

## ESTUDIO SOBRE LA PREVALENCIA DE ALTERACIONES MORFO-ESTRUCTURALES DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES EN CORREDORES AFECTADOS POR EL SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL

Jorge Aventin Roig<sup>1</sup>, Lluís Castillo Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Podólogo. Fisioterapeuta. Máster en Medicina Física.

<sup>2</sup> Podólogo. Máster Oficial en Cirugía Podológica. Miembro fellow de la AAFAS.

Correspondencia:

Jorge.aventin@gmail.com

INSTITUT CLINIC CALVET

C/CALVET 7

08021 BARCELONA

### Resumen:

Se practica estudio sobre la prevalencia de alteraciones morfoestructurales de las extremidades inferiores en corredores afectados por el síndrome de la cintilla iliotibial. Participan 19 sujetos diagnosticados por el síndrome de la cintilla iliotibial a los que se les practica test de confirmación de diagnóstico, exploración goniométrica de la rodilla y del pie, así como un examen baropodométrico. Se realizan también encuestas acerca de la intensidad del dolor y el tiempo que tarda el dolor en aparecer durante la actividad física. Se concluye que el 100% de los sujetos presenta algún tipo de alteración morfoestructural o funcional de las extremidades inferiores.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome de la cintilla iliotibial, genuvalgus, genuvarus, varo de los pies, la torsión tibial, pie plano, pie cavo, soporte de la planta

### Abstrat:

Study is performed on the prevalence of morphostructural alterations of the lower limbs in runners affected by the syndrome iliotibial streak. Involved 19 subjects diagnosed by iliotibial band syndrome, those who underwent diagnostic confirmation test, goniometer scan of the knee and foot, and a baropodometric review. Surveys about pain intensity, pain takes time to appear during physical activity were made. We conclude that 100% of the subjects have some form of alteration, functional or morphostructural of the lower extremities.

**KEY WORDS:** Iliotibial band syndrome, genuvalgus, genuvarus, foot varus, tibial torsion, pes planus, pes cavus, plant support

### Introducción:

La cintilla o banda iliotibial es un engrosamiento fibroso con sentido longitudinal de la fascia lata, formada por una capa de tejido conectivo que se inserta proximalmente unos cinco centímetros por detrás de la espina iliaca anterosuperior, en el labio externo de la cresta iliaca (tubérculo iliaco). Su inserción distal la realiza sobre el cóndilo lateral de la tibia, en el tubérculo de Gerdy, adhiriéndose también, al tubérculo supracondíleo del fémur, al séptum lateral intramuscular y posee fibras que se articulan directamente con la rótula.

La fascia lata recubre el conjunto del muslo variando su espesor en diferentes partes. Es más gruesa en la parte superior y lateral donde recibe la expansión fibrosa del glúteo mayor y donde el tensor de la fascia lata se inserta, y es más delgada en la parte superior y medial donde cubre los músculos adductores. En la rodilla, es también más gruesa reci-

biendo expansiones fibrosas del tendón del bíceps femoral lateralmente, del sartorio medialmente y del cuádriceps femoral anteriormente.

La fascia lata tiene inserción en la parte posterior del sacro y el coxis, lateralmente a la cresta iliaca, anteriormente en el ligamento inguinal, la rama superior del pubis y la parte medial de la rama inferior hasta la rama inferior de la tuberosidad isquiática y el borde inferior del ligamento sacrotuberoso.

Así pues, podríamos decir que el origen proximal de la cintilla iliotibial se produce en los componentes fasciales de los músculos glúteos mayor y medio y del músculo tensor de la fascia lata. Cruza, hacia abajo, la cara lateral del muslo y de la rodilla cruzando sobre el cóndilo lateral del fémur hasta el tubérculo de Gerdy.

Proximalmente, se comporta como estabilizadora lateral de la articulación de la cadera desacelerándola durante el movimiento de aducción. La cintilla iliotibial asiste al tensor de la fascia lata como abductor del muslo y, más concretamente, controla la aducción del fémur. Además actúa como un estabilizador anterolateral de la rodilla.

