



Artículo Original - DOI: 10.23754/telethusa.101204.2017

El dolor patelofemoral en el baile flamenco y su relación con el pie

Patellofemoral pain in flamenco dancing and its relation with the foot

José M. Castillo-López, PhD Email: jmcastillo@us.es (1)

Pedro V. Munuera-Martínez, PhD (1)

María A. Gómez-Benítez, BA (1)

Laura Pérez-García, BA (1)

Nadia Salti-Pozo, BA (1)

Inmaculada C. Palomo Toucedo, PhD (1)

(1) Departamento de Podología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España.

Recibido: 29 abr 2017 / Revisión editorial: 02 may 2017 / Revisión por pares: 16 may 2017 / Aceptado: 24 may 2017 / Publicado online: 26 may 2017

Resumen

El dolor patelofemoral es uno de los desórdenes más comunes que afectan a la rodilla. De las lesiones descritas en el baile flamenco profesional, destacan las relacionadas con el pie y la rodilla, en relación al microtraumatismo repetido del gesto técnico del zapateado y a la flexión de rodilla mantenida que requiere. El objetivo de este estudio es determinar la presencia de dolor patelofemoral en profesionales del baile de flamenco y comprobar si existe relación alguna con el pie pronador y *genus valgo*. En el estudio han participado 46 profesionales del baile flamenco, 38 bailaoras y 8 bailaores, con una carga media de 25.4 ± 8.25 horas de baile semanales. El 34.78% de los participantes presentaban dolor patelofemoral. El 24% presentaba también *genus valgo*. Se encontró un 34.78% de pies pronadores. La asociación de pies pronadores y *genus valgo* fue del 31.25%, mientras que la asociación de pies pronadores y dolor patelofemoral fue de 43.75% de los casos. Factores predisponentes de esta patología se dan en la práctica del baile flamenco: el impacto repetitivo, una posición mantenida y forzada de la rodilla en un rango concreto, desplazamientos y los giros bruscos. Como conclusión, se demuestra relación directa entre la presencia de pies pronadores y dolor patelofemoral en el baile flamenco. Así como entre pies pronadores y *genus valgo*. Estudios científicos actuales demuestran la utilidad de soportes plantares en este síndrome. La incidencia de pies pronadores y dolor patelofemoral hace recomendable estudios biomecánicos y podológicos y el uso de soportes plantares personalizados en cada caso.

Palabras Clave

Rodilla, Pronación, *Genus valgo*, Soportes plantares.

Abstract

Patellofemoral pain is one of the most common disorders affecting the knee. Of the lesions described in professional flamenco dancing, the ones related to the foot and the knee stand out, in relation to the repeated microtrauma of the technical gesture of the zapateado and to the sustained knee flexion that it requires. The aim of this study is to determine the presence of patellofemoral pain in flamenco dance professionals and to check if there is any relation to the pronated foot and *genus valgus*. The study was attended by 46 professionals of flamenco dance, 38 bailaoras and 8 bailaores, with an average load of 25.4 ± 8.25 hours of dance per week. 34.78% of the participants had patellofemoral pain. 24% also had *valgus genus*. A 34.78% pronated's foot was found. The association of pronated feet and *genus valgus* was 31.25%, while the association of pronated feet and patellofemoral pain was 43.75% of the cases. Predisposing factors of this pathology occur in the practice of flamenco dancing: the repetitive impact, a maintained and forced position of the knee in a specific range, displacements and sudden turns. In conclusion, a direct relationship between the presence of pronated feet and patellofemoral pain in flamenco dance is demonstrated. As well as between pronated feet and *valgus genus*. Current scientific studies demonstrate the usefulness of orthosis plantar in this syndrome. The incidence of pronated feet and patellofemoral pain makes recommended biomechanical and podiatry studies and the use of personalized orthosis plantar in each case.

Keywords

Knee, Pronation, *Genus valgus*, Orthosis plantar.

