

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS EN TENDINITIS DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL EN CORREDORAS AMATEURS CON UNA EDAD MÍNIMA DE 16 AÑOS



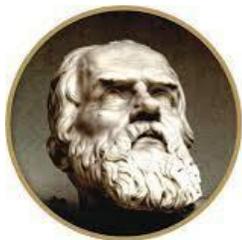
Que Presentan

**Macal Muñoz, Jenniffer Alexandra
López Xico, Josmeli Ixkoq'ij
Mata Trujillo, Juan José**

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Noviembre 2023



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Nombre de la Tesis



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS EN TENDINITIS DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL EN CORREDORAS AMATEURS CON UNA EDAD MÍNIMA DE 16 AÑOS.

Que Presentan

Macal Muñoz, Jenniffer Alexandra

López Xico, Josmeli Ixkoq'ij

Mata Trujillo, Juan José

Ponentes

L.F.T. Luis Omar Castañeda Cabañas

Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala,

2023

INSTITUTO
PROFESIONAL
TERAPIAS
HUMANIDADES
LICENCIATURA
FISIOTERAPIA



INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponentes

Jennifer Alexandra Macal Muñoz
Josmeli Ixkoq'ij López Xico
Juan José Mata Trujillo

Director de Tesis

L^QF^QT Luis Omar Castañeda Cabañas

Asesor Metodológico

Licenciada María Isabel Díaz Sabán



Guatemala, 28 de octubre 2023

Estimados alumnos:

Jennifer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarles y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Presidente

Lic. Jose Carlos
Ochoa Pineda
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 21 de octubre 2023

Estimados alumnos:

Josmeli Ixkoq'ij López Xico, Jenniffer Alexandra Macal Muñoz y Juan José Mata Trujillo

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarles y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Flor de María Molina
Ortiz
Secretario

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Presidente

Lic. Noemí Hilda
Martínez Florián
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 28 de octubre 2023

Estimados alumnos:

Juan José Mata Trujillo, Jenniffer Alexandra Macal Muñoz y Jasmeli Ixkoq'ij López Xico

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarles y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Presidente

Lic. Jose Carlos
Ochoa Pineda
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 26 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** de los alumnos **Jenniffer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, los autores y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. José Carlos Ochoa Pineda
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revelación en la Educación

Guatemala, 26 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** de los alumnos **Josmeli Ixkoq'ij López Xico, Jenniffer Alexandra Macal Muñoz y Juan José Mata Trujillo.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, los autores y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Noemí Hilda Martínez Florián
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 26 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** de los alumnos **Juan José Mata Trujillo, Jenniffer Alexandra Macal Muñoz y Jasmeli Ixkoq'ij López Xico.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, los autores y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. José Carlos Ochoa Pineda
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de noviembre 2021

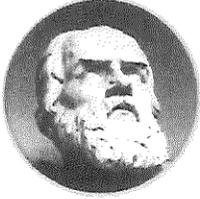
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Jennifer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Josmeli Ixkoq'ij López Xico, Jenniffer Alexandra Macal Muñoz y Juan José Mata Trujillo** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Juan José Mata Trujillo, Jenniffer Alexander Macal Muñoz y Josmeli Ixkoq'ij López Xico** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA DIRECTOR DE TESINA

Nombre del Director: L.F.T Luis Omar Castañeda Cabañas
Nombre del Estudiante: Jenniffer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años
Fecha de realización: Otoño 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	x		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



L.F.T Luis Omar Castañeda Cabañas



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Lic. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Jenniffer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo.
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años
Fecha de realización: Otoño 2021

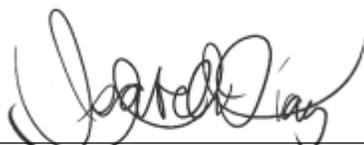
Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	x		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	x		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	x		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	x		
j.	Color fuente negro.	x		
k.	Estilo fuente normal.	x		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	x		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	x		
2.	Formato Redacción			
a.	Sin faltas ortográficas.	x		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	x		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	x		
d.	Continuidad en los párrafos.	x		
e.	Párrafos con estructura correcta.	x		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	x		
g.	Correcta escritura numérica.	x		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lic. María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 29 del mes de noviembre del año 2021.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.F.T. Luis Omar Castañeda Cabañas



Asesor Metodológico
Función

Lic. María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

L.F.T. Diego Estuardo Jiménez Rosales



Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en tendinitis de la cintilla iliotibial en corredoras amateurs con una edad mínima de 16 años

Realizada por el estudiante:

Jennifer Alexandra Macal Muñoz, Jasmeli Ixkoq'ij López Xico y Juan José Mata Trujillo

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®
Titulación Campus Guatemala
Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Les dedico esta tesis a todas las personas que me han ayudado tanto con conocimientos como anímicamente para que yo pudiera haber estudiado esta prestigiosa carrera.

Juan José Mata Trujillo

A Dios: por darme sabiduría, entendimiento y por acompañarme de todo lo necesario para lograr este triunfo.

A mis hermanos: Yaxkin Alfredo y Émeli Aitué, por acompañarme y animarme en este proceso de formación.

A mis padres: José Alfredo y Mélida, por sembrar en mí, confianza, perseverancia, animación, compañía y apoyo incondicional.

Josmeli Ixkoq'ij López Xico

Esta tesis se la dedico a mis padres y hermano quienes desde el comienzo me han apoyado para poder llegar a este punto ya que siempre han estado presentes en este largo caminar y son mi mayor motivación. También les dedico esta tesis a mis abuelos quienes con su motivación me impulsaron a nunca rendirme y luchar por lo que hoy se está logrando.

Jennifer Alexandra Macal Muñoz

Agradecimientos

Gracias a Dios, a mi familia, a los licenciados por sus enseñanzas, al licenciado Omar Castañeda y a la licenciada Isabel Díaz por ser nuestros guías para la realización de la tesis, a mis compañeras de tesis por su ayuda y apoyo, a IPETH y a Universidad Galileo por brindarme la oportunidad de poder estudiar esta carrera.

Juan José Mata Trujillo

Quiero agradecerle especialmente a Dios, a mi familia brindarme su apoyo incondicional, a mis docentes que me han acompañado durante el transcurso de la carrera en especial a mis tutores y compañeros por su ayuda, paciencia y dedicación

Josmeli Ixkoq'ij López Xico

Primero quiero agradecerle a Dios, a mi familia por acompañarme en este caminar y ser mis pilares que me sostienen y guían en mi vida, a mis compañeros de tesis por su apoyo incondicional y a mis licenciados por motivarme a seguir adelante día a día.

Jennifer Alexandra Macal Muñoz

Palabras Claves

Tendinitis de la cintilla iliotibial

Ejercicio excéntrico

Efectos terapéuticos

Corredoras amateurs

Cintilla iliotibial

Tendón

Rodilla

Músculos

Índice

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Aprobación de examen privado.....	iii
Aprobación del asesor	vi
Aprobación del revisor	ix
Lista de cotejo director de tesis	xii
Lista de cotejo asesor metodológico.....	xiv
Dictamen de tesina	xvi
Dedicatoria	xvii
Agradecimientos.....	xviii
Palabras clave.....	xix
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico.....	2
1.1 Antecedentes generales	2
1.1.2 Anatomía.	4
1.1.3 Definición.....	13
1.1.4 Tratamiento médico y fisioterapéutico.	20
1.2 Antecedentes específicos.....	21
1.2.1 Tendinitis.....	22
1.2.2 Ejercicio excéntrico.....	22
1.2.3 Efectos terapéuticos.....	25
1.2.4 Indicaciones.....	25
1.2.5 Contraindicaciones	25
Capítulo II.....	28
Planteamiento del Problema	28
2.1 Planteamiento del problema	29
2.2 Justificación.....	31
2.3 Objetivo general	32
2.4 Objetivos particulares	32

Capítulo III.....	33
Marco Metodológico	33
3.1 Materiales.....	33
3.2 Métodos.....	34
3.2.1 Enfoque de investigación.....	35
3.2.2 Tipo de estudio.	35
3.2.3 Método de estudio.	36
3.2.4 Diseño de investigación.....	36
3.2.5 Criterios de selección.....	37
3.3 Variables.....	38
3.2.6 Variable independiente	38
3.2.7 Variable dependiente.	38
Capítulo IV.....	40
Resultados	40
4.1 Resultados	40
4.2 Discusión.....	51
4.3 Conclusión.....	53
4.4 Perspectiva.....	53
Referencias.....	55

Índice de Figuras

Figura 1. Complejo ligamentoso de la rodilla	8
Figura 2. Vista lateral de los tendones de la rodilla.....	8
Figura 3. Vista lateral de la cintilla iliotibial	9
Figura 4. Cintilla iliotibial y musculatura de la rodilla.....	10
Figura 5. Patomecánica de la cintilla iliotibial	11
Figura 6. Composición histológica del tendón.	13
Figura 7a y 7b. Prueba de Ober	16
Figura 8. Prueba de Noble.....	17
Figura 9. Prueba de Renne.	18
Figura 10. Escala visual análoga.	19
Figura 11. Estiramiento de cintilla iliotibial	20
Figura 12. Rotación medial de cadera.	27
Figura 13. Abducción de cadera.....	27
Figura 14. Sentadilla excéntrica	27
Figura 15. Fuentes consultadas.....	34
Figura 16. Buscadores científicos.....	35

Índice de Tablas

Tabla 1. Ejercicios excéntricos para tendinitis de la cintilla iliotibial.....	27
Tabla 2. Criterios de selección	37
Tabla 3. Operación de las variables.....	39

Resumen

El síndrome de la cintilla iliotibial está entre las tres lesiones que más padecen los corredores tanto amateurs como profesionales en el mundo representando el 12% de las lesiones en este tipo de deportistas, ocasionando que los deportistas tengan una baja en su rendimiento deportivo, ocasionando que estos tengan que abandonar la práctica del deporte.

En la siguiente investigación se desarrollarán temas como la parte musculoesquelética de la articulación de la rodilla, biomecánica de la marcha, descripción del síndrome de la cintilla iliotibial y distintos métodos para el diagnóstico de la tendinitis de la cintilla iliotibial, se pondrá énfasis en el ejercicio excéntrico como método de tratamiento para esta patología.

Esta investigación es un estudio no experimental de tipo descriptivo, el enfoque utilizado es cualitativo ya que para la realización de la investigación se recaudó información de distintas fuentes científicas para consultar cuáles son los efectos terapéuticos del ejercicio excéntrico en corredoras con síndrome de la banda iliotibial con una edad mínima de 16 años.

El ejercicio excéntrico tiene como función principal la de poder mantener una contracción muscular, iniciando de una postura en donde el músculo está acortado o en fase concéntrica y se lleva a un estiramiento siempre sosteniendo durante todo el momento de la contracción, lesionando las miofibrillas del músculo, las cuales posteriormente serán reparadas por el cuerpo reconstruyéndolas con una mayor fuerza, se genera un aumento en la síntesis de colágeno, aumento de la elasticidad de los tejidos, creación de sarcómeros en serie, evitando con esto futuras recaídas.

Capítulo I

Marco Teórico

El siguiente capítulo de la revisión bibliográfica se divide en dos áreas, la primera son los antecedentes generales en el cual se desarrollan aspectos anatómicos y biomecánicos, se describirá la problemática detallada y la fisiopatología, la segunda área que son los antecedentes específicos en el cual se describen aspectos relacionados con la tendinitis de la cintilla iliotibial en corredores fondistas amateurs, y se explican los ejercicios excéntricos.

1.1 Antecedentes generales

Al momento de realizar la práctica deportiva por distintos motivos como lo pueden ser obtener un estilo de vida mucho más saludable que ayude a prevenir y dar tratamiento a enfermedades como la obesidad, la hipertensión arterial y otras de índoles crónicas, o la búsqueda de un mejor físico (Sánchez et al., 2019).

Muchas personas cada vez con más frecuencia han optado por las carreras de fondo a nivel amateur, tomando en cuenta al total de personas que practican algún tipo de actividad física, el 22.6% constata que practica la carrera a pie (García y Llopis, 2010).

Debido al sobre entrenamiento al que muchos de estos deportistas someten a su cuerpo, esto ocasiona que haya un uso excesivo y constante de la rodilla al momento de realizar la práctica

deportiva y un descanso inadecuado que no permite que las estructuras corporales logren recuperarse (Ogueta-Alday, 2016).

Esto ha llevado a que aparezcan en los servicios de salud muchas personas con lesiones relacionadas con la práctica de dicho deporte, entre una de estas lesiones se encuentra la tendinitis de la cintilla iliotibial, que es una lesión ocasionada por el resultado de la constante fricción a la que se ve sometida la banda iliotibial sobre el cóndilo lateral del fémur, lo que trae como consecuencia la aparición de dolor que genera que las personas tengan que abandonar la práctica de su deporte, además de que tengan dificultades en la realización de algunas de las actividades de la vida diaria (Novelo, 2017).

Martin y Coe (2007) refieren de que no solo son los factores de la sobrecarga en el entrenamiento los que generan el que pueda llegar a aparecer esta lesión, sino también los desequilibrios biomecánicos combinados el hecho de no utilizar un calzado correcto para la práctica del deporte, estos son algunos de los factores que pueden ocasionar la aparición de dicha lesión.

Ya que un calzado inadecuado producirá una restricción en el movimiento de pronación lo que afectará la suficiencia del pie para poder llevar a cabo la absorción del golpe, también el realizar la práctica de la carrera de fondo en terrenos irregulares ocasiona una restricción en el movimiento de pronación del pie, lo que conlleva a que se vea afectada la cintilla iliotibial. Esto propiciará que aparezca un dolor en la cara lateral de la rodilla, en la mayoría de los casos al momento de realizar la carrera el dolor será más notorio cuando se realice la carrera dirigiéndose cuesta abajo y habrá una reducción de la sintomatología cuando el deportista cambia la carrera por la caminata (Martin y Coe, 2007).

