



UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**SÍNDROME DE LA BANDA ILIOTIBIAL EN CORREDORES: UNA REVISIÓN  
META- NARRATIVA**

Trabajo de titulación para optar al Título Profesional de Kinesiólogo

AUTORES: RICARDO GONZALO NEIRA CUBILLOS  
GABRIELA IGNACIA OVANDO UGALDE  
EDUARDO ANDRÉS RIVERA CORTÉS  
SERGIO FELIPE SAAVEDRA SOTO  
MATÍAS SEBASTIÁN TRONCOSO IBARRA

PROFESOR GUÍA: IGNACIO ANDRÉS OROZCO CHÁVEZ

Talca, Chile.

2021

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022

© 2021, Ricardo Gonzalo Neira Cubillos, Gabriela Ignacia Ovando Ugalde, Eduardo Andrés Rivera Cortés, Sergio Felipe Saavedra Soto y Matías Sebastián Troncoso Ibarra.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

## I. DEDICATORIA

A nuestras familias, parejas y amigos (as),  
por su apoyo y compañía en este largo proceso.

## II. TABLA DE CONTENIDO

I. Dedicatoria	iii
II. Tabla de contenido	iv
III. Índice de tablas	vii
IV. Índice de ilustraciones	viii
V. Resumen	ix
VI. Abstract	x
1. Introducción	1
2. Objetivos	4
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
3. Metodología	6
3.1 Estrategia de búsqueda	6
3.2 Criterios de selección de los estudios	8
3.2.1 Criterios de inclusión	8
3.2.2 Criterios de exclusión	9
4. Resultados	10
5. Anatomía funcional de la banda iliotibial	12
5.1 Definición y relaciones anatómicas de la banda iliotibial	12

5.2 Funciones de la banda iliotibial	15
5.3 Conclusión del apartado	16
6. Etiología del síndrome de la banda iliotibial	17
6.1 Definición del síndrome de la banda iliotibial	17
6.2 Mecanismos de lesión del SBIT	18
6.3 Factores de riesgo del SBIT	23
6.4 Conclusión del apartado	29
7. Evaluación y valoración clínica del SBIT	31
7.1 Historia clínica y diagnóstico diferencial	31
7.2 Técnicas de imagen	32
7.2.1 Radiografía	32
7.2.2 Resonancia magnética	33
7.2.3 Ultrasonografía (ecografía)	33
7.3 Examen físico y evaluación de dolor	34
7.4 Evaluación de flexibilidad	36
7.5 Evaluación de actividad muscular	38
7.6 Conclusión del apartado	40
8. Intervención terapéutica en el SBIT	42
8.1 Fase aguda	43
8.2 Fase subaguda	44
8.3 Fase de fortalecimiento	49
8.4 Fase de regreso a la actividad	51
8.5 Manejo quirúrgico	53

8.6 Conclusión del apartado	56
9. Conclusión final	58
10. Referencias bibliográficas	60
11. Anexos	71

### III. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Estrategia de búsqueda en las bases de datos	7
Tabla 6.1. Factores de riesgo en el SBIT	23
Tabla 7.1. Evaluaciones y pruebas utilizadas en la valoración clínica del SBIT	40
Tabla 8.1. Tratamiento del SBIT	55
Anexo 10.1. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Fredericson et al. (2000)	71
Anexo 10.2. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Fredericson y Wolf (2005)	72
Anexo 10.3. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Baker et al. (2011)	73
Anexo 10.4. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Baker y Fredericson (2016)	76
Anexo 10.5. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Mellinger y Neurohr (2019)	77
Anexo 10.6. Programa de retorno gradual a la carrera de Mckay et al. (2020)	81



#### IV. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 4.1. Flujograma de búsqueda por base de datos	11
Imagen 8.1. Estiramientos de Fredericson et al. (2002)	46
Imagen 8.2. Estiramiento de la BIT en la posición de pretzel en decúbito lateral	47
Imagen 8.3. Estiramiento de la BIT usando la prueba de Thomas modificada	48
Imagen 8.4. Estiramiento del recto femoral y vasto lateral	48

## V. RESUMEN

**Antecedentes:** El síndrome de la banda iliotibial (SBIT) fue descrito por primera vez en 1975 y es una de las causas más comunes de dolor lateral de rodilla en corredores. Los artículos referentes a la SBIT son numerosos y a la fecha existe información diversa respecto a su etiología, valoración e intervención terapéutica. Es necesario analizar de forma crítica los nuevos conocimientos acerca de la banda iliotibial, para poder establecer las bases de un abordaje clínico basado en la evidencia.

**Objetivos de la investigación:** Generar una revisión meta-narrativa de la información existente relacionada con el SBIT en corredores.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda en cuatro bases de datos: Pubmed, Scopus, Web of Science y Sciencedirect. Para cada apartado de la revisión se utilizó una estrategia de búsqueda diferenciada. Se incluyeron estudios publicados desde 1975, cuyo idioma original fuese inglés y que hicieran referencia al síndrome de la banda iliotibial en su título o desarrollo.

**Conclusiones:** La banda iliotibial es una estructura indisociable de la cadera, el muslo y la rodilla, que cumple un rol importante en la biomecánica del miembro inferior. Respecto a la etiología del SBIT, la teoría de compresión es la más aceptada, aunque nueva evidencia no descarta por completo a la teoría de fricción. Entre los factores de riesgo más nombrados están la aducción y rotación interna de la cadera, el uso de calzado durante la carrera, la superficie y volumen de entrenamiento. En la evaluación es importante la historia clínica y son de gran utilidad las técnicas de imagen y el examen físico. Respecto al tratamiento, aún no se establece un consenso, aunque existe preferencia por el tratamiento conservador. Si bien los autores coinciden en un enfoque inicial dirigido a glúteo medio (Gm), la fase de fortalecimiento es la que presenta mayores discrepancias.

**Palabras claves:** *Iliotibial band, iliotibial band syndrome, pathophysiology, etiology, clinical evaluation, treatment.*

## VI. ABSTRACT

**Background:** Iliotibial band syndrome (ITBS) was first described in 1975 and is one of the most common causes of lateral knee pain in runners. The articles referring to the SBIT are numerous and to date there is diverse information regarding its etiology, assessment and therapeutic intervention. It is necessary to critically analyze the new knowledge about the iliotibial band, in order to establish the bases of an evidence-based clinical approach.

**Research objectives:** To generate a meta-narrative review of the existing information related to ITBS in runners.

**Methods:** The literature search was conducted in four databases: Pubmed, Scopus, Web of Science and Scencedirect. For each of the sections of the review, a differentiated search strategy was used. studies published since 1975, whose original language is English and that referred to iliotibial band syndrome in their title or development were included.

**Conclusions:** The iliotibial band is an inseparable structure of the hip, thigh and knee, which plays an important role in the biomechanics of the lower limb. Regarding the etiology of SBIT, the compression theory is the most accepted, although new evidence does not completely reject the friction theory. Among the most mentioned risk factors are adduction and internal rotation of the hip, the use of footwear during the race, the surface and training volume. In the evaluation, the clinical history is important, and the imaging techniques and the physical examination are very useful. Regarding treatment, a consensus has not yet been established, although there is a preference for conservative treatment. Although the authors agree on an initial approach aimed at the gluteus medius (Gm), the strengthening phase is the one with the greatest discrepancies.

**Keywords:** Iliotibial band, iliotibial band syndrome, pathophysiology, etiology, clinical evaluation, treatment.

## 1. INTRODUCCIÓN

El síndrome de la banda iliotibial (SBIT) fue descrito por primera vez en reclutas de infantería de la marina de los EE.UU. durante su entrenamiento en 1975. Desde esa fecha se ha diagnosticado en ciclistas, futbolistas, esquiadores, basquetbolistas, jugadores de hockey y corredores de larga distancia (Hadeed y Tapscott, 2020).

El SBIT se asocia al uso excesivo del miembro inferior y, por lo tanto, es frecuente su aparición en personas activas, además, es más común en mujeres y rara vez aparece en personas físicamente inactivas (Balachandar, Hampton, Riaz y Woods, 2019; Kozinc y Šarabon, 2017). Si bien el SBIT es una de las afecciones de miembro inferior con menos incidencia en corredores (1.8-9.1%) en comparación con la fascitis plantar (4,5-10%), la disfunción patelofemoral (5,5%), la tendinopatía patelar (5,5-22,7%), la tendinopatía calcánea (9.1-10.9%), el esguince de tobillo (10.9-15%) o la periostitis tibial (13,6-20%), esta sigue siendo una patología igual o más incapacitante (Kozinc y Šarabon, 2017). Las actividades simples de la vida diaria como ponerse en cuclillas, bajar escaleras o

conducir comúnmente exacerban el SBIT, lo que reduce la capacidad ocupacional y física de las personas (Balachandar et al., 2019).

La incidencia del SBIT casi se ha duplicado desde 1981 hasta la década del 2000, lo que puede estar relacionado con el creciente número de corredores en todo el mundo, pasando del 4,3 al 8,4% de la población de pacientes que presentan lesiones por correr (van Gent et al., 2007). A principios de la década de 1980 se informó que la prevalencia del SBIT en corredores mujeres y hombres era del 34 y 65,4%, respectivamente. A principios de este siglo, un análisis retrospectivo de casos y controles de las lesiones por correr informó que la prevalencia en mujeres y hombres era del 62 y 38%, respectivamente (McKay Maffulli, Aicale y Taunton, 2020).

A pesar de que en el último tiempo aumentó la incidencia de casos de SBIT, no se ha consensuado la causa exacta de esta patología, debido a la continua aparición de nuevas teorías respecto a su origen (Orchard, Fricker, Abud y Mason, 1996; Fairclough et al., 2006; Geisler y Lazenby, 2017). Además, aún no existe un protocolo de intervención específico para tratar eficazmente esta afección. Según Geisler y Lazenby (2017), actualmente la rehabilitación se ha centrado en la flexibilización y el masaje de tejido profundo de la banda iliotibial, sin embargo, la nueva evidencia discute que dicho enfoque puede ser ineficaz o incluso agravante.

En este sentido, aunque varios estudios han informado los efectos de las terapias conservadoras para reducir el dolor, las opciones de manejo actuales del SBIT no se han establecido claramente (McKay et al., 2020). Debido a lo anterior, surge la necesidad de realizar una revisión meta-narrativa, que compendie la información más actual acerca del SBIT, con el fin de presentar el dilema en torno a su origen y cómo afecta este a la fisioterapia en corredores.

Este trabajo se estructura en cuatro apartados. Primeramente, se sintetizará en base a la evidencia la anatomía patológica involucrada en el SBIT. Luego, se contrastarán las distintas teorías etiológicas del SBIT en corredores, haciendo énfasis en el mecanismo de lesión y los factores de riesgos involucrados en la patología, con el fin de aclarar la controversia existente actualmente en torno al paradigma de su origen. Después, se orientará acerca de la utilidad clínica de distintos métodos de evaluación y valoración clínica para el SBIT. Finalmente, se discutirá la efectividad de diversas intervenciones terapéuticas para el tratamiento del SBIT en corredores. Todo esto con el propósito de contribuir al conocimiento clínico y mejorar la atención a los pacientes afectados por esta patología.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Generar una revisión meta-narrativa de la información existente relacionada con el SBIT en corredores.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Sintetizar la anatomía patológica involucrada en el SBIT descrita actualmente por la evidencia científica.
2. Contrastar las distintas teorías respecto a la etiología del SBIT en corredores.
3. Orientar acerca de la utilidad clínica de distintos métodos de evaluación y valoración clínica para el SBIT en corredores.

4. Discutir la efectividad de diversas intervenciones terapéuticas actuales para el SBIT en corredores.



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda y recopilación de la información se utilizaron las siguientes bases de datos:

- Pubmed
- Scopus
- Web of Science
- Sciencedirect

Durante la pesquisa de artículos se utilizó una estrategia de búsqueda diferenciada para cada uno de los apartados de esta revisión, la cual se describe con mayor detalle en la Tabla 3.1.

Las *keywords* utilizadas para la búsqueda de información en este trabajo fueron las siguientes: *iliotibial band, fascia lata, anatomy, morphology, iliotibial band syndrome, iliotibial band impingement syndrome, runner syndrome, injury*

*mechanisms, pathophysiology, risk factors, biomechanical factors, etiology, clinical evaluation, valuation, assessment, rehabilitation, physiotherapy, treatment y management.*

Para la búsqueda de literatura específicamente en *Scencedirect* se utilizó el filtro “*Nursing and Health Professions*” para reemplazar al filtro de idioma, el cual no se encuentra disponible en esta base de datos.

El periodo de búsqueda de la información se realizó entre abril y mayo del 2021.

