in this study. Two trials of straight leg raise (SLR) (left and right), sit-and-reach (SR), and toe-touch (TT) tests were performed in a random order. The participants were assigned to group A (SLR angle $< 76^\circ$), group B (SLR angle: $76 - 86^\circ$) or group C (SLR $> 86^\circ$). Group A showed the lowest associations between SLR and SR tests ($r= 0.41-0.48$). The Group C reached the greatest values ($r= 0.70-0.78$). The hamstring criterion-related validity of the SR and TT tests is influenced by hamstring muscle extensibility. The TT and SR tests are not valid measures of hamstring extensibility for older women with reduced hamstring muscle extensibility.

KEY WORDS: test, straight leg raise, older people, flexibility.

1. INTRODUCCIÓN

La extensibilidad isquiosural es un componente importante de la condición física saludable. Sáinz de Baranda y cols. (1) encontraron una alta frecuencia de casos con una reducida extensibilidad isquiosural en personas mayores. La disminución de ésta se ha relacionado con alteraciones en el ritmo lumbopélvico (2,3).

Diversos estudios en niños, adultos y mayores han analizado la validez de criterio, como medida de la extensibilidad isquiosural, de la distancia alcanzada en uno o varios test lineales (basados en una flexión máxima del tronco con rodillas extendidas) (4-14). Estos estudios han encontrado valores de correlación moderados entre la distancia alcanzada en los test lineales y el test de elevación de la pierna recta ($r= 0,46-0,89$). Sin embargo, la mayoría de ellos se han llevado a cabo en niños o adultos, siendo muy pocos los estudios que incluyen personas mayores en su muestra (6,7). Además, todos estos estudios analizan la validez de criterio sin considerar las diferencias de extensibilidad isquiosural entre los participantes. Algunos estudios han encontrado diferencias en la disposición sagital del raquis y la posición de la pelvis, en función del grado de extensibilidad isquiosural (2,3,15), que podrían modificar la validez de criterio de los test lineales. Estos son medidas indirectas de la extensibilidad isquiosural porque la distancia alcanzada es el resultado de la interacción entre

las características antropométricas, abducción escapular, disposición raquídea y flexión coxofemoral.

La extensibilidad isquiosural condiciona las posturas del raquis y la pelvis en flexión máxima del tronco con rodillas extendidas (3,9,15-17), de modo que una menor extensibilidad isquiosural se ha asociado a una disminución del rango de movimiento de flexión coxofemoral y lumbar, así como a un aumento del rango de flexión torácica (3,15). Puesto que la distancia alcanzada en los test de distancia dedos-planta y dedos-suelo está influida por el rango de movilidad coxofemoral y la disposición angular del raquis, la validez de criterio de los test lineales podría ser diferente entre personas con una extensibilidad isquiosural normal o desarrollada respecto de aquéllas que tienen una extensibilidad reducida. En este sentido, López-Miñarro y Rodríguez (14) encontraron una mayor validez de criterio de los test lineales dedos-planta y dedos-suelo en adultos jóvenes con mayor extensibilidad isquiosural.

Así pues, los objetivos de este estudio fueron: 1) determinar la influencia del grado de extensibilidad isquiosural en la validez de criterio concurrente de los test lineales dedos-planta y dedos-suelo en personas mayores; y 2) comparar la validez de criterio entre los test dedos-planta y dedos-suelo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Participantes

Un total de 120 mujeres (media \pm desviación típica, edad: $65,3 \pm 9,1$ años; masa corporal: $66,8 \pm 8,9$ kg.; talla: $155,7 \pm 6,1$ cm.) participaron en el estudio.

2.2. Procedimiento

El estudio fue aprobado por el comité ético de la Universidad de Murcia y las participantes fueron informadas previamente acerca de los procedimientos y objetivos del estudio, firmando un consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron haber sido sometida a cirugía en los miembros inferiores o en la columna vertebral, haber tenido un episodio de dolor lumbar o torácico en el último mes y haber realizado ejercicio físico en las últimas 24 horas. Todas las mediciones se llevaron a cabo a la misma hora del día y en las mismas condiciones ambientales. Las mujeres no ejecutaron ejercicios de activación o estiramientos antes de la medición, ni durante la misma. Los test fueron administrados por dos investigadores experimentados.