Según Novelo (2017) Uno de los mayores problemas que se dan al tratar este tipo de padecimientos es el hecho de que los tratamientos se centran en disminuir el dolor y la inflamación y no en fortalecer el área afectada lo cual generarán que se produzcan recaídas en la lesión al retomar la práctica de la realización del deporte, es por ello que este trabajo se centra en el ejercicio excéntrico, el cual será un tratamiento que no solo logre eliminar el dolor, sino también fortalecerá las estructuras implicadas en la patología para evitar nuevas recaídas

A nivel mundial el síndrome de la banda iliotibial [SBIT] es una de las causas más comunes del dolor en la cara lateral de la rodilla, representa una incidencia de 12% de las lesiones por uso excesivo en corredores (Novelo, 2017).

Según Noriega-Barneond (2019) Debido al aumento del número de corredores amateur que se ha evidenciado desde el 2010 en Guatemala, y siendo que diferentes estudios sitúan la tasa de lesionados, entre 20 y 79%, la tendinitis representa un 43%, esta evidencia la posiciona como la lesión más común entre todas las lesiones ocasionadas en corredores.

Según el estudio de la revista Médica Colmedegua, realizado sobre 233 corredores amateur de Guatemala, en el cual la mayoría de los encuestados 64.38% [150] fueron hombres, se registró que la lesión más frecuente es tendinitis, con el 43% [101]. La severidad de las lesiones fue consideradas moderadas en un 31% [72] (Noriega-Barneond, 2019).

1.1.2 Anatomía.

1.1.2.1 Anatomía de la rodilla. Según Hermosa-Hernán (2016) la articulación de la rodilla está conformada por la parte más distal del fémur, por la cara posterior de la rótula y también por la meseta tibial, que es el lugar en donde se insertan los meniscos, la rodilla es una articulación de tipo biaxial y condílea, la cual está conformada por dos articulaciones:

- Articulación femoropatelar, la cual es de tipo troclear.

- Articulación femorotibial, de tipo condílea. (Hermosa-Hernán, 2016).

Cuenta en su conformación con dos meniscos, los cuales ayudan a la estabilización de la rodilla, haciendo que el fémur y la tibia puedan mantener una posición correcta en todo el arco de movimiento de la articulación, además ayudan a la rodilla en la transmisión de cargas, absorbiendo impactos, reduciendo las presiones que se generan durante el contacto articular, ayudando a que haya una mejor congruencia y estabilidad en la articulación, colaborando en la propiocepción y en la lubricación articular (López, 2015).

1.1.2.2 Componentes capsuloligamentosos. Los ligamentos que se encuentran en la rodilla tienen la función de unir los huesos que forman a esta entre sí, consta de cuatro ligamentos:

- I. Ligamento colateral medial
- II. Ligamento colateral lateral
- III. Ligamento cruzado anterior
- IV. Ligamento cruzado posterior

- El ligamento colateral medial, su ubicación es en la parte interior de la rodilla, está formado por dos capas, la primera es la capa superficial y la segunda es la capa profunda. La capa superficial está constituida por una banda membranosa, plana y ancha, la cual sirve para permitir la unión entre los cóndilos mediales del fémur y la tibia. La segunda capa es la profunda, viaja hacia la parte inferior tomando como punto de partida la inserción proximal la cual se encuentra sobre el cóndilo medial del fémur y se unen con la cápsula articular y también se fusionan con las fibras capsulares que a su vez estas se unen con los bordes del menisco medial al borde del cóndilo tibial. El ligamento colateral medial a pesar de que es más fuerte que el

ligamento colateral lateral, termina lesionándose de manera mucho más frecuente. Al momento de realizar los movimientos biomecánicos de extensión y rotación externa de la rodilla, se tensa para brindarle estabilidad a la parte medial de la rodilla y así permite restringir las fuerzas que producen una apertura o un cierre en la cara interna de la rodilla. Dicho movimiento lleva el nombre de tensión en valgo (Clippinger, 2011).

- Ligamento colateral lateral. Este ligamento se encuentra ubicado en la cara externa de la articulación de la rodilla. Está unido en el cóndilo lateral del fémur con la cabeza del peroné, posee una forma cordiforme, al momento de realizar el movimiento biomecánico de extensión de rodilla este se tensa, brindando de estabilidad a la parte lateral de la rodilla, además dicho ligamento brinda una resistencia que permite oponerse a las fuerzas que tienden a causar una separación o una apertura a la cara lateral de la rodilla, este movimiento se conoce con el nombre de tensión en varo (Clippinger, 2011).
- Ligamento cruzado anterior, se origina en torno a la superficie intercondílea anterior, exactamente por la parte posterior de la inserción del menisco medial, este ligamento es el que menos fuerza posee de ambos ligamentos cruzados, se desplaza en sentido superior, posterior y lateral para terminar haciendo su inserción en la parte posterior del lado medial del cóndilo lateral del fémur. El ligamento cruzado anterior recibe un flujo de sangre muy bajo, su función es la de evitar que haya un exceso de rodamiento posterior que se produce de parte de los cóndilos tibiales por encima de la meseta tibial durante el movimiento biomecánico de la flexión y de esta manera logra

transformar este en una rotación cien por ciento pura. Participa evitando que se produzca un desplazamiento posterior del fémur por encima de la tibia así también impidiendo que se realice una hiperextensión de la articulación de la rodilla. Al momento en el cual la articulación está en una posición de flexión provocando un ángulo recto, no se puede provocar una tracción de la tibia hacia adelante, porque está fijada la articulación por el ligamento cruzado anterior (Moore y Dalley, 2009).

- Ligamento cruzado posterior, sale de la parte intercondílea posterior de la tibia, de los dos ligamentos cruzados este es el que mayor fuerza posee, atraviesa al ligamento cruzado anterior en sentido superior y anterior pasando encima de este por el lado medial, para terminar, introduciéndose en la porción anterior de la superficie lateral del cóndilo medial del fémur. Evita que se produzca el rodamiento hacia anterior del fémur por encima de la meseta tibial cuando se realiza el movimiento de la extensión de rodilla y transforma la acción de rodamiento en un giro que se realiza en torno a sí mismo. Otra de sus funciones es la de evitar que se produzca un desplazamiento en sentido anterior del fémur por encima de la tibia o también evitando que se ocasione el desplazamiento en sentido posterior de la tibia sobre el fémur y además colabora a evitar que se produzca la hiperflexión de la articulación de la rodilla. (Moore y Dalley, 2009).

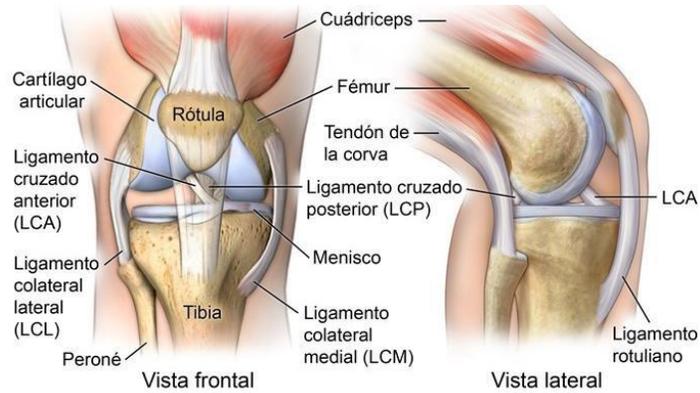


Figura 1. Complejo ligamentoso de la rodilla

Ligamento cruzado anterior, cruzado posterior, colateral lateral y colateral medial
 Fuente: (Stanford Children's Health, 2021) <https://www.stanfordchildrens.org/es>

1.1.2.3 Músculos. Según Hermosa-Hernán (2016) la movilización de la rodilla y músculos que la ocasionan:

- Extensión: Cuádriceps. (tendón de los cuádriceps, rótula y tendón rotuliano).
- Flexión: los músculos que participan en la rotación interna son: (semitendinoso, semimembranoso, sartorio, recto interno y poplíteo).
- Rotación externa: los músculos que participan en este movimiento son: (bíceps femoral y tensor de la fascia lata). (Hermosa-Hernán, 2016).

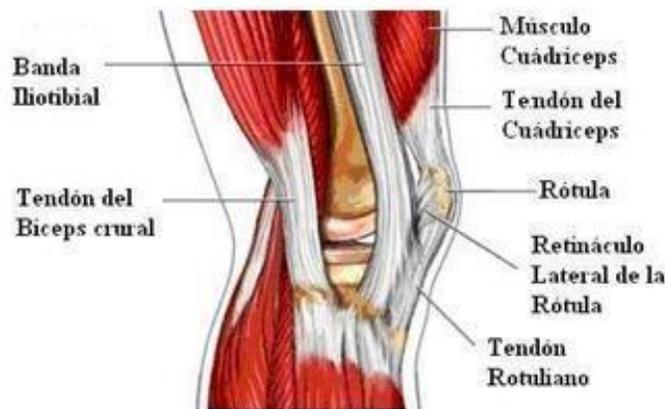


Figura 2. Vista lateral de los tendones de la rodilla

Se pueden apreciar las inserciones de los distintos tendones en el complejo articular de la rodilla
 Fuente: (Smith, 2021)
<https://www.wnyurology.com>

1.1.2.4 Cintilla iliotibial. Está conformada por una fascia de tejido fibroso y grueso que se ubica en la porción lateral del muslo. Su origen se encuentra situado desde la fascia lata y termina realizando su inserción justo por encima de la cadera y por arriba de la cresta iliaca, sigue recorriendo por la parte baja, y pasando por encima del trocánter mayor por donde se produce una unión que va dirigida hacia ciertas fibras del glúteo medio y tensor de la fascia lata. En la continuidad de su recorrido hacia la parte baja ya como la banda iliotibial termina llegando al cóndilo femoral externo, justo antes de realizar su inserción en la rodilla recorre sobre el epicóndilo lateral externo, siguiendo su recorrido cruza la articulación de la rodilla y termina llegando a la inserción distal de la tibia por encima del tubérculo de Gerdy (Sinnatamby, 2003).



Figura 3. Vista lateral de la cintilla iliotibial

Desde la cresta iliaca anterosuperior, llegando hasta el cóndilo lateral de la tibia.

Fuente: (Staugaard-Jones, 2014)

1.1.2.5 Biomecánica de la rodilla durante la carrera. La potencia que se genera en la articulación de la rodilla durante la carrera y la marcha son muy similares cuando se prepara la fase de contacto inicial, durante el transcurso de la segunda mitad de la oscilación, los músculos isquiotibiales tienen una función vital, ya que son los encargados de llevar a cabo la realización en determinado momento de la flexión de la rodilla. Dicho momento produce un control sobre la velocidad de extensión que se está produciendo sobre la articulación de la rodilla. El músculo cuádriceps, momentos después de haberse realizado el primer contacto pasa a tener el dominio. Realizando un momento extensor de la articulación de la rodilla que ocasiona una resistencia que genera una oposición al momento flexor y esto está ocasionado por la fuerza generada del piso y el peso del deportista. La magnitud que se genera durante el máximo pico extensor de la articulación de la rodilla es un poco más superior al llevar a cabo la carrera que el sprint. Todo esto es ocasionado debido a que durante el desarrollo de la carrera la flexión de rodilla al momento de la carga es más grande (Pérez-Soriano y Llana, 2015).

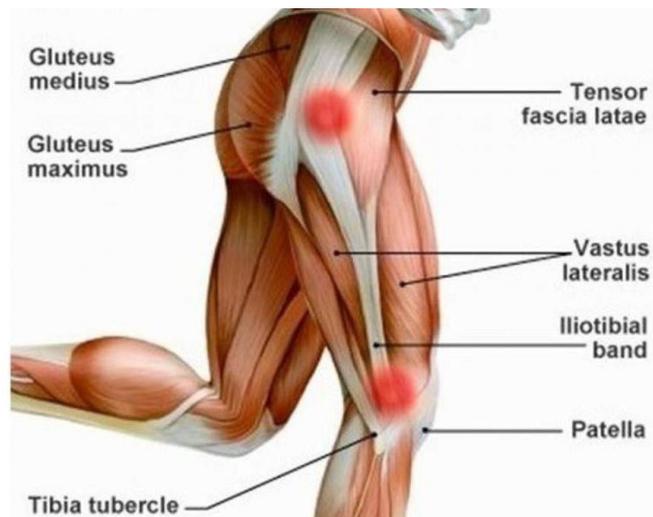


Figura 4. Cintilla iliotibial y musculatura de la rodilla.

Puntos rojos muestran el origen y la inserción de la cintilla iliotibial en una posición de semiflexión de rodilla y cadera al momento de realizar la marcha.

Fuente: (Running.es, 2019)

<https://running.es>

1.1.2.6 Biomecánica de la cintilla iliotibial durante la carrera. Al momento de realizar una flexión de cadera se produce una contracción del tensor de la fascia lata a la vez que ocurre un deslizamiento hacia anterior de la cintilla iliotibial sobre el cóndilo femoral lateral. Al momento cuando el deportista realiza la carrera, la cintilla iliotibial colabora en mantener la flexión de cadera y de rodilla. Al producirse la flexión de cadera, el tensor de la fascia lata se posiciona enfrente del trocánter mayor y colabora a que se mantenga la flexión de cadera. Al extenderse la cadera, el tensor de la fascia lata se posiciona posterior al trocánter mayor y colabora en que se sostenga la extensión de cadera. En la rodilla, al realizarse la flexión mayor a 30 grados, provoca la contracción del glúteo mayor lo que ocasiona que la banda iliotibial tenga un deslizamiento hacia la parte de atrás colocándose en la parte delantera del epicóndilo femoral.

En la extensión, la cintilla iliotibial se posicionará enfrente del epicóndilo femoral. La biomecánica señala que el lado posterior de la cintilla iliotibial tiene un contacto con el epicóndilo lateral del fémur al producirse el posicionamiento del pie con el piso, esto ocurre en los 30 grados de flexión de rodilla (jurado 2018).



Figura 5. Patomecánica de la cintilla iliotibial.

Se muestra la cintilla iliotibial y el roce que ocurre con el epicóndilo lateral del fémur a los 30 grados de flexión, el cual es el que provoca la tendinitis de la cintilla iliotibial Fuente: (López, 2021).