Tabla 3.1. Estrategia de búsqueda en las bases de datos.				
Apartados	Keywords	Base de datos	N° de estudios encontrados	
<b>Anatomía patológica de la banda iliotibial</b>	1. <i>Iliotibial band</i>	<i>Pubmed</i>	802	
	2. <i>Fascia lata</i>	<i>Scopus</i>	39	
	3. 1 OR 2	<i>Web of Science</i>	387	
	4. <i>Anatomy</i>	<i>Scencedirect</i>	592	
<b>Etiología</b>	5. <i>Morphology</i>			
	6. 4 OR 5			
	7. 3 AND 6			
	<b>Mecanismo de lesión del SBIT</b>	1. <i>Iliotibial band syndrome</i>	<i>Pubmed</i>	251
		2. <i>Iliotibial band impingement syndrome</i>	<i>Scopus</i>	6
		3. <i>Runner syndrome</i>	<i>Web of Science</i>	53
		4. 1 OR 2 OR 3	<i>Scencedirect</i>	790
	5. <i>Injury mechanisms</i>			
6. <i>Pathophysiology</i>				
7. 5 OR 6				
8. 4 AND 7				
<b>Factores de riesgo del SBIT</b>	1. <i>Iliotibial band syndrome</i>	<i>Pubmed</i>	356	
	2. <i>Iliotibial band impingement syndrome</i>	<i>Scopus</i>	2	
	3. <i>Runner syndrome</i>	<i>Web of Science</i>	302	
	4. 1 OR 2 OR 3			
	5. <i>Risk factors</i>			

		6. <i>Biomechanical factors</i> 7. <i>Etiology</i> 8. 5 OR 6 OR 7 9. 4 AND 8	<i>Sciencedirect</i>	1.111
<b>Evaluación y valoración clínica del SBIT</b>		1. <i>Iliotibial band syndrome</i> 2. <i>Iliotibial band impingement syndrome</i> 3. <i>Runner syndrome</i> 4. 1 OR 2 OR 3 5. <i>Clinical evaluation</i> 6. <i>Valoration</i> 7. <i>Assessment</i> 8. 5 OR 6 OR 7 9. 4 AND 8	<i>Pubmed</i> <i>Scopus</i> <i>Web of Science</i> <i>Sciencedirect</i>	215 11 121 1.185
<b>Intervención terapéutica en el SBIT</b>		1. <i>Iliotibial band syndrome</i> 2. <i>Iliotibial band impingement syndrome</i> 3. <i>Runner syndrome</i> 4. 1 OR 2 OR 3 5. <i>Rehabilitation</i> 6. <i>Physiotherapy</i> 7. <i>Treatment</i> 8. <i>Management</i> 9. 5 OR 6 OR 7 OR 8 10. 4 AND 10	<i>Pubmed</i> <i>Scopus</i> <i>Web of Science</i> <i>Sciencedirect</i>	538 26 558 1.377
En la tabla se muestran las <i>keywords</i> utilizadas en la búsqueda de información para cada uno de los apartados de la revisión. Además, se detalla el número de resultados obtenidos en cada una de las fuentes de datos seleccionadas.				

## 3.2 Criterios de selección de los estudios

### 3.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos que se encuentren dentro de una revista indexada, capítulos de libros, revisiones sistemáticas y revisiones literarias.

- Contenido cuyo idioma original es el inglés.

- Estudios que hagan referencia al SBIT y/o a la banda iliotibial en su título, *abstract* y/o cuerpo del texto.
- Estudios publicados desde 1975 a la actualidad para todos los apartados.
- Artículos en los que se haga referencia a sujetos corredores para los apartados de etiología, evaluación, valoración clínica y tratamiento del SBIT.
- Estudios experimentales, cuasi-experimentales y observacionales que midan las variables de dolor y/o funcionalidad para el apartado de intervención terapéutica en el SBIT.

### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- Estudios que no se encuentren disponibles en texto completo.
- Estudios que incluyan sujetos con otros antecedentes patológicos y/o traumáticos previos en miembro inferior (MMII).
- Estudios que incluyan participantes y no especifiquen los detalles del programa de evaluación y/o tratamiento al que se sometieron.

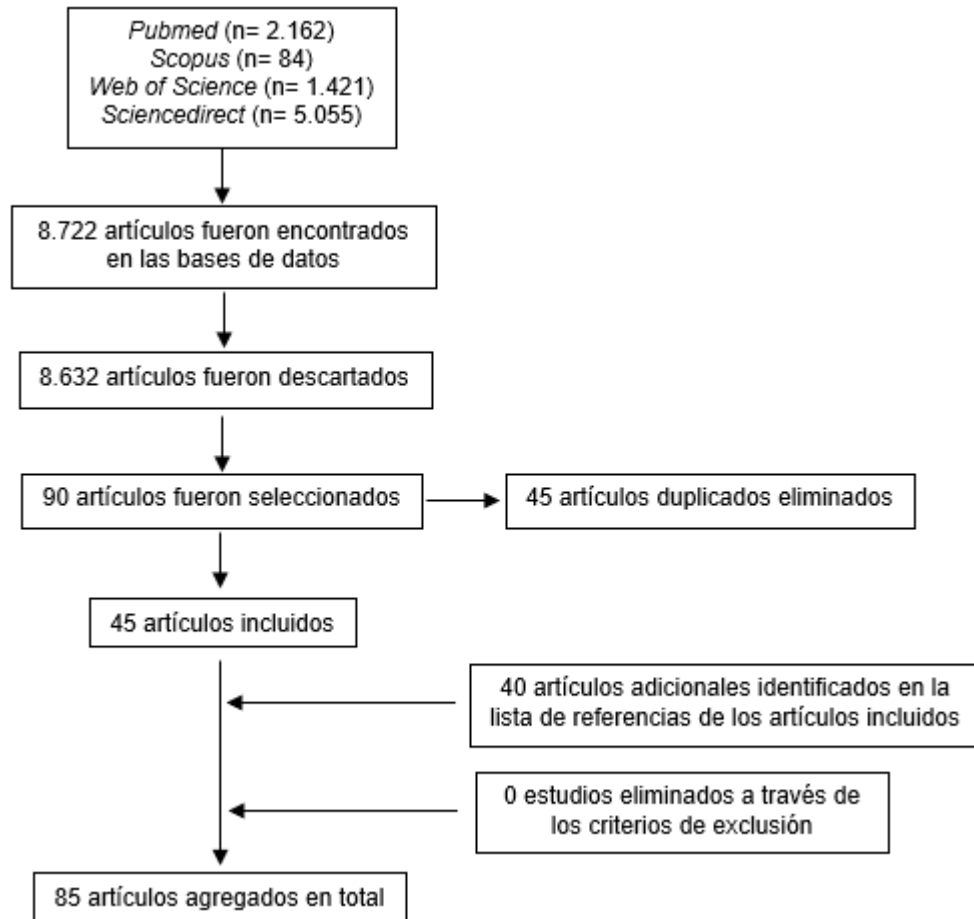
#### **4. RESULTADOS**

Se encontraron 8.722 documentos en total en las bases de datos (Figura 4.1). Específicamente, 1.820 para el apartado de anatomía, 2.871 para el apartado de etiología, 1.532 para el apartado de evaluación y 2.499 para el apartado de intervención terapéutica. La selección de los estudios dentro de cada base de datos se llevó a cabo hasta que no se encontraran artículos que cumplieran con todos los criterios de inclusión dentro de una misma página de búsqueda.

Se incluyeron 45 documentos encontrados en las bases de datos y 40 documentos adicionales seleccionados manualmente desde las referencias de la literatura de la primera búsqueda, los cuales cumplían con todos los criterios de selección.

En total se incluyeron 85 documentos, de los cuales 5 son capítulos de libro, 23 son estudios observacionales, 20 son estudios experimentales, 9 son revisiones sistemáticas, 27 son revisiones literarias y 1 recomendación clínica.

Figura 4.1. Flujograma de búsqueda por base de datos.



## **5. ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA BANDA ILIOTIBIAL**

### **5.1 Definición y relaciones anatómicas de la banda iliotibial**

La banda iliotibial (BIT) fue descrita desde la antigüedad como una estructura anatómica que relacionaba la articulación de la cadera con la rodilla. En 1543, mediante un estudio en cadáveres, el anatomista Vesalius describió una estructura a la cual denominó “fascia lata”, definiéndola como un músculo tibial y, en 1855, el anatomista Gerdy corroboró que esta estructura se insertaba en la tibia (Flato et al., 2017).

Desde el año 1996 hasta inicios del 2000, algunos autores han definido a la BIT como una estructura compleja situada en la cara lateral del muslo, considerándola la continuación de la porción tendinosa tanto del músculo TFL como del GM (Orchard et al., 1996; Rouse, 1996; Fredericson y Wolf, 2005; Wang, Jan, Lin, y Wang, 2006). Otros investigadores han defendido la idea de que la BIT es un engrosamiento de la fascia lata que se origina en el músculo TFL y G (Birnbbaum et al., 2004; Khaund y Flynn, 2005; Strauss, Kim, Calcei y Park, 2011; Balachandar et al., 2019; Fairclough et al., 2006).

Actualmente, la fascia lata es considerada la fascia profunda que reviste los músculos de la cadera y el muslo, y es notablemente más gruesa y fuerte en la parte superior y lateral del muslo, donde recibe contribuciones de los músculos antes mencionados y toma el nombre de banda o tracto iliotibial (Huang et al., 2013). El análisis histológico describe la BIT como un tejido compuesto casi exclusivamente de colágeno regular alineado longitudinalmente, con un bajo porcentaje de elastina y en gran parte avascular (Geisler y Lazenby, 2017; Seever et al., 2020).

Estudios cadavéricos recientes describen que la BIT presenta interconexiones importantes con el ilion, fémur, patela y tibia. Sus fibras anteriores, medias y posteriores se originan del TFL, fascia glútea y fibras del glúteo mayor (GM), respectivamente (Flato et al., 2017; Seever et al., 2020). Adicionalmente Stecco, Gilliar, Hill, Fullerton y Stecco (2013) exponen que la BIT no puede definirse como un tejido aislado, ya que presenta continuidad anatómica con otras estructuras. Un ejemplo de lo anterior es que la capa superficial de la lámina posterior de la fascia toracolumbar se continúa con la fascia del músculo GM, la cual a su vez se continúa distalmente con la fascia del músculo TFL y la BIT.

Seever et al. (2020) señalan que la BIT proximal se puede dividir en tres capas. La capa superficial se origina a partir de la cresta ilíaca, anterior al origen de fascia glútea, la capa intermedia surge del ilion justo debajo del origen del TFL y



la capa profunda surge de la fosa supra acetabular. Estas capas se combinan con el extremo tendinoso distal del TFL y continúan su trayecto pasando sobre el trocánter mayor, sin acoplarse a él. Según Birnbaum et al. (2004) y Flato et al. (2017), a lo largo de este curso la BIT se une firmemente a la línea áspera del fémur a través del tabique intermuscular lateral, para finalmente insertarse en la cara superior del epicóndilo lateral femoral (ELF), la cápsula articular de la rodilla, el tubérculo de Gerdy en la tibia y la cabeza de la fíbula (Strauss et al., 2011; Seever et al., 2020; Geisler y Lazenby, 2017; Balachandar et al., 2019; Louw y Deary, 2014). Además, otros autores mencionan que la BIT presenta otras inserciones distales, entre las cuales se encuentran el músculo vasto lateral, el músculo bíceps femoral y el tendón patelar (Baker, Souza y Fredericson, 2011; Akuthota, Stilp, Lento, Gonzalez y Putnam, 2015).

Inicialmente algunos autores sostuvieron la teoría de que bajo la BIT se ubicaba una bursa sinovial (Noble, 1979; Martens, Libbrecht y Burssens, 1989), sin embargo, Fairclough et al. (2006) no encontraron indicios de bursas al diseccionar 6 modelos cadavéricos ni a la evaluación de resonancia magnética en 2 pacientes sintomáticos de SBIT, refutando así esta teoría. Por el contrario, los autores encontraron en los cadáveres estudiados una masa de tejido adiposo vascularizada e inervada que separaba la BIT del ELF. De acuerdo con el análisis histológico, el tejido se definió como una capa de grasa y tejido conectivo laxo, la cual contiene corpúsculos de Pacini y haces de fibras nerviosas mielinizadas y

no mielinizadas (Fairclough et al., 2006; Fairclough et al., 2007; Baker et al., 2011).

## **5.2 Funciones de la banda iliotibial**

La BIT es una estructura que no está presente cuando nacemos, se desarrolla con el tiempo y se convierte en una fascia densa y rica en colágeno en respuesta a las demandas de estrés que se ejercen sobre el tejido durante la marcha, proporcionando estabilización en la cadera al caminar, correr y saltar (Geisler y Lazenby, 2017). Además, al igual que otros tejidos del cuerpo, este demuestra una gran capacidad de adaptación al estrés mecánico y, en particular, a las demandas repetitivas (Geisler y Lazenby, 2017).

Respecto a la función de la BIT, se ha señalado que cumple el rol de un tendón al anclar los músculos de la cadera (Foch, Reinbolt, Zhang, Fitzhugh, Milner, 2015; Geisler y Lazenby, 2017). Estas relaciones anatómicas que la BIT presenta en el miembro inferior le permiten ayudar a extender, rotar y abducir la cadera (Foch et al., 2015; Flato et al., 2017). Además, en esta articulación actúa como un estabilizador lateral al resistir la aducción (Hamill, Miller, Noehren y Davis, 2008).

En cuanto a la articulación de la rodilla, Flato et al. (2017) mencionan que las fibras de la BIT que se unen al ELF (fibras de Kaplan) desvían las fuerzas de los músculos TFL y GM. En consecuencia, las fibras que logran descender de esta zona e insertarse en el tubérculo de Gerdy desempeñan la función de un ligamento, debido a que resisten la traslación anterior y la rotación interna de la tibia (Foch et al., 2015; Geisler y Lazenby, 2017; Balachandar et al., 2019). Además, su inserción en el ligamento colateral lateral le permite proporcionar estabilidad a la articulación de la rodilla en esta zona, esencial para la postura erguida, siendo capaz de resistir grandes torsiones en varo (Strauss et al., 2011; Baker et al., 2011). Hirschmann y Müller (2015) reafirman lo señalado por los autores anteriores, atribuyendo a la BIT la estabilidad anterolateral de la rodilla.

### **5.3 Conclusión del apartado**

La BIT es una estructura rica en colágeno y altamente avascular con gran capacidad de adaptación al estrés mecánico, la cual se relaciona con la fascia que recubre a músculos de la columna, cadera, muslo y rodilla, lo que le entrega la capacidad de transmitir tensión en estas regiones.

