



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR
SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS
ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Terapia Física

Autor: Díaz Guevara, Patricio Hernán

Tutora: Dra. Mg, Llerena Cepeda, María De Lourdes

Ambato-Ecuador

Enero - 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del trabajo de Investigación sobre el tema:

“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR” de Patricio Hernán Díaz Guevara estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Diciembre del 2019

LA TUTORA

.....
Dra. Mg. María de Lourdes Llerena Cepeda

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación **“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR”**; como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Diciembre del 2019

EL AUTOR

.....
Díaz Guevara, Patricio Hernán

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Diciembre del 2019

EL AUTOR

.....
Díaz Guevara, Patricio Hernán

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de Investigación sobre el tema **“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR”** de Patricio Hernán Díaz Guevara, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Enero del 2019

Para constancia firman:

.....
PRESIDENTE/A

.....
1er VOCAL

.....
2do VOCAL

AGRADECIMIENTO

A mis padres Patricio Díaz y Mariela Guevara, por su amor y apoyo incondicional, frente las pequeñas dificultades que se presentaron y coincidieron al momento de realizar esta tesis.

A mi Tutora de tesis Dra. Mg. María de Lourdes Llerena Cepeda por su paciencia colaboración en la dirección y corrección necesarios para la elaboración de este trabajo final.

A la Lic. Mg Victoria Espín Pastor y al personal del laboratorio de Terapia Física, por ayudarme con la aplicación de todos los instrumentos y técnicas terapéuticas en los voluntarios, para la obtención de los datos necesarios para esta investigación. Así como brindarme un espacio adecuado para el mismo fin.

Patricio Hernán Díaz Guevara

ÍNDICE GENERAL

Contenido

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Antecedentes investigativos	3
1.2 Objetivos.....	6
1.1.1 Objetivo General.....	6
1.1.2 Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II	7
METODOLOGÍA	7
2.1 Materiales	7
2.2 Métodos	8
Tipo de investigación	8
Operacionalización de Variables.....	10
CAPÍTULO III.....	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
3.1 Análisis y discusión de resultados	19
Población:.....	19
Datos demográficos:.....	19
Edad.....	19
Sexo.....	19
Peso	20

Talla.....	20
Índice de masa corporal (IMC)	20
Actividad deportiva.....	21
Datos clínicos iniciales.....	22
Evaluación del dolor	22
Valoración muscular e índice de atrofia en cuádriceps.....	22
Cuestionario “Victorian Institute of Sport Assessment-patelar” (VISA – SP)	23
Análisis comparativo lineal de todos los tratamientos (VISA-SP).....	24
Grupo de aplicación: frio	26
Grupo de aplicación: calor superficial	26
Grupo de aplicación: ningún agente físico.....	27
Discusión.....	28
3.2 Validación de la Hipótesis.....	32
CAPÍTULO IV.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
4.1 Conclusiones.....	33
Referencias Bibliográficas:.....	36
Bibliografía	36
Anexos.....	42
Anexo 1.- Ficha de Evaluación y evolución (incluido VISA-SP)	42
Anexo 2.- Consentimiento Informado.....	47
Anexo 3.- Propuesta de Protocolo de Intervención.....	48
Anexo 4.- Certificación de uso del Laboratorio de Terapia Física	51
.....	51
Anexo 5.- Sustento teórico.....	52

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla N°1.- Datos demográficos de la población.....	21
.....	
Tabla N°1.- Datos demográficos de cada grupo de tratamiento.....	20
.....	
Tabla N°1.- Comparación final entre todos los tratamientos.....	24
.....	
Tabla N°1.- Resultados VISA-SP (aplicación de frío).....	26
.....	
Tabla N°1.- Resultados VISA-SP (aplicación de calor).....	27
.....	
Tabla N°1.- Resultados VISA-SP (aplicación de ningún agente).....	27
.....	
Gráfico N°1.- Actividad deportiva de los participantes.....	21
.....	
Gráfico N°2.- Resultados pre y post intervención en tendinopatía rotuliana en fase temprana.....	25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR
SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS
ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR”**

Autor: Díaz Guevara, Patricio Hernán

Tutora: Dra. Mg. María de Lourdes Llerena
Cepeda

Fecha: Diciembre del 2018

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como interrogante conocer cuál es la efectividad de la aplicación de dos agentes físicos terapéuticos, el frío local y el calor superficial, en combinación con un programa de ejercicios excéntricos en la tendinopatía rotuliana en fase aguda, en deportistas amateur. Actualmente existen reportes que el 50% de la población activa tiene riesgo de sufrir tendinopatía debido a la sobrecarga de la articulación de la rodilla por malos hábitos de entrenamiento, incorrecto gesto deportivo, alimentación deficiente, entre otros. A esta lesión se le atribuye mucho dolor e incapacidad funcional, limitando temporalmente el entrenamiento deportivo normal.

El enfoque de esta investigación fue descriptivo analítico correlacional, donde se evaluó y trató con un protocolo diseñado por los investigadores, durante dos semanas a 9 deportistas amateur de diferentes activadas deportivas, distribuidos aleatoriamente en tres grupos, uno de ellos grupo control. Todos ellos con sospecha de diagnóstico clínico de tendinopatía rotuliana en fase aguda, utilizando solo pruebas clínicas, como London Royal Hospital test, Test de Blazina y el cuestionario VISA-SP (“Victorian Institute of Sport Assessment-patellar”) al inicio y al final del proceso. Estableciendo que el calor (27% de recuperación) es más efectivo que la aplicación frío (21%), sin embargo el grupo control (ningún

agente físico) obtuvo mejores resultados que los dos grupos anteriores (31%). Los profesionales de salud responsables del manejo de la tendinopatía rotuliana, necesitan tener los conocimientos clínicos, la experiencia necesaria y las herramientas adecuadas para un buen diagnóstico y tratamiento de esta lesión.

PALABRAS CLAVES: TENDINOPATÍA ROTULIANA AGUDA, EJERCICIOS EXCÉNTRICOS, CALOR, FRIO, PROTOCOLO DE TRATAMIENTO.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
PHYSICAL THERAPY CAREER

**“EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF COLD VS.
SUPERFICIAL HEAT IN THE EARLY PHASE OF ROTULIAN
TENDINITIS IN AMATEUR ATHLETES”**

Author: Díaz Guevara, Patricio Hernán

Tutor: Dra. Mg. María de Lourdes Llerena Cepeda

Date: December 2018

ABSTRACT

The present research work had as a question to know what is the effectiveness of the application of two therapeutic physical agents, the local cold and superficial heat, in combination with a program of eccentric exercises in patellar tendinopathy in acute phase, in amateur athletes. Currently there are reports that 50% of the active population have the risk of suffering tendinopathy due to overload of the knee joint, because of bad training habits, incorrect sports gesture, poor diet, like others. This injury is attributed to cause a lot of pain and functional disability, temporarily limiting the normal sports training.

The focus of this investigation was correlational analytical descriptive, in which 9 amateur athletes of different sports athletes were evaluated and treated with a protocol designed by the researchers for two weeks, randomly distributed into three groups, one of them a control group. All of them with suspected clinical diagnosis of patellar tendinopathy in the acute phase, using only clinical tests, such as the London Royal Hospital test, the Blazina test and the VISA-SP questionnaire ("Victorian Institute of Sport Assessment-patellar") at the beginning and at the end of process. Establishing that the heat (27% recovery) is more effective than the cold application (21%), however the control group (no physical agent) obtained better results than the two previous groups (31%). The health

professionals responsible for the management of patellar tendinopathy need to have the clinical knowledge, the necessary experience and the appropriate tools for a good diagnosis and treatment of this injury.

KEY WORDS: ACUTE PATELLAR TENDINOPATHY, ECCENTRIC EXERCISES, HEAT, COLD, TREATMENT PROTOCOL

INTRODUCCIÓN

La actividad física es realizada por un gran número de personas en la actualidad, en Ecuador, la práctica del deporte ha ido incrementando exponencialmente, a tal punto que según datos del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), realizados durante el año 2014, refleja que el 37,3% de la población nacional mayor a 15 años, practica algún deporte, ya sea de competencia a nivel profesional o como una actividad lúdica. Según varios autores, una de las lesiones más comunes en deportistas amateur (14 % de prevalencia) como en profesionales (40 % de prevalencia) es la tendinitis rotuliana, reconocida como un proceso inflamatorio, doloroso(1)(2)(3).

