

## SPECIAL COMMUNICATION

### Effectiveness of the foot orthotics as treatment in femoropatellar syndrome: systematic review

### Efectividad de los soportes plantares cómo tratamiento en el síndrome femoropatelar: revisión sistemática

Álvaro Remón-Gallo,<sup>1</sup> Antonio Gómez-Bernal,<sup>2,3,4,5,10</sup> Aitor Pérez-Morcillo,<sup>2,3,6,7,10</sup> Javier Alfaro-Santafé.<sup>2,3,8,9,10</sup>

1. Graduado en Podología por la Universidad de Manresa.
2. Departamento de Investigación Podoactiva. Parque Tecnológico Walqa. Ctra. N330a Km 566. 22197 Cuarte, Huesca.
3. Diplomado en Podología.
4. Máster Oficial Investigación en Podología. (URJC)
5. Doctor por la Universidad Rey Juan Carlos
6. Máster Oficial Investigación en Atención Primaria. (UMH)
7. Doctor por la Universidad Miguel Hernández
8. Máster Oficial en gerontología social (UNIZAR)
9. Doctor por la Universidad Europea
10. Profesor de Biomecánica Aplicada. Grado de Podología. Universidad de Manresa

\* Correspondence: Antonio Gómez Bernal: Edificio Podoactiva. Parque Tecnológico Walqa, Ctra. N330a Km 566, 22197 Cuarte, Huesca. // Teléfono: 676380655

#### Abstract

**Objective:** patellofemoral pain syndrome is one of the main causes of pathology in the knee and consists of a pain in the anterior area of the knee due to stress conditions in the patellofemoral Joint. Its causes are not entirely clear, so there is no concrete treatment to solve it. The main objective of this work is to analyse the scientific evidence in relation to the effectiveness of plantar supports to treat the patellofemoral pain.

**Methods:** A bibliographic search was carried out in four databases (Pubmed, Cochrane, Science Direct and Dialnet). The terms used in the search were: patellofemoral pain syndrome, treatment, orthoses and orthotics. The articles of the last 15 years that spoke of custom and prefabricated plantar supports, that did not combine the templates with other therapy and that were not systematic reviews, were taken into account.

**Results:** A total of 10 articles were reviewed. Both the customized and prefabricated orthoses obtained good results, although in the long term the customized templates were better.

**Conclusion:** The plantar supports are a good alternative to the treatment of patellofemoral pain syndrome.

**Key Words:** knee, pain, patellofemoral pain syndrome, custom foot orthoses, prefabricated foot orthoses.

#### Resumen

**Objetivo:** El objetivo principal de este trabajo es analizar la evidencia científica en relación a la efectividad de los soportes plantares para tratar el dolor femoropatelar.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en cuatro bases de datos (Pubmed, Cochrane, Science Direct y Dialnet). Los términos empleados en la búsqueda fueron: patellofemoral pain syndrome, treatment, orthoses y orthotics. Se tuvieron en cuenta los artículos de los últimos 15 años que hablaran de soportes plantares a medida y prefabricados, que no combinaran las plantillas con otra terapia y que no fueran revisiones sistemáticas.

**Resultados:** Se revisó un total de 10 artículos al completo. Tanto las ortesis a medida como las prefabricadas obtuvieron buenos resultados, aunque a largo plazo fueron mejores las plantillas a medida.

**Conclusión:** Los soportes plantares son una buena alternativa al tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral.

**Palabras Clave:** rodilla, dolor, síndrome de dolor patelofemoral, soportes plantares a medida, soportes plantares prefabricados

Received: 8 Nov 2018; Acept: 3 December 2018.

#### Conflictos de Interés

Ninguno Declarado.

#### Fuentes de Financiación

Podoactiva

## Introducción

El síndrome del dolor femoropatelar es una de las alteraciones más comunes de rodilla (1) que se caracteriza por un dolor anterior de rodilla, que empeora en condiciones de estrés de la articulación femororotuliana (2). Existen una gran variedad de factores de riesgo que pueden ayudar a desarrollar la patología: poca flexibilidad de tejidos blandos, debilidad del cuádriceps (3), pronación del pie, aumento de la aducción y rotación interna de cadera (4,5), calzado erróneo, gestos bruscos, entrenamientos excesivos y recuperaciones incompletas(6).