El síndrome de la banda iliotibial es una de las causas más comunes de dolor en la cara lateral de la rodilla, con una incidencia del 12% (Hamill et al, 2007) de las lesiones por sobreuso descritas en corredores. Muchos autores se han ocupado de investigar las alteraciones biomecánicas que ocasionan el síndrome de la cintilla iliotibial y se han propuesto diversos factores biomecánicos, aunque los mecanismos de producción y el porqué no están bien definidos. Se cree que resulta de una fricción recurrente de la cintilla iliotibial cuando se desliza por encima del cóndilo lateral del fémur, pudiendo provocar también una inflamación de la bursa que separa estas dos estructuras. Cuando la rodilla se flexiona en un ángulo superior a unos 30°, la cintilla iliotibial se desliza posteriormente al cóndilo lateral (Orchard et al, 1996). Si se extiende, sin embargo, la cintilla iliotibial se mueve colocándose delante de él. La comparación de 24 corredores diagnosticados de síndrome de la cintilla iliotibial con un grupo control sano mostro que los corredores con síndrome de la cintilla iliotibial tenían una debilidad significativa en los abductores de la cadera del miembro afectado (Frederickson et al, 2000). Cuando el pie contacta con el suelo, el fémur se aduce relativamente a la pelvis. En ese momento el glúteo medio y el tensor de la fascia lata se contraen excéntricamente. Después lo hacen concéntricamente, durante la fase de apoyo y en la fase de propulsión, cuando la cadera se abduce. Aunque el glúteo medio y el tensor de la fascia lata son músculos abductores, el glúteo medio (especialmente las fibras posteriores) rota externamente la cadera y el tensor de la fascia lata la rota internamente. Consecuentemente, los corredores que tienen debilidad del glúteo medio ven aumentada la aducción y la rotación interna del muslo. Este incremento en la tensión de la cintilla iliotibial puede aumentar el roce sobre la cara lateral del cóndilo. Niemuth et al, observaron que aquellos corredores con varias lesiones por sobreuso, incluyendo el síndrome de la cintilla iliotibial, presentaban abductores débiles en la cadera, no obstante, proponían que la debilidad podía ser el resultado de la lesión y no su causa. Noehren y Davies encontraron, en corredores con síndrome de la cintilla iliotibial, disminución de la fuerza en la eversión del antepié comparando con controles sanos. También comprobaron que la rotación interna de la rodilla era significativamente mayor en el grupo con síndrome de la cintilla iliotibial que en los controles.

En otro estudio prospectivo, Noehren et al, demostraron que aquellas corredoras que padecían síndrome de la cin-

tilla iliotibial tenían una mayor aducción de la cadera y más rotación interna de la rodilla. Por ello aconsejaban un tratamiento que mejorase la fuerza y el control neuromuscular de la cadera, además de incluir estiramientos de la cintilla iliotibial. Fairclough et al, consideraron la posibilidad de que la causa del síndrome de la cintilla iliotibial fuera la debilidad de la musculatura de la cadera del lado afectado y, así, el tratamiento debería estar focalizado en resolver los problemas de equilibrio muscular y aliviar los síntomas localizados en la rodilla. Heinert et al, afirmaron en su estudio que la debilidad de la musculatura abductora de la cadera puede influir sobre el valgo de la rodilla durante la fase de apoyo de la carrera. Esta disminución de fuerza del glúteo medio puede dar lugar a un aumento en la abducción de la rodilla cuando la cadera intenta mantener el control dinámico del miembro inferior. Por otro lado, Grau et al, realizaron un estudio en el que compararon a 10 sujetos sanos con otros 10 diagnosticados de síndrome de la cintilla iliotibial. Afirmaron que no existían diferencias estadísticas entre la fuerza de los abductores de las caderas del grupo control y las de los pacientes con síndrome de la cintilla iliotibial. A la hora de interpretar los datos hay que tener en cuenta el reducido tamaño de la muestra.

En resumen, la etiología del síndrome de la cintilla iliotibial no está todavía clara. Mecanismos distales y proximales pueden estar involucrados en el desarrollo de la lesión. En lo que sí están de acuerdo diversos autores es en la existencia de debilidad de la musculatura abductora de la cadera del miembro inferior afectado e indican que para la recuperación de la lesión el tratamiento debe ir encaminado a fortalecer la musculatura débil.