1.1.2.7 Tendón. Según Jurado (2008) Anatómicamente se encuentran ubicados entre el músculo y el hueso, son los encargados de transmitir la fuerza para producir el movimiento articular, dicha fuerza es generada por el músculo. Los músculos cuentan con dos tendones, uno ubicado distalmente y el otro proximalmente. Hay tres zonas en todo el recorrido de los tendones y ligamentos, las cuales son:

- Unión miotendinosa [UMT]: es el lugar en donde se une el músculo con el tendón.
- Unión osteotendinosa [UOT]: es el punto en donde se une el tendón con el hueso.
- Y la zona media que es el cuerpo del tendón (Jurado, 2008).

1.1.2.8 Características del tendón. Poseen un color blanquecino y esto es debido a que posee poco aporte sanguíneo. Su composición consta en un 30% de colágeno, un 2% de elastina, y cuenta con una matriz extracelular que posee en su interior un 68% de agua, el peso del tendón está aportado en un 70% por el colágeno.

El aspecto morfológico del tendón no siempre es el mismo en cuanto a su forma y tamaño, ya que este puede presentar una forma aplanada o redonda, y en cuanto a su ubicación con respecto al músculo puede encontrarse tanto en el origen como en la inserción o formando intersecciones tendinosas en el interior del músculo (Jurado, 2008).

1.1.2.9 Composición del tendón.

- Células: las más abundantes dentro del tendón son los fibroblastos los cuales tienen la función de producir el colágeno y también la sustancia fundamental la cual es muy importante para la cicatrización.
- Sustancia fundamental: entre los componentes más asiduos: proteoglicanos y agua. Su función es la de organizar y verificar el tejido colágeno, además de servir como

barrera para algunas sustancias que facilitan la nutrición, tolera las fuerzas mecánicas que se producen durante la compresión.

- Fibras de colágeno. Compuesta por moléculas de colágeno las cuales se encuentran empaquetadas como miofibrillas, el tipo de colágeno que posee el tendón es de tipo I, ya que este proporciona una mayor fuerza tensil al tendón (Jurado, 2008).

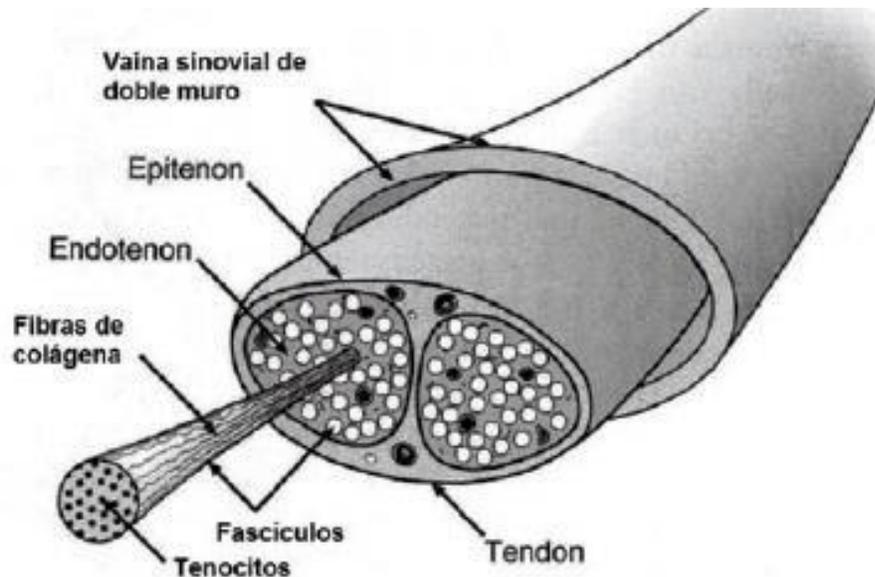


Figura 6. Composición histológica del tendón.

Fuente: (Pacheco-López, 2017).

1.1.3 Definición. “Síndrome de la cintilla iliotibial, este síndrome es una lesión de sobrecarga causada por el roce excesivo entre la cintilla iliotibial y el epicóndilo femoral. Se denomina también rodilla del corredor [*runner’s knee*]”, (Griama, 2000, p.156).

1.1.3.1 Grados de afección.

- Grado I. Cuando se lleva a cabo la carrera de fondo no se genera ningún dolor, pero en un margen de tres horas posteriores a finalizar la práctica deportiva este aparecerá, desvaneciéndose en las 24 horas subsiguientes.

- Grado II. Cuando se finaliza con práctica deportiva se siente un mínimo dolor en la zona lateral de la rodilla, pero esto no afectará el rendimiento deportivo durante el entrenamiento.
- Grado III. El dolor ya se presenta con mayor intensidad y aparece durante el inicio de los entrenamientos, afectando con el rendimiento deportivo.
- Grado IV. El dolor es intenso lo que provocará que no se puedan realizar los entrenamientos, además de afectar la realización de ciertas actividades de la vida diaria (Novelo, 2017).

1.1.3.2 Fisiopatología. Entre las principales características que presenta un tendón que se encuentre alterado debido a una tendinitis están: hiperplasia vascular, el colágeno se encontrará desorganizado y un gran número de fibroblastos activos (Jurado, 2008)

1.1.3.3 Causas mecánicas en la lesión tendinosa.

- Sobreuso: El factor que más ocasiona que se produzcan lesiones en el tendón es el sobreuso, esto hace referencia al hecho de que el tendón ha sido sometido a un estiramiento repetitivo entre un 4% y un 8% de su longitud original, lo que genera que se ocasionen roturas macroscópicas y microscópicas en toda su contextura, que ocasionarán en el área: edema, dolor e inflamación. Cuando se produce un estrés constante que ocasiona un proceso de destrucción que venza al proceso de recuperación, es en ese momento cuando se manifestará la lesión por sobreuso.

- **Fatiga muscular.** Debido a que el músculo se encuentra en un estado de fatiga existirá una merma que dificultará la facultad de absorber la energía por parte de la unidad musculo tendinosa. El músculo no tendrá la capacidad para extenderse y de esta manera poder darle protección al tendón del daño y conseguir una respuesta veloz con respecto a la demanda.
- **Alteración equilibrio muscular.** El factor excéntrico de la contracción en el músculo cuando se lleva a cabo cualquier tipo de movimiento articular es muy importante. Ya que este proporcionará el frenado activo que ocasionará durante desaceleración de la articulación, esto cuando el movimiento sea realizado en cadena cinética abierta. Y durante el movimiento de la cadena cinética cerrada será el factor excéntrico el que inicie el movimiento articular.

Entre los atletas es muy común que se produzcan desequilibrios en los músculos antagonistas y agonistas. Los músculos agonistas se verán afectados por la realización constante del mismo gesto deportivo produciendo cambios musculares que dañen a estos músculos (Jurado, 2008).

Según Novelo (2017) esto ocasiona que se produzca un contacto constante entre la cintilla iliotibial y el epicóndilo lateral ubicado en la parte externa y baja de la rodilla. Entre los factores más determinantes para que ocurra la tendinitis de la cintilla iliotibial se encuentran:

- Uso del calzado deportivo inadecuado para la realización de la práctica del deporte.
- Como resultado de una caída que provoque un golpe en la zona.
- Contar anatómicamente con una cintilla iliotibial corta y tensa.
- No contar con una técnica correcta al momento de llevar a cabo la carrera.

- Poseer los talones en posición de varo.
- Tener debilitados los músculos isquiotibiales y cuádriceps (Novelo, 2017).

1.1.3.4 Pruebas diagnósticas. Según Álvarez (2021) las pruebas que con mayor frecuencia se utilizan para lograr confirmar esta patología son: Ober, Noble y Renne.

- Prueba de Ober: para la aplicación de la prueba posicionaremos al paciente en la camilla en posición decúbito lateral, acostado sobre su lado sano con las rodillas flexionadas, el fisioterapeuta sujetará la pierna afectada y con su otra mano estabilizará la pelvis, se realizará una extensión en la pierna afectada, realizada por la articulación de la cadera, el muslo se posicionará a la misma altura que la pelvis, lo que ocasionará que la cintilla iliotibial se fije en dirección al trocánter mayor, Al estar en este posicionamiento, se hará una aducción en la pierna, si este movimiento ocasiona dolor, esto nos será indicativo de que la prueba es positiva.

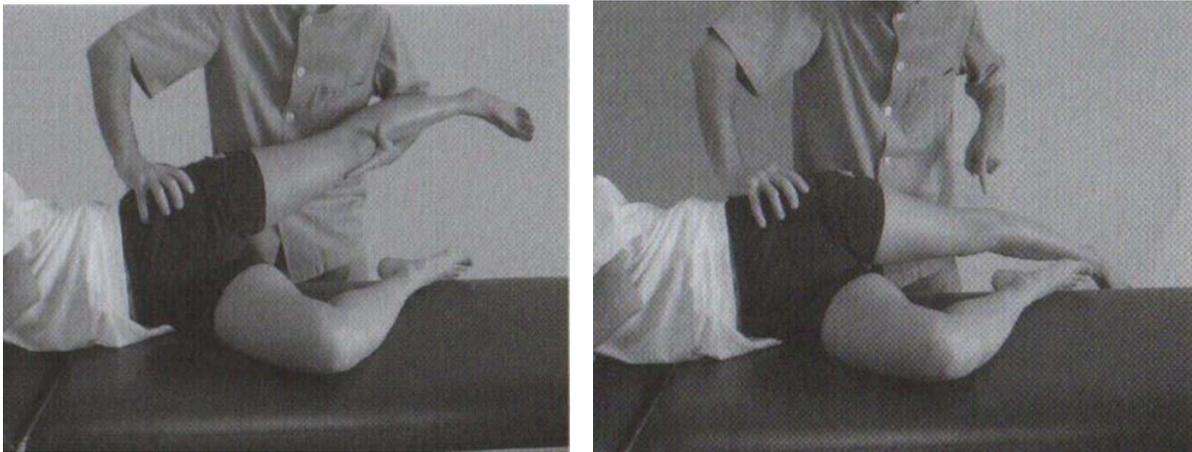


Figura 7a y 7b. Prueba de Ober.

Con este test se buscará reproducir la sintomatología del dolor para confirmar la lesión en cintilla iliotibial Fuente: (Bueno, 2007)

- Prueba de Noble: se colocará al paciente en posición decúbito supino, con la rodilla flexionada a 90 grados y la cadera con cincuenta grados de flexión, el examinador situará sus dedos de la mano izquierda en el muslo del paciente, y procederá a realizar una presión sobre la ubicación del cóndilo femoral lateral. Esta será realizada con la cadera flexionada, se extenderá la rodilla de manera pasiva y lenta, al llegar a los 40 grados, se le pedirá que termine de realizar la extensión, si se llega a producir dolor se dará como positiva la prueba.

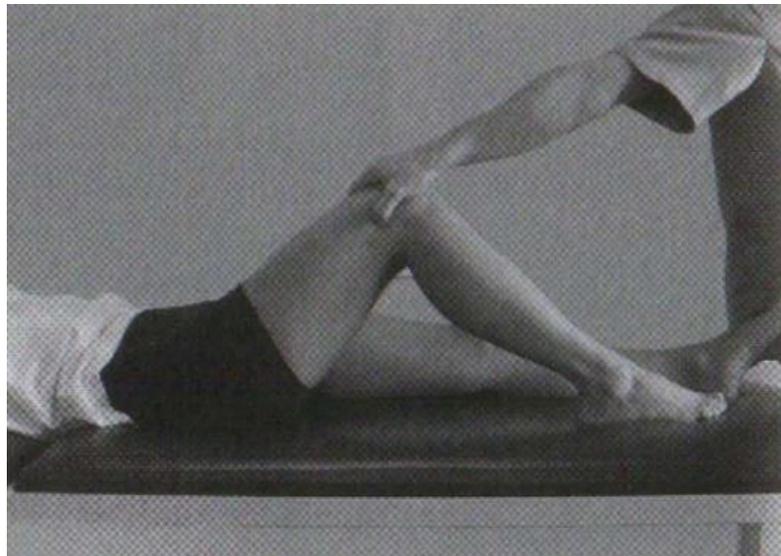


Figura 8. Prueba de Noble.

Con este test se buscará reproducir la sintomatología del dolor para confirmar la lesión Fuente: (Bueno, 2007)

- Prueba de Renne: el paciente se sitúa de pie, se le indicará al paciente que apoye todo el peso de su cuerpo sobre la pierna afecta, y posteriormente se le pide que haga una flexión de rodilla a 30 grados, si se produce dolor en la cara lateral de la rodilla nos dará indicativo de que la prueba es positiva. (Álvarez, 2,021).

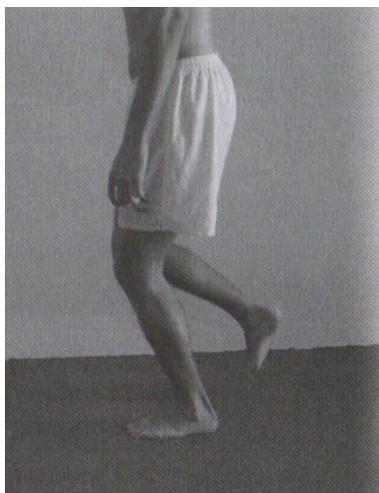


Figura 9. Prueba de Renne.

Con este test se buscará reproducir la sintomatología del dolor para confirmar la lesión Fuente: (Bueno, 2007)

1.1.3.5 Test de fuerza muscular. Se evalúa la fuerza muscular de los músculos abductores según la escala de Daniel's. Objetivo: evidenciar el grado de disfunción según la capacidad de contracción de la musculatura a evaluar. Se posiciona al paciente en decúbito lateral con la extremidad a evaluar por superior. Se inicia partiendo ligeramente de una extensión más allá de la línea media y con la pelvis en una ligera rotación hacia anterior, mientras que la pierna que queda debajo debe estar en flexión para dar mejor estabilidad. El examinador debe estar en bipedestación por detrás del paciente. Con una mano se aplica la resistencia sobre la cara lateral de la rodilla y la otra mano se utilizará para palpar la musculatura debe colocarse inmediatamente proximal al trocánter mayor. Para ejecutar esta prueba, el paciente debe hacer una abducción de la cadera en todo el rango de movimiento posible evitando flexionar la cadera ni rotarla en ninguna dirección. El examinador realiza la aplicación de resistencia en sentido descendente. Se considera positivo según la función de la escala numérica de Daniel's.