A pesar de ser considerada como una lesión de alto grado de morbilidad, aún en la actualidad se desconoce de manera definitiva las causas de la misma, debido a la gran cantidad de factores de riesgo existentes(4)(5). Por esta razón se plantea el tema de investigación, “Efectividad de la aplicación de frío vs. Calor superficial en la fase temprana de la tendinitis rotuliana en deportistas amateur”. Cuyos objetivos están encaminados a brindar herramientas para el diagnóstico y comparar los efectos de abordajes diferentes en esta lesión.

Para la recolección de la información, se utilizó fichas de evaluación fisioterapéuticas en donde se incluían pruebas de diagnóstico: Cuestionario VISA-SP (Victorian Institute of Sport Assessment) que evalúa la severidad y la funcionalidad de la tendinopatía rotuliana; Test de Blazina, el cual evalúa el dolor y la funcionalidad; London Royal Hospital Test, maniobra que diagnostica la presencia de tendinopatía rotuliana. Así como pruebas físicas y antropométricas que abarcan la mayoría de los factores de riesgo asociados (6)(7)(1)(3)(8).

La intervención tuvo una duración de dos semanas, y se aplicó los protocolos a 9 deportistas amateur de diferentes activadas deportivas, distribuidos aleatoriamente en

tres grupos, uno de ellos grupo control. Al finalizar el estudio, se estableció que el calor (27% de recuperación) es más efectivo que la aplicación frío (21%), sin embargo el grupo control (ningún agente físico) obtuvo mejores resultados que los dos grupos anteriores (31%). Los profesionales de salud responsables del manejo de la tendinopatía rotuliana, necesitan tener los conocimientos clínicos, la experiencia necesaria y las herramientas adecuadas para un buen diagnóstico y tratamiento de esta lesión, sin embargo se necesitan realizar más investigaciones en este tema, debido a su complejo proceso de evolución, diagnóstico y tratamiento.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

Para la presente investigación se señala como antecedentes, a documentos publicados en diversas fuentes de información predilecta para fisioterapia.

Williams et al (1986)(11), comparó la efectividad de aplicación de calor superficial vs el frío, en la articulación del hombro, en 18 pacientes que sufrían artritis reumatoide para mejorar el rango articular y disminuir el dolor. Los pacientes fueron distribuidos en grupos aleatorios, a cada grupo se le aplicó ya sea frío o calor respectivamente durante 20 minutos, acompañado de ejercicio para extremidades superiores y columna cervical durante 3 semanas, 3 veces al día. Después de tres semanas de intervención, se evaluó aleatoriamente a los pacientes para determinar su mejoría. Al finalizar determinaron que la única diferencia notable era el ligero incremento del rango articular y leve disminución de dolor en el grupo tratado con frío.

CONCLUSIÓN: El estudio comparativo realizado por el autor, tuvo como objetivo principal fue el comparar el efecto que causa la aplicación de los agentes físicos que están disponibles para un fisioterapeuta, que en este caso, fue el calor y el frío, con el fin de determinar cuál de ellos beneficia en mayor grado a una patología considerada de carácter inflamatoria y en estado agudo. Podemos decir que según esta investigación, la aplicación de frío potencia la recuperación de rango articular y favorece a la disminución del dolor en una lesión de carácter agudo.

French SD et al (2006)(12), realizaron una revisión bibliográfica sobre la aplicación del frío comparado con calor, como tratamiento en el dolor lumbar. Realizaron búsquedas en fuentes bibliográficas como COCHRANE, EMBASE, MEDLINE y otras fuentes

bibliográficas. De los 1178 obtenidos, solo 183 contenían texto completo, de los cuales solo 9 estudios fueron seleccionados como aptos para la investigación. Al buscar artículos que comparen los efectos del frío vs el calor simultáneamente, únicamente se encontraron dos artículos, los mismos que poseían muy poca información, pero aun así ayudaron a concluir que: 1) Las compresas de calor comparadas con el masaje con hielo no presentaban significativas diferencias para tratar dolor agudo, subagudo y crónico de espalda baja. 2) el masaje con hielo era superior a la aplicación de calor en el dolor crónico de espalda baja.

CONCLUSIÓN: Tras analizar la revisión sistemática realizada por los autores y al ver la cantidad de artículos encontrados, se puede decir que no existe muchas investigaciones que comparen la efectividad de los agentes físicos terapéuticos como son, el frío y el calor. Aun así, con la poca información encontrada, se llega a la conclusión que el masaje con hielo favorece al tratamiento de analgesia en la patología lumbalgia.

Garra, Gregory et al (2010)(13). En su investigación denominada “Compresas de frío o calor para la tensión muscular en cuello y espalda”. Compararon la efectividad del tratamiento combinando la administración de 400mg de ibuprofeno con la aplicación de compresas calientes o frías durante 30 minutos. Fueron un total de 60 pacientes mayores a los 18 años de edad, los mismos que fueron distribuidos en dos grupos aleatoriamente, sin existir un grupo control. Se evaluó la sensación de dolor antes y después de cada tratamiento en los grupos. Al finalizar el proceso, se determinó que los dos grupos presentaron similares valores con respecto a la disminución del dolor, posiblemente causado por la aplicación de ibuprofeno, sin importar si se aplicó frío o calor.

CONCLUSIÓN: Para realizar una investigación de carácter comparativo, es necesario muchas veces incluir un grupo control, el cual nos ayude a determinar si el tratamiento en realidad funciona debido a los efectos fisiológicos que causa, o si únicamente nos encontramos ante un caso de placebo. Lamentablemente, en esta investigación los autores no incluyeron a un grupo control, lo que causó que dentro de la discusión existan discrepancias acerca del beneficio de los agentes físicos utilizados para reducir

el dolor, y que se considerara a la disminución del dolor como un producto únicamente causado por la administración de ibuprofeno, desmintiendo así, anteriores publicaciones en donde se reportaron efectos beneficiosos del frío y el calor.

P. Francisco Josué (2008)(14), en la revisión sistemática denominada “Compresas húmedo calientes como intervención para reducir el dolor musculoesquelético, Análisis de la evidencia.” En la al buscar publicaciones únicamente realizadas desde el año 2001 hasta el 2008, en fuentes de información como; Medline, Cinahl, Cochrane Library Plus, DARE. Obtuvieron un total de 56 artículos, de los cuales únicamente dos artículos ayudaron a determinar que la aplicación de compresas húmedo-calientes en una lesión, favorece en la siguiente fase de tratamiento, debido a su efecto de analgesia. Además aclara que no existen muchas investigaciones relacionadas con los efectos que causa la termoterapia superficial en rehabilitación.

CONCLUSIÓN: Existe evidencia que la termoterapia de carácter superficial, beneficia al periodo inicial de tratamiento de las lesiones musculoesquelético, que en la mayoría de los casos, es la de analgesia. Al parecer el calor ayuda a disminuir la percepción del dolor en la zona afectada, de tal manera que el paciente avanza con más facilidad a la siguiente etapa del tratamiento. También es importante mencionar que existe muy poca evidencia que la termoterapia como tratamiento inicial es fundamental.

H. Yu, K. Randhawa, P. Côte et al. (2016)(15), realizaron una revisión sistemática denominada “Efectos de los Agentes Físicos en las lesiones de tejidos blandos”. En la cual al buscar Ensayos de control aleatorizados publicados desde el año 1990 hasta el 2015, en fuentes como; MEDLINE, Ovid MEDLINE, EMBASE, PsycINFO y Cochrane Central. Obtuvieron un total de 10,261 artículos, de los cuales un solo artículo proveyó de información utilizable. La aplicación del hielo de manera intermitente en comparación con la aplicación continúa tiene similares resultados al tratar una patología en su estado agudo, en este caso se trataba de Esguinces de Tobillo Grado I y II. La única diferencia notable de esta investigación, fue que la aplicación intermitente reporto menos sensación de dolor tras una semana de seguimiento.