Las mujeres realizaron, en un orden aleatorio, el test de elevación de la pierna recta (medida criterio de la extensibilidad isquiosural) en ambas extremidades, así como los test de distancia dedos-planta y dedos-suelo. Cada medición se realizó en dos ocasiones, utilizando la media para el análisis de datos. Entre cada medición hubo un período de 5 minutos de descanso.

2.3. Mediciones

2.3.1. Test de elevación de pierna recta

Con la participante en decúbito supino sobre una camilla, se procedió a la elevación de la extremidad inferior con rodilla extendida de forma lenta y progresiva hasta que manifestó dolor o malestar en la zona poplíteica y/o se detectó una basculación pélvica posterior. Para la determinación del ángulo de flexión coxofemoral se utilizó un inclinómetro Unilevel (ISOMED, Inc., Portland, OR), colocado en la tuberosidad tibial. Las consignas que se aportaron a las mujeres fueron: *“Vamos a elevar la pierna poco a poco. Tienes que dejarla totalmente relajada y has de soportar el estiramiento todo lo que puedas hasta que la tensión te provoque dolor, momento en el que debes avisarnos, diciendo ¡Ya!”*. La medición se llevó a cabo en ambas extremidades por separado y de forma aleatoria. Se empleó la colocación del Lumbosant o soporte lumbar para disminuir la retroversión pélvica cuando los isquiosurales alcanzan una tensión moderada-intensa. Un investigador ayudante mantuvo la extremidad contralateral extendida y en contacto con la camilla, evitando la rotación externa, así como la rotación de la pelvis en su eje longitudinal. Otro investigador se encargó de fijar la pelvis y controlar la basculación sagital de la misma.

2.3.2. Test lineales

Para establecer la distancia alcanzada en los test de distancia dedos-planta y dedos-suelo se utilizó un cajón ACUFLEX (altura de 36 cm) con una regla milimetrada adosada que permitía establecer la distancia alcanzada. El valor 0 cm correspondió a la tangente de las plantas de los pies, siendo positivos los valores cuando la falange más distal del carpo superaba la tangente, y negativos cuando no la alcanzaba.

2.3.2.1. Test de distancia dedos-planta

Las mujeres se colocaban sentadas, apoyando las plantas de sus pies en el cajón de medición, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas. En esta posición, se les solicitaba que realizaran una flexión máxima del tronco con rodillas y brazos extendidos, deslizando las palmas de las manos, una sobre la otra, por el cajón, hasta alcanzar la máxima distancia posible, momento en el que se procedía a registrar la distancia alcanzada.

2.3.2.2. Test de distancia dedos-suelo

Las mujeres se colocaron en bipedestación sobre el cajón de medición, con las rodillas extendidas, los pies separados a la anchura de sus caderas, sin rotación coxofemoral, y las falanges distales de los pies en contacto con el

cajón. En esta posición se les pidió que realizaran una flexión máxima del tronco con rodillas extendidas, intentando alcanzar la máxima distancia posible, momento en el que se procedía a registrar la distancia alcanzada.

2.4. Análisis de datos

Una vez que se habían obtenido los datos de los diferentes test, y previamente al análisis estadístico, la población (n=120) fue dividida en tres grupos. El criterio para determinar a qué grupo pertenecía cada participante fue el valor angular promedio del test EPR (ángulo extremidad izquierda más ángulo de la extremidad derecha dividido entre dos). Las mujeres que presentaban una diferencia mayor de 5° entre los valores del EPR de ambas extremidades fueron excluidas del análisis (n=14). A continuación, las mujeres fueron asignadas al grupo de extensibilidad isquiosural baja (grupo A) si el valor del test EPR era menor de 76° (n= 36), al grupo de extensibilidad isquiosural moderada (grupo B) si el valor estaba entre 76 y 86° (n=35) o al grupo de extensibilidad isquiosural alta (n=35) si el valor era mayor de 86°. Los valores límites seleccionados se basaron en la obtención de una distribución homogénea de las participantes entre los tres grupos.

