

ORIGINAL ARTICLE

**Relationship between low back pain and shortened hamstring muscles: a case-control study**

**Relación entre el dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial. Estudio de casos y controles**

Miguel Ángel González Gutierrez,<sup>1\*</sup> Olga León Alava,<sup>1</sup> Alvaro Fuentes Olea,<sup>1</sup> Ana Serrano Imedio,<sup>1</sup> Tomas Gallego Izquierdo.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidad de Alcalá de Henares, Madrid, España

\* Correspondence: Miguel Ángel Gutiérrez. C/ Tulipán 42, 28522, Madrid. [gongu16@gmail.com](mailto:gongu16@gmail.com)

**Abstract**

*Objectives:* This study tries to establish a direct relationship between non specific low-back pain and shortened hamstrings by using finger-to-floor test (FTF).

*Methods:* A sample of 54 subjects divided into 27 cases and 27 controls (41 female and 13 male) was recruited.

*Results:* Regarding outcome measurements, a statically significant relationship between the cases and the control was not found: Finger-To-Floor test 1 (FTF1) (rP= 0.079; P>0.570), Finger-To-Floor test 2 (FTF2) (rP= 0.000; p>0.998), Finger-To-Floor test 3 (FTF3) (rP= 0.075; p>0.588) and Finger-To-Floor test total (FTFtotal) (-0.006 (-5.23,5.11); p>0.981).

*Conclusion:* No statistically significant differences were found between both groups for outcome measurements.

**Key Words:** Low-back pain, Shortened, Hamstring Muscle, Finger-to-floor, Case Control Study.

**Resumen**

*Objetivos:* Este estudio busca establecer una relación directa entre el dolor lumbar de origen inespecífico y el acortamiento de la musculatura isquiotibial mediante la prueba dedos suelo (Finger-to-floor).

*Material y métodos:* En el presente estudio participaron 54 sujetos: 27 casos y 27 controles (41 mujeres y 13 hombres).

*Resultados:* No se ha encontrado relación entre los casos y los controles en las variables Finger-To-Floor test 1 (FTF1) (rP= 0.079; P>0.570), Finger-To-Floor test 2 (FTF2) (rP= 0.000; p>0.998), Finger-To-Floor test 3 (FTF3) (rP= 0.075; p>0.588) y Finger-To-Floor test total (FTFtotal) (-0.006 (-5.23,5.11);p>0.981).

*Conclusión:* No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos y las respectivas variables.

**Palabras Clave:** Dolor lumbar, acortamiento, isquiotibiales, distancia-dedos-suelo, Estudio de casos y controles.

Received: 26 September 2018; Acept: 10 January 2019.

**Conflictos de Interés**

Ninguno Declarado.

**Fuentes de Financiación**

Ninguno Declarado.

## Introducción

El dolor lumbar es un síndrome musculoesquelético o un conjunto de síntomas cuyo principal síntoma es la existencia de dolor focalizado en la columna lumbar (1). Según la International Association for the Study of Pain (IASP), el dolor lumbar es aquel que se percibe en la región lumbar y/o sacra de la columna.

La etiología del dolor lumbar se debe a diversos factores. Según el NIOSH (Institute for Occupational Health and Safety), los principales factores que son precursores de lumbalgias son: flexión anterior del tronco, flexión con torsión, trabajo de carga repetitivo, trabajar en medios con vibraciones y trabajar en posiciones estáticas, depresión, ansiedad y somatización (2,3).

Estadísticamente, el dolor lumbar destaca por ser la cuarta patología más diagnosticada después de las infecciones respiratorias, la hipertensión y el catarro (4). Tiene una prevalencia de entre el 60-80%, de la cual, un 20% acabará derivando de dolor agudo a crónico (5). Del porcentaje anteriormente mencionado, el 85% es diagnosticado como dolor lumbar inespecífico. El dolor lumbar es una de las primeras causas de disminución de la calidad de vida y de discapacidad (4,5). Debido a esto, se puede afirmar que supone una de las patologías con mayor coste socioeconómico de la sociedad ya que genera bajas laborales y un descenso de la productividad, implicando un gran impacto en la sociedad (4).