## Material y Método

El conjunto de casos que se trataron e investigaron corresponde a un grupo de 19 sujetos corredores diagnosticados de síndrome de la cintilla iliotibial, 17 varones y 2 mujeres con edades comprendidas entre los 23 y los 39 años. La exploración física demostraba dolor intenso en el área de paso de la cintilla iliotibial por el epicóndilo femoral lateral y en la inserción de está en el tubérculo de Gerdy. Se practicaron los test de Ober, Noble y Renne. Se ha anotado el tiempo que transcurría desde que el corredor empezaba a correr hasta que el dolor aparecía en minutos, así como la intensidad de éste, durante la práctica deportiva clasificada en tres ítems: 0 (sin dolor), 1 (moderado pero permite continuar), 2 (fuerte pero permite continuar), 3 (dolor que no permite continuar).

Se realizó estudio goniométrico de la rodilla, se valoró la torsión tibial (ángulo muslo-pie) y las desviaciones en varo y valgo. En el pie las goniometrías que se practicaron fueron, los valores en carga de la línea de Helbing y la valoración del arco longitudinal interno mediante el ángulo de Moreau-Costa-Bartani interno.

## Los valores de referencia sôn:

Los valores normales para la torsión tibial se sitúan entre 20° y 25° de torsión externa (Butler-Manuel et al, 1992). Una torsión tibial interna tendrá valores por debajo de los 20° y una externa valores por encima de 25°.

El ángulo Moreau-Costa-Bartani interno, se considera normal de 120° a 130°. Valores inferiores se encontraran en pies cavos y superiores en pies aplanados o planos.

Los valores normales para la línea de Helbing oscilan entre 0° y 3°. Valores menores a 0 grados corresponderán a un retropié varo y mayores a 3° a un retropié valgo.

Estudio baropodométrico dinámico mediante plataforma de presiones WIN-POD (medicaptours). Mediante la plataforma de presiones se objetiva la posición la línea de progresión del centro de presiones durante la dinámica en relación con el eje medio del pie, de esta forma objetivamos si este está medializado (movimiento helicoidal brusco) o está lateralizado (aumento fase de varo).

## Resultados:

En la exploración física practicada al inicio del estudio, el 100% de los sujetos refiere dolor a la palpación de la cintilla iliotibial, ya sea en su inserción en el tubérculo de Gerdy como en la zona de cruce por el epicóndilo lateral del fémur, de los cuales el 47,3% (9 sujetos) refiere dolor al practicar el test de Ober, el 52,6% (10 sujetos) al practicar el test de Noble y el 21% (4 sujeto) al test de Renne. Ningún sujeto refiere dolor solo al practicar el test de Ober, el 15,7% (3 sujetos) solo refiere dolor al practicar el test de Noble, el 15,7 (3 sujetos) solo refiere dolor al practicar el test de Renne, el 36,8% (7 sujetos) refiere dolor al practicar el test de Ober y Noble, 5,2% (1 sujeto) refiere dolor en los de Ober, Noble y Renne y el 26,52 (5 sujetos) no refiere dolor en ningún test (solo a la palpación directa).

En cuanto al tiempo en el que el dolor provocado por el síndrome de la cintilla iliotibial aparece, obtenemos que el tiempo medio es de 15,47 minutos, estando el 63,15% por debajo de esta media y el resto por encima. En 15,78% de los sujetos, el dolor aparece por debajo de los 10 minutos, el 47,36% refiere dolor entre los 10 y los 15 minutos, el 21,05% de los 16 a los 20 minutos y el 15,81% refiere dolor por encima de los 20 minutos.

El 68,42% (13 sujetos) de los sujetos refiere una intensidad de dolor que le impide continuar la actividad deportiva, el 31,57% (6 sujetos) refiere un dolor fuerte pero que no le impide continuar.

El 68,42% (13 sujetos) refería rodillas varas de los cuales el 61,53% (8 sujetos) presentaban una torsión tibial interna, el 23,07% (3 sujetos) una torsión tibial externa y el 15,38 (2 sujetos) una torsión tibial neutra.