Valoración numérica de Daniel's: 0: ausencia de contracción palpable. 1: contracción palpable, pero sin amplitud de movimiento. 2: movimiento completo sin lograr vencer la gravedad. 3: movimiento completo y logra mantener la posición final sin resistencia. 4: movimiento completo y mantiene la posición contra la resistencia entre intensa y moderada. 5: movimiento completo, logra mantener la posición final contra máxima resistencia. (Daniel 's, 2014).

1.1.3.6 Evaluación de dolor. Escala Visual Análoga [EVA]: Esta escala permite realizar una medición sobre la intensidad del dolor. La escala está conformada por una línea horizontal de 10 centímetros, en donde en cada extremo se presentan las expresiones extremas de los síntomas. Partiendo del lado izquierdo de la línea se ubica la ausencia o la intensidad mínima y del lado derecho se ubica la mayor intensidad. Ya con este conocimiento se le pide al paciente que marque sobre la línea el punto donde siente que se encuentra la intensidad de su dolor y posteriormente se mide con una regla milimetrada. Dicha intensidad puede ser expresada en milímetros o centímetros (Herrero, Et. Al, 2018).

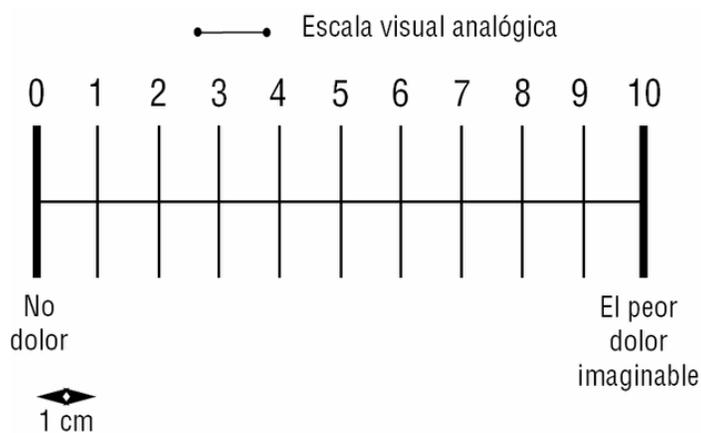


Figura 10. Escala visual análoga.

*Permitirá medir la intensidad de dolor en el paciente.
Fuente: (Herrero, 2018)*

1.1.3.7 Diagnóstico de puntos gatillo. Palpación de puntos gatillo miofascial: se realiza una valoración palpando los puntos activos abarcando la zona del tensor de la fascia lata, cuádriceps y glúteo medio y menor (Caraballo, 2016).

1.1.4 Tratamiento médico y fisioterapéutico.

- Fase uno: como tratamiento médico convencional se procederá a realizar reposo de la actividad deportiva, además buscaremos desinflamar el área por medio del consumo de antiinflamatorios y aplicación en la piel de crema antiinflamatoria por un periodo de siete días.
- El tratamiento fisioterapéutico conservador se colocará frío local en la parte externa de la rodilla que es en donde se produce el dolor. Al conseguir la desinflamación se procederá a la realización del ejercicio físico de manera progresiva para de esta manera se evite forzar el área y al terminar los ejercicios se realizarán estiramientos para el área de la cintilla iliotibial, se debe de mantener durante 30 segundos y debe realizarse de manera estática.

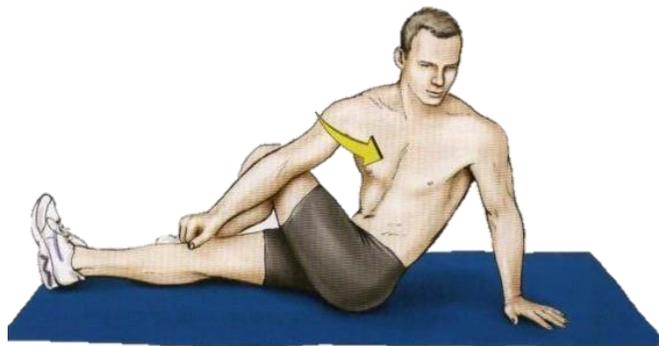


Figura 11. Estiramiento de cintilla iliotibial.

Se realiza de manera estática manteniendo la posición por 30 segundos Fuente: (Nelson, 2014)

- Fase dos: Aplicación de ultrasonido en la zona que será de una intensidad de 1,2-1,5 W/cm² y frecuencia de 1 MHz con un tiempo de aplicación de 7 minutos aproximadamente, crio masajes durante 15 minutos en el área afectada, realización de masajes con los cuales se buscarán por medio de la presión y movilización de los tejidos lograr una mejora en la elasticidad además de eliminar las restricciones miofasciales que se encuentren en el área.
- Tercera fase: se realizarán infiltraciones con plasma rico en factores de crecimiento, con lo que se buscará regenerar el área afectada en el tendón.
- Cuarta fase: Cirugía, la cual tendrá como función extraer el tejido fibroso que se encuentre en el área para buscar que se logre revitalizar el tendón. (Luna 2013).

1.2 Antecedentes específicos

La tendinitis de la cintilla iliotibial es una afección no traumática que produce inflamación, se ocasiona debido a darle un uso constante a la articulación de la rodilla realizando movimiento de flexión, la fricción entre la cintilla iliotibial y el cóndilo lateral ocurre a los 30 grados de flexión, en la mayor parte de los casos son los corredores que participan en carreras de larga y corta distancia los que la padecen, es una lesión que se va a desarrollar de manera gradual debido al producto de entrenamientos realizados excesivamente o de una forma que no es la que corresponde.

1.2.1 Tendinitis. Hace referencia a un proceso inflamatorio que se da en el tendón, este tipo de lesiones puede deberse a desgarros, laceraciones o por sobreuso. Se genera una degradación sintomática del tendón produciendo rotura vascular y respuesta inflamatoria, Habrá proliferación fibroblástica, hemorragia y se generará una organización en el tejido de granulación. Se harán presentes los signos cardinales de la inflamación como lo son: dolor, calor, rubor, tumefacción y pérdida de la función. Entre los cambios fisiopatológicos que se hacen presentes en las tendinitis están la aparición en el tendón de signos hemorrágicos y de células inflamatorias como linfocitos, neutrófilos y macrófagos (Jurado, 2008).

1.2.2 Ejercicio excéntrico. Es un ejercicio en el cual la carga de tipo dinámica que se desarrolla sobre el músculo permite que la tensión y elongación muscular se vaya desarrollando a medida que se aplica una fuerza proveniente del exterior.

Las contracciones excéntricas pueden ser producidas en múltiples actividades cotidianas, como el hecho de llevar el cuerpo hacia abajo en donde teniendo la resistencia producida por la fuerza de la gravedad, los cambios de desaceleración que se producen al realizar cambios repentinos en la dirección en la que se dirige el cuerpo son los que se realizan en deportes como el fútbol y el basquetbol y también en actividades como bajar escaleras (Kisner y Colby, 2005).

1.2.2.1 Fisiología del ejercicio excéntrico. Según Jurado (2008) entre las adaptaciones a nivel fisiológico que se logran debido a la realización de ejercicio excéntrico, sobre el músculo podemos encontrar:

- Utilización de oxígeno: La realización de ejercicio excéntrico conlleva un consumo menor de oxígeno que el ejercicio concéntrico, ya que el ejercicio excéntrico

consume la quinta parte del oxígeno que se consume con el ejercicio concéntrico al momento de realizar el entrenamiento.

- Frecuencia cardíaca: Cuando se llevan a cabo esfuerzos en el ejercicio excéntrico que sean prolongados en cuanto a su duración y exhaustivos en su intensidad, la frecuencia cardíaca llegará a un nivel máximo y el atleta rinde alrededor de un 60% de la potencia máxima aeróbica que el individuo puede lograr. El ejercicio excéntrico desarrollado en alta intensidad llega a igualar al ejercicio concéntrico desarrollado en una baja intensidad.
- Podemos visualizar que el ejercicio de tipo excéntrico no se verá afectado por factores de tipo circulatorios o respiratorios.
- Presión arterial: En el ejercicio excéntrico como consecuencia de la aparición del efecto opresor y el efecto Valsalva, habrá un aumento de la presión arterial.
- Temperatura: Como consecuencia del ejercicio excéntrico se ocasionará un incremento de la temperatura periférica y una reducción de la temperatura central.
- Fatiga: Se producirá más fatiga en una baja velocidad, y una disminución de la fatiga en la alta velocidad. Al momento de realizar el ejercicio excéntrico en alta velocidad, habrá un menor uso de energía y esto provocará una demora en la aparición de la fatiga, todo esto ocasionado por el ciclo estiramiento-acortamiento.

- Actividad neuromuscular: Tras la realización de ejercicios excéntricos se ha encontrado una disminución importante del funcionamiento neuromuscular (Jurado, 2008).

1.2.2.2 Consecuencias del trabajo excéntrico en tendinopatía. En cuanto al tratamiento de las tendinopatías por medio de la aplicación de los ejercicios excéntricos, el tratamiento irá dirigido para conseguir una mejoría en el tejido no contráctil, para que este sea capaz de poder aguantar las sollicitaciones que se le hagan posteriores a conseguir una hipertrofia y un aumento en su capacidad para así lograr retener energía, produciendo una activación de los mecanorreceptores, y generando así mismo una estimulación en la producción de colágeno por las células tendinosas, los tenocitos y logrando que se produzca una reversión del ciclo de la tendinosis (Jurado, 2008).

Se produce un incremento en la actividad de los fibroblastos y una reacción acelerada del colágeno, que provoca que haya un ensanchamiento de las fibras y fibrillas de colágeno aumentando con ello los enlaces cruzados del tropocolágeno, esto permitirá que las fibras del tendón puedan dar una repuesta favorable a las demandas mecánicas que se produzcan en el músculo, debido a que estas fibras se encontrarán alineadas.

Según Jurado (2008) el ejercicio excéntrico genera un gran beneficio dentro del complejo neuromuscular, pero no hay que sobrepasar los entrenamientos con este tipo de ejercicios debido a que podemos tener consecuencias negativas, podemos citar entre los efectos beneficiosos:

- En el tejido contráctil y no contráctil se puede producir un aumento de su elasticidad.
- El complejo musculo tendinoso tendrá un aumento de su fuerza y resistencia.
- Se reducirá la sensibilidad propioceptiva (Jurado, 2008).

1.2.3 Efectos terapéuticos

- Disminución del dolor.
- Inhibición de adherencias entre el tendón y los tejidos circundantes.
- Fortalecimiento musculo tendinoso (Gómez, 2016).

1.2.4 Indicaciones

- Lesiones tendinosas.
- Lesiones musculares.
- Lesiones miotendinosas (Mosteiro-Muñoz, 2017).

1.2.5 Contraindicaciones

- Derrames articulares.
- Hiper movilidad articular.
- Afecciones óseas
- Fracturas en proceso de consolidación.
- Prótesis articulares
- Después de una intervención quirúrgica.
- Después de una lesión.
- Daños de tejido conectivo sistémico (Raymond, 2005).

En la actualidad se utiliza el ejercicio excéntrico en el entrenamiento físico ya que se ha observado que logra una mayor hipertrofia, fuerza y potencia muscular (Mosteiro-Muñoz, 2017).

Los resultados de nuestra revisión sugieren que este tipo de entrenamiento da lugar a una mayor actividad electromiográfica e hipertrofia muscular con respecto a programas de entrenamiento convencionales (Onambélé et al., 2004)

Los sistemas realizados con sobrecargas excéntricas dan espacio a grados de una activación a nivel muscular mayor en el momento de la fase concéntrica y excéntrica del movimiento principalmente en la fase culminante de esta última, generando la oportunidad de poder

desarrollar mejoras en los más altos niveles de la contracción muscular y producir fuerza, enfatizando en las actividades musculares en donde participa el ciclo movimiento-estiramiento. (Nordbrand et al., 2010).

Electromiográficamente se ha observado que en donde se genera el mayor grado de tensión mecánica se da en la parte final de la contracción excéntrica, esto da como resultado que esta clase de contracción provoquen un superior daño al músculo que lo que podrían generar otra clase de contracciones. (Yu et al., 2003).

Las sobrecargas realizadas con contracciones excéntricas pueden lograr una incrementación de la hipertrofia como resultado de una facultad para acrecentar que se produzca una síntesis del factor de crecimiento igual que el de la insulina (Bamman et al., 2001).

En ocasiones en las cuales se producen cambios en las propiedades mecánicas del tendón, lo que puede ocasionarse como producto de estar inmovilizado por un tiempo de 13 semanas, en el cual se aprecia un notable aumento de la rigidez (58%) y módulo de Young (57%), la realización de ejercicio excéntrico dosificado en 4 series de 7 repeticiones de los movimientos de extensión de cadera, rodilla y tobillo, realizándolo durante tres sesiones semanales, ocasionó una reducción significativa alrededor de la mitad de los daños negativos ocasionados por la falta de actividad física, que se produjeron sobre el tendón (Reeves et al., 2005).

Tabla 1. Ejercicios excéntricos para tendinitis de la cintilla iliotibial.