En el análisis estadístico, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor, para comparar los datos de los test EPR, DDP y DDS entre los tres grupos. Si se encontraban diferentes significativas para el efecto principal del ANOVA se realizó un análisis *post hoc* con ajuste de Bonferroni para las comparaciones por pares ($p < 0,016$). Una prueba *t* para muestras apareadas fue utilizada para comparar el valor angular del test EPR entre ambas extremidades. Para determinar los valores de correlación entre las diferentes pruebas de valoración isquiosural se utilizó el test de Pearson. Los datos fueron analizados usando el SPSS 15,0 y el nivel de significación, a priori, se estableció en un valor de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los valores medios del test EPR izquierdo y derecho para los tres grupos. El ANOVA evidenció diferencias altamente significativas para el efecto principal y para todas las comparaciones por pares. No hubo diferencias significativas entre los valores del EPR derecho e izquierdo.

Tabla 1. Media y desviación típica de los valores angulares alcanzados en el test de elevación de pierna recta (EPR) para los tres grupos.

	Grupo A (n=36)		Grupo B (n=35)		Grupo C (n=35)	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
EPR drch	68,15°	7,06	81,97°	4,05	96,58°	9,59
EPR izq	69,03°	6,72	82,35°	4,67	95,79°	9,45

Grupo A (EPR < 76°); Grupo B (EPR: 76 – 86°); Grupo C (EPR > 86°); DT: desviación típica; EPR: test de elevación de la pierna recta; drch: extremidad derecha; izq: extremidad izquierda.

La distancia media alcanzada en el test dedos-planta fue de $-7,04 \pm 7,46$ cm. en el grupo A, $-1,20 \pm 6,08$ cm. en el grupo B y $3,75 \pm 6,34$ cm en el grupo C. En el test dedos-suelo, los valores fueron de $-9,61 \pm 5,95$ cm. en el grupo A, $-1,85 \pm 6,40$ cm. en el grupo B, y $5,08 \pm 7,54$ cm. en el grupo C. En ambos test, el ANOVA mostró diferencias altamente significativas entre los grupos ($p < 0,001$). El análisis *post hoc* con ajuste de Bonferroni evidenció diferencias significativas ($p < 0,016$) en todas las comparaciones por pares.

En la tabla 2 se presentan los valores de correlación de los test dedos-planta y dedos-suelo respecto al criterio de extensibilidad isquiosural (test EPR), en cada uno de los grupos. La validez de los test DDP y DDS fue más elevada conforme mayor era la extensibilidad isquiosural.

Tabla 2. Correlaciones entre el test de elevación de la pierna recta y los test de distancia dedos-planta y dedos-suelo.

	Grupo A (n=36)		Grupo B (n=35)		Grupo C (n=35)	
	DDP	DDS	DDP	DDS	DDP	DDS
EPR drch	0,41*	0,46*	0,57*	0,59*	0,70*	0,76*
EPR izq	0,43*	0,48*	0,54*	0,61*	0,73*	0,78*