La columna lumbar es un segmento del raquis. La cual está compuesta por cinco vértebras con sus respectivos discos intervertebrales, ligamentos, músculos y otras estructuras que se encargan de mantener la integridad de la columna. Por la región superior, articula con la columna dorsal, con la que comparte estructuras en común. Y en su región inferior, articula con el sacro, que a su vez articula con los huesos iliacos, formando de esta manera la pelvis.

Ante cualquier cambio en la columna lumbar, producido por componentes propios de la misma o por la presente relación anatómica mencionada, se puede sospechar que cualquier modificación de la estática o dinámica de la región pélvica puede ayudar de una manera indirecta a generar o perpetuar el dolor en la región lumbar (6). Entre los diferentes posibles factores que pueden alterar la estática o dinámica de la región pélvica, se encuentra un acortamiento de la musculatura isquiotibial (3,5).

Al referirnos a la musculatura isquiotibial hacemos referencia a aquella musculatura que tiene su origen en el isquion, e inserción en la superficie tibial. Estos músculos son: el bíceps femoral, el semimembranoso y el semitendinoso. Cuando hablamos de acortamiento, nos referimos a una limitación de la capacidad extensora de la musculatura anteriormente mencionada.

Asimismo, el acortamiento de la musculatura isquiotibial puede restringir el movimiento de la pelvis y, por lo tanto, influir en el ritmo espino-pélvico durante la flexión del tronco. En un estudio reciente de Hasebe et al., se midió el ritmo espino-pélvico en sujetos con diferentes grados de acortamiento isquiotibial y se halló un incremento del movimiento pélvico en aquellos pacientes con unos isquiotibiales más flexibles en comparación con aquellos con unos isquiotibiales más acortados (4). En dicho estudio, apuntan que la mejora de la flexibilidad isquiotibial es importante para reducir la carga lumbar durante la realización de las actividades del día a día, por lo que es razonable pensar que la disminución de dicha carga desencadenará una menor incidencia de dicha patología.

Se realizó una búsqueda en diversas bases de datos (Pubmed, Science Direct, PEDro y Cochrane Library). Como criterios de búsqueda, se establecieron: que hubiese sido una publicación de los últimos 10 años, que el objeto de estudio fuesen humanos, y que fuese en el ámbito de cuidados de la Salud. Tras realizar la búsqueda, comprobamos que existe poca bibliografía al respecto y que, gran parte de la que se encontró, tenía como población diana a niños y adolescentes.

Tras lo mencionado anteriormente, se plantea averiguar la relación entre el acortamiento isquiotibial y la región lumbar. Para ello, se plantea como objetivo principal averiguar el grado de acortamiento isquiotibial en población con dolor lumbar en comparación con la población sin dolor lumbar.

## Material y Métodos

El presente estudio es de diseño analítico longitudinal observacional de casos y controles. Se seleccionó como sujetos de estudio, a través de un muestreo por conveniencia no probabilístico, a 54 personas pertenecientes a la Comunidad de Madrid. Para ello se utilizó una encuesta de participación en los diferentes entornos de trabajo de los investigadores, lugar en el cual se llevaron a cabo las mediciones. La obtención de la muestra se realizó en el intervalo de tiempo del 1 de abril hasta 15 de mayo de 2018. Los sujetos dieron su consentimiento escrito voluntariamente tras ser informados del objetivo, características y procedimiento del estudio. Se obtuvo una muestra inicial de 91 sujetos (45 sin dolor y 46 con dolor lumbar), de los cuales se desecharon 37 sujetos por no cumplir los siguientes criterios de inclusión y exclusión del estudio. Edad comprendida entre en 18-50 años, índice de masa corporal (IMC) entre 18.5-24.99  $kg/cm^2$ , sujetos no deportistas y no realizan un programa de estiramientos con asiduidad.