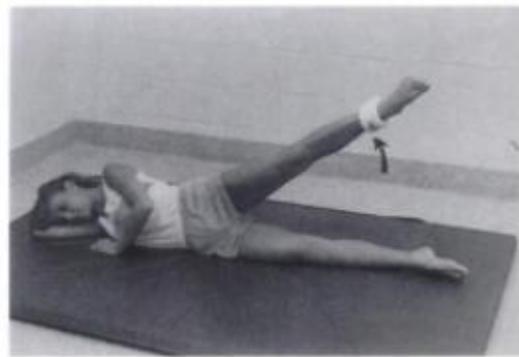
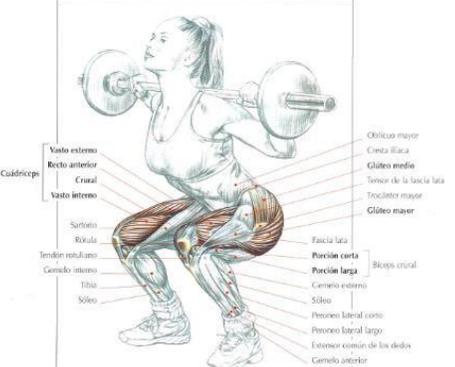
Nombre del ejercicio	Realización	Imagen
Excéntrico rotación medial de cadera	En posición sedente el paciente procederá a realizar la rotación medial de cadera y al momento de regresar la pierna a la posición de inicio realizará el movimiento de manera más pausada.	
Excéntrico abducción de cadera	En posición decúbito lateral el paciente procederá a realizar una abducción de cadera, al momento de regresar la pierna a la posición de inicio realizará el movimiento de manera más pausada.	
Sentadillas excéntricas	En bipedestación se procederá a realizar una flexión de rodillas de manera lenta y se volverá a la posición de inicio de una manera más rápida.	

Figura 12. Rotación medial de cadera.

Fuente: (Prentice, 2001).

Figura 13. Abducción de cadera.

Fuente (Prentice, 2001).

Figura 14. Sentadilla excéntrica.

Fuente (Delavier, 2007).

Elaboración propia con información de (Prentice, 2001) y (Delavier, 2007).

Capítulo II

Planteamiento del Problema

La importancia de la realización del ejercicio físico, debido a la búsqueda de un estilo de vida más saludable, ha llevado a un incremento en Guatemala de los corredores amateurs, a partir del año 2010 se ha notado un aumento en el número de corredores amateurs en el país, y para el año 2015 se sabe que se llevan alrededor de 200 carreras al año. Teniendo datos de las más importantes con inscripciones de 12 mil personas y hasta 19 mil participantes netos (Noriega-Barneond, 2019).

A la vez que ha existido un incremento en el número de los corredores, esto conlleva a un aumento en cuanto al ritmo de los entrenamientos y ocasiona que cada vez se produzcan más lesiones en estos atletas. Una de ellas es la tendinitis de la cintilla iliotibial [SBIT] y debido a que muchos de los tratamientos que se dan para esta patología, entre los cuales están los antiinflamatorios y cirugías por la parte médica y desde la fisioterapia se abarcan los distintos tipos de agentes físicos que prácticamente se centran en disminuir el dolor y de esta forma dan una sensación de alivio al deportista, pero no logran fortalecer el área afectada, para que de esta manera se eviten futuras recaídas. Se plantea en esta revisión bibliográfica la aplicación del ejercicio físico, específicamente los conocidos como ejercicios excéntricos, ya que estos han demostrado alivio del dolor y fortalecimiento muscular, lo que genera una mejor funcionalidad biomecánica y evita que se presente nuevamente la sintomatología del [SBIT] (Noriega-Barneond, 2019).

2.1 Planteamiento del problema

“Este síndrome suele presentarse en forma de dolor en la cara externa de la rodilla. Suele haber hipersensibilidad de su cara externa con puntos localizados de dolor a la palpación justo encima de la línea articular. Si se deja que el dolor se cronifique impide que pueda practicar el deporte”. (Whitsett et. al., 2007, p. 88).

“Síndrome de la cintilla iliotibial, este síndrome es una lesión de sobrecarga causada por el roce excesivo entre la cintilla iliotibial y el epicóndilo femoral. Se denomina también rodilla del corredor [*runner's knee*]”. (Griama, 2000, p.156).

Según Novelo (2017) se ocasiona debido a que el corredor hace un uso constante de la articulación de la rodilla al realizar movimientos de flexión, la fricción entre la cintilla iliotibial y el cóndilo lateral ocurre a los 30 grados de flexión, en la mayor parte de los casos son los corredores que participan en carreras de larga y corta distancia los que la padecen, es una lesión que se va a desarrollar de manera gradual debido al producto de entrenamientos realizados excesivamente o de una forma que no es la que corresponde.

En el listado de los factores más determinantes para que ocurra la tendinitis de la cintilla iliotibial se encuentran:

- Uso del calzado deportivo inadecuado para la práctica del deporte.
- Como resultado de una caída que provoque un golpe en la zona.
- Contar anatómicamente con una cintilla iliotibial corta y tensa.
- No contar con una técnica correcta al momento de llevar a cabo la carrera.
- Poseer los talones en posición de varo.
- Tener debilitados los músculos isquiotibiales y cuádriceps (Novelo, 2017).

A nivel mundial el [SBIT] es una de las causas más comunes del dolor en la cara lateral de la rodilla, lo cual representa una incidencia del 12% de las lesiones por uso excesivo tanto en corredores amateurs como profesionales (Novelo, 2017).

Debido al aumento del número de corredores amateurs que se ha evidenciado desde el 2010 en Guatemala y siendo que diferentes estudios sitúan la tasa de lesionados entre 20 y 79%, la tendinitis representa un 43% y está posicionada como la lesión más común (Noriega- Barneond, 2019).

“Es una lesión propia de *joggers* y corredores de fondo. Se aprecia inflamación sobre el epicóndilo lateral causado por el roce de la cintilla iliotibial. La exploración pone en evidencia dolor localizado a la presión sobre el epicóndilo lateral, producido cuando la cintilla iliotibial avanza y retrocede sobre dicho epicóndilo”. (Sherry E, et. al, 2002, p. 338).

En el [SBIT] se utilizará el programa de Alfredson de ejercicio excéntrico para tendinopatía. Estos ejercicios se realizarán 2 veces diarias, 7 días a la semana, durante 12 semanas. En el cual se realizarán 3 series de 15 repeticiones, demostrando este ser muy eficaz ya que logra minimizar la sintomatología (Quintanilla, 2012).

Ya que el ejercicio excéntrico posibilita la generación de tensión del 30 al 50% más elevada que la fuerza isométrica máxima, se logra aumentar la generación de actividad metabólica lo que conlleva a un aumento en el tamaño de los vasos sanguíneos (Knobloch et al. 2007). Provocando que haya una mayor intensidad de la síntesis de colágeno, reduce la sensibilidad de los órganos tendinosos de Golgi [OTG], llega a incrementar la consistencia del colágeno en el tendón, genera menor gasto de energía metabólica y nerviosa, y tiene menor efecto sobre el volumen muscular (Macías-Hernández, 2015).

Lo expuesto anteriormente conduce a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años con diagnóstico de tendinitis de la cintilla iliotibial para lograr la recuperación funcional?

2.2 Justificación

Debido al aumento del número de corredores amateurs que se ha evidenciado desde el 2010 en Guatemala, se ha visto un incremento de lesiones musculoesqueléticas en dichos atletas, por lo tanto, es de vital importancia desarrollar un tratamiento fisioterapéutico efectivo que no solo genere un alivio para el dolor sino también que logre fortalecer las estructuras musculoesqueléticas, para que de esta manera se eviten recaídas en las lesiones al momento de realizar la práctica del deporte. Según el estudio de la revista Médica Colmedegua, realizado sobre 233 corredores amateurs de Guatemala, en el cual la mayoría de los encuestados 64.38% [150] fueron hombres, se registró que la lesión más frecuente es tendinitis con el 43% [101]. La severidad de las lesiones fue consideradas moderadas en un 31% [72] (Noriega-Barneond, 2019).

El dolor interfiere con la velocidad y duración de la práctica deportiva llegando incluso a impedir continuar con sus entrenamientos deportivos, además en las actividades de la vida diaria se ve comprometido el subir y bajar escaleras con normalidad, movilizarse de un lugar a otro y poder agacharse, todo esto dependerá del grado alcanzado por la lesión (Novelo, 2017).

Es usual que se traten por medio de sesiones de fisioterapia durante un periodo de varias semanas las cuales buscarán reducir la inflamación y el dolor, colocando compresas frías en la cara lateral de la rodilla, aplicando también electroterapia o ultrasonido, a nivel médico se pueden realizar infiltraciones con esteroides, o llegar incluso a la cirugía que consiste en el alargamiento de la banda iliotibial a nivel donde se acumula más la fricción y puede ser una

técnica en Z. Todo esto generando grandes gastos en el paciente ya que cada sesión de fisioterapia ronda los 200 quetzales, y si es una cirugía los costos se verán incrementados (Novelo, 2017).

Los ejercicios excéntricos han demostrado ser de gran ayuda para las tendinopatías ya que alivian el dolor y fortalecen las estructuras musculoesqueléticas y osteotendinosas, impidiendo que hayan recaídas en la lesión, además de potenciar el rendimiento del atleta al momento de realizar la carrera de fondo o medio fondo, aparte de que pueden ser ejercicios realizados en casa por parte del paciente, lo que le ayudará a evitar gastos en pago de sesiones de fisioterapia y de traslado de parte del paciente a las clínicas (Castro-Maldonado, 2021).

2.3 Objetivo general

Distinguir con base en la consulta de distintas fuentes bibliográficas los efectos terapéuticos de los ejercicios excéntricos en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años que padezcan de tendinitis de la cintilla iliotibial [SBIT].

2.4 Objetivos particulares

- Identificar las distintas pruebas para el diagnóstico del síndrome de banda iliotibial en pacientes con edad mínima de 16 años.
- Determinar la dosificación terapéutica adecuada de ejercicios excéntricos para mejorar la funcionalidad en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años que padecen tendinitis en la cintilla iliotibial.
- Definir los beneficios sobre el funcionamiento del ejercicio excéntrico en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años que padecen tendinitis de la cintilla iliotibial.

Capítulo III

Marco Metodológico

A continuación, se presenta el marco metodológico que se realizó durante la investigación de este trabajo, en las cuales se describen los diferentes métodos y materiales que fueron de utilidad para estructurar este capítulo al igual que se detallan los enfoques, tipo de estudio, diseño de investigación y las variables en las que se enfocan para la búsqueda de información.

3.1 Materiales

Para este trabajo de investigación el equipo decidió utilizar distintas bases de datos y buscadores científicos como: Google Académico, Google Books, SciELO, Medigraphic, Elsevier, así como páginas web de asociaciones que presenten información acerca de la tendinitis de la cintilla iliotibial [síndrome del corredor] en corredores amateurs con edad mínima de 16 años a nivel nacional y mundial de los diferentes artículos científicos. También se resalta que se consultaron libros de biomecánica, fisiología, anatomía, entre otros.

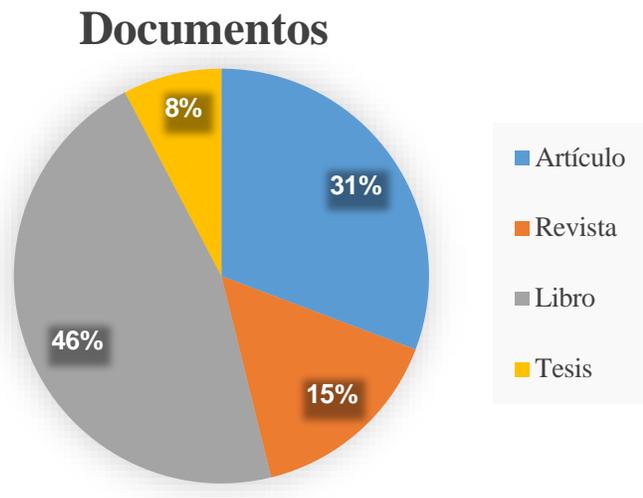


Figura 15. Fuentes consultadas

Fuente: Elaboración propia

3.2 Métodos

A continuación se desglosa los distintos buscadores científicos y los documentos que fueron de utilidad para el trabajo de investigación acerca del [SBIT], se hace mención que para la búsqueda se utilizó el método de ecuación de búsquedas en los distintos buscadores las cuales consta de tres componentes; Palabras claves, Operadores y símbolos reservados. Como por ejemplo, SBIT+Ejercicio excéntrico, SBIT+corredores amateurs, SBIT amateurs NOT SBIT en profesionales, Síndrome de la cintilla iliotibial OR síndrome del corredor.

Buscadores Científicos

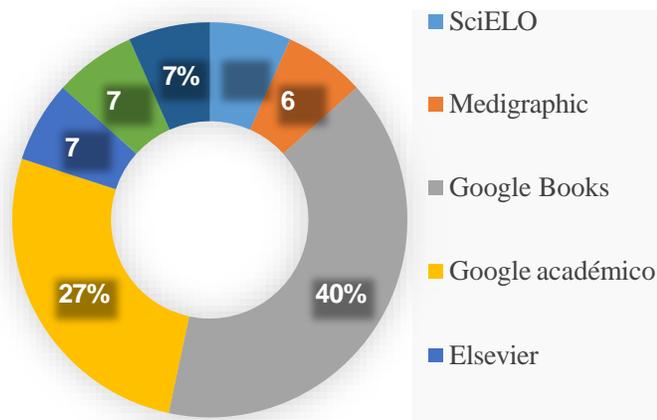


Figura 16. Buscadores científicos

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Enfoque de investigación. Para la realización de esta investigación se opta por el enfoque cualitativo ya que el presente trabajo se basa en la recolección y análisis de datos para precisar futuras interrogantes que puedan surgir en el proceso de investigación (Hernández, 2014).

Sampieri, et. al (2014) indica que este tipo de investigación también puede ser catalogada como interpretativa ya que se entrelazan los distintos conceptos e interpretaciones sobre estudios no cuantitativos donde el enfoque no es únicamente en el concepto literal si no tener un enfoque en el entorno en dicha investigación, Por lo tanto el presente trabajo es cualitativo debido a que se evidenciaron los beneficios de los ejercicios excéntricos en corredores amateurs y se determina que los ejercicios excéntricos tienen mejor efectividad en [SBIT].

3.2.2 Tipo de estudio. Sampieri, Collado y Lucio (2014) afirman que el estudio descriptivo es el que trata de especificar las propiedades y características de importancia ante cualquier fenómeno que se haya analizado en los distintos tipos de la población. (Sampieri, et. al, 2014).

Dicha investigación es catalogada como tipo de estudio descriptivo debido a que se indican cuáles son las características y efectos terapéuticos del ejercicio excéntrico en pacientes corredores amateur con diagnóstico [SBIT].