Además afecta a una extensa parte de la población, ya que la sufren sujetos de un amplio rango de edad dentro de la clínica de la medicina referida al deporte (7). Cabe destacar que las mujeres son las más afectadas, con el doble de probabilidades que los hombres de desarrollar el dolor. Hay varios factores que lo justifican, como puede ser un ángulo Q mayor que el de los hombres, un control muscular alterado de la cadera y la alteración de fuerzas musculares en la rodilla (1).

En cuanto a la sintomatología relacionada con la patología se encuentra el dolor y la inestabilidad como principales síntomas. Pueden ir por separado, pero lo más normal es que se sufran ambos síntomas al mismo tiempo (8). Como síntomas y signos secundarios existen la hinchazón de la zona, eritema y calor (6).

El diagnóstico del síndrome patelofemoral se puede realizar mediante una observación clínica realizando una exploración y pruebas exploratorias manuales. Además es posible usar pruebas complementarias por imagen (9,10).

Dentro de las opciones de tratamiento conservador encontramos la educación postural, ejercicio, aparatos ortopédicos, ortesis plantares, manipulación de tejidos blandos, acupuntura y fármacos antiinflamatorios no esteroideos (11,12).

Se suele tener en cuenta como primera opción la terapia basada en la realización de ejercicios, sin embargo el 62% de los adolescentes con dolor femoropatelar siguen teniendo síntomas tras un año de tratamiento con ejercicios (13). Las ortesis plantares pese al amplio abanico de funciones que realizan hay poca documentación acerca de su eficacia estructural y funcional (14). En el caso del dolor femoropatelar, se cree que este control de la bóveda plantar es clave para frenar la rotación interna de la tibia y el fémur y también la pronación del pie. Con esto se reduce el estrés provocado por los impactos entre la rótula y el fémur (15).

Por todo ello, el objetivo principal de este estudio es analizar la evidencia científica acerca de la efectividad de los soportes plantares para el tratamiento del síndrome de dolor patelofemoral. Se pretende comparar la efectividad del tratamiento dependiendo de si son ortesis de pie fabricadas a medida o prefabricadas. También se pretende averiguar si el peso corporal condiciona los resultados, y determinar las mejoras del tratamiento dependiendo de la duración del mismo.

## Material y Métodos

Para obtener la información de esta revisión sistemática se realizó una búsqueda bibliográfica en cuatro bases de datos diferentes (Pubmed, Cochrane, Science Direct y Dialnet) usando distintas combinaciones de palabras clave con los operadores booleanos (“*Patellofemoral pain syndrome*” AND “*treatment*”, “*Patellofemoral pain syndrome*” AND “*orthoses*”, “*Patellofemoral pain syndrome*” AND “*orthotics*”, “*Patellofemoral pain syndrome*” AND “*insoles*”, “*Patellofemoral pain syndrome*” AND “*therapy*”).

En un primer momento se encontraron un total de 1.004 artículos usando las combinaciones de palabras nombradas anteriormente. Tras la lectura de títulos y resúmenes se eliminaron 904 referencias por no tener relación con el tema. De las 100 restantes, 52 eran artículos duplicados, por lo que el número de artículos a leer se estableció en 48. Dado el gran número de referencias encontradas sobre el tema a tratar, se establecieron una serie de criterios tanto de inclusión como de exclusión:

Los criterios de inclusión empleados fueron los siguientes: uso de plantillas personalizadas, uso de plantillas prefabricadas, edades comprendidas entre 17 y 60 años, dolor en zona anterior de rodilla.

Los criterios de exclusión aplicados en las bases de datos fueron los siguientes: revisiones sistemáticas, combinación de soportes plantares con otra terapia, publicación anterior a 2002.

Tras la aplicación de los criterios se seleccionaron 10 artículos para el análisis completo de sus resultados. Esta selección de artículos se llevó a cabo siguiendo el método PRISMA para revisiones y metaanálisis (Figura 1) (16).