Para la división de ambos grupos se tomó como criterio clave el dolor lumbar, diagnosticado por un profesional sanitario. En ausencia de dolor lumbar dicho sujeto pasa a formar parte del grupo control y los que padecían de dolor lumbar al grupo de casos, siempre y cuando no presenten un perfil compatible con los siguientes criterios de exclusión relacionada con Dolor lumbar específico.

Tras la criba se obtuvo una muestra final de 54 sujetos, de los cuales 27 conformaron el grupo control y 27 el grupo de dolor lumbar.

Por último, al grupo de casos se les entregó la escala Visual Analógica (EVA) y el Roland and Morris Disability Questionnaire (RMQ). El objetivo con el cual se rellena el cuestionario es poder realizar la muestra más homogénea posible descartando aquellos que se están fueran de la normalidad del grupo. Obteniendo de esta manera la muestra final de 23 sujetos que componen el grupo.

Una vez bien diferenciados el grupo control del grupo de casos se procede a realizar la valoración de extensibilidad de la musculatura isquiotibial, aplicando el Test Finger-to-Floor (FTF) en ambos grupos.

El RMQ es uno de los cuestionarios más empleados para medir la discapacidad originada por el dolor lumbar debido a su fiabilidad y validez (7,8). El cuestionario consiste en un total de 24 preguntas sobre las actividades diarias (ADV's), el paciente debe marcar aquellas con las que se sienta identificado. El resultado del test será la suma total de las casillas marcadas, suponiendo una mayor discapacidad cuanto mayor sea la puntuación (7,8).

La EVA es una herramienta que sirve para medir el dolor que sufre el paciente. Consiste en una línea, en la cual un extremo es la ausencia completa del dolor y el otro extremo un dolor insoportable. Según Sahin N et al y Hawker GA et al. A día de hoy, se trata de una herramienta de lo más fiable, fácil de aplicar y de gran importancia en el ámbito de la Fisioterapia (9,10).

En 2012, Ekedhal et al., indican que el FTF es de gran validez en dolores lumbares agudos y subagudos (11). Para realizar el test se le pide al paciente que se coloque de pie sobre un cajón de medida con las rodillas extendidas y con los pies ligeramente separados a la anchura de los hombros. A continuación, se le pide al paciente que realice una máxima flexión de tronco con manos y brazos extendidos sobre la regla del cajón. El resultado del test será aquel punto donde lleguen las falanges distales de los dedos. Se consideran negativos los valores por encima de cero de la regla (coincide con la superficie de apoyo de los pies en el cajón) y positivos los que sobrepasan por debajo. El registro se anota en centímetros. En ambos casos consideramos como normales los valores mayores o iguales a -5 cm; acortamiento Grado I entre -6 y -15 cm. Y acortamiento Grado II inferiores a -15 cm (12).

El cálculo del tamaño de la muestra se basó en los resultados por Ekedhal et al. en el año 2012 de un estudio longitudinal previo con 65 sujetos: 38 casos y 27 controles. En este estudio, la variable dependiente fue distancias dedos suelos (medida con el FTF), la diferencias en las puntuaciones entre los grupos en el FTF fueron de media 12 y SD 13. Utilizamos este resultado para determinar el tamaño del efecto (la diferencia de Cohen Entre 2 medias). El efecto de tamaño fue de 0.8 Además, asumimos un nivel alfa de 0,05 y una potencia deseada (b) del 0.80 %, con una prueba de hipótesis de 2 colas, más un 15% por posibles pérdidas. Estos supuestos generaron un tamaño de la muestra de al menos 26 participantes por grupo. G \* Power 3.1.3

Los datos se analizaron mediante el software SPSS v.22 con licencia de la Universidad de Alcalá (licsv-02.uah.es) para Windows. Todas las pruebas estadísticas se realizaron considerando un intervalo de confianza del 95% (p-valor <0,05). El desarrollo de estos análisis se llevó a cabo en función de los objetivos establecidos en nuestro estudio. En primer lugar, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de significación de Lilliefors para evaluar la normalidad teniendo en cuenta a todos los sujetos en conjunto. En segundo lugar, la prueba de Saphiro-Wilks se llevó a cabo considerando cada grupo de forma independiente. Se estudió la homogeneidad de los grupos de todas las variables del estudio. Para las variables sexo se estudió a través de  $\chi^2$  de Pearson.