3.2.3 Método de estudio. Según Morales (2013) el método teórico se realiza a través de los procesos de análisis – síntesis. El análisis y síntesis hace referencia a los dos procesos mentales o actividades que se complementan entre sí, estos sirven para el estudio de los problemas y realidades complejas (Morales, 2013). Por lo que se aplica el proceso de análisis al momento de observar los problemas de la etiología del [SBIT] y se aplica el proceso de síntesis para determinar la integración de la fisioterapia en el campo deportivo para evidenciar sus beneficios.

3.2.4 Diseño de investigación. Este tipo de investigación se lleva a cabo mediante la revisión y análisis de distintas fuentes bibliográficas, no habiéndose en ella realizado ningún tipo de cambio a las variables, sino que se procede a realizar una observación de dichas variables en un punto determinado de tiempo, lo que se busca es dejar plasmados los hechos tal y como suceden, y dar a ver los resultados que se obtuvieron, este tipo de diseño de investigación es no experimental con corte transversal (Hernández, 2014).

Se centrará nuestra investigación en atletas específicamente en corredoras amateurs de fondo que cuenten con una edad mínima de 16 años los cuales debido a la naturaleza del deporte que practican presenten tendinitis de la cintilla iliotibial, y que se les haya aplicado como tratamiento para su lesión ejercicios excéntricos con lo cual se procederá a exponer los efectos de índole terapéutico que se presenten a nivel osteomuscular y tendinoso sobre dichos atletas y como repercuten estos efectos en el rendimiento deportivo de los atletas.

3.2.5 Criterios de selección. Los criterios de inclusión son todas aquellas bibliografías o referencias las cuales se podrán utilizar en cambio los criterios de exclusión son las bibliografías o referencias que no se llegan a tomar en cuenta (Iglesias, 2016).

Para lograr la realización de este trabajo se toman en cuenta algunos criterios de inclusión y exclusión, estos son clasificados según la información que se obtenga por medio a la información que se necesita plantear y demostrar, los cuales son los siguientes:

Tabla 2. Criterios de Selección

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Libros de anatomía	Artículos de más de 9 años de antigüedad
Libros de fisiología	Artículos sin alguna base de datos conocida
Libros de deporte	Artículos relacionados al síndrome de la cintilla iliotibial que se centren en corredores de género masculino
Artículos científicos sobre síndrome de cintilla iliotibial	Evidencia científica de atletas profesionales
Páginas web sobre fisiopatología del síndrome de cintilla iliotibial	Artículos con autor desconocido
Revistas de temas médicos en general	
Libro de la biomecánica de la rodilla	
Libros de fisioterapia	

Esta tabla es una clasificación que indica las fuentes bibliográficas que se pueden consultar y las que no se pueden consultar para la revisión bibliográfica.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Variables

Una variable es todo dominio que posee la capacidad de poder oscilar y cuyo cambio está predispuesto a poder ser observado y medido.

El significado de variable puede aplicarse a hechos, fenómenos, objetos, personas y seres vivos, adquiriendo distintos valores basándose en la variable referida (Hernández, 2014).

Para la realización de la presente investigación se utilizaron dos variables, la variable independiente y la variable dependiente.

3.3.1 Variable independiente. Es aquella que no cambia y es el centro del trabajo siendo objeto de manipulación por parte del investigador (Rodríguez, 2014).

3.3.2 Variable dependiente. Es la que tiende a cambiar y a modificarse en base a la variable independiente. Esta está basada en el principio de causa y efecto y su función es la de poder describir el problema que está siendo objeto de estudio (Rodríguez, 2014).

La investigación fue realizada en base a dos variables.

- Variable dependiente: Tendinitis de la cintilla iliotibial
- Variable independiente: Ejercicios excéntrico.

3.3.3 Operacionalización de las variables. La operalización de las variables, es aquella la cual se procederá a utilizar al momento de realizar investigaciones evidenciando empíricamente las variables de la hipótesis, así como evidenciando aspectos de los objetivos planteados. Este diseño ayuda a conectar la investigación y los demás datos recolectados (Rodríguez, 2014).

Tabla 3. Operación de las Variables

Título	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Dependiente	Síndrome de la Cintilla Iliotibial	La tendinitis de la Cintilla iliotibial es el síndrome que se genera debido a la realización de movimientos repetitivos de extensión de la articulación de la rodilla, su principal síntoma es el dolor que se presenta a un costado de la rodilla, los corredores de medio fondo y fondo completo son el tipo de población que más lo padece.	Este síndrome suele presentarse en forma de dolor en la cara externa de la rodilla, suele haber hipersensibilidad de su cara externa con puntos localizados de dolor a la palpación justo encima de la línea articular. Si se deja que el dolor se cronifique impide que pueda practicar el deporte.	Whitsett, et. al., 2007, p. 88
Independiente	Ejercicio Excéntrico	Es un ejercicio en la cual la carga de tipo dinámica que se desarrolla sobre el músculo permite que la tensión y elongación muscular se vaya desarrollando a medida que se aplica una fuerza proveniente del exterior.	A esta patología es tratada por medio de fisioterapia y las técnicas comunes para mejorar la sintomatología, son agentes físicos en los cuales entran; crioterapia, electroterapia y ultrasonidos.	Jurado, 2008

La tabla compara las variables dependientes con las independientes y el tratamiento comúnmente utilizado.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV

Resultados

En el siguiente capítulo se plasman los resultados que fueron obtenidos durante el proceso de investigación por medio de las distintas revisiones bibliográficas que se realizaron, para ellos se mostrarán distintos artículos científicos que tratarán de dar sustento a cada uno de los objetivos planteados en la investigación, y posteriormente se realizará una discusión esta con la finalidad de poder proporcionar una conclusión a nuestro trabajo de investigación.

4.1 Resultados

Primer objetivo: Distintas pruebas para el diagnóstico del síndrome de banda iliotibial en pacientes con edad mínima de 16 años.

Foch et al (2015). En su estudio *Asociaciones entre el estado de lesión de la banda iliotibial y la biomecánica de la carrera en mujeres* cuyo objetivo fue determinar si existen diferencias en la biomecánica de las extremidades inferiores y el tronco durante la carrera entre los corredores, por medio de un estudio transversal con veintisiete corredoras, se dividieron en tres grupos iguales: [SBIT] actual, [SBIT] anterior y controles, mediante pruebas de carrera en superficie y fuerza isométrica del abductor de cadera, se registró la flexibilidad de la banda iliotibial para todos los participantes con fuerza abductora de cadera y se realizó la prueba de Ober.

Los corredores con [SBIT] actual exhibieron $[1.5^\circ]$ más flexión ipsilateral del tronco y $[6^\circ]$ menos de flexibilidad de la banda iliotibial en comparación con los corredores con [SBIT] y controles previos. Los corredores con [SBIT] anterior exhibieron $2,2 [2,9^\circ]$ menos aducción de cadera en comparación con los corredores con [SBIT] actual y controles. Los corredores con [SBIT] actual pueden inclinar su tronco más hacia la extremidad de apoyo, lo que puede estar asociado con una disminución de la flexibilidad de la banda iliotibial.

En el estudio de **Christopher (2018)**. *Varo dinámico y desarrollo de la banda iliotibial Síndrome*. Cuyo objetivo fue identificar la relación entre la marcha relacionada con el desarrollo del síndrome de la banda iliotibial [SBIT] el tipo de estudio fue de cohorte con sesenta y ocho personas, 44 hombres, 24 mujeres, de 18 a 34 años de edad participaron en un programa de carrera este se llevó a cabo durante 7 meses consistió en sesiones de entrenamiento de 2 a 3 horas 4 veces por semana, antes de iniciar las carreras, realizaban ejercicio pliométrico y resistencia corporal se mostraron variables biomecánicas, como varo en rodilla y aducción de la misma cuando los participantes corrían. Se utilizó cinemática tridimensional de las extremidades inferiores, utilizaron [*software 3D C-Motion Inc, Germantown, MD*] para capturar, reducir y analizar los datos de la marcha. Antes del análisis biomecánico, los participantes completaron un calentamiento que consistía en una carrera la cual se determinó utilizando [*Speedtrap II*] sensores infrarrojos [*Brower Timing Systems, Draper, UT*] colocados a 4 metros de distancia y centrados en la placa de fuerza.

El análisis biomecánico es una parte fundamental para poder diagnosticar la tendinitis en banda iliotibial, en este estudio se puede entender cómo es que hay varo dinámico y aducción de la rodilla los cuales causaron el desarrollo de la patología en corredores.

Baruah et al (2020). En su artículo *Estudio transversal para identificar las causas del síndrome de la banda iliotibial entre los corredores en cinta y su impacto en las actividades funcionales.* Cuyo objetivo era encontrar el factor causal de [SBIT] entre los corredores en cinta y conocer el impacto del [SBIT] en las actividades funcionales de los corredores, en su estudio de tipo transversal. Se incluyeron ciento veinte personas con edades comprendidas entre 16-39 años con dolor lateral de rodilla corriendo desde hace más de 12 meses, durante 30 a 90 minutos, 4 veces por semana. La mayoría de los participantes cuando se realizaron las pruebas diagnósticas mostraron debilidad del abductor de la cadera y pie plano. Se evaluaron con prueba de fuerza de los abductores de la cadera, prueba de posición del navicular [NPT], prueba de torsión tibial [TT] y medición del ángulo Q.

También fueron evaluados por su actividad funcional utilizando la escala funcional de las extremidades inferiores [LEFS] y puntuados en consecuencia. El 0.83% de las personas que tenían [SBIT] era producto de una debilidad del abductor de la cadera, el 15.83% tenían pie plano, Se encontró el ángulo Q aumentado en extensión en 9.17%. Un 5% de los sujetos presentó aumento del ángulo Q debilidad en el abductor de la cadera, los cuatro factores mencionados los presentaron el 2.5% de los sujetos. La escala [LEFS] dió como resultado 63.12 ± 5.33 .

El estudio concluye que la debilidad del abductor de la cadera por sí sola es la principal causa de [SBIT] entre los corredores. Se debe trabajar en fortalecer dicho musculo para evitar [SBIT].

Segundo objetivo: dosificación terapéutica adecuada de ejercicios excéntricos para mejorar la funcionalidad en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años que padecen tendinitis en la cintilla iliotibial.

Fredericson et.al. (2016). En su artículo *Síndrome de la banda iliotibial en Corredores Implicaciones biomecánicas y ejercicio intervenciones*. Cuyo objetivo fue examinar la fuerza del abductor de la cadera en corredores de larga distancia con síndrome de la banda iliotibial [SBIT], realizado por medio de un estudio de cohorte 24 corredores 14 mujeres y 10 hombres, con edades entre 18 y 41 años, promediando 27 años de edad se entrenaron durante 6 semanas realizando los ejercicios excéntricos, comparó la fuerza de la extremidad lesionada con la extremidad no afectada y a las extremidades de un grupo de control de corredores de larga distancia sanos.

Para medir la torsión del abductor de la cadera se utilizó el [*Nicholas Manual Muscle Tester (kg)*], En las mujeres lesionadas el torque promedio de abductores de cadera fue de 7.82% *BWh* contra 9.82% *BWh* para el no lesionado y 10.19 *BWh*. En los hombres el torque de abductor antes de la rehabilitación fue de 6,86% *BWh* contra 8,62% *BWh* para su miembro no lesionado y 9,73% *BWh* para el grupo control de corredores masculinos, las diferencias pre rehabilitación fueron significativas al nivel de $p < 0,05$.

El entrenamiento de la fuerza fue realizado de manera progresiva, manifestando énfasis en sujeciones isométricas y entrenamiento de tipo excéntrico. Se inició con una serie de 15 repeticiones, para ir subiendo la intensidad a 3 series de 30 repeticiones, realizándolo tres veces por semana. Después de la rehabilitación se volvió a medir el torque abductor de cadera por medio de [*Nicholas Manual Muscle Tester (kg)*], las mujeres tuvieron un aumento promedio de 34,9% y los hombres de 51,4%. 22 de los 24 pudieron volver a la práctica de su deporte, pasados los 6 meses no tuvieron información de recaídas de los atletas.

La pérdida de fuerza en la abducción de cadera en los corredores que padecen de tendinitis de la cintilla iliotibial, se puede ver mejorada con un programa que incluya ejercicios excéntricos el

cual se lleve a cabo de manera progresiva en cuanto a su dosificación, comenzando de pocas series y pocas repeticiones y pasando a un número más elevado de series y repeticiones.

El artículo realizado por **Darrell (2014)**. *Tratamiento del síndrome de la banda iliotibial distal en un corredor de larga distancia con reentrenamiento de la marcha que enfatiza la manipulación de la frecuencia de pasos*. Cuyo objetivo busco plasmar los resultados obtenidos de un programa de tratamiento que abarca reentrenamiento de la carrera, aumento de la cadencia, estiramientos, hielo, masaje y ejercicios fortalecedores de la cadera ejercicios excéntricos. Por medio de un estudio de casos y controles, el sujeto era una corredora de 36 años con tendinitis de la cintilla iliotibial. El dolor que llegó a ser de 7/10 según escala verbal análoga [EVA] le impidió correr más de tres millas.

Por medio de vídeo en cinta rodante se analizó la forma de carrera se determina que poseía una longitud excesiva en la zancada, el ángulo de flexión de rodilla minimizado al momento del contacto inicial con el pie y un excesivo desplazamiento vertical además de un fuerte golpe de talón, con 168 pasos de cadencia por minuto en un ritmo de carrera de 6.5 mph, se le dejó un plan de estiramientos en su casa el cual lo realizaría 3 veces diarias durante 20 segundos para cada pierna y tres series, se le realizó masaje durante 5 minutos en la cara lateral de la rodilla para lograr una reducción del dolor y un plan de ejercicios excéntricos.