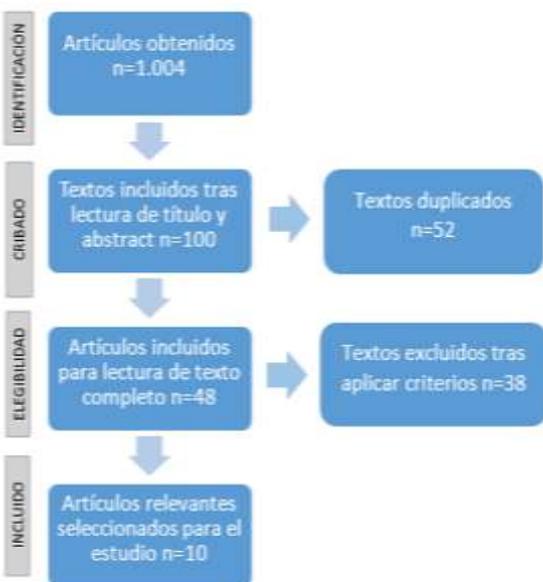


Figura 1. Diagrama de flujo basado en el método PRISMA.

Además los artículos fueron clasificados según el esquema de “Niveles de calidad de la evidencia científica” propuesto por la Agencia d’Avaluació de Tecnologia Médica (Tabla 1) (17).

Año	Autor	Nivel de evidencia	Nº pacientes	Edad media	Mujeres	Hombres	Tiempo de seguimiento	Tipo de estudio
2017	Matthews M	II	220	18-40	NI	NI	12 semanas	Prospectivo
2017	Collins NJ	III	18	59	9	9	NI	Prospectivo
2016	Rathieff MS	VI	23	25.8	10	13	12 semanas	Prospectivo
2014	Lack S	VI	20	28.5	11	9	NI	Prospectivo
2013	Rodrigues P	NI	33	32	22	11	6 meses	Prospectivo
2011	Munuera PV	IV	21	26.57	6	15	28 meses	Prospectivo
2011	Shih YF	III	24	32.85	6	18	2 semanas	Prospectivo
2011	Barton CJ	VI	60	26	44	16	12 semanas	Prospectivo
2014	Barton CJ	VI	52	26	36	16	NI	Prospectivo
2010	Vizencino B	II	42	29.7	NI	NI	12 semanas	Retrospectivo

Abreviaturas: NI- No informado; Nº- Número.

Tabla 1. Resumen de los artículos y clasificación según niveles de calidad de la evidencia científica

## Resultados

En la Tabla 2 se muestran las características de los 10 artículos incluidos en la revisión, clasificados según autores y ordenados cronológicamente por año de publicación.

Atendiendo a los objetivos de cada estudio, los podemos clasificar en tres grupos. Por un lado los estudios que observaron los efectos de los soportes plantares en el dolor y rendimiento funcional ya fuera a corto, medio o largo plazo (18–22). Por otro lado los estudios que investigaron los efectos de los soportes en la cinemática de las extremidades inferiores (23,24). Por último hay tres estudios con un propósito principal que se basó en la relación de una mayor movilidad del mediopié con mejores resultados de las plantillas (25), efecto inmediato de las plantillas en las fuerzas plantares mediales-laterales del calzado (26), y determinar el perfil del paciente con más probabilidades de tener éxito con soportes plantares (27).