Además, se ha relacionado a la presencia de cojinetes adiposos a nivel distal, tejido que pudiese verse involucrado en procesos inflamatorios debido a sus características histológicas.

## **6. ETIOLOGÍA DEL SÍNDROME DE LA BANDA ILIOTIBIAL**

### **6.1 Definición del síndrome de la banda iliotibial**

El SBIT es una lesión originada por el uso excesivo de la rodilla, situación común en corredores (Fairclough et al., 2006; Beals, 2009; Louw y Deary, 2014; Akuthota et al., 2015; y Flato et al., 2017) y tiene el doble de probabilidades de afectar a las mujeres que a los hombres (Foch et al., 2015). Según Ellis, Hing, y Reid (2007). la incidencia general del SBIT puede oscilar entre el 1,6 y el 52%, dependiendo de la población que se examine. Sin embargo, en general se acepta que esta afección es la causa más común de dolor de rodilla en corredores luego del síndrome de dolor patelofemoral (Foch et al., 2015), teniendo una incidencia de entre el 1,6 al 12% de todas las lesiones por uso excesivo relacionadas con la carrera (Fredericson y Wolf, 2005).

Esta patología se caracteriza por generar dolor agudo y/o ardiente en la cara lateral de la rodilla, aproximadamente a 2 cm superior a la línea articular lateral; específicamente en la región distal de la BIT, entre el ELF y el tubérculo de Gerdy (Beals y Flanigan, 2013; Strauss et al., 2011; Akuthota et al., 2015; Flato et al.,

2017). En fases agudas el dolor aparece generalmente durante y al finalizar el ejercicio (Akuthota et al., 2015). Sin embargo, a medida que avanza el síndrome, este se puede manifestar de forma temprana en el transcurso del ejercicio e incluso cuando la persona no se encuentra realizando actividad física (Khaund y Flynn, 2005; Flato et al., 2017).

En pacientes con SBIT los síntomas se reproducen cerca de los 30 grados de flexión de rodilla (Orchard et al., 1996; Akuthota et al., 2015; Fairclough et al., 2006; Balachandar et al., 2019; Charles y Rodgers, 2020), ya sea a la palpación o al cargar peso con el miembro afectado en actividades como correr o subir escaleras (Baker et al., 2011; Fairclough et al., 2006). Mientras más tiempo pasen los corredores cerca de los 30 grados de flexión de rodilla, referirán más dolor (Akuthota et al., 2015) y, en casos más severos, el dolor persistente podría disminuir la distancia recorrida (Akuthota et al., 2015). Con menor frecuencia los pacientes pueden reportar crepitación, chasquido o edema leve con hormigueo en el área dolorosa (Fredericson y Wolf, 2005).

## **6.2 Mecanismos de lesión del SBIT**

Si bien la sintomatología del SBIT está bien descrita en la literatura, el mecanismo de lesión causante de esta afección aún no está claro, por lo que actualmente sigue existiendo controversia respecto a su origen. Renne (1975) planteó la teoría

de fricción del SBIT, señalando que la BIT se desliza en sentido anteroposterior sobre el ELF durante los movimientos de flexión y extensión de la rodilla. Jelsing, Finnoff, Cheville, Levy y Smith (2013) corroboraron mediante ecografía este movimiento anteroposterior, mecanismo que se cree puede irritar la BIT y la bursa subyacente (Geisler y Lazenby, 2017). Sin embargo, se ha propuesto que el mecanismo de fricción del SBIT en corredores es un modelo biomecánico sin fundamento (Geisler y Lazenby, 2017).

Mellinger y Neurohr (2019) señalan que existe un espacio potencial entre la BIT y la cápsula articular de la rodilla, el cual contiene una bursa que se inflama por la fricción repetida de la BIT sobre el ELF. Otros autores han descrito la presencia de una expansión de la cápsula articular sinovial de la rodilla, capaz de ser comprimida por las fibras de la BIT, sin embargo, la presencia de una bursa subyacente a la BIT es inconsistente según los estudios en cadáveres (Fairclough et al., 2006; Mellinger y Neurohr, 2019).

En relación a lo anterior, Muhle et al. (1999) en un estudio de 16 pacientes con SBIT observaron que el 31% presentaba acumulación de líquido bajo la BIT. Se hipotetizó que esta acumulación probablemente surgió de la inflamación crónica debajo de la BIT, lo que resulta en la formación de una bursa secundaria en vez de la inflamación de una bursa primaria existente (Beals y Flanigan, 2013). Arend (2014) señala el desarrollo de una bursa en pacientes con SBIT crónico, lo cual

ha sido corroborado anteriormente por Hariri, Savidge, Reinold, Zachazewski y Gill (2009), quienes identifican una bursa aparentemente inflamada debajo de la BIT en 12 pacientes sometidos a cirugía por SBIT crónico, los cuales describen altas tasas de alivio clínico después de la bursectomía. Lo anterior da entender que no existiría una bursa bajo la BIT en sujetos sanos o en etapas tempranas del síndrome, pero sí se puede llegar a encontrar una bursa en casos de SBIT crónico.

Además de ser considerado un síndrome de fricción, el SBIT ha sido igualmente conceptualizado durante años como un síndrome de pinzamiento (Orchard et al., 1996; Farrel, Reisinger y Tillman, 2003; Gerbino y Nielson, 2007; Saikia y Tepe, 2013; Akuthota et al., 2015; Baker y Fredericson 2016; Steven, 2019). Nelson y Taliaferro (2015), en la octava edición de su manual de terminología ortopédica, señalan que un pinzamiento es una presión que se transmite de un tejido al siguiente, por lo que el término “síndrome de fricción” no debería considerarse sinónimo de “síndrome de pinzamiento”, ya que este último no hace referencia al rozamiento de las estructuras implicadas.

Contrario a la teoría de Renne (1975), Fairclough et al. (2006) describen que la BIT está firmemente unida al extremo distal del fémur mediante fibras orientadas oblicuamente, las cuales pueden considerarse entesis tendinosas. Por lo tanto, sería poco probable que la BIT se deslice hacia adelante y hacia atrás durante la

flexión y extensión de la rodilla, pero podría moverse ligeramente en dirección mediolateral (Fairclough et al., 2006). Es probable que la impresión de movimiento sea una ilusión visual creada por el desplazamiento de la carga de tracción dentro de la BIT, ya que sus fibras se tensan secuencialmente de anterior a posterior a medida que la rodilla se flexiona (Fairclough et al., 2006).

Por lo anterior, varios autores sugieren que la lesión puede no ser consecuencia de la fricción de la BIT sobre el ELF, sino de la compresión contra la capa de grasa que se encuentra entre estas estructuras, la cual es muy vascularizada e innervada (Fairclough et al., 2006; Strauss et al., 2011; Flato et al., 2017; Balachandar et al., 2019; Everhart et al., 2019; Charles y Rodgers, 2020; Mellinger y Neurohr, 2019; Friede, Klauser, Fink, Csapo, 2020). La teoría de compresión es actualmente la etiología más aceptada del SBIT, por sobre la teoría friccional (Arend, 2014). Aunque algunos autores plantean que las teorías de fricción y compresión de la BIT se superponen (Baker y Fredericson, 2016).

La presencia de grasa subyacente a la BIT en la región de sus uniones fibrosas al fémur se puede comparar con la grasa presente en muchas entesis de tendones y ligamentos, por lo tanto, el SBIT podría ser una forma de entesopatía (Fairclough et al., 2006). La alta vascularización de este tejido graso puede explicar el edema local e inflamación que se observa frecuentemente en los pacientes con SBIT y, el hecho de que existan corpúsculos de Pacini presentes



en este tejido adiposo afirma la teoría de que esta estructura está sujeta a fuerzas compresivas y que puede tener una función propioceptiva (Fairclough et al., 2006). La hipertrofia de los corpúsculos de Pacini que se han descrito en la grasa puede estar implicada en el dolor asociado al SBIT (Fairclough et al., 2006). Aunque, para Baker et al. (2011) la inflamación sigue siendo la principal preocupación.

Estas terminaciones nerviosas propioceptivas sensibles a la presión ejercen un papel importante en la retroalimentación de la musculatura de cadera, por lo cual, existiría la posibilidad de que la teoría de compresión del SBIT esté relacionada con la disfunción de esta (Standring, 2004; Fairclough et al., 2007). Fairclough et al. (2007) conjeturan que la compresión del área conduciría a la estimulación de los corpúsculos de Pacini y que, por retroalimentación neural, se reduciría la tensión de los músculos abductores de cadera, disminuyendo las fuerzas de compresión que actúan en el tejido debajo de la BIT. De este modo, se ha sugerido que los factores que afecten al control neuromuscular de cadera podrían contribuir de mayor manera al desarrollo del SBIT (Noehren, Schmitz, Hempel, Westlake y Black, 2014).

### 6.3 Factores de riesgo del SBIT

Existen múltiples factores que contribuyen al desarrollo del SBIT en corredores, los cuales pueden ser clasificados en extrínsecos e intrínsecos (Tabla 6.1) (Noble, 1980; Balachandar et al., 2019). Se consideran como factores extrínsecos las características de la superficie de entrenamiento, el calzado para correr y el volumen de entrenamiento (Kozinc y Šarabon, 2017; Noehren et al., 2014). Por otro lado, se consideran como factores intrínsecos la biomecánica del miembro inferior, la flexibilidad y el rendimiento muscular (Baker et al., 2011; Noehren et al., 2014).

Tabla 6.1. Factores de riesgo en el SBIT.	
Factores de riesgo intrínsecos	Factores de riesgo extrínsecos
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aumento de la aducción de cadera.</li><li>2. Aumento de la rotación interna del fémur.</li><li>3. Ángulo excesivo o disminuido de flexión de rodilla durante la fase de apoyo.</li><li>4. Debilidad de la musculatura abductora y rotadora externa de cadera.</li><li>5. Mayor grado de eversión del tobillo.</li><li>6. Pie cavo o pie plano.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Inclinação negativa de la superficie de entrenamiento.</li><li>2. Dureza de la superficie de entrenamiento.</li><li>3. Aumento del kilometraje semanal.</li><li>4. Entrenamiento a intervalos.</li><li>5. Calzado blando.</li></ol>

En relación a los factores de riesgo extrínsecos que pueden inducir el desarrollo del SBIT en corredores y contribuir a la sintomatología, se encuentran las características de la superficie de entrenamiento (Kozinc y Šarabon, 2017). Algunos autores plantean que correr cuesta abajo puede aumentar el estrés de la BIT al mantener la rodilla cerca de los 30° de flexión durante el contacto del

talón, lo que hace que los corredores pasen más tiempo en la “zona de pinzamiento” de la rodilla (Fredericson y Wolf, 2005; Aderem y Louw, 2015; Weckström y Söderström, 2016; Jiménez, Gitto, Sconfienza, Draghi, 2020). Lo anterior puede explicar el por qué correr en pendientes negativas aumenta el dolor en la cara lateral del muslo y correr más rápido o hacer *sprints* no lo agrava (Akuthota et al., 2015; Flato et al., 2017). Además, se plantea que el entrenamiento a intervalos y la carrera en la misma dirección en una pista atlética o carretera también podrían generar SBIT en corredores (Fredericson et al., 2000; Fredericson y Weir, 2006).

El volumen de entrenamiento también puede influir, ya que los corredores refieren que el dolor se exagera a medida que aumenta la distancia recorrida, en especial si han aumentado el kilometraje recorrido durante los últimos entrenamientos (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005; Beals y Flanigan, 2013; Louw y Deary, 2014; Kozinc y Šarabon, 2017; Jiménez et al., 2020; Hyland y Varacallo, 2019). Se ha observado que correr entre 12.4 y 24.8 km por semana durante más de 1 año puede contribuir al desarrollo del SBIT en corredores (Baker et al., 2011). Respecto a lo anterior, Aderem y Louw (2015) plantean que un aumento repentino en el kilometraje y la frecuencia de entrenamiento puede hacer que el cuerpo no tenga el tiempo suficiente para adaptarse a un aumento de carga, lo que puede provocar una lesión en la rodilla.

El uso de calzado también puede ser un factor extrínseco predisponente para el desarrollo del SBIT (Fredericson y Weir, 2006; Baker et al., 2011; Noehren et al., 2014; Kozinc y Šarabon, 2017). Según Lohmann, Balan y Swen (2011), los corredores que utilizan calzado presentan un menor ancho del paso, lo cual estaría relacionado con una mayor tasa de deformación de la BIT durante la carrera (Meardon, Campbell y Derrick, 2012). Esta condición podría agravarse si la zapatilla utilizada es de suela blanda, puesto que aumenta el riesgo de generar pronación de pie durante la carrera (Aderem y Louw, 2015; Malisoux et al., 2016). Por el contrario, McCarthy, Fleming, Donne y Blanksby (2015) plantean que correr descalzo se asocia con una menor longitud de la zancada y una cadencia más alta, lo que disminuye significativamente el exceso de aducción y rotación interna de cadera y la caída pélvica contralateral, reduciendo así la tensión de la BIT (Altman y Davis, 2016; Charles y Rodgers, 2020).

En relación a los factores intrínsecos, existen reportes de una caída pélvica contralateral y un aumento de la inclinación de tronco ipsilateral en pacientes de ambos sexos con SBIT durante el apoyo del miembro afectado en la carrera (Foch et al., 2015; Aderem y Louw, 2015; Shen, Mao, Zhang, Sun, Son, 2019). La inclinación del tronco hacia el miembro afectado se considera un mecanismo que ayudaría a reducir la tensión de la BIT en corredoras (Foch et al., 2015).