El 5,26% (1 sujeto) refería rodillas valgus, acompañado de una torsión externa de la tibial.

El 26,31% (5 sujetos) refería unas rodillas neutras, de los cuales el 60% (3 sujetos) refería una torsión externa de la tibia, el 20% (1 sujeto) una torsión interna y el 20% (1 sujeto) restante una torsión tibial neutra.

Las mediciones de la línea Helbing en carga mostraron que el 63,15% (12 sujetos) referían una desviación de la misma en varo, el 21,05% (4 sujetos) en valgo y el 15,78% (3 sujetos) restante una desviación neutra.

En cuanto a la presencia de geno varo acompañado de retropié varo observamos que el 52,6% (10 sujetos) refiere estas dos desviaciones juntas. Observamos también que el 15,78% (3 sujetos) refieren geno varo con retropié neutro, el 5,26% (1 sujeto) refería geno valgo con retropié varo, el 21,05% (4 sujetos) referían rodillas neutras con retropié valgo y el 5,26% (1 sujeto) restante rodillas neutras con retropié varo.

Las mediciones del ángulo de Moreau-Costa-Bartani, se obtuvieron los siguientes valores, el 52,63% (10 sujetos) referían un pie cavo, de los cuales el 90% (9 sujetos) refería geno varo y retropié varo y el 10% (1 sujeto) restante refería rodillas neutras con retropié varo.

El 31,57% (6 sujetos) referían un pie aplanado, de los cuales el 66,6% (4 sujetos) referían rodillas neutras y retropié valgo y el 33,3% (2 sujetos) geno varo con retropié neutro.

El 15,78% (3 sujetos) un pie dentro de los valores normales, de los cuales el 33,3% (1 sujeto) refería geno varo con retropié varo, el 33,3% (1 sujeto) refería geno valgo con retropié varo y el 33,3% (1 sujeto) geno varo con retropié neutro.

Mediante la baropodometría dinámica se observa que el 63,15% (12 sujetos) presenta una lateralización de la línea del centro de presiones, mientras que el 26,23% (6 sujetos) presenta una medialización y frente al 5,26% (1 sujeto) que mantiene la línea siguiente al eje medio del pie.

## Discusión:

En el estudio observamos que todos los sujetos refieren dolor a la palpación de la inserción de la cintilla iliotibial, no siendo así para los demás test practicados. Este fenómeno, puede ser explicado por los diferentes tipos de estrés mecánico al que debe estar expuesta la cintilla iliotibial por las diferentes alteraciones morfo-estructurales y sus correspondientes patrones biomecánicos de las extremidades inferiores. De manera algunos test serán validos y otros no, dando unos positivos y otros negativos. Objetivamente no se puede discernir exactamente que estructura o parte de la cintilla iliotibial esta afectada ya que no existen pruebas de imagen concluyentes para ello (Butler-Manuel et al, 1992). Es por eso que se puede considerar que probablemente el test

más fiable para la exploración sea el de la palpación directa, no descartando exploraciones complementarias para realizar un buen diagnóstico diferencial.

Se observa que que los componentes morfo-estructurales que predominan són el geno varo con un total del 68,42% (13 sujetos), el retropié varo con 63,15% (12 sujetos) y la lateralización del COP también con un 63,15% (12 sujetos). Estos tres factores probablemente sean condicionantes importantes para la aparición del síndrome de la cintilla iliotibial.

Existe un grupo de 26,31% (5 sujetos) con las rodillas dentro de valores normales, pero de este mismo grupo el 80%(4 sujetos) presentaban alteraciones torsionales en la tibia, otro 80% (4 sujetos) retropié valgo y el 20% (1 sujeto) restante un retropié varo.

Los sujetos estudiados que con un retropie neutro que eran el 15,78% (3 sujetos), el 100% presentaba un geno varo. En cuanto a los sujetos que presentaban un ángulo de Moreau-Costa-Bartani dentro de los valores normales encontramos que son el 15,7% (3 sujetos) encontramos que el 33,3% (1 sujeto) presentaba geno varo con retropié varo, el 33,3% (1 sujeto) presentaba geno valgo con retropié varo y el 33,3% (1 sujeto) geno varo con retropié neutro. Según los datos obtenidos se puede decir que todos los sujetos que se han estudiado presentan algún tipo de desalineación en las extremidades inferiores.