Autor	Objetivos	Soportes plantares (SP)	Muestra (n)	Peso (kg)	Escalas utilizadas	Resultados de escalas del dolor
Matthews M et al (2017) <sup>(25)</sup>	-Determinar si individuos con SDPF y mayor movilidad de ancho de mediopié obtienen mejores resultados con SP en comparación de ejercicios de cadera.	Prefabricados	220	-----	-VAS, GROC, SANE, TSK, KOOS, HADS, EQ-5D, PCS, Kujala Patellofemoral Scale, Escala de ansiedad y depresión	-Mejoras significativas en escalas VAS, KOOS y Kujala tras el uso de SP.
Collins NJ et al (2017) <sup>(18)</sup>	-Determinar si SP prefabricados actúan inmediatamente en individuos con osteoartritis femororotuliana, en comparación con plantilla plana o zapato sólo.	Prefabricados	18	-----	-KOOS, NRS, VAS, Likert	-KOOS (media): 52,8 (de 100) -NPS (media): de 2.75 a 1,5 (de 10)
Rathleff MS et al (2016) <sup>(26)</sup>	-Investigar efecto inmediato de SP sobre fuerzas plantares medial-laterales del calzado. -Cambios en síntomas tras 12 semanas de SP en individuo con SDPF.	A medida	23	71.2	-PSS	-PSS: 12 de los 23 participantes mejoraron en el dolor.
Lack S et al. (2014) <sup>(23)</sup>	-Explorar efectos de SP prefabricados en aspectos cinemáticos de cadera y rodilla. -Identificar las medidas clínicas asociadas a estos cambios.	Prefabricados	20	64.8	-Kujala Patellofemoral Scale, Foot Posture Index	-Mejora significativa en Kujala Scale.
Rodríguez P et al (2013) <sup>(24)</sup>	-Evaluar efectos de SP en la cinemática de la EE.II en corredores con y sin dolor anterior de rodilla.	Prefabricados + modificación	33	64.6	-----	-----
Munuera PV et al (2011) <sup>(19)</sup>	-Evaluar efectividad de un SP a medida a largo plazo para reducir dolor femoropatelar.	A medida	21	-----	-VAS	-VAS: 3 mediciones: 1º: 7.1 2º: 4.65 3º: 0.6
Shih YF et al. (2011) <sup>(20)</sup>	-Examinar efectos de SP durante carrera 60 minutos en corredores con pie pronado y dolor de rodilla.	Prefabricados	24	66.3	-VAS	-VAS: 3 mediciones: (de 10) 1º: 3.4 (Control), 3.4 (Trat) 2º: 2.9 (Control), 1.7 (Trat) 3º: 2.5 (Control), 1,2 (Trat)
Barton CJ et al. (2011) <sup>(21)</sup>	-Evaluar efectos a medio plazo de SP prefabricados sobre rendimiento y dolor.	Prefabricados	60	68	-VAS, LEFS, AKPS	-VAS: 3 mediciones: (de 10) 1º: 5.4; 2º: 3.3; 3º: 3.6. -AKPS: mejora de 69.9 a 77.3 (de 100).
Barton CJ et al. (2011) <sup>(22)</sup>	-Determinar efectos inmediatos de SP prefabricadas en rendimiento funcional en individuos con SDPF.	Prefabricados	52	69	-Foot Posture Index, Footwear Assessment Tool	-----
Vicenzino B et al. (2010) <sup>(27)</sup>	-Desarrollar regla de predicción clínica para identificar a pacientes con SDPF que tiene más probabilidades de beneficiarse de SP.	Prefabricados	42	77.2	-VAS, Likert	-VAS: buenos resultados. De 33+ en 1 variable 17 éxitos, de 21+ en 2 variables 12 éxitos, de 7+ en 3, 6 éxitos.

Abreviaturas: SDPF-Síndrome de dolor patelofemoral; SP-Soporte plantar; Kg- Kilogramo; EE.II-Extremidad inferior; VAS-Escala analógica del dolor; GROC-Escala de tasa de cambio global; SANE-Evaluación numérica de evaluación única; TSK-Escala de Tampa para la quinesofobia; KOOS-Escala de resultado de lesión de rodilla y osteoartritis.

Tabla 2: Metodología y objetivos de los artículos a analizar.

El 80% de los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica utilizaron plantillas prefabricadas, y sólo el 20% de los trabajos incluidos usaron plantillas hechas a medida (19,26).

Tres estudios no informaron acerca del peso medio de los individuos (18,19,25). El análisis de Vicenzino B et al (27) destacó con una media de 77,2 kg de media, mientras que los demás oscilaron entre los 64 y los 71.2 kg (20–24,26).

Todos los trabajos incluidos en esta revisión utilizaron una escala de valoración, excepto un estudio (24). Casi todas consistieron en escalas para medir el dolor o la funcionalidad, ya fuera de forma general o con escalas más específicas del dolor femoropatelar: Kujala Patelofemoral Scale (23,25), PSS (26), KOOS (18,25) o AKPS (20). Cabe destacar la aparición de la escala VAS en el 60% de los casos (18–21,25,27). El Foot Posture Index (28) para valorar si un pie está supinado o pronado lo nombraron en dos artículos (22,23).

En la Tabla 3 se muestra la composición y los aspectos metodológicos referentes a las plantillas utilizadas por cada estudio. También se incluyen las pruebas funcionales, test biomecánicos y las terapias complementarias usadas en alguno de los trabajos.