CONCLUSIÓN: Sin duda, la utilización de agentes físicos para tratar la fase inicial de una lesión musculo esquelética, está perdiendo seguidores alrededor del mundo de la investigación. Lamentablemente la falta de un control para la elaboración de ensayos de control aleatorizados, hace que las investigaciones realizadas pierdan el impacto que desean causar dentro de la práctica clínica. Al analizar esta investigación, podemos notar que existe muy poca evidencia respaldando el uso de agentes físicos de primera orden como lo es el frio, ya sea por la baja calidad de elaboración del artículo o por la inexistencia de importancia en esta herramienta terapéutica. También hay que mencionar que la aplicación del frio, ayuda a disminuir la sensación del dolor en la fase aguda de una lesión común como es el esguince de tobillo.

1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Comparar la efectividad de la aplicación del frio VS calor superficial en la fase temprana de la tendinitis de rodilla en deportistas amateurs.

1.1.2 Objetivos Específicos

*Determinar el efecto terapéutico de la utilización de calor superficial o frio, junto con un programa de ejercicios en pacientes con tendinopatía del tendón rotuliano en fase temprana.

*Evaluar y comparar el efecto del frío o calor y su repercusión sobre el dolor y la funcionalidad del deportista.

*Proponer un protocolo de tratamiento en base a los resultados obtenidos de la investigación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Formularios de recogida de datos:

Se elaboró dos formularios para la recolección:

- **Ficha de evaluación fisioterapéutica y evolución.**

En este documento, se registrarán todas las personas que en base a la socialización del proyecto y a su criterio personal, quieran participar voluntariamente en la investigación. La información a obtener será; edad, nombre, teléfono, sexo, antecedentes patológicos, tiempo total de práctica deportiva. En este documento también, se incluirá cada uno de los parámetros enfocados en la detección de la lesión, signos, sistemas, pruebas físicas, cuestionario VISA -SP, London Royal Hospital test, test de Blazina, así como ítems correspondientes a la progresión del tratamiento (**Anexo 1**).

- **Consentimiento informado:**

El consentimiento informado contiene la garantía de que el participante tiene la intención voluntaria de incluir su información dentro de esta investigación, además el manifiesto de haber comprendido la información que se le brindó acerca del proceso investigativo, así como los beneficios, inconvenientes, riesgos, derechos y responsabilidades (**Anexo 2**).

- **Equipo Físico**

En todas las pruebas y procedimientos para esta investigación se realizaron en el laboratorio de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato, en donde se utilizó tanto su estructura física como implementos; camillas, compresas frías, compresas calientes, bicicleta estática, pesas, espejo, bandas de resistencia, colchonetas y escalera sueca.

2.2 Métodos

Tipo de investigación

Investigación de tipo descriptivo analítico correlacional, ya que se comparara los efectos causados por dos agentes físicos terapéuticos muy utilizados en el ámbito de rehabilitación. En base al análisis respectivo de los datos que esta proporcione, se propondrá una guía de tratamiento.

Selección del área o ámbito de estudio

La investigación será realizada en la Ciudad de Ambato, perteneciente a la provincia de Tungurahua (Ecuador).

- Institución Ejecutora:
 - Universidad Técnica de Ambato
- Beneficiarios:
 - Deportistas amateur pertenecientes a diferentes instituciones públicas y privadas.
- Tiempo estimado de la ejecución:
 - Inicio: Abril 2018
 - Fin: Septiembre 2018
- Equipo Técnico responsable:
 - Autor: Patricio Díaz
 - Tutora de Proyecto: Dra. María De Lourdes Llerena

Población

Población total: deportistas amateur pertenecientes a diferentes grupos deportivos. Tras la primera entrevista obtendremos la población local, a este grupo pertenecerán las personas que tienen dolor en rodilla, y finalmente en base a los criterios de inclusión mencionados anteriormente, se seleccionara la población muestral.

El lugar donde se realizará el estudio será el laboratorio de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- a) Hombres y mujeres, mayores de 18 años que practiquen la actividad deportiva 3 veces por semana.
- b) Hombres y mujeres, mayores de 18 años que practiquen la actividad deportiva 3 veces por semana, desde hace tres o seis meses.
- c) Hombres y mujeres, que practiquen la actividad deportiva 3 veces por semana y que presenten molestias en la articulación de la rodilla.
- d) Hombres y mujeres que practiquen la actividad deportiva, con molestia o incomodidad en la articulación de la rodilla, con un máximo de dos semanas de aparición.

Criterios de exclusión

- a) Personas diagnosticados anteriormente con gonartrosis o artritis reumática.
- e) Personas hayan sido intervenidos quirúrgicamente en la articulación de la rodilla.
- b) Personas que participen en eventos de carácter profesional, o que se encuentren en un entrenamiento de este tipo.
- c) Personas con sintomatología habitual de tendinopatía rotuliana, pero con un tiempo de evolución superior a las 3 semanas.

Diseño muestral

La población de esta investigación se convirtió en muestra, debido a la dificultad de encontrar participantes que sean considerados aptos para esta investigación. La muestra obtenida fue de 9 personas durante un periodo de búsqueda aproximado de 2 meses.

Operacionalización de Variables

Variable Independiente: Aplicación de Frio o calor superficial.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Compresas de hielo: Son agentes físicos terapéuticos con una temperatura inferior a los 15°centígrados sobre la zona afectada.	Efectos beneficiosos Efectos adversos	Produce vasoconstricción, lo que ayuda a reducir la inflamación. Reduce la sensibilidad de dolor en la zona aplicada. Puede abolir parcial o completamente la inflamación positiva en tejidos lesionados. Puede producir quemaduras.	¿Cuál es el grado de efectividad de las compresas de hielo?	Observación	Ficha de evaluación del dolor(EVA) Ficha de evolución. Cuestionario.
Compresas calientes: Son agentes físicos terapéuticos con una temperatura de aproximadamente de 40 a 45° centígrados, que	Efectos beneficiosos	Produce vasodilatación, lo que ayuda al incremento de aporte sanguíneo a la zona. Produce un efecto relajante en el musculo.	¿Cuál es el grado de efectividad de las compresas	Observación	Ficha de evaluación del dolor(EVA) Ficha de evolución.

se ubican con toalla, sobre la zona afectada.	Efectos adversos	Puede producir quemaduras. Beneficia a la inflamación.	calientes?		Cuestionario
---	------------------	---	------------	--	--------------

Variable Dependiente: Tendinitis Rotuliana en fase temprana.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Patología de aparición común en deportes donde exista una repetida flexión de rodilla.	<p>Tendinopatía rotuliana aguda:</p> <p>Tendinopatía rotuliana crónica:</p>	<p>Dolor de aparición leve pero que incrementa durante la actividad física o después de la misma, en la zona anterior de la rodilla(tendón rotuliano)</p> <p>Patología asociada a la tendinopatía aguda, con tendencia a aparecer recurrentemente al no recibir el</p>	<p>¿Cuándo se considera que una tendinopatía rotuliana es de carácter agudo?</p>	<p>Observación</p> <p>Evaluación.</p> <p>London Royal Hospital Test (rodilla)</p>	<p>Ficha de evaluación fisioterapéutica.</p> <p>Pruebas físicas.</p> <p>Cuestionario VISA - SP</p>

		tratamiento adecuado.			
Cuestionario VISA-SP: Cuestionario cuyo objetivo principal es evaluar la funcionalidad y la severidad de los síntomas de una tendinopatía rotuliana.	Funcionalidad: Severidad:	Capacidad de la persona para realizar sin dolor o incomodidad sus actividades de la vida diaria. Grado subjetivo de percepción de dolor e incomodidad frente a diferentes signos y síntomas con respecto al tiempo.	¿Cómo se puede valorar la funcionalidad y la severidad de los síntomas en una tendinopatía a rotuliana en fase aguda?	Observación Evaluación.	Ficha de evaluación fisioterapéutica. Pruebas físicas. Cuestionario VISA - SP
London Royal Hospital Test (rodilla): Prueba clínica palpatoria de la región anterior del tendón rotuliano, que tiene alta especificidad y sensibilidad para diagnosticar tendinopatía rotuliana	Sensibilidad: Especificidad:	Tiene 88% de sensibilidad en comparación con solo la palpación. Tiene un 98% de especificidad, comparado solo con la palpación.	¿Se puede detectar tendinopatía a rotuliana sin pruebas de imagen?	Palpación	Ficha de evaluación fisioterapéutica.