El entrenamiento excéntrico se realizó en una sola pierna utilizando el equilibrio de excursión de estrella en sentido de rotación anteromedial, medial y posteromedial, estos movimientos se llevaron a cabo en un peldaño de unas 6 pulgadas, realizando entre 1 y 2 series de 10 repeticiones mínimo tres veces a la semana haciendo énfasis de 6 segundos para la fase excéntrica del ejercicio, dejando un día de descanso entre sesión todo esto durante 6 semanas, la paciente informó correr sin dolor a las 6 semanas posteriores iniciado el tratamiento, alcanzando una

distancia máxima de carrera de 7 millas y a la semana de 10 a 15 millas logrando un progreso en cuanto a su distancia de medio maratón y a los cuatro meses de seguimiento de 20 a 25 millas por semana.

Tuvo un aumento de un 5% de la frecuencia de pasos pasando a 176 por minuto y esto se vio reflejado tanto a las 6 semanas como a los 4 meses de seguimiento. En los 5 kilómetros de carrera mejoró su ritmo de 8:45 a 8:20 minutos por kilómetros, la puntuación de [LEFS] aumento de 71/80 a 80/80 a los 4 meses de seguimiento.

Con una dosificación de 1 a 2 repeticiones de 10 series a la semana aplicada por lo menos tres días a la semana de ejercicio excéntrico combinado con otras técnicas fisioterapéuticas se consiguen resultados importantes en la mejora de la tendinitis iliotibial como lo son la reducción del dolor, y una mejora en cuanto a la marcha en la carrera ya que se logra aumentar en un 5% en la frecuencia de pasos, todo esto en un período de 5 meses de aplicación de tratamiento.

Según el estudio realizado por **Rauseo (2017)** En su artículo *Rehabilitación de un corredor con tendinopatía del iliopsoas durante un ejercicio excéntrico presentado reporte de un caso*. El objetivo es describir en este estudio la rehabilitación de la tensión de la cintilla iliotibial y la debilidad del glúteo medio basándose en la aplicación de ejercicio excéntrico en el tratamiento por medio de estudio de casos y controles.

El sujeto de estudio fue una corredora mujer con edad de 39 años quién realizaba entre 17 y 20 millas de carrera en promedio a la semana, midiendo 5 pies y 4 pulgadas pesando 110 libras, cuando se llevó acabo la evaluación indicó haber estado corriendo de tres a cuatro veces a la semana durante un período de 15 años.

Indicó sentir dolor después de correr y tenía dificultades para poder levantar la pierna, llegando el dolor de 6/10 según [EVA], al finalizar la carrera aumentó el dolor. Lo cual se le realizó evaluaciones de la cadera en cuanto a su función. Se le hizo un análisis de la carrera en una banda sin fin para poder observar la técnica de la marcha. Tuvo asimetrías en su postura tanto en bipedestación como durante la carrera. Encontrándole una inclinación pélvica en exceso, dando como positivo las pruebas de Thomas y de Ober en el lado izquierdo, se encontró tensión en la banda iliotibial y dolor al momento de palpar el vientre del psoas ilíaco.

La prueba de Trendelenburg dió positivo en el lado derecho se le explicó a la corredora que realizará el siguiente ejercicio posicionándose acostada sobre su lado derecho con una banda [*negra perform better*], colocada alrededor del tobillo izquierdo y el otro extremo de la banda se sujeta a un objeto que resista pasando por detrás de ella a la altura de la rodilla.

La cadera izquierda de la corredora mantenía una flexión al máximo teniendo también flexionada la rodilla. Posteriormente la corredora procedió a aumentar de manera lenta la cadera manteniendo un control del tirón realizado para la extensión de cadera proporcionado por la banda y manteniendo durante 3 segundos, con la rodilla flexionada hasta llegar a la extensión completa de la cadera. Este ejercicio se realizó durante dos veces al día, 3 series de 15 repeticiones durante 12 semanas.

Finalizadas las doce semanas informó que su dolor más fuerte era 2/10 según [EVA] reduciéndose este a 1/10 según [EVA] en un seguimiento de 5 años. El dolor en la semana 12 después de correr fue menos frecuente y el dolor se presentaba cuando aumentaba la velocidad o la distancia. El dolor disminuyó durante los 5 años de seguimiento llegando solo a ocurrir una vez al mes, llegó a correr el mismo kilometraje que realizaba antes de producirse la lesión.

Realizando el ejercicio excéntrico poniendo énfasis en la fase excéntrica en 3 segundos durante un período de 12 semanas llevado a cabo 3 series de 15 repeticiones 2 veces al día, se logró una disminución en el dolor y un retorno a la actividad deportiva logrando realizar la misma distancia en la carrera que tenía la corredora antes de la lesión.

Tercer Objetivo: beneficios sobre el funcionamiento del ejercicio excéntrico en corredoras amateurs con edad mínima de 16 años que padecen tendinitis de la cintilla iliotibial.

Según el artículo de **Shamus (2015)**, *El tratamiento del síndrome de banda iliotibial con un enfoque multifacetado informe de doble caso*. Estudio de casos y controles. El sujeto de estudio fue una mujer de 41 años de edad corredora quién fue enviada a fisioterapia por un cirujano ortopédico indicando que presentaba tendinitis de la cintilla iliotibial, quién al realizar la carrera llegando a la milla tres indicaba sentir un dolor 8/10 en el lado lateral de la rodilla izquierda según EVA, Tuvo un puntaje de 86% en la escala funcional de la extremidad inferior.

Por medio de una prueba de sentadilla en una sola pierna se detectó que había un control excéntrico ineficiente con abducción en exceso de la cadera y rotación interna, la fuerza de su cadera y rodilla dió cuatro en la escala de Daniel's. El rango de movimiento activo de la columna lumbar fue el 80% en flexión, 60% en rotación y un 40% en flexión lateral bilateral.

Como parte del tratamiento se utilizó la sentadilla poniendo énfasis en el control de la fase excéntrica colocando en una posición correcta a la cadera y a la rodilla para conseguir reeducar a los músculos en la función de cadena cinética cerrada. Se evaluó la postura, y en las transferencias para constatar su buena forma, poniendo hincapié en que hubiera simetría en las extremidades inferiores y que no se cruzaran las piernas, este entrenamiento fue aplicado durante 24 semanas aplicado tres veces por semana. Después del tratamiento podía correr cinco millas

sin dolor según [EVA]. Su rango de movimiento activo lumbar era del 100%, la fuerza de su cadera y rodilla a la izquierda había aumentado a 4 + / 5 según la escala de Daniel's. La puntuación en la escala funcional de la extremidad inferior fue del 100%.

Mckay (2020). En su estudio *Rehabilitación del síndrome de la banda iliotibial en corredoras: un estudio piloto aleatorizado*. Cuyo objetivo fue el de dar a conocer una revisión literaria actualizada de interdependencia regional basada en el tratamiento de la tendinitis de la cintilla iliotibial en corredores estudio de casos y controles. El estudio se realizó en [*Ávila Health and massage center y optimal performance clinic*] en un período de tiempo de 8 semanas comprendido entre noviembre del 2014 y noviembre del 2015. Participaron 24 corredoras con edades comprendidas entre 19 y 45 años que estaban clasificadas como corredoras amateurs, corriendo 15 kilómetros como promedio mínimo a la semana, padeciendo de tendinitis de la cintilla iliotibial unilateral durante un tiempo de por lo menos tres meses.

El diagnóstico de la tendinitis fue confirmado por un quiropráctico licenciado, por medio de la verificación del examen físico y el historial médico, se dió a conocer que el dolor es el síntoma principal en todos los corredores y este empeora con la carrera sobre todo cuesta abajo, se evaluó por medio de la escala visual análoga del dolor [EVA], el diagnóstico fue confirmado por medio de la palpación local en el epicóndilo lateral, dolor que se reprodujo con la realización de la prueba de compresión de Nobel, al momento de realizar la flexión y la extensión de la rodilla ejerciendo presión en el cóndilo femoral lateral se llegó al máximo de dolor a los 30 grado de flexión dando un promedio de 8/10 de dolor según la escala anteriormente mencionada [EVA]. El grupo A realizó estiramientos durante 8 semanas.

En las primeras 4 semanas realizando cuatro ejercicios para ir aumentando el rango de movimiento en las semanas 5 y 8. El grupo B fue ejercicio convencional 4 ejercicios en la semana 5 y 8.

El grupo C, realizaron ejercicios excéntricos para cadera, tres veces a la semana durante 8 semanas, cuatro ejercicios en la semana. Después de pasadas las ocho semanas de tratamiento se realizó la prueba de equilibrio dinámico [YBT] la cuál es una herramienta que se utiliza para evaluar el riesgo de lesión de una persona en las extremidades inferiores midiendo el equilibrio dinámico. En el grupo C que realizó estiramientos lo cual se encontró una diferencia estadística significativa de $p < 0,05$ para el test de balance.

En el grupo B de ejercicio convencional hubo una diferencia significativa de $p < 0,05$ para el test de balance, en el grupo C se observó significación estadística $p < 0,05$, Además ninguno de los pacientes tuvo recurrencia en cuanto a los síntomas de dolor pasadas las 8 semanas de tratamiento según la numérica de calificación del dolor [EVA], no hubo diferencias en los tres grupos mostrando que el riesgo de padecer de lesión en miembro inferior después de realizados los tratamientos era el mismo.

Por medio de este estudio se pudo comprobar que hubo una reducción significativa del dolor por medio de la realización del ejercicio excéntrico llegándose a eliminar con dicho fortalecimiento.

Martínez (2015). En su estudio *Adaptaciones morfológicas, estructurales y funcionales del aparato extensor de la rodilla como respuesta al ejercicio excéntrico realizado a diferentes velocidades de ejecución*. Estudio de cohorte cuyo objetivo fue evaluar cuáles son los efectos de los ejercicios excéntricos aplicados unilateralmente y variando las velocidades aplicadas en la morfología y las

estructuras neuromusculares que forman parte del sistema extensor de la rodilla en la pierna sujeta al entrenamiento además poder distinguir los cambios morfológicos en las estructuras neuromusculares del sistema extensor de la rodilla de la extremidad no sometida al entrenamiento.

Fueron 50 participantes de los cuales 35 fueron hombres y 15 mujeres, se formaron tres grupos a los cuales quedaron divididos de la siguiente manera: Grupo Control [GC], Grupo Experimental 1 [GE1] y Grupo Experimental 2 [GE2]. El GC no realizó ningún tipo de participación, el GE1 hizo un programa basado en ejercicio excéntrico cuya duración fue de 6 semanas, cada repetición de ejercicio excéntrico tuvo una duración de 6 segundos, el GE2 realizó el mismo programa de entrenamiento que el GE1 pero variando el tiempo de ejecución de la contracción excéntrica a 3 segundos, Se realizaron en total tres evaluaciones una antes de comenzar la participación de ejercicios una al finalizar la participación y la tercera fue realizada a las 6 semanas de terminar el programa de ejercicios. Se realizarían 3 sesiones de entrenamiento separadas por al menos 48 horas.

Se analizó longitud del tendón en el grupo de control en la evaluación inicial fue de 4.53 ± 0.41 , segunda evaluación 4.45 ± 0.47 y en la última prueba 4.44 ± 0.46 , para el grupo de excéntricos 1 la primera evaluación fue de 4.47 ± 0.61 , la segunda evaluación 4.42 ± 0.57 y la última evaluación 4.45 ± 0.53 y para el grupo de excéntrico 2 fue 4.47 ± 0.37 . En el grosor del tendón se observa que el grupo excéntrico 1 se incrementa en un 10% en la evaluación post respecto a la evaluación pre, pero en la evaluación post 2 el grosor del tendón tuvo una reducción de un 19% respecto a la evaluación post 1, en el grupo excéntrico número 2, Se produjo algo similar con incrementos de un 5% del grosor en la evaluación post 1 respecto a la pre y después hubo un descenso de un 15% en la evaluación post 2 con relación a la post 1.

Para medir la fuerza se realizaron también 3 evaluaciones en cuanto al pico máximo isométrico, en el grupo de control la evaluación pre dió 247.79 ± 61.78 en la post evaluación 1 258.01 ± 69.65 y en la última evaluación 259.94 ± 77.21 , en el grupo de excéntricos 1 la pre evaluación dió 257.21 ± 82.01 , la post evaluación 1 287.05 ± 80.14 y la última evaluación 263.21 ± 69.84 , en el grupo de excéntricos 2 la pre evaluación dió 241.31 ± 78.42 , la post evaluación 1 267.56 ± 79.34 y la evaluación final 250.62 ± 78.42 .

Ambos grupos tanto excéntrico 1 como excéntrico 2 tuvieron un incremento al finalizar la intervención en un 10% en la fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales.

Se llegó a la conclusión que al realizar ejercicio excéntrico en ambos grupos demostró un aumento de la fuerza y del grosor del tendón de la cintilla iliotibial.

4.2 Discusión

En cuanto a los artículos anteriormente mencionados que tienen relación con el síndrome de la cintilla iliotibial, se encuentra el artículo de Foch et al (2015) utilizando una evaluación multifactorial la cual está conformada por pruebas de carrera en superficie, fuerza isométrica del abductor de la cadera y se registró la flexibilidad de la banda iliotibial para todos los participantes, fuerza abductora de cadera y se realizó la prueba de Ober, mientras que Christopher (2018) utilizó un [*software 3D*] y así analizar los datos de marcha para poder detectar el varo dinámico como factor predominante en la [SBIT], en cambio, Baruah et al (2020) se utilizaron distintas pruebas como la prueba de fuerza de abductores de la cadera, prueba de posición del navicular [NPT], prueba de torsión tibial prueba [TT] y la medición del ángulo Q. Por otro lado, se evaluó la actividad funcional, ésta utilizando la escala funcional de las extremidades inferiores [*LEFS*] y puntuados en consecuencia. Basándonos en la recopilación de los datos observamos

que Foch y Baruah coinciden en que tiene mejor efecto realizar distintas evaluaciones y tomar en cuenta varios y distintos factores anatómicos para lograr realizar un diagnóstico preciso del [SBIT], sin embargo, Christopher en su estudio le dio mayor importancia al factor de diagnóstico como lo fue el varo dinámico en la marcha.