### DATOS ANALIZADOS DE GRÁFICAS, FIGURAS Y/O TABLAS:

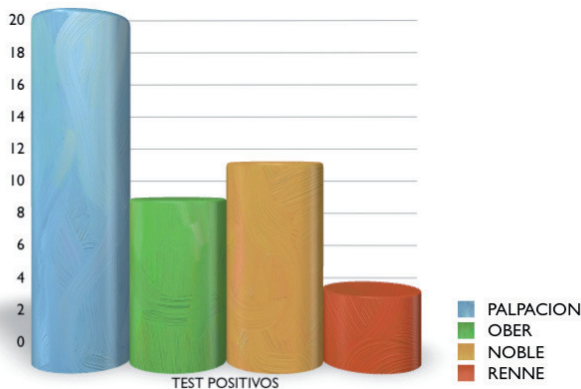


Fig. 1. Gráfica frecuencia absoluta de test positivos

Se realiza un recuento de los sujetos a los que los test de palpación directa de la cintilla iliotibial, Ober, Noble y Renne resultan positivos en las diferentes exploraciones. Hay sujetos en los que puede haber más de un test positivo.

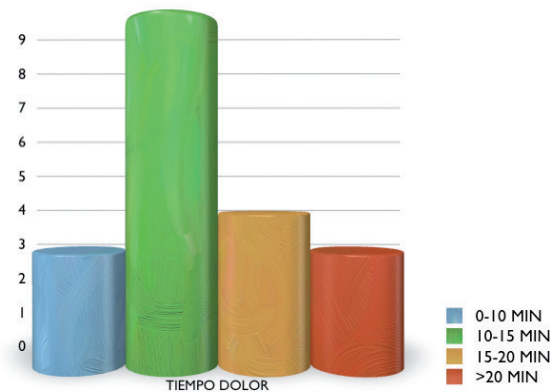


Fig. 2. Gráfica evolución tiempo aparición de la sintomatología dolorosa

Se realiza el recuento de sujetos a los que el dolor durante la práctica de la carrera les aparece en los 10 primeros minutos, entre los 10 y los 15 minutos, entre los 15 y los 20 minutos y más tarde de los 20 minutos. Se realiza a los 15 y 21 días.

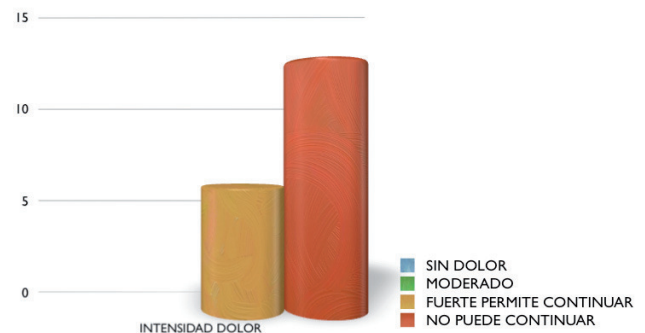


Fig. 3. Gráfica evolución intensidad de dolor

Muestra la clasificación de las frecuencias absolutas clasificadas por la intensidad del dolor que refieren los sujetos. Sin dolor, dolor moderado, dolor fuerte pero que permite continuar y dolor que no permite continuar.

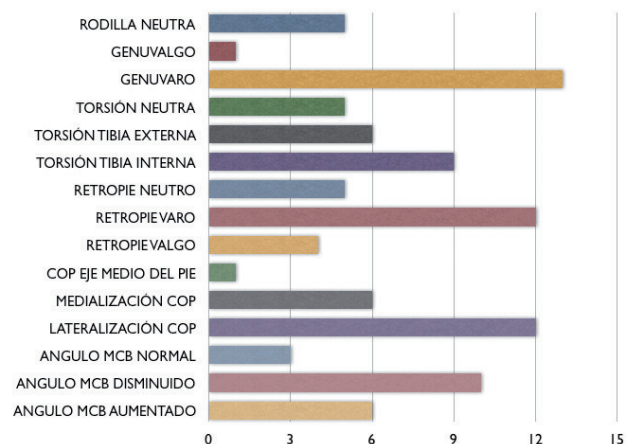


Fig. 4. Gráfica frecuencias absolutas por alteraciones ortopédicas

Muestra las frecuencias absolutas de las alteraciones ortopédicas de las extremidades inferiores que refieren los sujetos estudiados.