Introducción

El baile flamenco, requiere una posición mantenida de flexión de la articulación de la rodilla de aproximadamente 50° durante el zapateado (Figura 1). En las mudanzas, giros y vueltas esta flexión disminuye sustancialmente. Esta acomodación va a variar, según la altura del tacón y el gesto técnico concreto. La inestabilidad e incongruencia propia de esta articulación, y su compleja morfología, la hacen especialmente susceptible de sufrir problemas y lesiones; propiciadas por el zapateado, gestos técnicos, y la falta de adecuación en relación a la absorción del impacto y otras características técnicas, del calzado específico y pavimento^{1,2,3}. Debemos tener en cuenta, que la flexión de rodilla constituye un elemento activo de absorción del impacto, gracias a la acción del vasto externo y recto anterior, tanto en la marcha y carrera, como en cualquier disciplina deportiva^{4,5}.

La articulación de la rodilla, junto con la zona lumbar y cervical, es uno de los focos de lesiones más común entre los practicantes del baile flamenco^{1,2, 6-8}. Vargas¹ obtuvo una incidencia entre profesionales del 27.3% en la muestra femenina y 50% en la masculina, similar al 30% reportado por Pedersen⁶. En estos estudios no se especificaba el tipo de patología en cuestión.

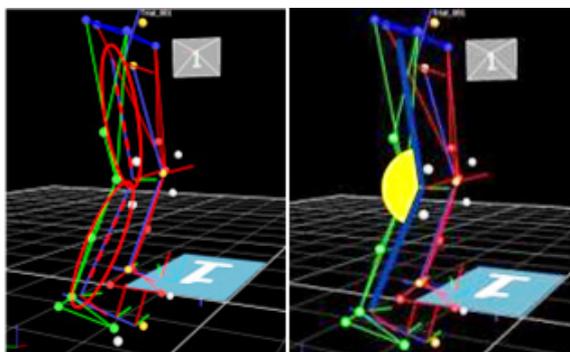


Figura 1. Flexión de rodilla durante el zapateado. Imagen propia, estudio con cámaras de infrarrojos.

Anatómicamente, la articulación de la rodilla, se constituye por la epífisis distal del fémur, la epífisis proximal de tibia y la rótula⁹. La incongruencia de estas superficies articulares se compensa con el revestimiento cartilaginoso grueso de la cápsula articular, de los meniscos y de los ligamentos¹⁰. Se distingue un movimiento de flexión y extensión en torno a un eje transversal y con la rodilla en flexión un movimiento de rotación alrededor del eje de la

pierna⁹⁻¹¹. Los grados de extensión son de 180° , frente a 120° - 140° de flexión^{9,10}.

La estabilidad de la articulación de la rodilla, se lleva a cabo fundamentalmente por el ligamento rotuliano, los ligamentos colaterales y los ligamentos cruzados; y el equilibrio muscular entre vasto externo, vasto interno y el recto femoral. Por otro lado, la incongruencia de las carillas articulares se soluciona con los meniscos medial y lateral⁹⁻¹¹.

El dolor patelofemoral se trata de un síndrome de sintomatología diversa y persistente. Es uno de los desórdenes más comunes que afectan a la rodilla, hasta un 25% de la población general⁴. Se caracteriza por dolor anterior, posterior o alrededor de la rodilla, que se verifica a la palpación y compresión directa¹²⁻¹⁵. Se acentúa con la práctica deportiva, y otras actividades como subir o bajar escaleras, tras un periodo de sedestación prolongado, incluso al agacharse de cuclillas. Puede asociarse con crepitación y sensación de inestabilidad¹⁶.

A pesar de su incidencia, no existe un consenso claro sobre su etiología. Entre ellas se describen: alteraciones en el ángulo Q, desequilibrios de los tejidos blandos periarticulares, debilidad de cuádriceps y/o vastos¹⁶⁻¹⁸ o una combinación de ambas.