Se desarrolló un análisis descriptivo de los datos para nuestras variables dependientes. La fiabilidad de las tres medidas FTF1, FTF2 y FTF3 que se realizaron por tres profesionales diferentes se analizó mediante el alfa de Cronbach y el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI); utilizando un modelo de dos factores con efectos mixtos (CCI A) con acuerdo absoluto, y mediante un modelo de un factor con efectos aleatorios (CCI B).

Se comprobó el grado de relación o asociación de los casos (sujetos con dolor lumbar) y controles (sujetos sin dolor lumbar), con el resto de las variables del estudio mediante el coeficiente de correlación biserial puntual (rbp). Para comprobar las diferencias estadísticamente significativas de las variables cuantitativas del estudio se realizó mediante una prueba T para muestras independientes, se reflejaron la diferencia de medias y los límites inferior y superior.

Para completar el análisis se calculó el tamaño del efecto con el coeficiente de Cohen (d) mediante la fórmula  $d = 2t/\sqrt{g}$ .

## Resultados

Participaron en el estudio 54 sujetos, 27 casos y 27 controles; mujeres, 41 (76%) hombres 13 (34%), con una edad media de 29.24 (8.71), un peso de 63.24 (8.45), una talla de 168 (0.09) y un IMC de 22.12 (1.75) (Tabla 1).

Variable	Grupo total N=54	Casos N= 27	Controles N= 27	P
Sexo:M-H en %	41 (76%)13 (34%)	23 (85%)4 (15%)	18 (66%)9 (34%)	0.111
Edad/años/Media y DS	29.24 (8.71)	29.96 (9.16)	28.51 (8.32)	0.396
Peso/kg/Media y DS	63.24 (8.45)	64.68 (8.27)	61.80 (8.34)	0.688
Talla/cm/Media y DS	168 (0.09)	167 (0.09)	169 (0.10)	0.112
IMC/kg m <sup>3</sup> /Media y DS	22.12 (1.75)	22.55 (1.60)	21.69 (1.82)	0.960
FTF 1 /cm/ Media y DS	-4.23 (9.19)	-3.52 (8.56)	-4.97 (9.89)	0.570
FTF 2 /cm/ Media y DS	-2.77 (9.50)	-2.76 (9.04)	-2.77 (10.12)	0.998
FTF 3 /cm/ Media y DS	-3.24 (13.60)	-2.22 (9.06)	-4.23 (17.10)	0.588
FTF total/cm/Media y DS	-2.87 (9.38)	-2.84 (8.83)	-2.90 (10.07)	0.981

*Abreviaturas: N= número de sujetos; P= p Valor; IMC= Índice de Masa Corporal; DS= Desviación Estándar; FTF= Finger-to-Floor*

Tabla 1. Características Sociodemográficas de la muestra.

Las mediciones demostraron una alta fiabilidad con un alfa de Cronbach de 0.900 y un CCIA (CCI=0.750 (0.64,0.83); p<0.001) y un CCIB (CCI=0.750 (0.64,0.83); p<0.001) lo que pone en evidencia que no está presente un error sistemático, tal como se puede observar en el estudio de Conradsson de 2007 (12).

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los casos y los controles y las variables FTF1, FTF2, FTF3 y la FTFtotal. Todos los tamaños del efecto se manifestaron pequeños o nulos. No se han encontrado relación entre los casos y los controles y las variables FTF1, FTF2, FTF3 y FTFtotal (Tabla 2).