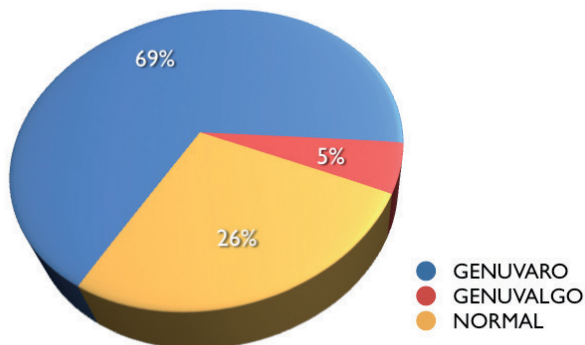


Fig. 5. Gráfica porcentaje alteraciones rodilla

Muestra los porcentajes de las frecuencias absolutas de las desviaciones ortopédicas de la rodilla. Desviaciones en genu varo, genu valgo o dentro de la normalidad.

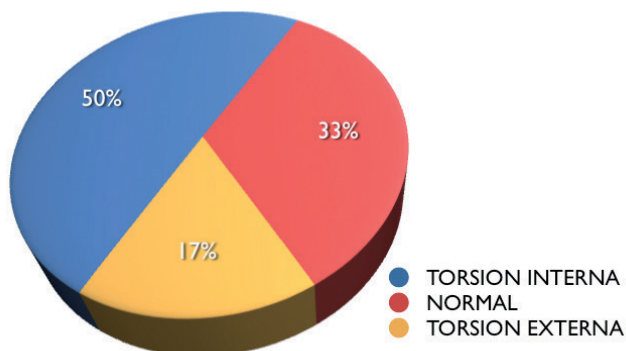


Fig. 6. Gráfica porcentaje torsiones tibia

Se recogen los porcentajes de las frecuencias absolutas de las torsiones tibiales. Encontramos torsión interna, externa o dentro de los valores normales.

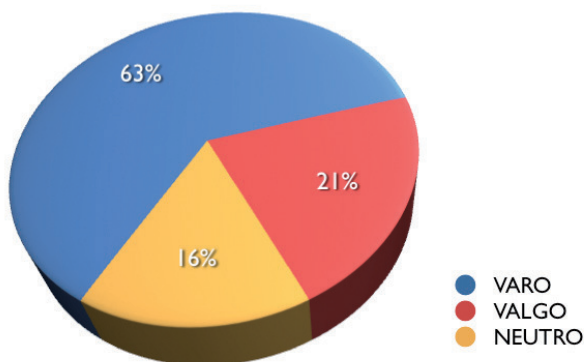


Fig. 7. Gráfica porcentaje desalineaciones de retropié

Se muestra los porcentajes de las frecuencias absolutas recogidas en cuanto a las desviaciones de la línea de Helbing. Se clasifican en valgo, varo o neutro.

Se recogen los porcentajes de las frecuencias absolutas en cuanto a la posición de la línea del centro de presiones en la baropodometría dinámica en referencia al eje medio del pie. Esta se encontrará

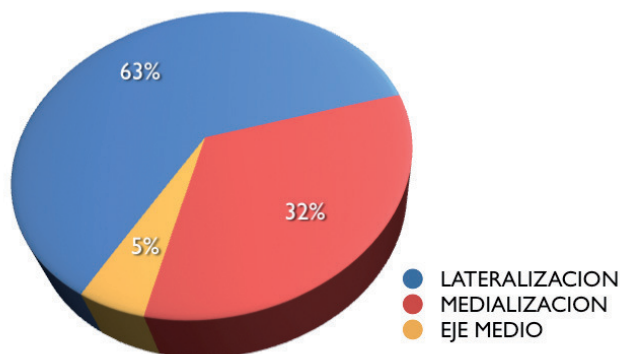


Fig. 8. Gráfica porcentaje posición línea del centro de presiones

Lateralizada, medializada o seguirá el eje medio.