Test de Blazina: criterios de evolución del dolor según la funcionalidad	Clasificación:	Distribuye a la tendinopatía en diferentes grupos según el impacto de los síntomas en las actividades deportivas del pacientes	¿Cómo se puede clasificar la tendinopatía a rotuliana?	Anamnesis Entrevista	Ficha de evaluación fisioterapéutica.
--	----------------	--	---	-------------------------	---------------------------------------

Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información

Participantes y selección de la muestra

Debido a la dificultad de encontrar una población significativa para esta investigación, hemos decidido convertir la población actual en la muestra para este estudio. La población a estudiar, serán aquellas personas que para practiquen deporte, un tiempo superior a 6 meses (amateur), se propone incluir a todos los deportistas en cuyas actividades incluyan, correr, trotar o saltar.

Una vez seleccionada la muestra, y en base a los criterios de inclusión, los candidatos pasaran a la siguiente fase donde, primero se realizara una evaluación fisioterapéutica completa en donde se incluirán datos demográficos como cualquier otra investigación como; edad, peso, IMC, sexo, talla. Incluyendo datos específicos para este grupo de personas como; actividad deportiva, medición de masa muscular de cuádriceps, London Royal Hospital Test (rodilla), Test de Blazina; pronación de pie y finalmente la valoración del cuestionario VISA- SP.

El Número de participantes será de 9 personas debido a que la patología que se investiga, tiene una aparición muy precisa en el tiempo, es decir que se podrá aplicar las herramientas terapéuticas a los participantes que han sido seleccionados en una etapa

única de evolución de la misma, y si este tiempo transcurre, la fiabilidad del proceso investigativo se verá comprometido.

Se incluirá un grupo control al que no se le aplicará agentes físicos, pero se le aplicara las técnicas y programa de entrenamiento propuesto para los otros dos grupos (FRIO y CALOR), para que estos datos aporten información necesaria a la investigación. Los tres grupos de intervención serán seleccionados al azar sin tomar en cuenta la actividad deportiva que realicen, así como la edad, el sexo o la incapacidad funcional. La manera en cómo se seleccionó a los pacientes fue en el orden el cual se registraron, y ninguno de ellos sabía de la pertenencia o no a los diferentes grupos de intervención, ya sea frio, calor o ningún agente físico.

Acciones a realizar durante el estudio

Se realizara la primera recolección de datos el día miércoles 23 de mayo del 2018, mediante un registro inicial de participantes, tras haber socializado los aspectos más importantes y necesarios de la investigación. En este día se realizarán una serie de preguntas las cuales darán las pautas necesarias para incluir o no a los voluntarios a la siguiente etapa (evaluación física).

Durante el primer encuentro con el grupo de evaluación física, se procederá realizar una evaluación fisioterapéutica completa, para determinar su inclusión o exclusión en el proyecto, todo esto mediante una ficha de evaluación que incluirá datos demográficos, el London Royan Hospital Test (rodilla), Test de Blazina, Pronación de pie, medición de masa muscular de cuádriceps y finalmente el cuestionario VISA -SP. Al finalizar esta visita, se procederá a definir el grupo estimado de estudio.

Para la evaluación física, se dispondrá del paciente utilizando ropa cómoda, sin haber realizado calentamiento previo, ingerido algún medicamento o haber recibido algún otro

tratamiento las horas anteriores. También se les menciona que no deben ingerir algún analgésico o antiinflamatorio previo a la sesión de tratamiento.

Se evaluará mediante palpación, el grosor, y la consistencia del tendón, así como el lugar exacto de dolor. Después de esto se realizará una contracción isométrica de cuádriceps para identificar si existe daño o lesión del tendón, después se realiza el London Royal Hospital Test, este test se lo realiza con el paciente acostado en decúbito supino con la rodilla extendida, se procede a palpar la zona del tendón rotuliano, engrosamiento y dolor. Es positivo cuando al presentar dolor a la palpación, este disminuye considerablemente al realizar la prueba en una flexión de rodilla(3).

En esta misma posición se evalúa el tamaño de masa muscular de cuádriceps. Para continuar con la evaluación se pide al paciente que se ponga de pie, en este momento evaluamos test de Blazina, el cual es un cuestionario con 4 ítems de acuerdo a los criterios del dolor según la funcionalidad, siendo grado 1 el menos leve y grado 4 el más complicado ya que menciona una rotura del tendón.

Finalmente, se inicia el cuestionario VISA-SP, donde el paciente realizará diferentes actividades para evaluar la sintomatología del tendón rotuliano, esta escala está valorada de 1-100, donde un valor de 90 a 100 indica normalidad (sin daño), el valor obtenido de este test, será el más importante, ya que determinará el progreso o regresión de la lesión de los deportistas. Al día siguiente se distribuirá aleatoriamente a cada uno de los participantes, en los tres subgrupos, dos de intervención y uno de control.

Al finalizar esta selección, se iniciará inmediatamente con el tratamiento propuesto, iniciando con la aplicación de calor o frío, durante 10 a 15 minutos, y complementando con una serie de ejercicios que incluye: bicicleta de bajo impacto para calentamiento, descarga de cuádriceps mediante masaje (primer día), movilización y estiramiento de tendón rotuliano, liberación miofascial de puntos gatillo miofascial (PGM), ejercicios excéntricos, estabilidad del core y finalmente fortalecimiento y potenciación de déficits

musculares en miembros inferiores. Al finalizar la sesión se realizara ejercicios de estiramiento y flexibilidad de miembros inferiores. El tiempo de intervención es aproximadamente de 1 hora 30 minutos. Al pasar dos semanas de tratamiento, nuevamente se realizara una evaluación física, así como de la evolución de la lesión y el estado del paciente.

Todo el proceso de tratamiento será aplicado por el personal del laboratorio de Terapia Física y observado por el estudiante que realizara el análisis respectivo.

Recogida de datos

Para la primera etapa de recolección de datos, se realizara una socialización con todos los miembros pertenecientes al “Grupo de Trotadores la Catedral”, FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA, CROSSFIT SECOYA, CROSSFIT FENRIR, GIMNASIO ELITE, EQUIPO DE BASKETBALL LOS SOLDIERS. A estos grupos deportivos se explicará todo el proceso de investigación y se expondrá las características que los participantes interesados deban poseer para poder ser seleccionados como aptos. Al final de la misma se recogerá la información personal básica de cada uno de los solicitantes.

Posteriormente, se les realizará una evaluación fisioterapéutica para descartar a los participantes no idóneos, mientras que, a los participantes aptos, se les brindará en respectivo consentimiento informado. A los voluntarios que quieran participar en la investigación también se les mencionará que pueden abandonar el programa en cualquier momento sin alguna repercusión en caso de querer hacerlo.

Para la obtención de los datos, durante la primera semana de intervención, se realizará junto con el paciente una ficha de evaluación y una ficha de evolución mencionada anteriormente e incluidas en **ANEXOS**. Durante la segunda semana de intervención, se realizará junto con el paciente una ficha de evolución y una de evaluación, para el

control necesario. Finalmente, al finalizar la tercera semana de intervención, se elaborará una última ficha de evolución y control para cada paciente.

Duración del estudio e intervención

- Semana del 14 al 20 de mayo:
 - Obtención de permisos necesarios, diseño de las fichas de evaluación, diseño de las fichas de control, elaboración de las listas de participantes.
 - Revisión y aprobación de las diferentes fichas.
- Semana del 21 de mayo 1 de Agosto:
 - Socialización del proyecto con los directivos de los diferentes grupos.
 - Recolección inicial de datos, determinación inicial de la muestra total, evaluación fisioterapéutica inicial, primera etapa de tratamiento.
- Semana del 2 de agosto al 1 de septiembre.
 - Etapa Final de tratamiento, evaluación fisioterapéutica final, análisis e interpretación de resultados, socialización de resultados.

Aspectos éticos

De acuerdo con el código deontológico del fisioterapeuta el principio básico de actuación debe ser el respeto de los derechos humanos y sociales del individuo. La aplicación de la fisioterapia nunca será discriminante ni limitante por condiciones de nacionalidad, raza o política, ni por razón de nivel social, del sexo o de las preferencias sexuales de los pacientes, debe ser indiferente a la cultura y religión las cuales deben ser respetadas. Se debe respetar el derecho del usuario a decidir respecto su cuerpo, es decir que su intervención haya sido libremente autorizada y consentida por el paciente, para lo que el fisioterapeuta debe facilitar la información al usuario a cerca de su intervención en forma comprensible y ofrecerle la información adicional que necesite. Una vez que se ha informado y aclarado dudas a los participantes sobre su implicación en la investigación, los participantes han accedido voluntaria y libremente a participar en la misma, otorgando el uso de la información obtenida a partir de sus datos mediante el consentimiento informado.