Son pocos los estudios que lo relacionan con alteraciones de otros segmentos de la extremidad inferior. Algunos de estos, tienen que ver con una inadecuada mecánica del pie, como puede ser la presencia de una pronación subtalar excesiva o tardía, un antepié varo, un primer radio insuficiente o una marcha rotadora interna¹⁹⁻²³. Una patología ósea preexistente, como la condromalacia rotuliana, una inadecuada postura de la pierna, o bien alteraciones estructurales en el plano frontal de la rodilla, genus valgo o varo, favorecen un desgaste prematuro de la articulación de la rodilla al producirse una modificación de la línea de carga fisiológica, que debe de pasar por el punto central de la cadera, rodilla y calcáneo^{10, 19, 22, 24}.

En definitiva, cualquier alteración funcional o estructural que altere la normal distribución de las cargas en los compartimentos medial y/o lateral de la articulación, puede desencadenar dolor patelofemoral mantenido¹⁰.

El dolor patelofemoral, puede verse predisposto por situaciones de inestabilidad de la rodilla, podrían detectarse de forma precoz con

maniobras funcionales clínicas, sencillas. Entre ellas:

- **Single-leg Squat test:** Prueba que se utiliza para conocer la estabilidad de los músculos de la articulación de la cadera (glúteos) y rodilla (cuádriceps). Se realiza con el paciente en estática sobre una sola pierna. Se procede a su flexión de unos 15°-30°. Se considera patológico (+) cuando se desalinea la cadera porque la rodilla y pie valguizan²⁵.
- **Test del Cajón Anterior:** La pierna se coloca en flexión sobre la camilla, se hace una tracción hacia el explorador. Se considera patológico (+) cuando puede ser llevada hacia delante 2-3 cm, en este caso se consideraría rotura del ligamento cruzado anterior^{10, 26}.
- **Test del cajón Posterior:** La pierna se coloca en flexión sobre la camilla, se hace una tracción de la pierna hacia posterior. Se considera patológico (+) cuando la pierna puede ser llevada hacia atrás, en este caso se consideraría rotura del ligamento cruzado posterior^{10, 26}.
- **Test del cepillo:** Se coloca la pierna en extensión sobre la camilla. Con dedos pulgar e índice sujetamos la rótula por la parte superior. Se hace una presión contra resistencia de cuádriceps. Se considera patológico (+) ante presencia de dolor, lo que indica condromalacia rotuliana²⁶.
- **Prueba de stress en valgo forzado (test de estabilidad del ligamento colateral interno):** Paciente colocado en decúbito supino, rodilla en extensión, sujetamos la pantorrilla con una mano por la parte interna y con la otra mano aplicamos fuerza por la cara lateral de la rodilla para observar el bostezo articular interno. Se considera patológico (+) cuando aparece molestia por afectación del ligamento Colateral interno²⁶.
- **Prueba de stress en varo forzado (test de estabilidad del ligamento colateral externo):** Igual al anterior, pero aplicando fuerza en cara medial favoreciendo al varo forzado para observar el bostezo articular externo. Se considera patológico (+) cuando aparece molestia por afectación del ligamento Colateral externo²⁶.

Para este síndrome, se prescriben tratamientos sintomáticos, AINES, corticoterapia, terapia física y rehabilitadora, con la intención de resolver, o mitigar, la patología primaria que lo provoca.

En casos en los que se relaciona con una alteración podológica, pies pronadores, cavos o planos, ente otros, se recomienda el uso de soportes plantares personalizados. Para tratar esta compleja patología se han utilizado soportes plantares bajo moldes positivos del pie^{16, 24} (Figura 2).

El objetivo de este estudio es determinar la presencia de dolor patelo femoral en profesionales del baile de flamenco y comprobar si existe relación alguna con el pie pronador y genus valgo.



Figura 2. Soportes plantares para el control de la pronación subastragalina.

Material y método

Sujetos

Se analizaron 46 sujetos, 38 bailaoras y 8 bailaros de flamenco. Para determinar el tamaño muestral se utilizó el Programa CTMv.1.1 @ GlaxoSmithKline, sobre una estimación de entre 1000/3000 bailaoras profesionales a nivel mundial, asumiendo un error (épsilon) de 2.2%, para una estimación inicial de 0.5 (50%) y para un nivel de confianza del 95%. El número mínimo fue de 28 participantes.