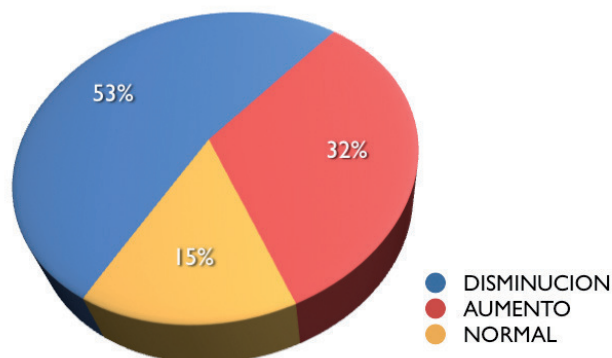


Fig. 9. Gráfica porcentaje posición línea del centro de presiones

Se recogen los porcentajes de las frecuencias absolutas en cuanto la medición sobre radiografía de perfil en carga del ángulo de Moreau Costa Bartani interno. En relación a los valores de referencia estará aumentado, disminuido o dentro de sus valores normales.

## CONCLUSIONES:

Podemos pensar que las alteraciones morfo-estructurales de las extremidades inferiores condicionan los vectores funcionales de la cintilla iliotibial. De esta forma y también teniendo en cuenta las inserciones de la cintilla iliotibial, un aumento en la aducción del fémur, una rotación interna o un varo de la rodilla podrían conducir, probablemente, a una mayor tensión sobre la cintilla iliotibial. En el estudio se han encontrado diferentes combinaciones de alteraciones

ortopédicas en las extremidades inferiores. Se puede decir que a pesar de que diversos autores coincidan en la existencia y posible causa etiológica de una debilidad de la musculatura abductora de la cadera del miembro inferior afectado y que indican que para la recuperación de la lesión el tratamiento debe ir encaminado a fortalecer la musculatura débil, no se han obtenido datos acerca de las posibles alteraciones morfo-estructurales y su reflejo biomecánico como factores predisponentes a padecer síndrome de la cintilla iliotibial, ni acerca del beneficio que representaría la corrección de estas mediante ortesis plantares.

El responsable de la aparición del síndrome de la cintilla iliotibial en corredores que presentan alteraciones biomecánicas de las extremidades inferiores, podría ser la sobrecarga mecánica que sufre la cintilla iliotibial durante las fases de carga producida por estrés que sufre la articulación en los diferentes planos.

En el caso de los sujetos que presentan geno varo y/o pie varo, puede ser explicado por el aumento de estrés mecánico en la parte lateral de la rodilla, al disponer el eje de carga de la extremidad inferior posicionado de forma medial al eje central de la misma. Este

desplazamiento del eje de carga provocará una distensión brusca de las estructuras músculo-ligamentosas con trayecto lateral a la rodilla, así como una contracción por reflejo miotático inverso repetitiva de los músculos que estabilizan la parte lateral de la misma, durante las fases de apoyo. Por otro lado la presencia de un geno valgo sugerirá un aumento de la aducción de la articulación coxofemoral para mantener una anchura del paso adecuada, siendo también un probable agente etiológico del síndrome de la cintilla iliotibial (Beers et al, 2008). Las alteraciones torsionales de la tibia también generarán estrés en la cintilla iliotibial. La torsión tibial externa provocando un aumento de la velocidad del vector de barrido y por consecuente una rotación interna de la rodilla y de la articulación coxofemoral, que deberá ser frenada por los rotadores externos de la misma (Martín Rueda, 2004). La torsión tibial interna al igual que el pie valgo, si no són compensadas adecuadamente por la articulación coxofemoral genera un desequilibrio en forma de torsión en la rodilla además de un estrés de la rodilla en rotación interna, uno más de los agentes etiológicos del síndrome de la cintilla iliotibial (Beers et al, 2008). ■