Recomendaciones de Buena Práctica Clínica: este estudio se acoge a las recomendaciones de Buena Práctica Clínica, a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (15-Enero-2001) y a la normativa legal aplicables. Por tanto, todos los investigadores involucrados firmarán un certificado de haber leído y entendido esta declaración (Compromiso del investigador, que debe constar en los anexos). En caso necesario, se incorporará a los anexos un formulario de notificación de eventos adversos. Es necesario mantener un control riguroso y continuo de la calidad, que pueda garantizar la exactitud y el rigor científico de los datos obtenidos, manteniendo las condiciones de homogeneidad durante el proceso de recogida de la información. En caso necesario, la creación de un comité logístico permitirá la coordinación adecuada de todos los grupos de estudio y trabajo para contrastar la coordinación científica, el asesoramiento estadístico y la calidad de la información obtenida.

Información que será proporcionada a los participantes y tipos de consentimiento que será solicitado en el estudio: el modelo de información que será proporcionada a los participantes y el tipo de Consentimiento informado que se solicitará serán especificados en los anexos al efecto. Así mismo, en los anexos constará, en caso necesario, una Hoja de Renuncia para permitir a los participantes abandonar el estudio en cualquier momento. Todos los participantes serán verbalmente informados durante el proceso de inclusión en el estudio por parte de uno de los investigadores y les será solicitado el Consentimiento Informado.

Confidencialidad: en todo momento se deben mantener las normas más estrictas de conducta profesional y confidencialidad, y el cumplimiento de la “Ley Orgánica sobre protección de datos de carácter personal” (Ley 15/1999 de 13 de diciembre). El derecho del participante a la confidencialidad es primordial. La identidad del participante en los documentos del estudio debe ser codificada, y únicamente las personas autorizadas tendrán acceso a detalles personales identificables en el caso en que los procedimientos de verificación de datos exijan la inspección de estos detalles. Los detalles personales identificables se deberán mantener siempre confidenciales y únicamente tendrán acceso a ellos el investigador principal, el promotor y las personas autorizadas por éste y las Autoridades Sanitarias correspondientes

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el correspondiente análisis de la misma.

Población:

En esta investigación, participaron 9 deportistas amateur que practicaban deportes como, futbol, atletismo, crossfit y básquetbol, quienes después de un proceso aleatorio fueron divididos en tres grupos. De tal manera que cada intervención, constaría de un grupo de 3 personas respectivamente (calor, frio, grupo control). Ningún participante abandono el tratamiento.

Datos demográficos:

Edad

Con respecto a la edad de los participantes, se llegó a una edad promedio de 34,22 años (tabla 1), mientras que en el grupo “CALOR”, (20,3). En el grupo “FRIO” (32,6 años) y finalmente al grupo control (20,3años) (tabla 2).

Sexo

Con respecto a la distribución de los grupos por el sexo, el grupo que más predominó fue el femenino (55,5 %) tabla 1. Mientras que con respecto a cada uno de los grupos de tratamiento; al grupo “CALOR” (32,6); con respecto al grupo “FRIO” (49,6); y finalmente al grupo control (20,3), siendo este el grupo más joven (tabla 2).

Peso

El peso promedio de todos los participantes fue de 66,88 kg (tabla 1). Mientras que la distribución de peso entre los diferentes grupos fue así; grupo “CALOR” (75,1 kg) siendo este el grupo con más peso; mientras que el grupo “FRIO” (69,9 kg) y finalmente el grupo control (55,6 kg) (tabla 2).

Talla

La talla promedio de todos los participantes fue de 1,70 m (tabla 1). Mientras que la distribución de entre los diferentes grupos fue así; grupo “CALOR” (1,76 m) siendo este el grupo con más estatura; mientras que el grupo “FRIO” (1,69 m) y finalmente el grupo control (1,66 m) (tabla 2).

Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal promedio de todos los participantes fue de 22,88 (tabla 1). Mientras que entre los diferentes grupos fue así; grupo “CALOR” (24,1); mientras que el grupo “FRIO” (24,3) y finalmente el grupo control (20,07) (tabla 2).

Tabla N° 1: Datos demográficos de la población.

Edad	Peso	Estatura	IMC	VISA-SP PRE	VISA-SP POST	PORCENTAJE DE RECUPERACION	TRATAMIENTO	ACTIVIDAD DEPORTIVA
16	50,3	1,62	19,16628563	54	88	34	N/A	FUTBOL
21	56,2	1,67	20,15131414	50	81	31	N/A	BÁSQUETBOL
24	60,4	1,7	20,89965398	57	86	29	N/A	ATLETISMO
25	82,3	1,84	24,30883743	48	70	22	CALOR	CROSSFIT
27	75,6	1,78	23,86062366	52	78	26	CALOR	CROSSFIT
46	67,3	1,68	23,84495465	51	80	29	CALOR	ATLETISMO
45	70,3	1,65	25,82185491	48	71	23	FRIO	ATLETISMO
49	69,5	1,69	24,33388187	46	68	22	FRIO	ATLETISMO
55	70,1	1,75	22,88979592	55	73	18	FRIO	ATLETISMO

Descripción: Datos demográficos de la población, obtenidos a través de la entrevista y evaluación inicial, incluyendo la distribución en los respectivos grupos de tratamiento, así como el porcentaje de recuperación final (VISA-SP)

Tabla N°2: Datos demográficos de cada grupo de tratamiento.

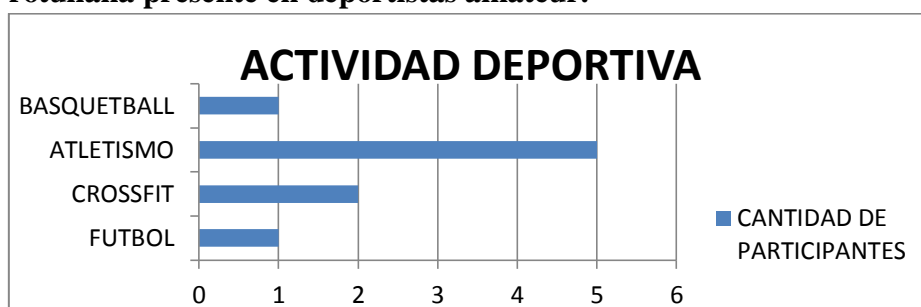
	GRUPO CALOR	GRUPO FRIO	GRUPO CONTROL
	n=3	n=3	n=3
EDAD	32,6	49,6	20,3
PESO (Kg)	75,1	69,9	55,6
TALLA (cm)	1,76	1,69	1,66
IMC (kg/m2)	24,1	24,3	20,07
masculino	2	2	0
SEXO femenino	1	1	3

Descripción: Promedio entre cada uno de los diferentes grupos de estudio, en base a los datos demográficos obtenidos de la entrevista.

Actividad deportiva

Dentro de los criterios de inclusión, se estableció que la muestra debería ser población activa físicamente, y que hayan practicado un deporte por un tiempo mínimo de 6 meses. En el gráfico 1, podemos observar el tipo de actividad deportiva y la cantidad de personas que lo practican. Como podemos observar, la mayor cantidad de deportistas que participaron en este estudio 55,5 %(n=6), fueron considerados dentro de la disciplina deportiva atletismo, dentro de la misma se incluyó a corredores de fondo, resistencia y trote

Gráfico N°1: Actividad deportiva de los participantes.” Efectividad de la aplicación de frio vs. Calor superficial en la fase temprana de la tendinitis rotuliana presente en deportistas amateur.



Datos clínicos iniciales

Evaluación del dolor

Para determinar el la cantidad de dolor que sentían los participantes, se utilizó la escala EVA de dolor (Escala de Visual Analógica) , que va desde un nivel 1 (dolor mínimo) a un nivel 10 (dolor máximo), tanto en la evaluación inicial, como en la final tras 15 días de tratamiento. Esto debido a la ausencia de un algómetro de presión. El promedio valor promedio del dolor fue de 7,7 en la evaluación inicial y el promedio de evaluación final 2,4.