Los sujetos de estudio fueron bailaros y bailaoras de flamenco que acudieron a los centros asociados a este proyecto y que voluntariamente quisieron participar en el estudio. Participaron un total de 46 sujetos, 38 bailaoras y 8 bailaros, con una edad media de 30.2±6.72

años; un peso de 59.2 ± 9.32 kg y una altura de 1.66 ± 0.0542 m. La actividad media de baile flamenco es de 24.65 horas semanales, con 12.78 ± 9.12 años de práctica.

Método y diseño de la investigación

Los criterios de inclusión/exclusión del estudio fueron los siguientes: bailarines con experiencia profesional o de alto nivel, de entre 18 a 65 años de edad. Con una actividad mínima de 15 horas semanales, desarrollada al menos durante el último año. Quedaron excluidos del estudio aquellos sujetos que sufrían o sufrieron alguna afección grave o cirugía ósteoarticulares en las extremidades inferiores en los últimos tres años.

Se realizó una anamnesis a través de un cuestionario donde se recogieron las variables de edad, peso, talla, horas de práctica semanal, años de baile flamenco, antecedentes de lesiones, si presentaban dolor en rodillas, y tratamientos, tanto médicos como podológicos, de miembros inferiores y pies.

Se comprobó la presencia de *genus valgo* o *varo*, mediante la determinación de la distancia intermaleolar e intercondilar en bipedestación, la presencia de pies pronadores o *varos* mediante una exploración podológica y biomecánica completa, basada en estudio de los segmentos articulares del pie, la bisección posterior del calcáneo²⁷, un estudio computerizado de las presiones plantares con plataforma FootCheker® 4.0. y un análisis de la marcha. La exploración se llevó a cabo según protocolo de exploración del servicio de ortopodología de la Facultad de Podología de la Universidad de Sevilla.

Material

Se utilizó material de exploración convencional, camilla de tres cuerpos, goniómetro de dos ramas, calibre milimetrado, y banco de marcha para el estudio dinámico. Así como plataforma computerizada de estudio de presiones plantares FootCheker® 4.0.

Diseño estadístico

Las variables se expresan con medias y desviaciones típicas. Para comprobar si existe relación entre la presencia de dolor patelofemoral, pies pronadores y *genus valgo*, se realizó tabla de contingencia.

Resultados

El 34.78% (n=16) de los participantes presentaban o habían sufrido anteriormente dolor femoropatelar. El 45.6 % (n=21) no habían sido diagnosticado de alguna patología en concreto. El resto fue diagnosticado de patología de la articulación de la rodilla y/o musculatura implicada: condromalacia, meniscopatía, tendinitis del Tendón de Aquiles y lesión de ligamentos internos de la rodilla.

Sólo 5 sujetos, de los 46 participantes, presentaban *genus valgo*, tipo moderado (entre 3 y 5 cm de distancia intermaleolar). En cuatro de los cinco casos eran bailarines. El resto presentaba una alineación normal en bipedestación en el plano frontal. De los 16 casos que presentó dolor patelofemoral, el 25% (n=4) presentaba también *genus valgo*.

Respecto a deformidades biomecánicas en el pie, se encontraron 16 casos de pies pronadores (34.78%) y 5 casos de pies *varos* (10.86%). La asociación de pies pronadores y *genus valgo* fue del 31.25% de los casos (n=5), mientras que la asociación de pies pronadores y dolor patelofemoral fue de 43.75 % de los casos (n=7). Únicamente dos participantes presentaban dolor patelofemoral, pies pronadores y *genus valgo*. No se encontró relación directa entre la edad, años de actividad o práctica de horas semanales y el resto de las variables.

De toda la muestra de estudio, sólo el 10.86% (n=5) habían acudido al podólogo, y únicamente dos participantes tenían tratamiento con soportes plantares.

Discusión

La relación entre alteraciones biomecánicas, como la hiperpronación o pronación patológica, con el síndrome de dolor patelofemoral, ha sido demostrada por diferentes estudios sobre la población general¹⁹⁻²³. También, algunos autores refieren la influencia de alteraciones ósteoarticulares de la rodilla en el plano frontal, *genus valgo* o *varo*, como mecanismo etiológicos o pre-disponente^{10, 19, 22, 24}.