Variables	Casos (n=27)	Controles (n=27)
FTF1/cm	-3.52 (8.56)	-4.97 (9.89)
Correlaciones grupo	rP= 0.079; P>0.570	
Diferencias inter grupo‡	-1.44 (-6.49,3.61);p>0.570; d= 0.15	
FTF2/cm	-2.76 (9.04)	-2.77 (10.12)
Correlaciones grupo	rP= 0.000; p>0.998	
Diferencias inter grupo‡	0.00 (-5.24,5.23);p>0.998; d=0.00	
FTF3/cm	-2.22 (9.06)	-4.25 (17.10)
Correlaciones grupo	rP= 0.075;p>0.588	
Diferencias inter grupo‡	-2.02(-9.50,5.45);p>0.588; d=0.14	
FTF Total/cm	-2.84 (8.83)	-2.90 (10.07)
Correlaciones grupo	rP= 0.003;P>0.981	
Diferencias inter grupo‡	-0.006 (-5.23,5.11);p>0.981; d=0.00	

*Abreviaturas: rP= correlación biserial puntual*  
 \* Medias, Desviación Estándar y d de Cohen (d = 2t/√(g))  
 † Compared; ‡Diferencia de medias (95% confidence interval); §Statistically significant differences (P< .01; ~ Statistically significant differences (p< .05)

Tabla 2. Diferencias y correlaciones de las variables.

## Discusión

El propósito principal de este estudio era comparar el grado de acortamiento de la musculatura isquiotibial en sujetos con dolor lumbar, frente a sujetos sin dolor, con el fin de determinar si existe relación entre el dolor lumbar y el acortamiento de la musculatura isquiotibial. En el presente estudio los sujetos con dolor lumbar no han mostrado diferencias en los resultados obtenido en el FTF, en comparación con los sujetos sanos. Por tanto, no es posible confirmar la existencia de una relación directa entre el dolor lumbar y el acortamiento de la musculatura isquiotibial. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en otros estudios previamente realizados: Reis y Macedo realizaron en 2015 un estudio con 35 participantes con dolor lumbar, y 32 sin dolor lumbar, concluyendo que no existían diferencias estadísticamente significativas en el acortamiento isquiotibial entre los grupos con y sin dolor (5).

En cambio, Moon et al., en un estudio publicado en 2017 investigaron la utilización de la técnica Gastrón en la musculatura isquiotibial en gente con dolor lumbar, afirman que es necesario trabajar el acortamiento de esta musculatura para la recuperación de los pacientes con dolor lumbar (13). Del mismo modo, Radwan et al. concluyen en 2015 que existe una gran relación entre el acortamiento de la musculatura isquiotibial y el dolor lumbar (14). No obstante, tras los resultados obtenidos en el presente estudio junto a las evidencias mencionadas anteriormente, no es posible afirmar que exista una relación directa entre el dolor lumbar y el acortamiento de la musculatura isquiotibial.

Fasuyi et al. realizaron un estudio en 2016 en el que pudieron observar un claro acortamiento de la musculatura isquiotibial en los sujetos con dolor lumbar, en comparación con los sujetos sin dolor, lo cual se contradice con los resultados que se han obtenido en el presente estudio(15). Una posibilidad por la que se hayan obtenido datos distintos es la diferencia de edad existente entre el grupo de dolor y el grupo de no dolor, tal y como ellos mismos reportan en su estudio.

Por otro lado, Sadler et al., en la revisión sistemática realizada en 2017, llegaron a la conclusión de que la limitación en la movilidad de la musculatura isquiotibial podría suponer un factor de riesgo para desarrollar dolor lumbar (16).

Además, Marshall, Mannion y Murphy en un estudio llevado a cabo en 2009, no pudieron afirmar si la disminución de la extensibilidad de la musculatura isquiotibial era una causa o un efecto del dolor lumbar, pero sí que confirmaron una relación entre ambos factores (17). Lo cierto es que, con los resultados del presente estudio y la información obtenida de los artículos estudiados hasta el momento, se podría afirmar que existe una duda razonable de la relación directa entre ambos grupos de pacientes. Sin embargo, sí queda abierta la posibilidad de que estén estrechamente relacionados de manera indirecta.