Autor	Material del SP	Elementos de SP	Pruebas físicas	Test biomecánicos	Terapias complementarias
Matthews M et al. (2017)	-Ortesis de EVA (Shore A 75, 60, 52) (Vasyli Internacional).	-Soporte de arco incorporado y cuña en varo de 6°.	-Ejercicios caseros de pie y tobillo a los que llevan SP. -Ejercicios de cadera al resto	-Medición del ancho de pie antes de asignar el tratamiento. -Medición de: navicular drop, FPI, Lunge, fuerza y rango de movimiento de cadera, movilidad de mediopié.	-Si. Programa casero de ejercicios de pie y tobillo. -Comparar S.P con ejercicios de cadera.
Collins NJ et al. (2017)	-Plantilla plana EVA 3mm de baja densidad. -Ortesis completa EVA de Shore A 70) (Vasyli Internacional).	-Nada en la plantilla plana -Soporte de arco incorporado y cuña en varo de 6°	Repetidas 3 veces (con ortesis plana, Vasyli y sin ortesis): -Caminatas de 40 metros. -5 sentadillas bipodales. -Subir y bajar 4 escalones.	-----	-NO. Usan 2 tipos de S.P.
Rathleff MS et al. (2016)	-----	-----	-Salto de caída (20cm). -Salto vertical máx. Tras contacto de pie con el suelo. -Sentadilla unipodal.	-Medición de distribución plantar en el zapato (plantilla Pedar).	-NO.
Lack S et al. (2014)	-Ortesis Vasyli Easy Fit.	-Incorpora cuña en varo de 6°	-----	Antes y después de las ortesis: -Grabaciones electromiográficas. -Cinemática (marcadores infrarrojos). -Step-up task (placa de fuerza de Kistler).	NO.
Rodriguez P et al. (2013)	-Plantilla New Balance de venta libre.	-Añadido: cuña medial de retropié de 4°.	-Corren 5 minutos en cinta a 2.9m/s.	-Uso de sistemas de coordenadas segmentadas para medir eversion de retropié, rot. Interna de tibia y de rodilla.	-NO.
Munuera PV et al. (2011)	-Polipropileno 2mm retrocapital.	-Elemento estabilizador anterior de espuma de polietileno (Shore A 45).	-----	-Examen biomecánico previo: movilidad del antepie y la art. Subastragalina.	-NO.
Shih YF et al (2011)	-Plantilla 1: plana de porón 2mm. -Plantilla 2: plana de porón 2mm.	-Cuña medial de retropié de EVA. -Nada	-Correr 60 minutos en cinta: 1 vez sin SP, otra con SP y otra con SP tras una semana de uso.	-Alineación y flexibilidad de EE.II, postura del pie en carga y descarga, torsión tibial, ángulo de cuádriceps, longitudes musculares.	-NO. Usan 2 tipos de S.P.
Barton CJ et al. (2011)	-Retrocapital de EVA de densidad media (Shore 55) (Vasyli Pro).	-Soportes para el arco incorporados y cuña en varo de 4°.	Antes y después del trat (12 semanas): -Número de pasos sin dolor (20cm). -Número de elevaciones a una pierna desde sedestación. -Sentadilla monopodal.	-Anotar en un diario la actividad física, calzado y si usaban las ortesis.	-NO.
Barton CJ et al. (2011)	-Retrocapital de EVA de densidad media (Shore 55) (Vasyli Pro).	-Soportes para el arco incorporados y cuña en varo de 4°.	Sin y con ortesis: -Número de pasos sin dolor (20cm). -Número de elevaciones a una pierna desde sedestación. -Sentadilla monopodal.	-Con y sin ortesis: foot posture index, navicular drop y ángulo del calcáneo. -Postura del pie y su modificación con el SP y características del calzado.	NO.
Vicenzino et al. (2010)	-Ortesis de EVA (Shore A 75, 60, 52) (Vasyli)	-Soporte de arco incorporado y cuña en varo de 6°.	-----	-Datos demográficos y medidas morfométricas del pie.	-¿NO?