Parece claro, que actividades laborales o deportivas que requieren de una posición mantenida de la rodilla en un determinado rango articular, pueda favorecer a un desgaste prematuro del cartílago articular en una zona concreta. Incluso, someter a los elementos blandos de la articu-

lación, especialmente a los meniscos, a fuerzas de compresión mantenida pueda dar lugar a sintomatología dolorosa asociada¹⁰. Del mismo modo, disciplinas que requieran desplazamientos rápidos, giros bruscos, y gestos técnicos que supongan la producción de micro-traumatismo de repetición, pueden considerarse deportes o disciplinas con alto riesgo de sufrir patología en la rodilla^{1,2,3}. Pudiendo verse afectado el componente óseo, los tejidos blandos que absorben estos impactos repetitivos, y los propios ligamentos cruzados y laterales que protegen la frágil estabilidad de la rodilla. Ambas condiciones están presentes en la práctica del baile flamenco, especialmente en el caso profesional. Agravándose si se asocian a calzado y pavimento, con escasas características de idoneidad^{1,3}. (Figura 3.)

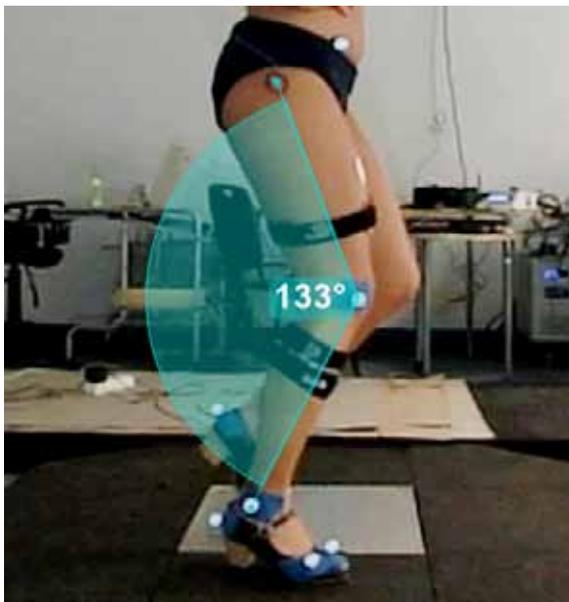


Figura 3. Bailaora zapateando con flexión de rodilla de la pierna de apoyo.

La falta de tratamientos preventivos, médicos y podológicos, por parte de la población de bailaros y bailaoras de flamenco, y la tendencia hacia el auto cuidado, favorece que esta población sufra esta compleja patología con una alta prevalencia. Diversos estudios muestran la utilidad de los tratamientos con soportes plantares personalizados en casos de dolor patelofemoral y alteraciones biomecánicas^{16, 22, 24}. Protocolos de actuación podológica preventivos, y de exploraciones de la rodilla con métodos clínicos validados, como las maniobras funcionales, servirían

de gran ayuda en minimizar el impacto de este síndrome en el baile flamenco profesional.

Conclusiones

Parece existir una relación directa entre el dolor patelofemoral que padecen profesionales del baile flamenco y la presencia de pies pronadores, así como de *genus valgo*. El uso de soportes plantares personalizados se presenta como una herramienta útil para el tratamiento de esta dolencia, siempre y cuando se relacione con alteraciones en la mecánica del miembro inferior. El nivel de incidencia de pies pronadores y dolor patelofemoral en la población participante, hace recomendable que estos profesionales se sometan a estudios biomecánicos y podológicos de carácter preventivo y terapéutico.