Grupo A (EPR < 76°); Grupo B (EPR: 76 - 86°); Grupo C (EPR > 86°); DDS: test dedos-suelo; DDP: test dedos-planta; EPR: test de elevación de la pierna recta; drch: extremidad derecha; izq: extremidad izquierda; * $p < 0,01$.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar si la extensibilidad isquiosural condiciona la validez de criterio de dos test lineales tradicionales, en una población de personas mayores. Los resultados mostraron que el grado de extensibilidad isquiosural condiciona la validez de los test lineales dedos-planta y dedos-suelo, pues conforme mayor es aquella, se alcanzan valores de correlación más elevados respecto al EPR. En adultos jóvenes y deportistas se ha mostrado que la extensibilidad isquiosural condiciona la disposición angular del raquis y la pelvis en máxima flexión del tronco con rodillas extendidas, de modo que las personas con mayor extensibilidad presentan una mayor flexión pélvica y lumbar, así como menor flexión torácica (3,9,17). De este modo, la

distancia alcanzada está menos condicionada por la flexión intervertebral, y más relacionada a la flexión pélvica, lo que incide en una mayor correlación con el test EPR, que está basado, fundamentalmente, en una flexión coxofemoral (14).

La validez de criterio del test de distancia dedos-planta ha sido analizada previamente en personas mayores. Lemmink y cols. (7) en una muestra de 660 hombres y 845 mujeres de 66 años de edad, encontraron una correlación de $r=0,57$ entre el dedos-planta y el EPR, sin diferenciar entre ambas extremidades. Jones y cols. (6) en 76 adultos mayores (media de edad de 70,5 años) encontraron una correlación de $r=0,74$ en hombres y $r=0,71$ en mujeres. En ambos estudios, el valor medio del test EPR es muy superior al encontrado en nuestro estudio para el grupo de extensibilidad alta. En el presente estudio, las mujeres con mayor extensibilidad alcanzaron valores de correlación, entre el test dedos-planta y el EPR, similares a los descritos en la literatura. No obstante, existen diferencias metodológicas en la aplicación del test EPR, pues los estudios citados no usaron sistema alguno de fijación pélvica, y utilizaron, como único criterio para determinar el ángulo de flexión coxofemoral pasiva, la sensación de dolor en el hueso poplíteo. De este modo, es muy probable que el movimiento de retroversión de la pelvis al realizar la flexión coxofemoral, permitiera alcanzar mayores valores.

No conocemos estudios que hayan determinado la validez de criterio del test dedos-suelo en personas mayores. Algunos estudios han analizado la validez de este test en adultos jóvenes (9,11) y deportistas adolescentes (18), encontrando que se trata de un test válido y fiable. En piragüistas adolescentes, el test dedos-suelo mostró una ligera mayor validez que el test dedos-planta (18). No obstante, en adultos jóvenes, dos recientes trabajos (9,14) han encontrado correlaciones similares entre ambos test, si bien no agrupan a los sujetos en función de su extensibilidad isquiosural. En el presente estudio, entre los dos test lineales analizados, el dedos-suelo alcanza una ligera mayor validez de criterio que el dedos-planta, para la medición de la extensibilidad isquiosural en mujeres mayores, probablemente debido a que al realizar la flexión máxima del tronco en bipedestación, la flexión raquídea se reduce por el efecto de la fuerza de la gravedad (19). Estudios realizados en mujeres adultas jóvenes han encontrado una significativa menor cifosis torácica en el test dedos-suelo respecto al test dedos-planta (9,16). Por estas razones, entre ambos test lineales, es preferible utilizar el dedos-suelo por su mayor validez de criterio, aunque su uso dependerá de la capacidad de las mujeres mayores para ejecutar un movimiento de flexión máxima del tronco en bipedestación.

En adultos jóvenes, con una reducida extensibilidad isquiosural, López-Miñarro y Rodríguez-García (14) recomiendan no usar estos test lineales por la limitada validez de criterio respecto al test EPR. En mujeres mayores encontramos la misma relación, pues conforme más reducida es la extensibilidad isquiosural, menor es la validez de los test lineales. Por ello, en

personas con una reducida extensibilidad, será más conveniente hacer una valoración mediante test angulares.