Pasando ahora a los artículos de dosificación del ejercicio excéntrico, según Fredericson et al (2016) en su estudio parte de una serie de 15 repeticiones para progresar poco a poco el aumento de la intensidad a 3 series de 30 repeticiones cada una, se realizará 3 veces por semana por un periodo de 6 semanas. Darrell (2014) en su estudio hace mención al fortalecimiento de cadera ejercicios excéntricos como dosificación de 1-2 series de 10 repeticiones al menos 3 veces por semana con un descanso de un día entre sesión, trabajar durante 6 semanas. Mientras que Rauseo (2017) se basa en su estudio con un ejercicio realizado 2 veces al día con 3 series de 15 repeticiones, esto se realiza durante 12 semanas, haciendo énfasis en la realización de la fase excéntrica por 3 segundos. Si bien Darrell y Fredericson coincidieron con las semanas del tratamiento y en la cantidad de días por semana, ya que plantean tres veces por semana, los tres autores discrepan en cuanto al número de series y repeticiones del ejercicio.

Y en los artículos en donde se hizo mención a los beneficios, Shamus (2015). En su artículo planteo que después del tratamiento podía correr cinco millas sin dolor según escala visual análoga [EVA]. Mckay (2020). En su estudio evidenció que al finalizar la aplicación del programa hubo una disminución del dolor de los sujetos de además de demostrar por medio de la prueba de YBT un menor riesgo de volver a padecer de una lesión en miembros inferiores. Martínez (2015). Evidenció un aumento en el grosor del tendón y aumento de la fuerza. Shamus y Martínez coinciden en cuanto al aumento de la fuerza mientras que Mckay evidenció una disminución del dolor y un menor riesgo de una recaída.

4.3 Conclusión.

- En cuanto a los métodos para poder diagnosticar la causa que ocasiona la tendinitis de la cintilla iliotibial se pudo demostrar por medio de los artículos anteriormente revisados que no hay una sola prueba que pueda dar un diagnóstico sobre la causa exacta de la tendinitis de la cintilla iliotibial, ya que hay que verificar varias variables entre las que se encuentran posiciones anatómicas indebidas, debilidad muscular, mala biomecánica de la marcha, calzado inadecuado, entre otras causas.
- No hay una dosificación exacta para realizar el ejercicio excéntrico para mejorar la funcionabilidad en los corredores ya que los autores revisados plantearon distintas dosificaciones que van desde 1, 2 y 3 series y 10, 20 y 30 repeticiones manteniendo la fase excéntrica del ejercicio entre 3 y 5 segundos realizando el tratamiento en un período de tiempo entre 6 y 12 semanas.
- Entre los beneficios que se logran con la realización del ejercicio excéntrico en corredores con tendinitis de la cintilla iliotibial está mejora en las distancias recorridas durante la carrera mayor velocidad al momento de realizar la carrera, mejora en la biomecánica de la carrera y se evitan futuras recaídas en las lesiones.
- Entre los efectos terapéuticos que se logran con la realización del ejercicio excéntrico en corredores con tendinitis de la cintilla iliotibial, se encontraron aumento de la fuerza, aumento del diámetro del tendón, aumento en el ángulo de penación, ganancia de masa magra en el músculo y mejora el consumo de oxígeno por parte del músculo.

4.4 Perspectiva.

En este trabajo se recolectó y analizó información del ejercicio excéntrico en corredores que padecen de tendinitis de la cintilla iliotibial todo esto para contar con información respecto a este

tipo de tratamiento y de esta manera brindar a los pacientes un tratamiento que logre su recuperación de manera efectiva y que puedan volver a realizar su actividad deportiva eficientemente y sin sentir ningún tipo de molestias.

Por lo anteriormente mencionado se insta a todas las personas que estén en el ámbito de la salud tanto estudiantes como profesionales que en el corto plazo que puedan seguir realizando revisiones bibliográficas sobre métodos de tratamiento para la tendinitis de la cintilla iliotibial que puedan ser igual o de mayor efectividad que los resultados que ha presentado el ejercicio excéntrico en el mediano plazo se buscará crear un protocolo de tratamiento para la tendinitis de la cintilla iliotibial el cual cuente con distintas técnicas para poder tratarla acorde al grado de avance que presente la patología y pensando en el largo plazo se pretenderá realizar investigaciones sobre la combinación de técnicas de ejercicio excéntrico y la electrólisis percutánea tisular para tratar el tratamiento de la tendinitis de la cintilla iliotibial.

Referencias

- Avers, D. y Brown, M. (2007). *Técnicas de balance muscular décima edición*. Barcelona, España: Editorial: Elsevier. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4wt4rcvp>
- Bamman, M., Shipp, J., Jiang, J., Gower, B., Hunter, G., Goodman, A., McLafferty, C y Urban, R. (2001). Mechanical load increases muscle IGF-I and androgen receptor mRNA concentrations in humans. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, 280 (3), 383–390. DOI: [10.1152/ajpendo.2001.280.3.E383](https://doi.org/10.1152/ajpendo.2001.280.3.E383)
- Baruah, S. y Vijayakumar, R. (2020) Cross-Sectional Study to Identify Iliotibial Band Syndrome Causes among Treadmill Runners and Its Impact on Functional Activities. Transversal study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 27 (1), 265–270. DOI: <https://doi.org/10.37506/ijpot.v14i1.3484>
- Baker, R. y Fredericson, M. (2016) Iliotibial Band Syndrome in Runners: Biomechanical Implications and Exercise Interventions. Cohort study. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 14 (1), 55–77. DOI: [10.1016/j.pmr.2015.08.001](https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.001)
- Caraballo, J. (2016). Abordaje fisioterapéutico en el Síndrome del Corredor (Banda Iliotibial). *Revisión bibliográfica*. Recuperado de: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/19727>
- Castro-Maldonado, P. (2021). Programa de Ejercicios Excéntricos en Tendinopatías para Atletas de Alto Rendimiento. Revisión bibliográfica. *Revista Actividad Física y Deporte. UDCA*, 7 (1), 1-14. Recuperado de: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1674>
- Christopher, D., Presuto, M., Radzak, N., Bourbeau, C., Hetzler, R. (2018). Dynamic Varus and the Development of Iliotibial Band Syndrome. Cohort study. *Revista Journal of athletic training*. 53 (2), 128-134. DOI: [10.4085/1062-6050-122-16](https://doi.org/10.4085/1062-6050-122-16)
- Darrell, J. (2014). Treatment of distal iliotibial band syndrome in a long distance runner with gait re-training emphasizing step rate manipulation. Cases and controls study. *Revista Journal of athletic training*. 53 (2), 128-134. DOI: [10.4085/1062-6050-122-16](https://doi.org/10.4085/1062-6050-122-16)
- Delavier, F. (2007). Guía de los movimientos de la musculación, descripción anatómica *cuarta edición*. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/pwfydpe>

- Foch, E., Reinbolt, J., Zhang, S., Fitzhugh, E., Milner, C. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. Transversal study. *Elsevier*. DOI: [10.1016/j.gaitpost.2015.01.031](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.01.031)
- García, M. y Llopis, R. (2017). *La popularización del deporte en España*. España: Editorial: Gracel Asociados, S.L.L. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3vyw54bh>
- Gómez, J. (2016). Eficacia de los ejercicios excéntricos en tendinopatías rotulianas. Artículo de revisión. *Revista archivos de medicina del deporte*, 33 (171), 59-65. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5401331>
- Hermosa-Hernán, J. y González, R. (2016). Técnicas de Infiltración en Aparato Locomotor en Rodilla. Revisión bibliográfica. *Revista Actualización en medicina de familia*, 11 (12), 596-609. Recuperado de: https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1945
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., Méndez, S. & Mendoza, C. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta Edición*. Ciudad de México, México: Editorial: McGraw Hill. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3t3b8fv5>
- Iglesias, M. (2016). *Metodología de la investigación científica diseño y elaboración de protocolos y proyectos*, Buenos aires, Argentina: Editorial: Noveduc libros. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4unw7uk2>
- Isacowich, R. y Clippinger, K. (2016). *Manual completo método pilates 2da. Edición*, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4aat7hsp>
- Jurado, A. y Medina, I. (2007). *Manual de pruebas diagnósticas 2da. Edición*, Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/55ejvzkw>
- Jurado, A. y Medina, I. (2008). *Tendón Valoración y Tratamiento en Fisioterapia*. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/7287272p>
- Kisner, C. y Colby, A. (2005). *Ejercicio Terapéutico*. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/2y9kdw73>
- López Martínez, J. J. (2015). *Traumatología deportiva en el fútbol*. Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/aazv3fxa>
- López, A., Fuentes, R., Soto, S. y Caridad, Y. (2021). Síndrome de la banda iliotibial. Artículo de revisión. *Revista Cubana de Ortopedia y traumatología. Internacional de Ciencias del Deporte*. 35 (1), 415-425. Recuperado de: <https://tinyurl.com/vpdtjxct>
- Luna, A. (2013). *Del sillón a la maratón*. Barcelona, España: Editorial: Plataforma editorial. Recuperado de: <https://tinyurl.com/cz5snrdf>

- Macías-Hernández, S. y.-R. (2015). Fortalecimiento Excéntrico en Tendinopatías del Manguito de los Rotadores Asociadas a Pinzamiento Subacromial. Artículo de revisión. *Revista Cirugía Cirujanos*, 83 (1), 74-80. DOI: [10.1016/j.circir.2015.04.029](https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.04.029)
- Martin, D. y Coe, P. (2007). Entrenamiento para corredores de fondo y medio fondo. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/44aks3tz>
- Nelson, A. y Kokkonen, J. (2007). *Anatomía de los estiramientos quinta edición*, Barcelona, España: Editorial: Ediciones Tutor. Recuperado de: <https://tinyurl.com/39bx4nm5>
- Mosteiro-Muñoz, F. Domínguez, R. (2017). Efectos del entrenamiento con sobrecargas isoinerciales sobre la función muscular. Revisión bibliográfica *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17 (68), 757-773. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.68.011>
- Noriega-Barneond, Z. A.-C. (2019). Factores de riesgo asociados a lesiones en corredores de 16 a 68 años de edad Risk factors associated with lesions in runners 16 to 68 years of age. Estudio de cohorte. *Revista Médica Gt, Colmedegua*, 158 (1) 37-40. Recuperado de: <https://www.revistamedicagt.org/index.php/RevMedGuatemala/article/view/120/91>
- Nordbrand, L., Fluckey, J., Pozzo, M. y Tesch, P. (2008). Neuromuscular and balance responses to flywheel inertial versus weight training in older persons. *European Journal of Applied Physiology*, 102 (3), 271. DOI: [10.1007/s00421-007-0583-8](https://doi.org/10.1007/s00421-007-0583-8)
- Novelo, F. (2017). Síndrome de la banda iliotibial. Artículo de revisión. *Revista Orthotips AMOT*, 13 (2), 65-72. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2017/ot172d.pdf>
- Ogueta-Alday, A. y García-López A., J. (2019). Factores que afectan al rendimiento en carreras de fondo. Artículo de revisión. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12 (45), 278-308. DOI: [10.5232/ricyde](https://doi.org/10.5232/ricyde)
- Onambélé, G., Maganaris, C., Mian, O., Tam, E., Rejc, E., McEwan, I, y Narici, M. (2008). Neuromuscular and balance responses to flywheel inertial versus weight training in older persons. DOI: [10.1016/j.jbiomech.2008.09.004](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.09.004)
- Pacheco-López, R. (2017). Reparación aguda de los tendones flexores. Artículo de revisión. *Cirugía plástica Ibero-Latinoamericana*, 43 (1), 27-36. Doi: [S0376-78922017000300009](https://doi.org/S0376-78922017000300009)
- Pérez-Soriano, P y Llana, S. (2015). *Biomecánica Básica aplicada a la actividad física y el deporte*, Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/5n4avk5c>
- Prentice, E. (2001). *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/5n4avk5c>

- Raymond, T. (2005). *Técnica quiropráctica de las articulaciones periféricas*. Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3kkt8pua>
- Rauseo, C. (2017). Rehabilitation of a runner with iliopsoas tendinopathy through an exercise to eccentrically case report, *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12 (7), 1,150–1,162. DOI: [10.26603/ijsp20171150](https://doi.org/10.26603/ijsp20171150)
- Reeves, N., Maganaris, C. y Narici, M. (2003). Effect of strength training on human patella tendon mechanical properties of older individuals, *Journal of Physiology*, 548 (3), 971–981. DOI: [10.1113/jphysiol.2002.035576](https://doi.org/10.1113/jphysiol.2002.035576)
- Sánchez, F. (2019). Promoción de la actividad física en la infancia y la adolescencia (parte 1) Promotion of Physical activity in childhood and adolescence (part 1). Artículo de revisión. *Revista Pediatría Atención Primaria*, 21 (83), 415-425. DOI: [S1139-76322019000300019](https://doi.org/10.1139/76322019000300019).
- Shamus, J. y Shamus, E. (2015). The management of iliotibial band syndrome with a multifaceted approach: A double case report. Cases and controls study. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10 (3), 378-390 Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26075154/>.
- Serra, J. (2000). *Salud Integral del Deportista*. Barcelona, España: Editorial: Sp Ringer. Recuperado de: <https://tinyurl.com/dkwt24b9>
- Sherry, E. y Wilson, S. (2002). *Manual Oxford de Medicina Deportiva*. Barcelona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4zt4nx5a>
- Staugaard-Jones, J. (2014). *Anatomía del ejercicio y el movimiento*, Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/33pjwvsd>
- Vicente-Herrero, M. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Artículo de revisión. *Revista de la sociedad española del dolor*, 2 (4), 415-425. DOI [S1134-80462018000400228](https://doi.org/10.1134-80462018000400228).
- Whitsett, D., Forrest, A., Tanjala, D. (2007). *Entrenamiento de Maratón para Principiantes*. Badalona, España: Editorial: Paidotribo. Recuperado de: <https://tinyurl.com/5yhj6f7s>
- Yu, J., Furst, O., y Thornell, L. (2003). Neuromuscular and balance responses to flywheel inertial versus weight training in older persons. *European Journal of Applied Physiology*, 102 (3), 271. DOI: [10.1007/s00421-007-0583-8](https://doi.org/10.1007/s00421-007-0583-8)