Referencias documentales

1. Vargas A. 2009. El baile flamenco: estudio descriptivo, biomecánico y condición física. 2 ed. Cádiz: Centro de Investigación Flamenco Telethusa.
2. Calvo JB, Alonso A, Pasadolos A, et al. 1998. Flamenco Dancing. Biomechanical Analysis and Injuries Prevention. En: Macara A. Continents in Movement. Proceedings of the International Conference. New trends in dance teaching. Oeiras (Portugal): MH Edições. Pp. 279-285.
3. Castillo JM. 2014. El pie de la bailaora de flamenco. [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla.
4. Malagan GA, Lee WS. 2003. Patellar injury and dislocation. *Am J Sport Med*, 15, 2-10.
5. Sadehi H, Prince F, Zabjek KF, et al. 2002. Knee Flexors/extensors in gait of elderly and young able-bodied men (II). *Knee* 9(1): 55-63.
6. Pedersen ME, Wilmerding V. 1988. Injury Profiles of Student and Professional Flamenco Dancers. *J Dance Med Sci* 2: 108-114.
7. Echegoyen S, Acuña E, Rodríguez C. 2010. Injuries in students of three different dance techniques. *Med Probl Perform Art* 25(2): 72-74.
8. Castilla-Cubero JL, Jiménez-Sarmiento AS. 2011. Aspectos generales sobre el dolor osteomuscular en el baile flamenco. *Rehabilitación* 45(2): 117-121.
9. Amat P, Smith-Agreda JM. 2007. *Escolar anatomía humana: funcional y aplicada*. 5 ed. Barcelona: Publicaciones Médicas Espaxs.
10. Platzer W. 2008. *Atlas de anatomía con correlación clínica*. Tomo 1 aparato locomotor. 9 ed. Madrid: Médica Panamericana.
11. Canby C. 2007. *Anatomía basada en la resolución de problemas*. Madrid: Elsevier.
12. Arrigunaga FC. 2007. Síndrome doloroso patelofemoral. *Ortho-tips* 3 (1). <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2007/ot071c.pdf> Consultada 12 mar 2017.

13. Nejati P, Forogh B, Moeineddin R, et al. 2011. Patellofemoral Pain Syndrome in Iranian Female Athletes. *Acta Med Iranica* 49(3): 169-172.
14. Meira EP, Brumitt J. 2011. Influence of the Hip on Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review. *Sports Health* 3(5): 455-465.
15. Noehren B, Scholz J, Davis I. 2011. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 45: 691-696.
16. Johnston LB, Gross MT. 2004. Effects of foot orthoses on quality of life for individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 34(8): 440-448.
17. Pitmann D, Jack DA. 2000. Clinical investigation to determine the effectiveness of biomechanical foot orthoses as initial treatment for patellofemoral pain syndrome. *J Prosthet Orthot* 12(4): 110-116.
18. Thijs Y, Van Tiggelen D, Roosen P, et al. 2007. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clin J Sport Med* 17(6): 437-445.
19. Souza TR, Pinto RZ, Tredde RG, et al. 2009. Late rear-foot eversion and lowerlimb internal rotation caused by changes in the interaction between forefoot and support surface. *J Am Podiatr Med Assoc* 99(6): 503-511.
20. Root ML, Orien WP, Weed JH. 1977. Normal and abnormal function of the foot. Vol 2. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corp.
21. Michaud TC. 1996. Foot orthoses and others forms of conservative foot care. Boston (USA): Williams and Wilkins.
22. Eng JJ, Pierrynowski MR. 1993. Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Phys Ther* 73(2): 62-70.
23. Revindor K, Apurva R, Amala S, et al. 2015. Correlation between patellofemoral pain and foot posture. *Indian J Physiother Occup Ther* 9 (1): 99-102.
24. Munuera PV, Mazoteras-Pardo, R. 2011. Benefits of custom-made foot orthoses in treating patellofemoral pain. *Prosthet Orthot Int* 35(4): 342-349.
25. Ugalde V, Brockman C, Bailowitz Z, et al. 2015. Single leg squat test and its relationship to dynamic knee valgus and injury risk screening. *PM&R* 7(3): 229-235.
26. Estrada P, Ayala E. 2007. Exploración de rodilla. *AMF* 3(1): 34-37.
27. Root LM, Orion WD, Weed JN. 1991. Exploración biomecánica del pie. Madrid: Ortocen.