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Orchard JW, Fricker PA, Abud AT, Mason BR. Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners. *Am J Sports Med.* 1996 May-Jun; 24(3):375-9.
2. Fredericson M, Wolf C. Iliotibial band syndrome in runners: innovations in treatment. *Sports Med.* 2005;35(5):451-9.
3. Fredericson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *clin J Sport Med.* 2006 May;16(3):261-8.
4. Influence of custom foot orthotic intervention on lower extremity intralimb coupling during a 30-minute run. Influence of custom foot orthotic intervention on lower extremity intralimb coupling during a 30-minute run. *J Appl Biomech.* 2010 Nov;26(4):390-9.
5. Baker RL, Souza RB, Fredericson M. Iliotibial band syndrome: soft tissue and biomechanical factors in evaluation and treatment. *R.* 2011 Jun;3(6):550-61.
6. Gyaran IA, Spiezia F, Hudson Z, Maffulli N. Sonographic measurement of iliotibial band thickness: an observational study in healthy adult volunteers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Mar;19(3):458-61. Epub 2010 Oct 2.
7. Maiwald C, Axmann D, Grau S, Horstmann T, Best RK, Krauss I. Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2011 Apr;21(2):184-9.
8. Hamill J, Miller R, Noehren B, Davis I. A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clin Biomech.* 2007;23:1018-25.
9. Beers A, Ryan M, Kasubuchi K, Fraser S, Taunton E. Effects of multi-modal physiotherapy, including hip abductor strengthening in patients with iliotibial band friction syndrome. *Physiother Can.* 2008;60:180-8.
10. Noehren B, Davis I, Hamill J. ASB Clinical biomechanics award winner 2006. Prospective study of the biomechanical factors associated with Iliotibial Band Syndrome. *Clin Biomech.* 2007;22:951-6.
11. Gajdosik R, Sabdler M, Marr H. Influence of knee positions and gender on the Ober test for length of the iliotibial band. *Clin Biomech.* 2003;18:77-9.
12. Frederickson M, White J, McMahon J, Andriacchi T. Quantitative analysis of the relative effectiveness of 3 iliotibial band stretches. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:589-92.
13. Kwak S, Ahmad C, Gardner T. Hamstring and iliotibial band forces affect knee kinematics and contact pattern. *J Orthop Res.* 2000;18:101-8.
14. Kirk K, Kuklo T, Klemme W. Review: Iliotibial band friction syndrome. [www.orthoblujournal.com](http://www.orthoblujournal.com)
15. Frederickson M, Weir A. Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16:261-8.
16. Fredericson M, Guillet M, DeBenedictis L. Quick solutions for iliotibial band syndrome. *Phys Sportsmed.* 2000;28:53-68.
17. Ellis R, Hing W, Reid D. Iliotibial band friction syndrome – A systematic review. *Man Ther.* 2007;12:200-8.
18. Billi A, Catalucci A, Barile A, Masciocchi C. Joint impingement syndrome: clinical features. *Eur J Radiol.* 1998;27:539-41.
19. Frederickson M, Cookingham C, Chaudhari M, Dowdell B. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clin J Sport Med.* 2000;10:169-75.
20. Biundo J, Irwin R, Umpierre E. Sports and other soft tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes. *Rheumatology.* 2001;13:146-9.
21. Khaund R, Flynn S. Iliotibial band syndrome: A common source of knee pain. *Am Fam Phys.* 2005;71:1545-50.
22. Grau S, Krauss I, Maiwald C, Horstmann T. Hip abductor weakness is not the cause for iliotibial band syndrome. *Int J Sports Med.* 2008;29:579-83.
23. Butler-Manuel PA, Guy RL, Heatley FW. Measurement of tibial torsion, a new technique applicable to ultrasound and computed tomography. *Br J Radiol.* 1992;65:119-26.
24. Beers A, Ryan M, Kasubuchi K, Fraser S, Taunton E. Effects of multi-modal physiotherapy, including hip abductor strengthening in patients with iliotibial band friction syndrome. *Physiother Can.* 2008;60:180-8.
25. Martín Rueda. Podología, los desequilibrios del pie. Editorial paidotribo. 2004: 40-60.