Respecto a la articulación de cadera, existen inconsistencias entre los resultados de los estudios retrospectivos y prospectivos (Balachandar, 2019). Se ha demostrado en estudios retrospectivos una disminución considerable del ángulo de aducción de la cadera en corredores de ambos sexos con SBIT, en comparación a los grupos control (Grau et al., 2011; Foch, Aubol, Milner, 2020). Por el contrario, en estudios prospectivos se ha observado un aumento de la aducción de cadera antes de desarrollar el SBIT en corredores y corredoras en comparación a los grupos controles (Noehren, Davis y Hamill, 2007; Shen et al., 2019). De estos estudios, solamente los prospectivos permiten determinar los factores de riesgo (Shen et al., 2019), mientras que los estudios retrospectivos no permiten profundizar en la patogenia del SBIT, debido a que los pacientes ya se encuentran lesionados al momento de la medición y no dejan en claro si la menor aducción de cadera observada es una causa o consecuencia de la lesión (Grau et al., 2011; Shen et al., 2019).

Se cree que el aumento de la aducción de cadera en combinación con un aumento de la rotación interna de fémur puede aumentar la tensión de la BIT y provocar una mayor demanda excéntrica de la musculatura abductora durante la fase de apoyo en la carrera (Strauss et al., 2011; Aderem y Louw, 2015; Kozinc y Šarabon, 2017; Shen et al., 2019; Foch et al., 2020; Charles y Rodgers, 2020). Lo anterior podría incrementar la compresión de la almohadilla de grasa contra el ELF y el dolor resultante (Noehren et al., 2007; Baker, Souza, Rauh, Fredericson,

Rosenthal, 2018; Balachandar et al., 2019; Shen et al., 2019; Friede et al., 2020). Varios autores plantean que el aumento de la aducción de cadera observado en sujetos con SBIT puede deberse a la debilidad de la musculatura abductora y rotadora externa de cadera, lo cual parece contribuir al desarrollo del SBIT en ambos sexos (Fredericson, Cookingham, Chaudhari, Dowdell, Oestreicher y Sahrman, 2000; Khaund y Flynn, 2005; Foch et al., 2015; Friede et al., 2020).

De acuerdo a la evidencia, parece ser que los corredores y corredoras con SBIT compensan el aumento de aducción de cadera con el fin de ayudar a reducir la tasa de tensión y deformación de la BIT y, por consiguiente, el dolor asociado (Hamill et al., 2008; Stickley, Presuto, Radzak, Bourbeau, Hetzler, 2018; Shen et al., 2019; Balachandar et al., 2019). Según Foch et al. (2020), la disminución de la aducción de cadera puede ser un patrón de movimiento adoptado por corredoras con historial de SBIT con el objetivo de reducir el dolor, que persiste incluso después de que se haya resuelto la sintomatología de la lesión.

En cuanto a la biomecánica de la rodilla, existe controversia en relación a la contribución de los ángulos de movimiento de esta articulación en el desarrollo del síndrome (Weckström y Söderström, 2016). Estudios iniciales, no encontraron diferencias en los ángulos de flexión de la rodilla durante el contacto del talón entre corredoras con SBIT y corredoras sanas (Noehren et al., 2007). Posteriormente, otros estudios han demostrado tanto aumento (Kozinc y

Šarabon, 2017) como disminución (Stickley et al., 2018) del ángulo de flexión de rodilla durante la fase de apoyo en sujetos con SBIT.

Respecto a la articulación de tobillo, los estudios prospectivos sugieren como factor de riesgo un mayor grado de eversión en corredores de ambos sexos que posteriormente desarrollan el SBIT (Balachandar et al., 2019). La eversión puede rotar internamente la tibia y traccionar la BIT de forma excesiva (Charles y Rodgers, 2020). Sin embargo, estudios de casos y controles indican que tanto hombres como mujeres con SBIT demuestran una menor eversión de tobillo, lo cual parece ser una compensación de estos pacientes para reducir la compresión y el dolor asociado (Balachandar et al., 2019). Aún no es clara la influencia que tiene la forma del pie en el desarrollo del SBIT en corredores, ya que se ha descrito que tanto el pie plano como el pie cavo pueden incidir en el desarrollo de la lesión, siendo las diferencias en los métodos de medición los que pueden influir en los resultados de los estudios (Charles y Rodgers, 2020).

Se han investigado en menor medida otros factores intrínsecos tales como, el tamaño del ELF y la diferencia en la longitud de los miembros inferiores (Fredericson y Weir, 2006; Baker et al., 2011; Stickley et al., 2018; Everhart et al., 2019; Jiménez et al., 2020). Sin embargo, Balachandar et al. (2019) sugieren realizar estudios prospectivos que aborden de mejor forma estos factores de riesgo. Además, algunos autores recalcan la importancia de estudiar a hombres

y mujeres por separado, ya que sus diferencias anatómicas y de fuerza muscular podrían hacer variar la biomecánica de la carrera, convirtiéndose en factores intrínsecos que pudiesen contribuir al SBIT (Noehren et al., 2014; Shen et al., 2019).

#### **6.4 Conclusión del apartado**

Como causa del SBIT, existe escasa evidencia que respalde la teoría original de “fricción”, siendo la teoría de “compresión” la más aceptada actualmente. En cuanto a la teoría de “fricción”, el movimiento anteroposterior de la BIT no cuenta con sustento anatómico, sin embargo, existe evidencia imagenológica que sugiere reconsiderar la presencia de este movimiento. En relación a la teoría de “compresión”, faltan estudios que comprueben la función de los propioceptores y la retroalimentación neural como causa de la debilidad de los músculos abductores de cadera.

Pareciera ser que el SBIT se asociaría a la inflamación del tejido adiposo ubicado entre la BIT y el ELF, y que la bursa sinovial se desarrollaría de forma secundaria a la aparición previa de la patología.

Parece ser que el factor de riesgo intrínseco más potente asociado al SBIT es la aducción y rotación excesiva de cadera causante del aumento de la tasa de



deformación de la BIT. Respecto a los factores extrínsecos, las características de la superficie y el volumen de entrenamiento parecen ser las causas más frecuentes para el desarrollo del síndrome.

Se deben realizar estudios prospectivos que logren identificar los factores biomecánicos y la influencia del calzado, así como estudios que diferencien entre poblaciones de hombres y mujeres, en la aparición del SBIT.

## **8. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN CLÍNICA DEL SBIT**

### **7.1 Historia clínica y diagnóstico diferencial**

La historia y el examen clínico de los sujetos son los medios más eficaces para realizar el diagnóstico de SBIT y determinar la gravedad de la afección (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Baker et al., 2011; Strauss et al., 2011; van der Worp, Van der Horst, de Wijer, Backx, Nijhuis-van der Sanden, 2012; Weckström y Söderström, 2016; Jiménez et al., 2020; Mckay et al., 2020). En la historia clínica los pacientes describen dolor o ardor en la cara lateral de la rodilla, generalmente asociado a correr en pendientes negativas y a aumentar las distancias recorridas (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Strauss et al., 2011).

Para el diagnóstico del SBIT, se debe realizar una exploración completa de rodilla con el fin de descartar otras patologías que también desarrollan dolor lateral de rodilla (Fairclough et al., 2007; Strauss et al., 2011), entre las cuales se encuentran: el desgarró del menisco lateral, la enfermedad articular degenerativa del compartimento lateral, la tendinopatía del bíceps femoral, las fracturas por

estrés, el síndrome de dolor patelofemoral y las patologías del ligamento colateral lateral (Strauss et al., 2011). También se debe descartar el dolor miofascial primario, el esguince de la articulación tibiofibular proximal, la tendinitis poplítea, la lesión del nervio fibular común y el dolor referido de la columna lumbar (Fredericson y Wolf, 2005). Para poder diferenciar el SBIT de estas patologías se han propuesto las técnicas de imagen y los test clínicos específicos para el síndrome (Tabla 7.1).

## **7.2 Técnicas de imagen**

La radiografía (Rx), la ultrasonografía (US) y la resonancia magnética (RM) han sido reportadas como útiles en el diagnóstico del SBIT, ya que pueden observar anomalías características del síndrome. Además, estos métodos suelen utilizarse para descartar otras patologías de rodilla (Bolia, Gammons, Scholten, Weber, Waterman, 2020).

### **7.2.1 Radiografía**

La Rx se puede utilizar como un complemento diagnóstico para descartar otras posibles causas de dolor lateral de rodilla, sin embargo, el SBIT en ausencia de otra patología aparecerá normal en la radiografía simple (Strauss et al., 2011; Hadeed y Tapscott, 2020).

### **7.2.2 Resonancia magnética**

Se considera el *gold standard* para el diagnóstico del SBIT, en especial cuando la presentación y los exámenes físicos son poco claros (Flato et al., 2017; Hadeed y Tapscott, 2020). La RM se puede utilizar para el diagnóstico de SBIT refractario, en donde se puede observar el engrosamiento de la BIT y una señal de alta intensidad, que representa la acumulación de líquido entre la BIT y el ELF (Khaund y Flynn, 2005; Strauss et al., 2011; Baker et al., 2011; Hadeed y Tapscott, 2020). Si se sospecha de otra patología o los signos no son claros, la RM es útil para descartar otras causas potenciales de dolor lateral de rodilla y entrega información adicional en el caso de los pacientes candidatos a cirugía (Khaund y Flynn, 2005; Strauss et al., 2011; van der Worp et al., 2012).

### **7.2.3 Ultrasonografía (ecografía)**

El uso de la US en el diagnóstico del SBIT no está bien documentado, pero se ha propuesto que sus hallazgos se pueden correlacionar bien con los de la RM (Flato et al., 2017). Se recomienda su utilización en el seguimiento de los pacientes con SBIT debido a su bajo costo y mejor disponibilidad en comparación a la RM (Strauss et al., 2011; Gyaran, Spiezia, Hudson y Maffulli, 2011; Hadeed y Tapscott, 2020). Se ha sugerido la posibilidad de establecer criterios diagnósticos confiables y monitorizar la evolución de los pacientes utilizando la

ultrasonografía, al medir el espesor y la movilidad de las capas fasciales, en combinación con el examen clínico (Gyaran et al., 2011; Gaudreault et al., 2018).

### **7.3 Examen físico y evaluación de dolor**

El examen palpatorio debe incluirse dentro de la valoración clínica de los pacientes con SBIT, con el propósito de realizar una evaluación completa de las restricciones miofasciales, entre las cuales se encuentran los puntos gatillos centrales y de inserción, contracturas musculares y adherencias fasciales, ya que esto puede contribuir a la tensión excesiva de la BIT e incluso puede transformarse en la principal causa de dolor lateral de rodilla asociado al SBIT (Fredericson y Wolf, 2005; Akuthota et al., 2015). Esta evaluación a menudo revela áreas sensibles en los músculos vasto lateral, glúteo medio, piriforme y zona distal del bíceps femoral (Fredericson y Wolf, 2005).

La palpación de las estructuras también se realiza para evaluar el dolor en los pacientes. Los corredores con SBIT a menudo presentan dolor a la palpación sobre la BIT distal a nivel del ELF (Strauss et al., 2011; Akuthota et al., 2015; McKay et al., 2020; Friede et al., 2020; Jiménez et al., 2020), aproximadamente 2 a 3 cm por encima de la línea articular lateral de rodilla (Fredericson y Weir, 2006; Flato et al., 2017). El dolor a la palpación puede, además, referirse con menos frecuencia a la almohadilla grasa anterolateral, el ligamento colateral

lateral, la línea articular lateral, el tendón poplíteo o el tubérculo de Gerdy (Fredericson y Wolf, 2005; Baker et al., 2011; Akuthota et al., 2015).

El dolor se puede provocar con la prueba de compresión de Noble (Fredericson y Wolf, 2005; Strauss et al., 2011; Akuthota et al., 2015). Según Rouse (1996) el paciente generalmente informa que el dolor es el mismo que experimenta al correr. Esta prueba es comúnmente utilizada para confirmar el diagnóstico de SBIT (Van der Worp et al., 2012; Arnold y Moody, 2018). Rosenthal (2008) combina la prueba de Noble y la prueba de Ober para crear un test clínico capaz de reproducir de manera más precisa la sintomatología del SBIT. Sin embargo, la eficacia de este test sólo se ha demostrado de manera empírica (Rosenthal, 2008).

La prueba de Renne también es utilizada para complementar el diagnóstico de SBIT, la cual es positiva cuando a los 30-40° de flexión de rodilla el sujeto evoca un dolor similar al experimentado durante la carrera (Van der Worp et al., 2012). Sin embargo, la validez clínica de ambas pruebas nunca se ha investigado (Fredericson y Weir, 2006).

El dolor también puede evaluarse funcionalmente. Bolia et al. (2020) describió el uso del *treadmill* como método de prueba, donde los sujetos deben correr y clasificar el dolor que perciben en la cara lateral de la rodilla utilizando la escala

de EVA. Además, para poder clasificar la gravedad del SBIT se puede utilizar el “grado de lesión” de Lindenberg, el cual clasifica el dolor en 4 fases: (I) el dolor aparece después de correr, pero no restringe la distancia o la velocidad, (II) el dolor se produce durante la carrera, pero no restringe la distancia o la velocidad, (III) el dolor se produce durante la carrera y restringe la distancia o la velocidad y (IV) el dolor es tan intenso que impide correr (Van der Worp et al., 2012).

#### **7.4 Evaluación de flexibilidad**

La evaluación de la flexibilidad de la BIT en el contexto del SBIT se basa principalmente en la prueba de Ober, la cual fue desarrollada originalmente para examinar la relación entre la rigidez de la BIT y el dolor lumbar (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Strauss et al., 2011; Van der Worp et al., 2012; Beals y Flanigan, 2013; Akuthota et al., 2015; Friede et al., 2020). La restricción de la BIT se reflejaría en el grado de aducción de la cadera; siendo mínima (aducción más allá de la horizontal pero no totalmente hacia la mesa), moderada (aducción a nivel de la horizontal) y máxima (el paciente no puede realizar aducción hacia la horizontal) (Baker et al., 2011).