También se realizó la prueba denominado “London Royal Hospital Test”, la cual sirve para diagnosticar tendinopatía rotuliana. La cual consiste en la palpación del tendón rotuliano (porción media), tanto en extensión como en flexión de rodilla, es positiva cuando el dolor desaparece el momento de la ya mencionada flexión de rodilla. En nuestro estudio, todos los participantes dieron positivo (100%), ya que además fue interpretado como una prueba importante, al momento de seleccionar los participantes como aptos.

En esta investigación también Incluimos el test de Blazina, como un indicador de dolor y funcionalidad del tendón, como la ya se mencionó en el capítulo de metodología. Del total de participantes incluidos en el estudio (n=9), el 33,3% presento un GRADO 1 (dolor solo al terminar la práctica deportiva), y el 66,6% GRADO 2 (dolor durante y después de actividad deportiva, pero sin limitación de AVD).

Valoración muscular e índice de atrofia en cuádriceps

Para valorar el volumen muscular del musculo cuádriceps, realizamos lo recomendado por (16), es decir, tomamos una medida desde el polo superior de la rótula, y marcados una distancia de 10 cm. No existe diferencia significativa al comprar las medidas del muslo sano y el afectado, ya que existe una diferencia promedio de 0,5 cm aproximadamente lo cual no se considera como atrofia importante. De modo que la

diferencia de masa muscular entre los dos miembros inferiores, debe ser tomada en cuenta como parte de la evaluación, mas no es un indicador del proceso evolutivo de la lesión.

Cuestionario “Victorian Institute of Sport Assessment-patelar” (VISA – SP)

A todos los participantes en la evaluación inicial, también se les aplico el cuestionario VISA-SP, (Victorian Institute of Sport Assessment-patelar) descrita por Visentini et al. 1998. Este cuestionario fue mencionado anteriormente en el capítulo de metodología de esta investigación. Este se basa en la valoración funcionalidad y dolor, así como los síntomas que se manifiestan en esta lesión deportiva. Su valoración va desde el 0 al 100, de tal manera que se relaciona al valor máximo 100 como una persona en óptimo estado (sano), y disminuye progresivamente con respecto al grado de afectación. La simplicidad de este cuestionario nos ofrece la ventaja de que sus valores pueden ser interpretados directamente a una mejora de la sintomatología general.

En la tabla nº1 y nº 3, se describen los valores de este cuestionario en cada uno de los participantes, tanto en la evaluación inicial como en la final. En las tablas nº 3, nº 4, nº 5 respectivamente se distribuye a los participantes en grupos de tratamiento diferentes, donde también se menciona los valores de este cuestionario, así como el valor aparente de recuperación, el cual se obtiene de la diferencia del valor final del inicial. Cuando comparamos las medias de todos los valores en la evaluación inicial, la diferencia es de 2,8 puntos, no significativa. Mientras que al comparar los valores de la evaluación final, el valor es de 5,8.

Al comprar las medias de cada grupo de tratamiento, obtenemos puntuaciones significativas, tras la diferencia entre el la evaluación final e inicial, como podemos observar las tablas nº 4, nº 5, nº 6, respectivamente para FRIO, CALOR Y N/A (ningún agente físico). Los valores para el grupo FRIO son de aproximadamente 21 puntos, al grupo CALOR 27 puntos, y finalmente al grupo N/A 31 puntos siendo este el grupo que mejores resultados obtuvo (gráfico 2).

Análisis comparativo lineal de todos los tratamientos (VISA-SP).

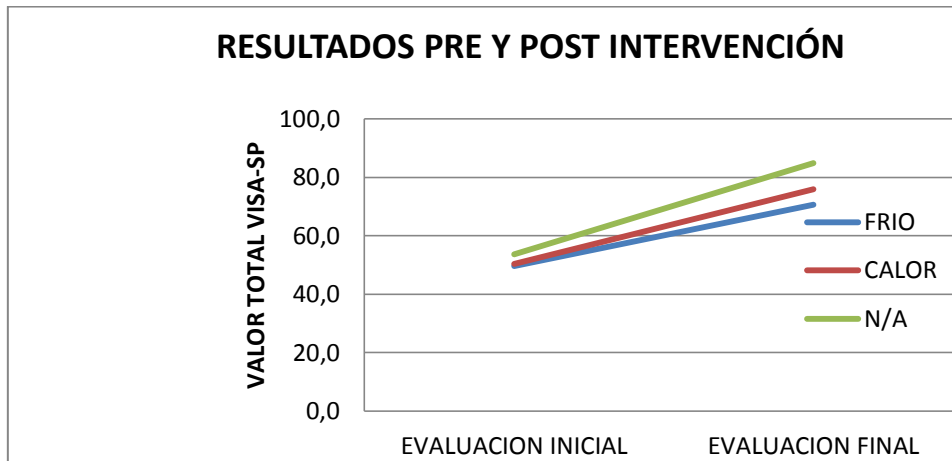
Tabla N°3: Comparación final entre todos los tratamientos.

TRATAMIENTO	EVALUACION INICIAL	EVALUACION FINAL
	VISA - SP	VISA -SP
Frio 1	48	71
Frio 2	46	68
Frio 3	55	73
Promedio frio	49,7	70,7
Calor 1	48	70
Calor 2	52	78
Calor 3	51	80
Promedio calor	50,3	76,0
N/A 1	50	81
N/A 2	57	86
N/A 3	54	88
promedio control	53,7	85,0

Descripción: En la siguiente tabla podemos apreciar la evolución final de los diferentes grupos de intervención, así como la media, valorada en la escala VISA-SP. Donde FRIO (corresponde al grupo que se le aplicó compresas frías previo al tratamiento); CALOR (corresponde al grupo que se le aplicó compresas calientes previo al tratamiento) y finalmente; N/A (corresponde al grupo control, al cual no se le aplicó ningún agente físico previo al tratamiento).

Como podemos observar en la misma tabla, el grupo que no recibió agente físico previo al protocolo diseñado en esta investigación, obtuvo los resultados más sobresalientes.

Gráfico N°2: Resultados pre y post intervención en tendinopatía rotuliana en fase temprana. "Efectividad de la aplicación de frío vs. Calor superficial en la fase temprana de la tendinitis rotuliana en deportistas amateur"



En el siguiente gráfico podemos apreciar la media de cada grupo, incluido el grupo N/A, en comparación con el grupo CALOR, y el grupo FRIO. Se observó que ninguno de los tres grupos obtuvo resultados estadísticamente significativos, GRUPO FRIO ($p=2.23$), GRUPO CALOR ($p=2.23$), y el GRUPO N/A ($p=2.23$). Sin embargo el grupo N/A, tuvo una recuperación mayor, en comparación con los demás grupos de tratamiento.

Como podemos observar en el mismo gráfico, el grupo N/A al cual no se le aplicó ningún agente físico, obtuvo un mejor resultado con respecto a la media de las otras dos intervenciones. Cuando comparamos la media del grupo en el cual se utilizó frío, con el grupo al que se le aplicó calor superficial, notamos existe una diferencia notable, pero al comparar el grupo FRIO, con el grupo N/A (ningún agente), existe una diferencia significativa.

Grupo de aplicación: frío

Tabla N°4: Resultados VISA-SP (aplicación de frío)

Resultados VISA-SP (aplicación de frío)			
SUJETOS	FRIO PRE	FRIO POST	PORCENTAJE DE RECUPERACION
FRIO 1	48	71	23 %
FRIO 2	46	68	22 %
FRIO 3	55	73	18 %
PROMEDIO			21 %

Descripción: En la tabla se aprecia los resultados obtenidos del cuestionario VISA –SP, tanto en la evaluación inicial como en la final, al grupo que se le aplico frio como agente físico, previo al plan de tratamiento.

Con respecto a la aplicación del frio previo al entrenamiento planificado, para la tendinopatía rotuliana en fase aguda y tras dos semanas de intervención terapéutica, podemos observar que el promedio del porcentaje de recuperación es de 21 %

Grupo de aplicación: calor superficial

Tabla N°5: Resultados VISA-SP (aplicación de calor).