Abreviaturas. EVA-Etileno vinil acetato; FPI-Foot posture index; SP-Soporte plantar; EE.II-Extremidad inferior; SDPF-Síndrome de dolor patelofemoral; ADD-movimiento de aducción

**Tabla 3. Descripción de la plantilla y pruebas funcionales de los artículos**

En lo que a metodología se refiere, uno de los estudios que utiliza soportes plantares a medida no especifica la composición del material ni los elementos terapéuticos incluidos en los soportes plantares (26), sin embargo el otro que utiliza plantillas a medida describe la elaboración de una plantilla retrocapital de 2mm de polipropileno con un elemento estabilizador anterior de espuma de polietileno de 45° Shores (19). De las plantillas prefabricadas, cuatro son de la marca Vasyli (18,21–23,25,27), unas de la marca New Balance que incorporan una cuña medial de retropié de 4° (24), y unas sin marca que consisten en una plantilla plana de 2mm de porón también con cuña medial de retropié (20). Todas las Vasyli incorporaron un arco con una cuña en varo de 6° excepto las Vasyli Pro que usaron cuña en varo de 4°.

Siete de los estudios incluyeron la realización de pruebas físicas para valorar las diferentes sensaciones de los pacientes con y sin el uso de ortesis plantares, y así poder evaluar las distintas escalas de valoración (18,20–22,24–26). Dos de ellos realizaron las pruebas más de un día, para valorar el cambio a medio o largo plazo que suponen las plantillas (20,21). Dos trabajos se basaron en carrera en cinta (20,24), en otro las pruebas consistieron en realizar ejercicios caseros de pie y tobillo (25). Más de la mitad de los autores fundamentaron las pruebas físicas en sentadillas mono y bipodales, en subir y bajar escalones, en saltos de caída y de reacción tras tocar el suelo, y de elevaciones unipodales desde una posición en sedestación (18,21,22,26).

Los test biomecánicos fueron esenciales en todos los estudios analizados exceptuando uno (18). Mientras unos se centraron en mediciones simples, hubo otros que se ayudaron de herramientas complejas para mediar las distribuciones plantares en el calzado (plantilla instrumentalizada Pedar) (26), la eversión de retropié y rotaciones internas de tibia y rodilla (sistemas de coordenadas segmentadas) (24), cinemática (marcadores infrarrojos), grabaciones electromagnéticas o placa de fuerza Kistler (23).

Por último se encontraron dos estudios que compararon las plantillas con plantillas planas (porón de 2mm y EVA de 3mm) sin ningún elemento ni contención (18,20).

## Discusión

El objetivo principal de este estudio fue la realización de una revisión bibliográfica para evaluar la efectividad de los soportes plantares en pacientes con dolor femoropatelar, comparar la eficacia de las ortesis de pie a medida y genéricas, averiguar si hay diferencia en los resultados dependiendo del peso corporal, y analizar la evolución de los síntomas dependiendo del tiempo de exposición al tratamiento. Tras una búsqueda exhaustiva se encontraron un total de diez estudios que cumplieron los criterios de elegibilidad escogidos. Dicha búsqueda incluyó cuatro ECA (18,20,25,27), un ensayo controlado no aleatorizado (19) y cuatro estudios de cohortes (21–23,26).

En general, todos los trabajos nombraron una mejora de los síntomas tras la aplicación de plantillas, pero es necesario comparar las mejoras obtenidas con los diferentes tipos de plantillas, y decir si los avances fueron significativos o no. Además, hay que diferenciar si los resultados se obtuvieron de forma inmediata, a corto (una semana), medio (12 semanas) o largo plazo.

Dentro de las plantillas hechas a medida se obtuvieron mejoras significativas en diferentes escalas del dolor: PSS (mejoraron 12 de 23 pacientes) y VAS (de 7,1 a 0,6) (19,26). Al igual que en la revisión sistemática de Barton CJ et al (29), no está del todo claro el éxito de los soportes a medida debido a la escasa literatura (29).

En el grupo de las ortesis prefabricadas hubo discrepancias en cuanto a dolor y funcionalidad, además de dos estudios que destacaron el alivio del dolor y la mejora funcional por cambios cinemáticos (reducciones significativas de la aducción de cadera, la rotación interna de rodilla, la eversión máxima del pie y el rango de movimiento del complejo de articulaciones del tobillo) que provocaron las plantillas (23,24).

Sólo un trabajo concluyó que las diferencias en el dolor y la funcionalidad no fueron importantes (18). El resto de estudios con ortesis prefabricadas registraron resultados significativos en escalas tanto de dolor como de funcionalidad, destacando por ejemplo la escala VAS (de 5,4 a 3,6) o la AKPS (de 69,9 a 77,3) de Barton C.J et al (21).