Willet, Keim, Shostrom y Lomneth (2016) y Friede et al. (2020) han cuestionado la validez de la prueba de Ober y Ober modificada (pierna extendida) al no encontrar diferencias en la rigidez de la BIT ni del TFL entre sujetos con SBIT y

sujetos sanos, por lo que plantean que la BIT no juega un papel importante en la limitación de la aducción de cadera en ninguna de las versiones de esta prueba, lo cual se correlaciona con los hallazgos de Miller, Lowry, Meardon y Gillette (2007) y Noehren et al. (2014), quienes no encontraron diferencias de importancia clínica en la aducción de cadera. Se propone, en cambio, una fuerte influencia de la musculatura glútea y la cápsula articular de la cadera en los hallazgos de esta prueba (Friede et al., 2020). En adición, Friede et al. (2020) plantean que ninguna técnica que permita la medición directa de la rigidez de la BIT se ha expandido a la rutina clínica.

La prueba de Thomas modificada, por su parte, permite evaluar la flexibilidad de los músculos psoas ilíaco, recto femoral y TFL/BIT (Fredericson y Wolf, 2005; Strauss et al., 2011; Akuthota et al., 2015). En esta prueba la aducción y la rotación interna de cadera indican el acortamiento del TFL, lo que es de interés para la evaluación del SBIT (Kiseljak et al., 2017). Fredericson y Weir (2006) plantean que en la población deportista la prueba es negativa si, tras realizar flexión del miembro contralateral, el segmento a evaluar se posiciona 12° por debajo de la horizontal, en 15° de abducción de cadera y en 52° de flexión. Por el contrario, es positiva si el paciente no puede extender y descender completamente la pierna afectada a la horizontal (Strauss et al., 2011; Kiseljak et al., 2017). En adición, si la pelvis no se encuentra estabilizada en posición neutra



durante la prueba de Thomas modificada, mostrará una validez y fiabilidad deficiente (Kim y Ha, 2015; Vigotsky et al., 2016).

Por otra parte, evaluar la flexibilidad de los músculos gastrocnemio y sóleo parece ser particularmente útil (Akuthota et al., 2015), ya que si estos músculos se encuentran tensos disminuirá la dorsiflexión de tobillo durante la carrera, lo que provocará un aumento tanto de la pronación del tobillo como de la flexión de rodilla (Fredericson y Wolf, 2005).

### **7.5 Evaluación de actividad muscular**

La evaluación de fuerza de la musculatura de miembro inferior es comúnmente realizada en los corredores lesionados con SBIT (Noehren et al., 2014; Akuthota et al., 2015). Los músculos evaluados suelen ser los abductores, rotadores externos profundos de cadera y los flexores y extensores de rodilla (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005; Baker et al., 2011; Akuthota et al., 2015), los cuales pueden ser evaluados clínicamente a través de pruebas de valoración muscular manual, pruebas funcionales e incluso mediante electromiografía de superficie (EMG) para detectar desbalances musculares (Baker et al., 2011).

Respecto a las pruebas funcionales en bipedestación, como la prueba de descenso en escalón o el test de Trendelenburg, han sido cuestionadas respecto

a la detección de debilidad muscular, sin embargo, tendrían la capacidad de identificar factores de rendimiento muscular que también son visibles por el paciente, lo cual es un poderoso motivador en el cumplimiento del tratamiento (Baker et al., 2011).

Fredericson et al. (2000) registraron mediante dinamometría la fuerza isométrica de abductores en decúbito lateral y encontraron una mayor debilidad en el miembro afectado de los corredores con SBIT, lo que apoyaría la idea de que la patología se basa proximalmente en la disfunción de los abductores de cadera y que el dolor en la región del ELF es secundario. Por el contrario, otros autores no encontraron diferencias de relevancia clínica en la fuerza isocinética e isométrica de rotación externa y abducción de cadera medida con dinamometría entre sujetos con SBIT y sujetos sanos (Grau, Krauss, Maiwald, Best y Horstmann, 2008; Noehren et al, 2014).

Incluso la relación entre el SBIT y la fuerza o resistencia muscular se ha señalado como no concluyente y que posiblemente los resultados contradictorios entre estudios previos podrían ser el resultado de diferentes procedimientos de evaluación, variabilidad de los instrumentos de medición y las características demográficas de los sujetos, ya que existen estudios que evalúan atletas de alto nivel versus corredores recreativos (Noehren et al., 2014; Charles y Rodgers, 2020).

<b>Tabla 7.1. Evaluaciones y pruebas utilizadas en la valoración clínica del SBIT.</b>	
<b>Historia clínica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfoque en el volumen de entrenamiento y las características del suelo en el que corren los sujetos.</li> <li>- Características del dolor que relata el paciente (Aparición, localización, intensidad, carácter, irradiación, agravantes y atenuantes).</li> <li>- Diagnóstico diferencial.</li> </ul>
<b>Imagenología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resonancia nuclear magnética.</li> <li>- Radiografía.</li> <li>- Ultrasonografía.</li> </ul>
<b>Evaluación del tejido blando</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Palpación de la musculatura de cadera y muslo con el objetivo de identificar puntos gatillo, contracturas musculares y/o adherencias fasciales.</li> </ul>
<b>Evaluación de dolor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de Noble.</li> <li>- Prueba de Rosenthal.</li> <li>- Prueba de Renne.</li> <li>- Escala de EVA.</li> <li>- Escala de Lindenberg.</li> </ul>
<b>Evaluación de flexibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de Ober.</li> <li>- Prueba de Thomas modificado.</li> </ul>
<b>Evaluación de fuerza muscular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de fuerza muscular manual.</li> <li>- Dinamometría.</li> <li>- EMG de superficie.</li> </ul>

## 7.6 Conclusión del apartado

La historia clínica parece fundamental en el diagnóstico de SBIT en corredores.

Los © a abordar son: volumen de entrenamiento, características de la superficie de carrera, distancia recorrida y el grado de inclinación del suelo.

La RM es el *gold standard*, en imagenología para diagnóstico de SBIT, pero la Rx y ultrasonografía podrían ser buenas alternativas para descartar otras patologías.

Pareciera ser que el examen palpatorio es pertinente para evaluar las condiciones del tejido blando y el dolor en sujetos con SBIT. Dentro de las pruebas de provocación de dolor, la prueba de Noble es la más utilizada y la que más se correlaciona con el SBIT, sin embargo, falta información acerca de su validez.

Respecto a las pruebas de flexibilidad, no existen test clínicos que permitan valorar la rigidez de la BIT. Se requieren estudios que valoren la modificación de estas técnicas para mejorar el diagnóstico clínico.

Existe discrepancia respecto a la evaluación de fuerza en sujetos con SBIT, posiblemente debido a los distintos tipos de procedimientos o implementación en los estudios (diferencias metodológicas entre los autores). Es recomendable estandarizar la valoración de fuerza mediante dinamometría, haciendo especial énfasis en el proceso metodológico con el fin de disminuir al máximo los errores de medición. Se debería evaluar también el miembro inferior contralateral y la fuerza de otros grupos musculares que podrían influir en la patología, como la musculatura lumbar.

## 8. INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA EN EL SBIT

El manejo conservador es el pilar fundamental del tratamiento del SBIT sintomático (Strauss et al., 2011). Sin embargo, actualmente no se ha establecido un manejo estandarizado para esta patología (Beals y Flanigan, 2013; McKay et al., 2020). Aproximadamente el 50 al 90% de los pacientes mejorará con 4 a 8 semanas de tratamiento no quirúrgico (Hadeed y Tapscott, 2020). Fredericson y Wolf (2005) han diseñado una propuesta de intervención para esta patología, la cual ha sido mencionada y tomada como un referente frecuentemente en la literatura (Lavine, 2010; Baker et al., 2011; Strauss et al., 2011; Baker y Fredericson, 2016; Jiménez et al., 2020). Dicha intervención considera una fase aguda (de 3 días a 1 semana), fase subaguda (de 3 días a 2 semanas), fase de fortalecimiento (de 1 a 6 semanas), fase de retorno a la carrera (desde la sexta semana) y una fase quirúrgica (en caso de que los pacientes no respondan ante el tratamiento conservador) (Baker y Fredericson, 2016), sin embargo, no se fundamenta la duración de los plazos. La mayoría de los estudios organizan el tratamiento en las mismas fases, solo presentando diferencias en los ejercicios propuestos y su prescripción (Tabla 8.1). La eficacia del plan de tratamiento de

Fredericson y Wolf (2005) no ha sido comprobada y, en algunos casos, ha sido cuestionada por falta de evidencia (Ellis et al., 2007; Falvey et al., 2010).

### **8.1 Fase aguda**

El objetivo inmediato de esta fase sería reducir la inflamación local en la zona de impacto de la BIT sobre el ELF, lo cual puede realizarse mediante masaje con hielo por 10 minutos cada hora, fonoforesis, iontoforesis o estimulación eléctrica (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Ellis et al., 2007; Baker et al., 2011). Weckström y Söderström (2016) compararon la eficacia de la terapia de choque y la terapia manual sobre el dolor asociado al SBIT, concluyendo que ambas técnicas disminuyen el dolor por sí solas, aunque ninguna fue significativamente más efectiva que la otra.

Tanto los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos orales (AINEs), como las inyecciones locales de corticosteroides han mostrado ser beneficiosos la primera semana de la lesión, ayudando a reducir el dolor y la inflamación (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Ellis et al., 2007; Jiménez et al., 2020), sin embargo, estos tienen efectos secundarios bien conocidos que pueden afectar la función gastrointestinal, hepática o renal (Akuthota et al., 2015). Además, ningún tratamiento farmacológico sería efectivo si no se acompaña con fisioterapia o si el paciente no modifica la actividad que exacerba los síntomas,

cómo correr cuesta abajo o correr en una misma dirección (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Ellis et al., 2007; Strauss et al., 2011; Baker et al., 2011; Jiménez et al., 2020). Se debe educar al paciente respecto al control de los factores extrínsecos para que eviten involucrarse en actividades dolorosas hasta que los síntomas estén bajo control, lo cual no significa el cese completo de la actividad; además de promover el reintegro gradual a la carrera, disminuyendo la intensidad y la duración del entrenamiento (Baker et al., 2011; Akuthota et al., 2015; Mckay, et al. 2020).

## **8.2 Fase subaguda**

Una vez la inflamación aguda haya disminuido, se deben abordar las anomalías biomecánicas encontradas en el examen físico siempre que sea posible (Fredericson y Weir, 2006; Akuthota et al., 2015). Se ha sugerido tratar las restricciones miofasciales en esta fase antes que el fortalecimiento y la reeducación muscular (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006) e incluso antes que las flexibilizaciones, ya que algunos grupos de músculos no responden al estiramiento mientras presenten adherencias (Akuthota et al., 2015).

Dentro de las técnicas para tratar las restricciones miofasciales, la movilización de tejidos blandos asistida por instrumentos o técnica de Graston ha ido

adquiriendo popularidad en el último tiempo y se plantea que puede ser útil para la liberación de las restricciones miofasciales, sin embargo, la investigación sobre estos tratamientos es limitada (Strauss et al., 2011; Mellinger y Neurohr, 2019).

También se ha señalado que la utilización de un rollo de espuma (*foam rolling*) es efectivo para liberar restricciones miofasciales (Fredericson y Wolf, 2005; Fredericson y Weir, 2006). Sin embargo, no existe evidencia de que se pueda reducir el tono del tejido conectivo fascial y muscular con ejercicios usando rollos de espuma y no existen métodos de entrenamiento estandarizados y aprobados en general. Además, sus posibles efectos nocivos sobre el sistema venoso y linfático, específicamente en las válvulas al ejercer presión en sentido contrario al fisiológico, se suelen ignorar por completo (Freiwald, Baumgart, Kühnemann y Hoppe, 2016). Actualmente, la evidencia parece justificar el uso generalizado del rodillo de espuma como un automasaje de calentamiento, en lugar de una herramienta de liberación miofascial utilizada en rehabilitación (Wiewelhove et al., 2019).

Respecto al masaje de fricción transversal profunda, existen estudios en los que se ha concluido que no es beneficioso en comparación con la fisioterapia típica y no existe evidencia suficiente para respaldar su uso (Fredericson y Weir, 2006; Bassett, Lingman y Ellis, 2010; Akuthota, 2015). Incluso, Geisler y Lazenby (2017) plantean que el enfoque de flexibilización y masaje de la BIT podrían ser



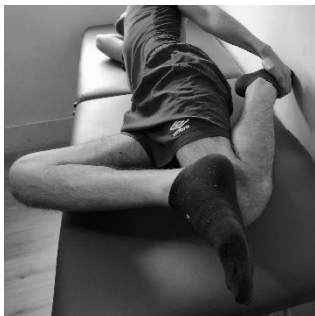
ineficaces para disminuir los síntomas y es más probable que exacerben el problema.

La flexibilización específica de la BIT es ampliamente utilizada por diversos autores en esta fase de tratamiento (Fredericson, White, Macmahon y Andriacchi, 2002; Beers, Ryan, Kasubuchi, Fraser y Taunton, 2008). Fredericson et al. (2002) compararon en hombres la efectividad de 3 estiramientos de la BIT de pie (Imagen 8.1) y concluyeron que todos los estiramientos generaron cambios estadísticamente significativos en la longitud de la BIT, sin embargo, el estiramiento B fue consistentemente más efectivo tanto para el cambio de longitud de la BIT promedio como para los momentos de aducción promedio en la cadera y la rodilla.