El presente estudio no se encuentra ausente de limitaciones. Una de las limitaciones es la medición de un único factor, sin añadir estructuras intermedias que puedan afectar en los resultados obtenidos. Otra limitación es el uso del FTF ya que, a pesar de que tiene una gran validez y fiabilidad, no es de los más empleados en los estudios de esta índole. Por lo tanto, en el futuro, son necesarios más estudios que estudien los diferentes factores de la extremidad inferior que puedan intervenir en la aparición o perpetuación del dolor lumbar.

### Conclusiones

En el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre en el grupo de dolor lumbar y el grupo sin dolor. Junto con la evidencia mencionada anteriormente no se concluye que exista una clara relación entre ambos factores.

Sería interesante hacer investigaciones futuras que en las cuales se añadan nuevas variables a poder considerar, tales como los diferentes factores de extremidad inferior que puedan intervenir en la aparición o perpetuación del dolor lumbar.

## Referencias

1. Casado Morales, M.<sup>a</sup> Isabel; Moix Queraltó, Jenny; Vidal Fernández, Julia. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*. 2008; 19(3): 379-392.
2. Pérez Guisado Joaquín. Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2006; 20(2).
3. Hasebe K, Okubo Y, Kaneoka K, et al. The effect of dynamic stretching on hamstrings flexibility with respect to the spino-pelvic rhythm. *J Med Invest*, 2016, 63: 85–90.
4. Hasebe K., Sairyo K., Hada Y., et al. Spino-pelvic-rhythm with forward trunk bending in normal subjects without low back pain. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2014; 24.
5. Jandre Reis FJ, Macedo AR. Influence of Hamstring Tightness in Pelvic, Lumbar and Trunk Range of Motion in Low Back Pain and Asymptomatic Volunteers during Forward Bending. *Asian Spine J*. 2015; 9(4):535–540.
6. Esola MA McClure PW Fitzgerald GK, et al. 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.
7. Luomajoki H, Kool J, de Bruin ED, Airaksinen O. Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2010; 2:11.
8. Gutknecht M., Mannig A., Waldvogel A., Wand B.M., Luomajoki H. The effect of motor control and tactile acuity training on patients with non-specific low back pain and movement control impairment. *J. Bodyw. Mov. Ther*. 2015; 19:722–731.
9. Sahin N, Karahan AY, Devrimsel G, Gezer IA. Comparison among pain, depression, and quality of life in cases with failed back surgery syndrome and non-specific chronic back pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017; 29(5):891–5.
10. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP) *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011; 63(Suppl 11): S240–S252.
11. Ekedahl H., Jonsson B. & Frobell R.B., 'Fingertip-to-floor test and straight leg raising test: Validity, responsiveness, and predictive value in patients with acute/subacute low back pain', *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012; 93, 2210–2215.
12. Conradsson M, Lundin-Olsson L, Lindelöf N, et al. Berg balance scale: intrarater test–retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. *Phys Ther*. 2007; 87:1155–1163.
13. Moon, JH, Jung J, Won YS, Cho H. Immediate effects of Graston Technique on hamstring muscle extensibility and pain intensity in patients with nonspecific low back pain. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2017; 29: 224-227.
14. Radwan A, Bigney KA, Buonomo HN, et al. Evaluation of intra-subject difference in hamstring flexibility in patients with low back pain: an exploratory study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015; 28:61–6.
15. Fasuyi FO, Fabunmi AA, Adegoke BO: Hamstring muscle length and pelvic tilt range among individuals with and without low back pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2017, 21: 246–250.
16. Sadler SG, Spink MJ, Ho A, et al. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18:179.
17. Marshall PW, Mannion J, Murphy BA. Extensibility of the hamstrings is best explained by mechanical components of muscle contraction, not behavioral measures in individuals with chronic low back pain. *PM R*. 2009; 1:709–718.