Resultados VISA-SP (aplicación de calor)			
SUJETOS	CALOR PRE	CALOR POST	PORCENTAJE DE RECUPERACION
CALOR 1	48	70	28 %
CALOR 2	52	78	26 %
CALOR 3	51	80	29 %
PROMEDIO			27,60 %

Descripción: En la tabla se aprecia los resultados obtenidos del cuestionario VISA – SP, tanto en la evaluación inicial como en la final, al grupo que se le aplicó calor como agente físico, previo al plan de tratamiento.

Con respecto a la aplicación del calor previo al entrenamiento planificado, para la tendinopatía rotuliana en fase aguda y tras dos semanas de intervención terapéutica, podemos observar que el promedio del porcentaje de recuperación es de 27%.

Grupo de aplicación: ningún agente físico

Tabla N°6: Resultados N/A VISA-SP (ningún agente físico/ grupo control).

Resultados VISA-SP (ningún agente físico)			
SUJETOS	N/A PRE	N/A POST	PORCENTAJE DE RECUPERACION
N/A 1	50	81	31 %
N/A 2	57	86	29 %
N/A 3	54	88	34 %
PROMEDIO			31,33 %

Descripción: En la tabla se aprecia los resultados obtenidos del cuestionario VISA –SP, tanto en la evaluación inicial como en la final, al grupo que no se le aplicó agente físico previo al plan de tratamiento.

Con respecto a la aplicación del calor previo al entrenamiento planificado, para la tendinopatía rotuliana en fase aguda y tras dos semanas de intervención terapéutica, podemos observar que el promedio del porcentaje de recuperación es de 27 %.

Discusión

Al finalizar esta investigación los resultados muestran que el uso de calor como agente físico en combinación con un programa de ejercicios excéntricos (27 % de recuperación), es más eficaz que la aplicación de frío local (21 % de recuperación). Los participantes del grupo CALOR, obtuvieron un promedio de 76 puntos en el cuestionario VISA-SP al finalizar el estudio, mientras que el grupo FRIO obtuvo un puntaje 70 en el mismo cuestionario. De alguna manera esto favorece la hipótesis que el calor al ser un medio vasodilatador, favorece de alguna manera la reacomodación de la matriz del tendón, y que además el tendón no sufre de una verdadera inflamación al haber una respuesta positiva a este agente y no negativa como se creería. Más aun solo una opinión personal que contrasta con los resultados observados y la experiencia al terminar este estudio, se necesitan investigaciones que analicen con más profundidad estos efectos para desmentir o contribuir a estas evidencias.

Existen investigaciones que mencionan que el calor aumenta la vasodilatación, un factor que consideramos muy importante al momento de hablar sobre tendinopatía rotuliana. Según (17)(18) el uso de agentes térmicos en combinación “contraste” se le considera dentro de una terapia física conservadora, y su uso es importante para disminuir el dolor del paciente. Sin embargo, hay que mencionar que no existe evidencia científica que solo busque los efectos de estos agentes físicos por separados, de tal manera que solo futuras investigaciones darán o no las pautas para el uso adecuado de estos agentes físicos en la práctica clínica.

Sin embargo, en base a los resultados obtenidos de esta investigación, el grupo frío obtuvo 21 % de recuperación en base al análisis del cuestionario VISA-SP, siendo el valor más bajo de los tres grupos (calor 27 %, ningún agente 31 % respectivamente), de acuerdo a algunos autores el uso de frío causa una vasoconstricción(8), y posiblemente esto limita la cantidad de aporte sanguíneo al tendón afectado, produciendo disminución funcional al ejercicio, calidad de recuperación y un aumento de la persistencia de síntomas y resistencia al tratamiento.

Al comparar los resultados de los tres grupos de intervención, (CALOR, FRIO, NINGUN AGENTE), obtuvimos que el uso de ningún agente físico (31,3 % de recuperación) en combinación con un programa de ejercicios excéntricos similar en todos, fue más eficaz que la aplicación de calor superficial o frío local (27 % - 21 %). Lamentablemente no hallamos bibliografía acorde que nos ayude a determinar la razón por la cual este grupo, respondió mejor al tratamiento, pero existen evidencias de que el tejido tendinoso de una persona joven tiende a regenerarse con más velocidad que una persona adulta.(1,19)

En base a otras investigaciones, consideramos que una de las razones fue la edad, debido a que a este grupo pertenecieron los participantes más jóvenes, el deporte que practican, el IMC, la fuerza muscular la biomecánica de la rodilla, el deporte o su mejor respuesta tisular al ejercicio excéntrico, son factores que pudieron o no ayudar a obtener los resultados obtenidos por este grupo(1). Aunque, al tener una debilidad al hablar de la cantidad de muestra y la falta de una prueba de diagnóstico de imagen complementaria, nuestros resultados pueden ser o no fiables. Sin embargo, pese a todo lo mencionado, los valores obtenidos en el cuestionario VISA-SP son superiores, con un promedio de 85 puntos, frente a 76 y 70 puntos respectivamente.

Recomendamos la utilización del protocolo de tratamiento que aplicamos en esta investigación, el cual consiste en: **a)** corrección de cadenas musculares poco activas y sin sinergia, **b)** liberación musculatura cuádriceps, **c)** identificación de la biomecánica defectuosa de todo miembro inferior, **d)** estiramiento y masaje transverso profundo en el tendón rotuliano (cuerpo), **e)** considerar aplicación de calor superficial para aliviar dolor y preparar articulación, **f)** calentamiento en bicicleta sin carga (15 minutos), **g)** ejercicios excéntricos en base a la tolerancia del ejercicio (ver ANEXO 2), **h)** corrección y fortalecimiento de musculatura débil en miembro inferior, y finalmente **i)** estiramiento sostenido (15 segundos x 3 series en musculatura de miembro inferior).

Se puede confirmar que existe una validez interna de esta investigación, debido a que existe una estrecha relación entre las variables dependientes e independientes, en este caso, se consiguió una mejoría en cuanto a la condición inicial de los deportistas que participaron. Mientras que al hablar de validez externa podemos decir que, es un estudio con una cantidad de sujetos baja, nuestros participantes tenían edades de entre 16 a 55 años, todos deportistas no profesionales y que voluntariamente quisieron ser incluidos en el estudio. Podemos asumir que debido al extenso rango de edad de nuestros participantes, estos protocolos podrían ser aplicados a la población no deportistas (sedentaria), obviamente con variaciones clínicas, de las estrategias de entrenamiento y reguladas por un profesional de la salud bien calificado, debido a que los principales factores externos e internos que son considerados de riesgo en un deportista, pueden ser encontrados en la población general.

Más aún se considera que deberían existir más investigaciones que ayuden a determinar cuáles son los procesos fisiológicos que intervienen en el proceso curativo propio del tejido del tendón, y si los agentes físicos, influyen de alguna manera. Así como la relación entre la edad y el tiempo de recuperación.

Las fortalezas observadas en nuestra investigación, fueron la aleatoriedad con la cual fueron seleccionados los participantes a los diferentes grupos de tratamiento, el contar con un grupo control, la ausencia de un conflicto ético al momento de decidir o no incluir este grupo control, el manejo personalizado y controlado por parte de un solo profesional a todos los participantes. Además que las evaluaciones que fueron realizadas al principio y al final del estudio por el mismo profesional responsable del Laboratorio de la Carrera de Terapia Física

En cambio con respecto a las debilidades de este estudio, podríamos decir que fue la escasa población encontrada, pese a que existió una gran cantidad de visitas a diferentes centros de deporte profesional y no profesional durante todo el tiempo planificado. También la variedad de deportes de impacto fueron tomados en cuenta en el estudio, pero que de igual forma debido a la poca cantidad de población, no fueron incluidos al no existir participantes voluntarios. Finalmente y en nuestra consideración la más

importante, la ausencia de recursos para una prueba de imagen respectiva, tanto en la evaluación inicial como final a cada participante. Esto limita de manera significativa el impacto científico de nuestra investigación, pese a incluir diagnósticos clínicos (pruebas físicas) que tienen alta sensibilidad e investigaciones actuales de respaldo.