**Imagen 8.1.** Estiramientos de Fredericson et al. (2002). **(A)** brazos a los lados, **(B)** brazos extendidos sobre la cabeza y **(C)** brazos extendidos en diagonal hacia abajo.

Beers et al. (2008), en su programa de rehabilitación en hombres y mujeres, incorporaron el estiramiento de *pretzel* en decúbito lateral (Imagen 8.2), cuya posición debía mantenerse durante 60 segundos y realizarse 2 veces al día durante la totalidad del programa. También se ha sugerido la utilización de la prueba de Thomas modificada como un método de manejo para mejorar la flexibilidad de la BIT tensa (Imagen 8.3) (Baik, Jeong, Lee, Park y Cynn, 2019). Igualmente, la prueba de Ober modificada con peso se ha mencionado como una técnica eficaz para generar un efecto de estiramiento adicional en la BIT (Wang et al., 2006), aunque su utilidad como método de evaluación ha sido puesto en duda (Miller et al., 2007; Noehren et al., 2014; Friede et al. 2020).



**Imagen 8.2.** Estiramiento de la BIT en la posición de pretzel en decúbito lateral (Beers et al., 2008).



**Imagen 8.3.** Estiramiento de la BIT usando la prueba de Thomas modificada (Baik, et al., 2019).

Fredericson y Wolf (2005) incorporan ejercicios de contracción-relajación para alargar el complejo TFL/BIT y estirar otros grupos musculares acortados, realizando 3 repeticiones con un tiempo de contracción submáxima de 7 segundos, seguida de un estiramiento de 15 segundos. Además, debido a la relación fascial que guarda la BIT con el vasto lateral y el bíceps femoral, es recomendable el estiramiento de estos músculos (Imagen 8.4) (Baker y Fredericson, 2016).



**Imagen 8.4.** Estiramiento del recto femoral y vasto lateral (Baker y Fredericson 2016).

### 8.3 Fase de fortalecimiento

Cuando las restricciones miofasciales se resuelven y el rango de movimiento ha mejorado, se puede iniciar con ejercicios de fortalecimiento (Fredericson y Wolf, 2005). Los estudios iniciales de Fredericson et al. (2000) se centraron en el fortalecimiento de glúteo medio (Gm) en corredores de ambos sexos, los cuales debían realizar 3 series de 30 repeticiones de ejercicios como el *pelvic drop/ hip hiking* y la abducción de cadera en decúbito lateral (Anexo 10.1). Posteriormente se incluyeron ejercicios que ponen mayor énfasis en la contracción muscular excéntrica, los movimientos triplanares y los patrones de movimiento integrados (Fredericson y Wolf, 2005; Akuthota et al., 2015). En este sentido, Fredericson y Wolf (2005) recomiendan realizar 5 a 8 repeticiones y progresar hasta lograr 2 a 3 series de 15 repeticiones de los siguientes ejercicios en ambas piernas: *modified matrix, wallbangers, frontal plane lunges, development of the supinators of the loading leg y development of the pronators of the loading leg* (Anexo 10.2).

Baker et al. (2011) se apoyan en los principios de intervención de Fredericson et al. (2000) y Beers et al. (2008) para formular un plan de ejercicio terapéutico basado en ejercicios en cadena cinética abierta (CCA) como la abducción de cadera en decúbito lateral y el *pelvic drop/ hip hiking*, y una progresión de ejercicios en cadena cinética cerrada (CCC) desde posiciones bípedas a unipodales con una prescripción de 3 series y 30 repeticiones (Anexo 10.3). Los

autores plantean que los ejercicios bilaterales en CCC presentan una intensidad relativamente baja y se deberían incluir al principio de la recuperación para promover la técnica en el *squat*, mientras que los ejercicios con una sola pierna son de mayor intensidad y están destinados a fortalecer los músculos glúteos en etapas avanzadas (Baker et al., 2011). Tiempo después, Baker y Fredericson (2016) proponen nuevos ejercicios para el entrenamiento del Gm, el GM y de los rotadores externos de cadera realizando 1 a 3 series de 15 a 30 repeticiones (Anexo 10.4).

En la actualidad, Mellinger y Neurohr (2019) consideran el entrenamiento de los rotadores externos de cadera y Gm para favorecer el control de la rotación interna y de aducción de cadera durante la fase de carga y desaceleración en la carrera. El plan de fortalecimiento propuesto por Mellinger y Neurohr (2019) se divide en tres fases. La primera fase busca activar la musculatura lateral de cadera en CCA, la segunda fase busca el fortalecimiento muscular en una posición de carga en CCC y la tercera fase es de pliometría e integra la activación de estos músculos en ejercicios de alto impacto como saltar y aterrizar (Anexo 10.5). Igualmente se debe complementar la intervención con la reeducación específica de la forma de correr, con el fin de observar cambios en la mecánica de la carrera y no solo de un ejercicio en particular (Mellinger y Neurohr, 2019).

#### **8.4 Fase de regreso a la actividad**

El regreso gradual al nivel de carrera previo a la lesión puede comenzar tan pronto el paciente esté libre de dolor a la palpación o a la actividad (Baker y Fredericson, 2016; Hadeed y Tapscott, 2020) y solo después de que el sujeto pueda realizar sin dolor todos los ejercicios pliométricos (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005).

El retorno a las actividades deportivas, sin limitación, ocurre entre las 6 a 7 semanas luego de iniciado el tratamiento conservador (Fredericson y Wolf, 2005; Strauss et al., 2011). Si bien 6 semanas es un punto de referencia, el rango es variable según la finalización exitosa de la fase de recuperación anterior (Baker y Fredericson, 2016). Además, se puede evitar la recurrencia de los síntomas si el regreso gradual a la actividad se realiza de acuerdo a la tolerancia del paciente (Strauss et al., 2011).

Durante la primera semana los pacientes deben correr solo cada dos días, comenzando con carreras rápidas en una superficie nivelada, haciendo énfasis en una correcta forma de carrera al promover el control pélvico y el aterrizaje más suave (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005; Strauss et al., 2011; Baker y Fredericson, 2016; Hadeed y Tapscott, 2020). Los estudios biomecánicos han demostrado que correr a un ritmo más rápido es menos

probable que agrave la condición, ya que se aumenta la flexión de rodilla por sobre los 30°, lo que reduce el impacto de la BIT sobre el ELF (Strauss et al., 2011; Baker y Fredericson 2016). Así mismo, durante las dos primeras semanas se debe evitar la inclinación anterior del tronco durante la carrera, el entrenamiento en pendientes negativas y en pistas (Baker et al., 2011; Baker y Fredericson 2016). Si el paciente puede tolerar el ejercicio sin sentir dolor durante las próximas 3 a 4 semanas luego de retomada la actividad, se permite el aumento gradual del kilometraje y la frecuencia de entrenamiento (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005). Mckay et al. (2020) desarrollaron un programa progresivo de retorno a la carrera de 5 semanas dirigido a corredores con SBIT que no presentaban dolor durante una caminata rápida de 30 minutos luego del tratamiento conservador (Anexo 10.6).

En esta fase de regreso a la actividad los corredores deben ser idealmente observados o grabados por el terapeuta en su entorno deportivo, logrando así que el sujeto pueda reconocer los aspectos a mejorar de su técnica de carrera (Akuthota et al., 2015). Baker et al. (2011) mencionan que la retroalimentación visual puede ser de utilidad en el SBIT para reducir la aducción excesiva de cadera durante la carrera.

Por otra parte, se puede considerar el uso de ortesis de pie, debido a que frecuentemente los corredores presentan rotación interna de tibia, inversión

excesiva del calcáneo o diferencia en la longitud de las piernas mayor a 0,5 cm, aunque su beneficio es todavía empírico (Baker et al., 2011; Akuthota et al., 2015). El cambio de calzado con regularidad puede evitar un desgaste desigual de las suelas, además, el uso de zapatillas amortiguadoras o de control de movimiento pueden corregir la supinación y la pronación excesiva del pie, respectivamente (Akuthota et al., 2015; Hadeed y Tapscott, 2020).

Finalmente, es crucial educar al paciente para que tome consciencia de que pueden existir recaídas después de regresar a las actividades y deberá reiniciar la progresión del tratamiento conservador (Hadeed y Tapscott, 2020).

### **8.5 Manejo quirúrgico**

La mayoría de los pacientes responderán bien al tratamiento conservador (Strauss et al., 2011). De no ser así, se puede considerar la cirugía para disminuir el impacto de la BIT sobre el ELF (Fredericson y Wolf, 2005; Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Weir, 2006; Beals, 2009; Lavine, 2010; Strauss et al., 2011; Flato et al., 2017; Arnold y Moody, 2018; Jiménez et al., 2020). Por lo general, se reserva la intervención quirúrgica para aquellos pacientes que continúan sintomáticos y funcionalmente limitados durante más de 6 meses, a pesar de una administración adecuada de AINEs orales, fisioterapia focalizada y corticoides inyectables (Strauss et al., 2011; Akuthota et al., 2015).



Entre las opciones de tratamiento quirúrgico más comunes en el SBIT se encuentra la liberación de la BIT (Jiménez et al., 2020), la cual puede llevarse a cabo mediante la resección de una porción triangular de la BIT para disminuir la presión ejercida sobre el ELF o mediante la zetaplastia; en la cual se divide la BIT en forma de Z y se unen los dos extremos, de esta manera se aumenta la longitud y se disminuye la tensión de la BIT (Khaund y Flynn, 2005; Fredericson y Wolf, 2005; Beals, 2009; Strauss et al., 2011; Beals y Flanigan, 2013; Akuthota et al., 2015; Flato et al., 2017; Jiménez et al., 2020). La bursectomía consiste en la eliminación de la bursa subyacente a la BIT, dejando intacta esta última, mediante técnicas abiertas o endoscópicas (Strauss et al., 2011; van der Worp et al., 2012; Beals y Flanigan, 2013; Akuthota et al., 2015; Flato et al., 2017; Jiménez et al., 2020). Por último, la resección sinovial lateral consiste en separar o desbridar las adherencias que presenta la BIT sobre el ELF mediante artroscopia. Es catalogado como uno de los procedimientos quirúrgicos menos invasivos que permite, además, excluir o tratar otras patologías intraarticulares (Beals, 2009; Strauss et al., 2011; Van der Worp et al., 2012; Beals y Flanigan, 2013; Flato et al., 2017; Jiménez et al., 2020). Todas las modalidades quirúrgicas han informado resultados de buenos a excelentes (Hadeed y Tapscott, 2020). Asimismo, los procedimientos quirúrgicos en el SBIT conllevan pocos riesgos o complicaciones y en los procedimientos de escisión o liberación de la porción distal de la BIT se ha demostrado una tasa de retorno a la actividad del 100% entre las 7 semanas y los 3 meses después de la lesión (Beals, 2013; Akuthota et al., 2015).

Tabla 8.1. Tratamiento del SBIT.		
Fases	Objetivo	Manejo
<p><b>Aguda</b></p> <p>* Desde el comienzo de los síntomas.</p>	<p>Disminuir el dolor.</p> <p>Reducir la inflamación.</p> <p>Educación y modificación de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación de la actividad.</li> <li>- AINEs orales.</li> <li>- Inyección de corticosteroides.</li> <li>- Crioterapia.</li> <li>- Fonoforesis.</li> <li>- Iontoforesis.</li> <li>- Electroterapia.</li> </ul>
<p><b>Subaguda</b></p> <p>* Una vez la inflamación y el dolor haya disminuido.</p>	<p>Flexibilización de musculatura de cadera y muslo.</p> <p>Corregir la biomecánica anormal de MMII.</p> <p>Liberar las restricciones miofasciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estiramientos, flexibilizaciones.</li> <li>- Ejercicios de contracción-relajación.</li> <li>- Movilización de tejidos blandos.</li> <li>- Prueba de Ober y Ober modificada.</li> <li>- Prueba de Thomas modificada.</li> <li>- Técnica de Graston.</li> </ul>
<p><b>Fase de Fortalecimiento</b></p> <p>* Una vez que el tejido blando haya sido abordado.</p>	<p>Mejorar la activación/fuerza de la musculatura glútea y rotadora externa de cadera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ejercicios en CCA:</b> Activación/fortalecimiento.</li> <li>- <b>Ejercicios en CCC:</b> Activación/fortalecimiento.</li> <li>- Saltos y aterrizajes (Pliometría).</li> <li>- Reeduación neuromuscular.</li> </ul>
<p><b>Regreso a la actividad</b></p> <p>* Una vez que se haya trabajado la musculatura clave y los síntomas hayan sido controlados.</p>	<p>Retorno a la actividad completa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reintegro gradual a la carrera haciendo énfasis en la corrección de la técnica.</li> <li>- Programa progresivo de retorno a la carrera de McKay et al. (2020).</li> </ul>
<p><b>Manejo quirúrgico</b></p> <p>* Cuando el tratamiento conservador no ha sido eficaz.</p>	<p>Abordar sintomatología reincidente luego del fracaso de la terapia conservadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liberación de la BIT (zetaplastia).</li> <li>- Bursectomía.</li> <li>- Resección sinovial lateral.</li> </ul>

## 8.6 Conclusión del apartado

El tratamiento conservador (fisioterapia y modificación de factores de riesgo) presenta alta efectividad en la rehabilitación del SBIT. El tratamiento farmacológico es un complemento exitoso al tratamiento conservador, pero por sí solo no es efectivo.

Los programas de rehabilitación actuales consideran una fase aguda, subaguda, de fortalecimiento y de retorno a la carrera. A la fecha existe alta variabilidad y dichos periodos no han sido validados. Sería recomendable delimitar las fases de tratamiento mediante metas que el paciente deba lograr, las cuales sirvan como criterios de progresión, en vez de utilizar plazos fijos. De esta manera se respetarían los tiempos de evolución de cada sujeto.