Munuera et al (19) fueron los únicos en investigar sobre el efecto de las plantillas en el dolor a largo plazo (28 meses), y lograron excelentes resultados en la escala visual analógica, pasando de 7,1 en la primera semana a 0,6 al finalizar el tratamiento. A medio plazo (12 semanas) también se consiguieron grandes resultados (21,25,26). Para acabar, de manera inmediata y a corto plazo los datos extraídos fueron significativos pero no tan destacados, con mejoras de aproximadamente un punto en la escala VAS (18,20,22). Sin embargo, otros autores apoyan las ortesis prefabricadas a corto y medio plazo basándose en mejoras funcionales, además de incluir la fisioterapia para aumentar el éxito clínico (29). Uno de nuestros objetivos específicos trataba de encontrar diferencias dependiendo del peso de los sujetos. Sin embargo, aunque la mayoría de los estudios indiquen el peso medio de los pacientes que van a estudiar (20–24,26), ninguno centra su análisis de resultados en esta variable.

Un claro ejemplo es el de Vicenzino et al (27) que trata de establecer una regla para predecir el tipo de paciente que puede llegar a obtener óptimos resultados con los soportes plantares teniendo en cuenta aspectos como su edad o su altura, pero no su peso corporal. Dedujo que una combinación de edad, altura, dolor y ancho de mediopié aumentaba considerablemente las probabilidades de éxito.

En cuanto a los aspectos cinemáticos, los cambios nombrados anteriormente significan que la contención medial de las ortesis de pie reduce la pronación y los movimientos internos de la pierna que son perjudiciales para la patología, disminuyendo las cargas que soporta la rodilla.

Por una parte hay autores que consideran que la reducción de la rotación interna de la pierna disminuye la fuerza ejercida sobre los tejidos blandos. Sin embargo, destacan que estos aspectos cinemáticos se dan en un plano transversal, al contrario que en nuestros estudios (29). En lo referido a este asunto encontramos que Gross MT et al (30) opinan que los planos donde actúan las plantillas van dependiendo de las fases de la marcha (30). Por otra parte, Barton CJ et al (29) barajan más aspectos biomecánicos: los soportes plantares pueden alterar la actividad muscular de las extremidades inferiores (glúteo medio, musculatura de cadera y vasto medial) favoreciendo la funcionalidad; las reducciones de los momentos articulares al usar las ortesis de pie tienen un efecto deseable (29).

## Conclusiones

Debido a los buenos resultados tanto en evolución del dolor como en la mejora del rendimiento funcional, los soportes plantares son una buena alternativa al tratamiento de pacientes con dolor femoropatelar. A la hora de escoger entre ortesis de pie a medida y prefabricadas, a corto plazo apenas encontramos grandes diferencias que nos permitan destacar una por encima de la otra.

Ambas dan resultados beneficiosos y si existe alguna diferencia no se puede considerar de suma importancia. Por último, y centrándonos en que el síndrome de dolor femoropatelar es una patología que se debería tratar de manera más prolongada, es mejor optar por realizar un tratamiento de rehabilitación con plantillas fabricadas a medida ya que son las que mejores resultados tienen a largo plazo.