5. CONCLUSIONES

La validez de criterio concurrente de la distancia alcanzada en los test lineales dedos-planta y dedos-suelo, como medidas de la extensibilidad isquiosural, está influida por la extensibilidad de este grupo muscular. En mujeres mayores con una reducida extensibilidad isquiosural no es recomendable usar test lineales, ya que la información aportada es muy imprecisa. En caso de utilizar un test lineal en personas mayores con una extensibilidad isquiosural más desarrollada, es preferible seleccionar el dedos-suelo, pues en comparación con el test dedos-planta, alcanza mayor validez de criterio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(1) Sáinz de Baranda P, López-Miñarro PA, Martínez-Almagro A, Cejudo A, Rodríguez O. Valoración de la musculatura isquiosural en personas mayores. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2005; 40: 31-5.

(2) Esola MA., McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine* 1996; 21: 71-8.

(3) Gajdosik RL, Albert CR, Mitman JJ. Influence of hamstring length on the standing position and flexion range of motion of the pelvic angle, lumbar angle, and thoracic angle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 20: 213-9.

(4) Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerçeker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in females university students. *Br J Sports Med* 2003; 37: 59-61.

(5) Hui SC, Yuen PY. Validity of the modified back-saver sit-and-reach test: a comparison with other protocols. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1655-9.

(6) Jones CJ, Rikli RE, Max J, Noffal G. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exerc Sport* 1998; 63: 338-43.

(7) Lemmink KA, Kemper HC, de Greef MH, Rispens P, Stevens M. The validity of the sit-and-reach test and the modified sit-and-reach test in middle-aged to older men and women. *Res Q Exerc Sport* 2003; 74: 331-6.

(8) Liemohn W, Sharpe GL, Wasserman JF. Criterion related validity of the sit-and-reach test. *J Strength Cond Res* 1994; 8: 91-4.

(9) Rodríguez-García PL, López-Miñarro PA, Yuste JL, Sáinz de Baranda P. Comparison of hamstring criterion-related validity, sagittal spinal curvatures, pelvic tilt, and score between sit-and-reach and toe-touch tests in athletes. *Med Sport* 2008; 61: 11-20.

(10) Simoneau GG. The impact of various anthropometric and flexibility measurements on the sit-and-reach test. *J Strength Cond Res* 1998; 12: 232-7.

(11) Tully EA, Stillman BC. Computer-aided video analysis of vertebrofemoral motion during toe touching in healthy subjects. *Arch Phys Med Rehab* 1997; 78: 759-66.

(12) Patterson P, Wiksten DL, Ray L, Flanders C, Sanphy D. The validity and reliability of the back saver sit-and-reach in middle school girls and boys. *Res Q Exerc Sport* 1996; 67: 448-51.

(13) López-Miñarro PA, García Ibarra A, Rodríguez PL. Comparación entre diferentes test lineales de medición de la extensibilidad isquiosural. *APUNTS Educación Física y Deportes* 2010; 99: 56-64.

(14) López-Miñarro PA, Rodríguez PL. Hamstring muscle extensibility influences the criterion-related validity of sit-and-reach and toe-touch tests. *J Strength Cond Res* 2010; 24: 1013-8.

(15) Gajdosik RL, Hatcher CK, Whitsell S. Influence of short hamstring muscles on the pelvis and lumbar spine in standing and during the toe-touch test. *Clin Biom* 1992; 1: 38-42.

(16) Miñarro PA, Andujar PS, García PL, Toro EO. A comparison of the spine posture across several sit-and-reach test protocols. *J Sci Med Sport* 2007; 10: 456-62.

(17) López-Miñarro PA, Alacid F. Influence of hamstring muscle extensibility on spinal curvatures in young athletes. *Sci & Sports* 2009; 25: 188-93.

(18) López-Miñarro PA, Ferragut C, Alacid F, Yuste JL, García A. Validez de los test dedos-planta y dedos-suelo para la valoración de la extensibilidad isquiosural en piragüistas de categoría infantil. *APUNTS Med Dep* 2008;157: 24-9.

(19) Kippers V, Parker A. Toe touch test: A measure of its validity. *Phys Ther* 1987; 67: 1680-4.

Referencias totales	19	(100%)
Referencias propias de la revista	0	(0%)