A la actualidad, no se ha demostrado la verdadera efectividad de las técnicas de flexibilización de BIT/TFL. Además, tomando en cuenta la relación fascial de la BIT con los músculos de la cadera y del muslo, se podría considerar un enfoque de flexibilización global que incluya también a flexores de rodilla y aductores de cadera, y no tan solo un enfoque anterolateral.

Si bien aún no existe un programa de ejercicios único considerado como el *gold standard* para el tratamiento del SBIT, el enfoque inicial en la fase de

fortalecimiento se centra en el control selectivo de la aducción y rotación interna de cadera, especialmente en el trabajo del Gm. Los programas de ejercicio integran la CCC en etapas avanzadas de la intervención terapéutica. Implícitamente, evitar el fortalecimiento de cuádriceps en un inicio sería pertinente para evitar el aumento de tensión en la BIT, debido a su relación miofascial. La CCC debería integrarse una vez se disminuyan al máximo las restricciones miofasciales en cadera y muslo.

La integración de ejercicios pliométricos ha demostrado ser beneficiosa para un óptimo retorno a la carrera, sin embargo, sería de suma importancia detallar las consideraciones y/o cuidados que se deben tener para ejecutar correctamente los ejercicios.

La resolución quirúrgica del SBIT se limita principalmente al fracaso del tratamiento conservador, la recurrencia de la sintomatología y la limitación funcional en los sujetos, debido a que no se han definido hallazgos imagenológicos que sirvan de criterio para optar por el manejo no conservador.

## 9. CONCLUSIÓN FINAL

La carrera se ha popularizado como un deporte de bajo costo que presenta amplios beneficios para la salud, sin embargo, su práctica está asociada al aumento de lesiones de miembro inferior, siendo el SBIT una de ellas. Aunque se ha vuelto una patología frecuente en la clínica, aún no existe consenso respecto a sus causas y abordaje terapéutico. Es por esto que la presente revisión ha sintetizado gran parte de la evidencia disponible en la literatura, con el fin de esclarecer la nebulosa en torno a esta afección.

La BIT presenta múltiples conexiones miofasciales a nivel de la rodilla. Esto genera que la compresión de las estructuras subyacentes sea el mecanismo de lesión más aceptado actualmente, lo cual conlleva a cambios histológicos en la capa de grasa y a la consecuente aparición de bursas sinoviales que perpetúan el proceso inflamatorio. Respecto a los principales factores de riesgo, se están comenzando a dilucidar y se muestran confusos o contradictorios en la literatura, aunque factores extrínsecos e intrínsecos asociados a la carrera, tales como el tipo de calzado, dirección de la carrera y ángulos de flexión de rodilla parecen ser relevantes y debiesen ser de interés para la valoración clínica. Así mismo, los

métodos de evaluación clínica actuales no parecen ser lo suficientemente eficaces para detectar el síndrome y diferenciarlo de otras patologías.

Por otra parte, se debe entender que el abordaje del SBIT presenta ciertas características que lo diferencian del de otras patologías de miembro inferior. En la historia clínica se recomienda dar mayor énfasis a la pesquisa de las características del entrenamiento de los sujetos y del dolor que refieren en la primera consulta. Además, para su tratamiento es indispensable hacer hincapié en la flexibilización específica de la BIT y el fortalecimiento del Gm acompañado de un retorno gradual a la carrera.

Finalmente, y tomando en consideración la situación actual del SBIT, es imprescindible continuar su estudio para comprender de forma más clara su fisiopatología ya que, si bien actualmente existe una teoría más aceptada, la literatura es poco concluyente, lo cual impide realizar un diagnóstico e intervención terapéutica eficaz y eficiente. Se sugiere la realización de estudios experimentales que comparen los efectos de los diferentes tratamientos propuestos para el síndrome con el fin de maximizar los resultados en los pacientes y asegurar un buen retorno a la actividad.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aderem, J. y Louw, Q. (2015). Biomechanical risk factors associated with iliotibial band syndrome in runners: a systematic review. *Aderem and Louw BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(356), 1-16.

Akuthota, B., Stilp, S., Lento, P., Gonzalez, P. y Putnam, A. (2015). *Iliotibial Band Syndrome*. En Frontera, W., Silver, J. y Rizzo, T. (eds). *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation* (p.355-360). Philadelphia, United states: Elsevier Saunders.

Altman, A. y Davis, I. (2016). Prospective comparison of running injuries between shod and barefoot runners. *British Journal of Sports Medicine*, 50(8), 476--480.

Arend, C. (2014). Sonography of the iliotibial band: spectrum of findings. *Radiologia Brasileira*, 47(1), 33--37.

Arnold, M. y Moody, A. (2018). Common Running Injuries: Evaluation and Management. *American Family Physician*, 97(8), 510-516.

Baik, S., Jeong, H., Lee, J., Park, D. y Cynn, H. (2019). Iliotibial Band Stretching in the Modified Thomas Test Position Changes Hip Abduction Angle and Vastus Medialis Activity in Individuals With Tight Iliotibial Band. *Phys Ther Korea*, 26(1), 75-83.

Balachandar V., Hampton, H., Riaz, O. y Woods, S. (2019). Iliotibial Band Friction Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis to evaluate lower-limb biomechanics and conservative treatment. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 9(2), 181-193.

Baker, R., Souza, R. y Fredericson, M. (2011). Iliotibial Band Syndrome: Soft Tissue and Biomechanical Factors in Evaluation and Treatment. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 3(6), 550-561.

Baker, R. y Fredericson, M. (2016). Iliotibial Band Syndrome in Runners. Biomechanical Implications and Exercise Interventions. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 27(1), 53-77.

Baker, R., Souza, R., Rauh, M., Fredericson, M. y Rosenthal, M. (2018). Differences in Knee and Hip Adduction and Hip Muscle Activation in Runners With and Without Iliotibial Band Syndrome. *PM&R journal*, 10(10), 1032–1039.

Bassett, K., Lingman, S. y Ellis R. (2010). The use and treatment of kinaesthetic taping for musculoskeletal conditions: A systematic review. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 38: 56–62.

Beals, R. (2009). The iliotibial tract: a review. *Current Orthopaedic Practice*, 20(1), 87-91.

Beals, C. y Flanigan, D. (2013). A Review of Treatments for Iliotibial Band Syndrome in the Athletic Population. *Journal of sports medicine*, 2013, Article ID 367169.

Beers, A., Ryan, M., Kasubuchi, Z., Fraser, S. y Taunton, J. (2008). Effects of Multi-modal Physiotherapy, Including Hip Abductor Strengthening, in Patients with Iliotibial Band Friction Syndrome. *Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada*, 60(2), 180–188.



Birnbaum, K., Siebert, E., Pandorft, T., Schopphoff, E., Prescher, A. y Niethard, F. (2004). Anatomical and biomechanical investigations of the iliotibial tract. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(1), 433-446.

Bolia, I., Gammons, P., Scholten, D., Weber, A. y Waterman, B. (2020). Operative Versus Nonoperative Management of Distal Iliotibial Band Syndrome-Where Do We Stand? A Systematic Review. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*, 2(4), e399–e415.

Charles, D. y Rodgers, C. (2020). A literature review and clinical commentary on the development of iliotibial band syndrome in runners. *International journal of sports physical therapy*, 15(3), 460–470.

Ellis, R., Hing, W. y Reid, D. (2007). Iliotibial band friction syndrome--a systematic review. *Manual therapy*, 12(3), 200–208.

Everhart, J., Kirven, J., Higgins, J., Hair, A., Chaudhari, A. y Flanigan, D. (2019). The relationship between lateral epicondyle morphology and iliotibial band friction syndrome: A matched case–control study. *The Knee*, 26(1), 1198-1203.

Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N....Benjamin, M. (2006). The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *Journal of anatomy*, 208(3), 309–316.

Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, H., Bydder, G., Phillips, N....Benjamin, M. (2007). Is iliotibial band syndrome really a friction syndrome?. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(1), 74-76.

Falvey, E., Clark, R., Franklyn, A., Bryant, A., Briggs, C. y McCrory, P. (2010). Iliotibial band syndrome: an examination of the evidence behind a number of treatment options. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, 20(1), 580-587.

Farrell, K., Reisinger, K. y Tillman, M. (2003). Force and repetition in cycling: possible implications for iliotibial band friction syndrome. *The Knee*, 10(1), 103–109.

Flato, R., Passanante, G., Skalski, M., Patel, D., White, E. y Matcuk, G. (2017). The iliotibial tract: imaging, anatomy, injuries, and other pathology. *Skeletal radiology*, 46(1), 605-622.

Fredericson, M., Cookingham, C., Chaudhari, A., Dowdell, B., Oestreicher, N. y Sahrmann, S. (2000). Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical journal of sport medicine*, 10(3), 169–175.

Fredericson, M., White, J., Macmahon, J. y Andriacchi, T. (2002). Quantitative analysis of the relative effectiveness of 3 iliotibial band stretches. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(5), 589–592.

Fredericson, M. y Wolf, C. (2005). Iliotibial Band Syndrome in Runners. Innovations in Treatment. *Sports Med*, 35(5), 451-459.

Fredericson, M. y Weir, A. (2006). Practical management of iliotibial band friction syndrome in runners. *Clinical journal of sport medicine*, 16(3), 261–268.

Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M. y Hoppe, M. (2016). Foam-Rolling in sport and therapy – Potential benefits and risks. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 258–266.

Friede, M. C., Klauser, A., Fink, C. y Csapo, R. (2020). Stiffness of the iliotibial band and associated muscles in runner's knee: Assessing the effects of physiotherapy through ultrasound shear wave elastography. *Physical therapy in sport*, 45, 126–134.

Foch, E., Aubol, K. y Milner, C. (2020). Relationship between iliotibial band syndrome and hip neuromechanics in women runners. *Gait & posture*, 77(2020) 64–68.

Foch, E., Reinbolt, J., Zhang, S., Fitzhugh, E. y Milner, C. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. *Gait & posture*, 41(2), 706–710.

Gaudreault, N., Boyer-Richard, É., Fede, C., Fan, C., Macchi, V., De Caro, R. y Stecco, C. (2018). Static and Dynamic Ultrasound Imaging of the Iliotibial Band/Fascia Lata: Brief Review of Current Literature and Gaps in Knowledge. *Current Radiology Reports*, 6(10).

Geisler, P. y Lazenby, T. (2017). Iliotibial Band Impingement Syndrome: An Evidence-Informed Clinical Paradigm Change. *Human Kinetics - IJATT*, 22(3), 1-11.

Gerbino, P. y Nielson, J. (2007). *Knee injuries*. En Frontera, W., Herring, S., Micheli, L., Silver, J. y Young, T. (eds). *Clinical sports medicine* (421-439). Philadelphia, United states: Elsevier Saunders.

Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Best, R. y Horstmann, T. (2008). Hip Abductor Weakness is not the Cause for Iliotibial Band Syndrome. *International Journal of Sports Medicine*, 29(7), 579–583.

Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Axmann, D., Horstmann, T. y Best, R. (2011). Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(2), 184–189.

Gyaran, I., Spiezia, F., Hudson, Z. y Maffulli, N. (2011). Sonographic measurement of iliotibial band thickness: an observational study in healthy adult volunteers. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 19(3), 458–461.

Hadeed, A. y Tapscott, D. (2020). *Iliotibial Band Friction Syndrome*. Treasure Island, United States: StatPearls Publishing.

Hamill, J., Miller, R., Noehren, B. y Davis I. (2008). A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics*, 23(8), 1018-1025.

Hariri, S., Savidge, E., Reinold, M., Zachazewski, J. y Gill, T. (2009). Treatment of recalcitrant iliotibial band friction syndrome with open iliotibial band bursectomy: indications, technique, and clinical outcomes. *The American journal of sports medicine*, 37(7), 1417–1424.

Hirschmann, M. y Müller, W. (2015). Complex function of the knee joint: the current understanding of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 23(10), 2780–2788.

Huang, B., Campos, J., Ghobrial, P., Peschka, M., Pretterklieber, M., Skaf, A...Pathria, M. (2013). Injury of the Gluteal Aponeurotic Fascia and Proximal Iliotibial Band: Anatomy, Pathologic Conditions, and MR Imaging. *RadioGraphics*, 33(1), 1437–1452.

Hyland, S. y Varacallo, M. (2019). *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Iliotibial Band (Tract)*. Treasure Island, United States: StatPearls Publishing.

Jelsing, E., Finnoff, J., Cheville, A., Levy, B. y Smith, J. (2013). Sonographic evaluation of the iliotibial band at the lateral femoral epicondyle: does the iliotibial band move?. *Journal of ultrasound in medicine*, 32(7), 1199–1206.

Jiménez, F., Gitto, S., Sconfienza, L. y Draghi, F. (2020). Ultrasound of iliotibial band syndrome. *Journal of Ultrasound*, 23 (2020), 379–385.

Khaund, R. y Flynn, S. (2005). Iliotibial Band Syndrome: A Common Source of Knee Pain. *American Academy of Family Physicians*, 71(8), 1545-1550.

Kim, G. y Ha, S. (2015). Reliability of the modified Thomas test using a lumbo-plevic stabilization. *Journal of physical therapy science*, 27(2), 447–449.

Kiseljak, D., Bolčević, F., Ćurko, D., Pažin, K., Ujaković, F., Gruić, I. y Medved, V. (2017). The Modified Thomas Test Realized by Optoelectronic Kinematic Measurement. *Functional Neurology, Rehabilitation and Ergonomics*, 7(3), 39-44.

Kozinc, Ž. y Šarabon, N. (2017). Common Running Overuse Injuries and Prevention. *Montenegrin Journal of Sports Science & Medicine*, 6(2), 67-74.