## Referencias

1. Besier TF, Pal S, Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Delp SL, et al. The role of cartilage stress in patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2015 Nov;47(11):2416–22.
2. Fort Vanmeerhaeghe A, Pujol Marzo M. Concepto actual del síndrome de dolor femorrotuliano en deportistas. *Fisioterapia.* 2007 Oct;29(5):214–22.
3. Dvir Z, Shklar A, Halperin N, Robinson D, Weissman I, Ben-Shoshan I. Concentric and eccentric torque variations of the quadriceps femoris in patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech.* 1990 May 1;5(2):68–72.
4. Tiberio D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;9(4):160–5.
5. Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM, Barton CJ. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014 Jul;48(14):1088–1088.
6. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Patellofemoral Pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016 Feb;27(1):31–52.
7. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports.* 2010 Oct;20(5):725–30.
8. Bessette M, Saluan P. Patellofemoral Pain and Instability in Adolescent Athletes. *Sports Med Arthrosc.* 2016 Dec;24(4):144–9.
9. LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. *Prim Care Clin Off Pract.* 2004 Dec;31(4):977–1003.
10. Murray TF, Dupont J-Y, Fulkerson JP. Axial and Lateral Radiographs in Evaluating Patellofemoral Malalignment. *Am J Sports Med.* 1999 Sep 17;27(5):580–4.
11. Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D. The “Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain”: incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br J Sports Med.* 2015 Jul;49(14):923–34.
12. Petersen W, Rembitzki I, Liebau C. Patellofemoral pain in athletes. *Open Access J Sport Med.* 2017 Jun;Volume 8:143–54.
13. van Middelkoop M, van der Heijden RA, Bierma-Zeinstra SMA. Characteristics and Outcome of Patellofemoral Pain in Adolescents: Do They Differ From Adults? *J Orthop Sport Phys Ther.* 2017 Oct;47(10):801–5.
14. Kogler GF, Solomonidis SE, Paul JP. Biomechanics of longitudinal arch support mechanisms in foot orthoses and their effect on plantar aponeurosis strain. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1996 Jul;11(5):243–52.
15. Wyndow N, Crossley KM, Vicenzino B, Tucker K, Collins NJ. A single-blinded, randomized, parallel group superiority trial investigating the effects of footwear and custom foot orthoses versus footwear alone in individuals with patellofemoral joint osteoarthritis: a phase II pilot trial protocol. *J Foot Ankle Res.* 2017 Dec 26;10(1):19.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *J Clin Epidemiol.* 2009 Oct;62(10):1006–12.
17. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). *Enferm Inflammatoria Intest al día.* 2003;2:39–42.
18. Collins NJ, Hinman RS, Menz HB, Crossley KM. Immediate effects of foot orthoses on pain during functional tasks in people with patellofemoral osteoarthritis: A cross-over, proof-of-concept study. *Knee.* 2017 Jan;24(1):76–81.
19. Munuera P V, Mazoterías-Pardo R. Benefits of custom-made foot orthoses in treating patellofemoral pain. *Prosthet Orthot Int.* 2011 Dec 26;35(4):342–9.
20. Shih Y-F, Wen Y-K, Chen W-Y. Application of wedged foot orthosis effectively reduces pain in runners with pronated foot: a randomized clinical study. *Clin Rehabil.* 2011 Oct 25;25(10):913–23.
21. Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. Effects of prefabricated foot orthoses on pain and function in individuals with patellofemoral pain syndrome: A cohort study. *Phys Ther Sport.* 2011 May;12(2):70–5.
22. Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. The immediate effects of foot orthoses on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med.* 2011 Mar 1;45(3):193–7.
23. Lack S, Barton C, Woledge R, Laupheimer M, Morrissey D. The immediate effects of foot orthoses on hip and knee kinematics and muscle activity during a functional step-up task in individuals with patellofemoral pain. *Clin Biomech.* 2014 Nov;29(9):1056–62.
24. Rodrigues P, Chang R, TenBroek T, Hamill J. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain. *Gait Posture.* 2013 Apr;37(4):526–31.
25. Matthews M, Rathleff MS, Claus A, McPoil T, Nee R, Crossley K, et al. The Foot Orthoses versus Hip eXercises (FOHX) trial for patellofemoral pain: a protocol for a randomized clinical trial to determine if foot mobility is associated with better outcomes from foot orthoses. *J Foot Ankle Res.* 2017 Dec 25;10(1):5.
26. Rathleff MS, Richter C, Brushøj C, Bencke J, Bandholm T, Holmich P, et al. Custom-Made Foot Orthoses Decrease Medial Foot Loading During Drop Jump in Individuals With Patellofemoral Pain. *Clin J Sport Med.* 2016 Jul;26(4):335–7.
27. Vicenzino B, Collins N, Cleland J, McPoil T. A clinical prediction rule for identifying patients with patellofemoral pain who are likely to benefit from foot orthoses: a preliminary determination. *Br J Sports Med.* 2010 Sep 1;44(12):862–6.

- 
29. Gijon-Nogueron G, Montes-Alguacil J, Alfageme-Garcia P, Cervera-Marin JA, Morales-Asencio JM, Martinez-Nova A. Establishing normative foot posture index values for the paediatric population: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res.* 2016;9(1):24.
30. Barton CJ, Munteanu SE, Menz HB, Crossley KM. The Efficacy of Foot Orthoses in the Treatment of Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome. *Sport Med.* 2010 May 1;40(5):377–95.
31. Gross MT, Foxworth JL. The Role of Foot Orthoses as an Intervention for Patellofemoral Pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2003 Nov;33(11):661–70.