Lavine, R. (2010). Iliotibial band friction syndrome. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 3(1-4), 18–22.

Lohman, E., Balan, K. y Swen, R. (2011). A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics, and biomechanics between shod, unshod, and minimally supported running as compared to walking. *Physical therapy in sport*, 12(4), 151–163.

Louw, M. y Deary, C. (2014). The biomechanical variables involved in the aetiology of ITB syndrome in distance runners -A systematic review of the literature. *Phys Ther Sport*, 15(1), 64-75.

Malisoux, L., Chambon, N., Delattre, N., Gueguen, N., Urhausen, A. y Theisen, D. (2016). Injury risk in runners using standard or motion control shoes: a randomised controlled trial with participant and assessor blinding. *British Journal of Sports Medicine*, 50(8), 481–487.

Martens, M., Libbrecht, P., Burssens, A. (1989). Surgical treatment of the iliotibial band friction syndrome. *Am J Sports Med*, 17(5), 651-654.

McCarthy, C., Fleming, N., Donne, B. y Blanksby, B. (2015). Barefoot running and hip kinematics: good news for the knee?. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(5), 1009–1016.

McKay, J., Maffulli, N., Aicale, R. y Taunton, J. (2020). Iliotibial band syndrome rehabilitation in female runners: a pilot randomized study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 15(1), 188.

Meardon, S., Campbell, S. y Derrick, T. (2012). Step width alters iliotibial band strain during running. *Sports Biomechanics*, 11(4), 464–472.

Mellinger, S. y Neurohr, G. (2019). Evidence based treatment options for common knee injuries in runners. *Annals of translational medicine*, 7(Suppl 7), S249.

Miller, R., Lowry, J., Meardon, S. y Gillette, J. (2007). Lower extremity mechanics of iliotibial band syndrome during an exhaustive run. *Gait & posture*, 26(3), 407–413.

Muhle, C., Ahn, J., Yeh, L., Bergman, G., Boutin, R., Schweitzer, M....Resnick, D. (1999). Iliotibial band friction syndrome: MR imaging findings in 16 patients and MR arthrographic study of six cadaveric knees. *Radiology*, 212(1), 103-110.

Nelson, F. y Taliaferro, C. (2015). *A manual of orthopaedic terminology, eighth edition*. Philadelphia, United states: Elsevier Saunders.

Noble, C. (1979). The treatment of iliotibial band friction syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 13(2), 51-54.

Noble, C. (1980). ITB friction syndrome in runners. *Am J Sports Med*, 8(4), 232–234.

Noehren, B., Davis, I. y Hamill, J. (2007). ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical biomechanics*, 22(2007), 951–956.

Noehren, B., Schmitz, A., Hempel, R., Westlake, C., y Black, W. (2014). Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 44(3), 217–222.

Orchard, J., Fricker, P., Abud, A. y Mason, B. (1996). Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners. *The American journal of sports medicine*, 24(3), 375–379.

Renne, J. (1975). The iliotibial band friction syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 57(8), 1110-1111.

Rosenthal, M. (2008). Clinical testing for extra-articular lateral knee pain. A modification and combination of traditional tests. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*, 3(2), 107–109.

Rouse, S. (1996). The Role of the Iliotibial Tract in Patellofemoral Pain and Iliotibial. *Band Friction Syndromes*, 82(3), 199–202.

Saikia, S. y Tepe, R. (2013). Etiology, Treatment, and Prevention of ITB Syndrome : A Literature Review. *Topics in Integrative Health Care*, 4(3), 1-26.

Seever, G., Wilhelm, M., Sizer, P., Guthikonda, A., Matthijs, A., Matthijs, O...Gilbert, K. (2020). The tensile behaviors of the iliotibial band – a cadaveric investigation. *The international journal of sports physical therapy*, 15(3), 451-459.

Shen, P., Mao, D., Zhang, C., Sun, W. y Song, Q. (2019). Effects of running biomechanics on the occurrence of iliotibial band syndrome in male runners during an eight-week running programme - a prospective study. *Sports biomechanics*, 20(5), 560-570.

Standring, S. (2004). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 39th ed. Scotland, Edinburgh: Elsevier.

Stecco, A., Gilliar, W., Hill, R., Fullerton, B., y Stecco, C. (2013). The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata. *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(4), 512–517.

Steven, W. (2019). *Atlas of Common Pain Syndromes, fourth edition*. Philadelphia, United states: Elsevier.

Stickley, C., Presuto, M., Radzak, K., Bourbeau, C. y Hetzler, R. (2018). Dynamic Varus and the Development of Iliotibial Band Syndrome. *Journal of athletic training*, 53(2), 128-134.

Strauss, E., Kim, S., Calcei, J. y Park, D. (2011). Iliotibial Band Syndrome: Evaluation and Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(1), 728-736.

Van der Worp, M., van der Horst, N., de Wijer, A., Backx, F. y Nijhuis-van der Sanden, M. (2012). Iliotibial Band Syndrome in Runners. *Sports Medicine*, 42(11), 969–992.

Van Gent, R., Siem, D., van Middelkoop, M., van Os, A., Bierma-Zeinstra, S. y Koes, B. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 41(8), 469-480.



Vigotsky, A., Lehman, G., Beardsley., C, Contreras, B., Chung, B. y Feser, E. (2016). The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ.*, 4, e2325.

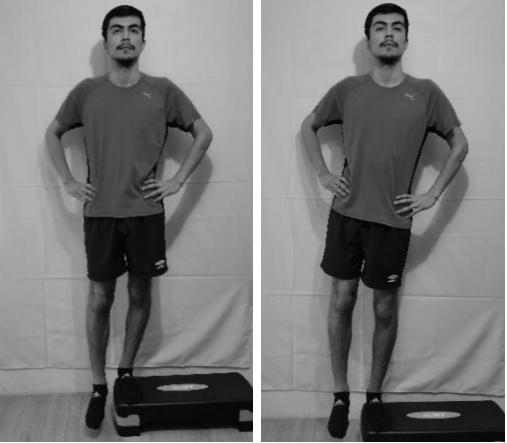

Wang, T., Jan, M., Lin, K. y Wang, H. (2006). Assessment of Stretching of the Iliotibial Tract With Ober and Modified Ober Tests: An Ultrasonographic Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 1407-1411.

Weckström, K. y Söderström, J. (2016). Radial extracorporeal shockwave therapy compared with manual therapy in runners with iliotibial band syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 29(1), 161–170.




Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M....Ferrauti, A. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Frontiers in physiology*, 10, 376.


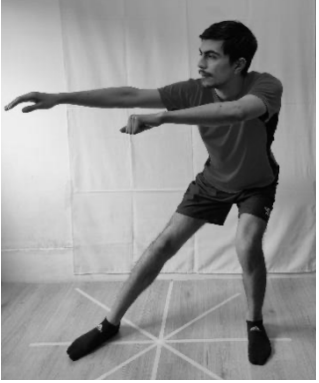
Willett, G., Keim, S., Shostrom, V. y Lomneth, C. (2016). An Anatomic Investigation of the Ober Test. *The American journal of sports medicine*, 44(3), 696–701.


## 11. ANEXOS




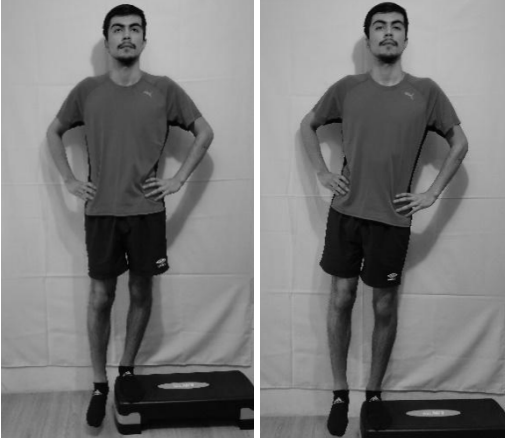
Anexo 10.1. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Fredericson et al. (2000).	
Ejercicio	Imagen
<i>Pelvic drop/ hip hiking</i>	
<i>Side-lying hip abduction exercise</i>	





Anexo 10.2. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Fredericson y Wolf (2005).

Ejercicio	Imagen
<i>Modified matrix</i>	
<i>Wallbangers</i>	
<i>Frontal plane lunges</i>	


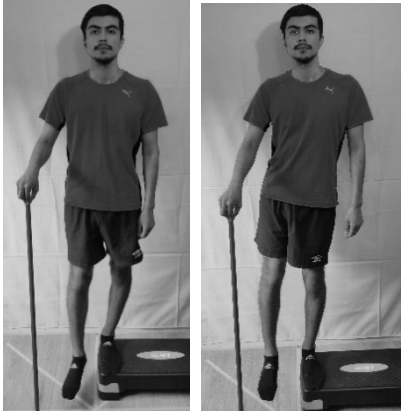
<p><i>Development of the supinators of the loading leg</i></p>	
<p><i>Development of the pronators of the loading leg</i></p>	

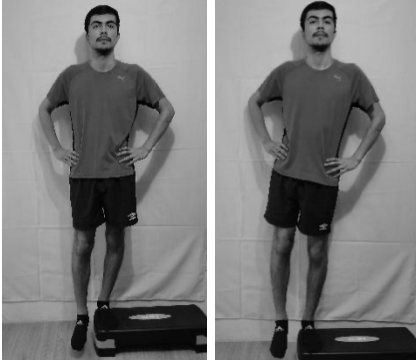

<p><b>Anexo 10.3. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Baker et al. (2011).</b></p>	
<p><b>Ejercicio</b></p>	<p><b>Imagen</b></p>
<p><i>Clamshell con resistencia</i></p>	

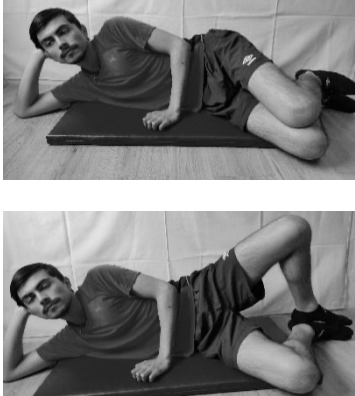
<p><i>Bridge y abducción de cadera con resistencia</i></p>	
<p>Extensión de cadera y flexión de rodilla con resistencia en cuatro apoyos</p>	
<p>Extensión, rotación externa y la abducción de cadera con resistencia</p>	
<p><i>Pelvic drop/ hip hiking</i></p>	

<p><i>Squat con resistencia</i></p>	
<p><i>Squat escalonado con resistencia</i></p>	
<p><i>Squat con resistencia y énfasis en una pierna</i></p>	
<p><i>Lunge con deslizamiento posterior</i></p>	

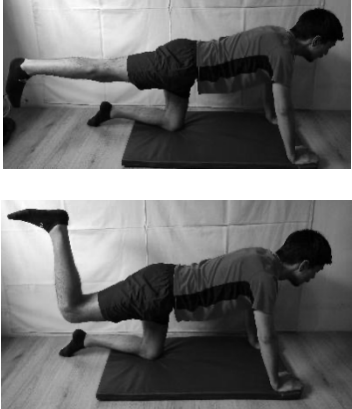



<p><i>Single leg deadlift</i></p>	
-----------------------------------	--




<p><b>Anexo 10.4. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Baker y Fredericson (2016).</b></p>	
<p><b>Ejercicio</b></p>	<p><b>Imagen</b></p>
<p>Activación de Gm en pierna de apoyo facilitado con abducción en la muralla con y sin soporte</p>	
<p>Activación de Gm y GM en pierna de apoyo usando el <i>pelvic drop</i> con y sin soporte</p>	




	
<p><i>Single leg squat</i> contra una muralla con y sin soporte</p>	

Anexo 10.5. Plan de ejercicios de fortalecimiento de Mellinger y Neurohr (2019).		
Fases	Ejercicio	Imagen
<p><b>1ra fase</b> <b>(Ejercicios en CCA)</b></p>	<p><i>Clamshell</i></p>	



	<p><i>Quadruped mule kick</i> (con rodilla extendida y flexionada)</p>	
	<p><i>Single leg bridge</i></p>	
	<p><i>Side-step</i> con banda proximal a las rodillas</p>	
<p><b>2da fase</b> <b>(Ejercicios en CCC)</b></p>	<p>Postura unipodal con MMII afectado abducido contra la pared</p>	

	<p><i>Pelvic drop/ hip hiking</i></p>	
	<p><i>Single leg squat</i></p>	
	<p><i>Single leg deadlift</i></p>	

<p><b>3ra fase</b> <b>(Ejercicios de alto impacto, pliometría)</b></p>	<p>Aterrizaje bipodal desde escalón, frente a un espejo.</p> <p><b>*Progresión</b> Aterrizaje unipodal desde escalón, frente a un espejo.</p>	
	<p>Saltos laterales con una sola pierna frente al espejo</p> <p><b>*Progresión</b> Saltos con una sola pierna en múltiples direcciones sobre escalera de agilidad.</p>	 

<b>Anexo 10.6. Programa de retorno gradual a la carrera de Mckay et al. (2020).</b>				
<b>Semana</b>	<b>Día (alternado)</b>	<b>Caminata (min)</b>	<b>Carrera (min)</b>	<b>Frecuencia de intervalo</b>
<b>1</b>	Lunes	4.5	0.5	6
	Miércoles	4.0	1.0	6
	Viernes	3.5	1.5	6
<b>2</b>	Lunes	3.0	2.0	6
	Miércoles	2.5	2.5	6
	Viernes	2.0	3.0	6
<b>4</b>	Lunes	1.5	3.5	6
	Miércoles	1.0	4.0	6
	Viernes	0.5	4.5	6
<b>5</b>	Lunes	0.0	30.0	1
El tiempo total de carrera es de 30 minutos todos los días.				