Es necesario el incluir una prueba de imagen que confirme el hallazgo clínico, ya que muchas veces el dolor y la incapacidad funcional que muchos profesionales consideran característica de la tendinopatía, es un signo común al igual que sucede con otras lesiones de rodilla. De tal manera que la ecografía al ser de fácil acceso y de un coste relativamente bajo, ofrece sin duda una herramienta de confirmación diagnóstica. Esto debe ser un examen complementario a todos los conocimientos y pruebas clínicas que el profesional debe dominar, ya que un buen tratamiento depende de un buen diagnóstico.

Consideramos que otro aspecto relevante a tomar en cuenta, es que la población que practica deporte dentro de la ciudad donde fue realizado el estudio (AMBATO – ECUADOR), no tiene un conocimiento básico de prevención de lesiones deportivas, esto como un comentario personal. Debido que al momento de realizar el proceso de búsqueda de sujetos, encontramos un gran número de tendinopatía rotulianas en estado crónico, o en proceso de cronicidad. Lamentablemente la cultura de prevención de esta población fue un obstáculo muy grande, debido a que nuestro enfoque fue específico tanto en tiempo de aparición de dolor y sintomatología propia de una tendinopatía rotuliana en fase aguda.

Para terminar, hay que mencionar que existen otras alternativas terapéuticas conservadoras como invasivos, para ser investigadas en nuevos protocolos de tratamiento de tendinopatía rotuliana en fase temprana, como por ejemplo la EPI (electrolisis percutánea tisular), la terapia de choque extracorpóreo (ESWT), entrenamiento de alta –baja resistencia (HSR), terapia de infiltración como; plasma rico en plaquetas, esteroides, sangre autóloga y punción seca, dextrosa hiperosmolar, o incluso cirugía abierta o artroscópica.(20).

Nuevamente promovemos a continuar con esta línea de investigación debido a que la bibliografía encontrada sobre estas nuevas tendencias terapéuticas se enfoca en tendinopatía rotuliana de carácter crónico y es necesario determinar si existe el mismo efecto en una tendinopatía en estado (fase) agudo.

3.2 Validación de la Hipótesis

Al finalizar la investigación y tras realizar un análisis estadístico respectivo de todos los datos obtenidos, afirmamos que no existe un tratamiento con significancia estadística, pero si clínica. Sin embargo, al comparar los efectos del calor superficial con el frío local, en la tendinopatía rotuliana de fase aguda, el calor ofrece mejores resultados terapéuticos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Al comparar los resultados obtenidos, el tratamiento que incluyó calor y el grupo que no incluyó agentes físicos, obtuvieron los mejores resultados con respecto al otro grupo (frio) al relacionarlos con; la respuesta al ejercicio, disminución de la sintomatología (VISA-SP) , AVD (actividades de la vida diaria), regreso al deporte, flexibilidad, estabilidad muscular global. Al comparar el grupo que recibió calor superficial (CALOR) con el grupo que no recibió agente físico (N/A), el segundo respectivamente fue quien consiguió mejores resultados en el cuestionario VISA-SP (31, 3% **Tabla nº6**) , siendo este el indicador necesario para delimitar la mejoría o no del paciente. Es difícil entender porque el grupo N/A fue quien obtuvo los mejores resultados, siendo este el grupo control, pero es importante mencionar que en este grupo aleatoriamente fueron incluidas los pacientes más jóvenes y quienes además poseían un IMC adecuado para su edad. Posiblemente, este sea el factor más importante, un tendón más joven tiene mejores capacidades regenerativas al comparar con un adulto de mediana edad o adulto mayor. No puedo afirmar que el uso o no de agentes físicos como el calor, sea o no necesario, ya que la población en la que intervine fue muy poco significativa, aunque me sorprende la capacidad de adaptación y el progreso en estos dos grupos (CALOR Y N/A) frente a un programa de ejercicios de carácter excéntrico adaptado de varias fuentes bibliográficas. Los mejores resultados para el tratamiento de esta lesión, se han obtenido gracias a la combinación de ejercicios excéntricos en con técnicas de alivio del dolor, siempre respetando la tolerancia y la dificultad de cada paciente respectivamente. Además incluir ciertas pautas para corregir los factores de riesgo asociados, como el incremento ángulo Q causado por una debilidad glútea, o una rodilla en valgo causado por una debilidad del cuádriceps. Sin embargo, el tiempo de acción en esta lesión es el más

importante, debido a que si empezamos precozmente el tratamiento, evitaremos que se produzca una degeneración en el tendón, algo muy común en tendinopatía crónicas, dificultando el tratamiento y el regreso a la práctica deportiva.

- Se concluye que al realizar la comparación entre el grupo que recibió compresas frías vs. el grupo que recibió calor superficial, el segundo grupo fue quien mejoró significativamente tras el tratamiento tanto a corto como mediano plazo. En la **tabla nº3** apreciamos que no existe diferencia significativa en el valor obtenido en el cuestionario VISA - SP al inicio del tratamiento, es decir al momento de la evaluación: 50,3 y 48,9 (calor- frío) respectivamente, con una diferencia de 0,4. Como ya hemos mencionado, la adaptación de este cuestionario al español resulta de gran ayuda, ya que brinda una herramienta muy útil para evaluar la mejoría de la lesión, de una manera subjetiva pero con alta fiabilidad. En la misma tabla apreciamos también el valor de la última evaluación en el cuestionario VISA-SP, al finalizar el programa de tratamiento propuesto, de igual manera existe un valor inferior en el grupo frío, pero no podríamos decir que es muy importante: 76,0 y 70,7(calor- frío) respectivamente 5,3 puntos de diferencia. Los ejercicios de calidad excéntrica, fueron iguales en los dos grupos, y el protocolo de tratamiento fue de igual forma el mismo para todos los grupos, a excepción del uso de frío o calor, de tal manera que estos ejercicios deben incluirse en el tratamiento de una tendinopatía rotuliana. Por lo tanto la aplicación de calor superficial o frío, no tiene un impacto importante en el tratamiento, pese a que entre los beneficios de estos agentes físicos muy conocidos se encuentra el control del dolor, vasoconstricción o vasodilatación, no existe evidencia sólida de los efectos que produce en el tendón o de sus beneficios individuales, aunque si existen aquellas investigaciones que utilizan estos agentes en combinación (contraste) incluidos en el plan de tratamiento, pero cuando este cuadro ya es crónico, de manera que sus hallazgos no son muy relevantes en mi investigación.
- Para concluir esta investigación, hay que mencionar que hemos realizado una búsqueda exhaustiva de protocolos con evidencia científica del más alto valor para incluir en nuestro protocolo de tratamiento, (ANEXO 3). Dentro de estas

investigaciones importantes se incluye ejercicios excéntricos, masaje y liberación de cuádriceps, masaje transverso profundo, laser, corrientes interferenciales ultrasonido, Terapia de Choque y electrolisis percutánea. Sin embargo al momento de realizar nuestro protocolo, solo incluimos, los ejercicios excéntricos, masaje y liberación miofascial (PGM), masaje trasverso profundo, debido a su facilidad de aplicación y debido a que son los tratamientos con mejor evidencia científica de sus beneficios en esta lesión. En nuestra práctica clínica, encontramos que el calor superficial beneficia a la extensibilidad del tejido muscular, ayudando a la liberación miofascial de PGM (puntos gatillo miofasciales con irradiación a rótula, lo que disminuye considerablemente el dolor en rodilla y facilita la realización de ejercicios más complejos. Hay que mencionar también, que la aplicación de este “contraste” de frio y calor quizás sea la mejor opción para utilizar estos agentes físicos en la práctica, pero se necesita de más investigaciones para afirmarlo, sin embargo, en la práctica clínica recomendamos el uso de calor o inclusive ningún agente térmico en base a los resultados obtenidos.

Referencias Bibliográficas:

Bibliografía

1. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: Healing, modeling and remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2006;6(2):181–90.
2. Zwerver J, Bredeweg SW, Van Den Akker-Scheek I. Prevalence of jumper's knee among nonelite athletes from different sports: A cross-sectional survey. *Am J Sports Med.* 2011;39(9):1984–8.
3. Garau G, Rittweger J, Mallarias P, Longo UG, Maffulli N. Traumatic patellar tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20–22):1616–20.
6. Robinson JM, Cook JL, Purdam C, Visentini PJ, Ross J, Ma N V, et al. The VISA-A questionnaire: A valid and reliable index of the clinical severity ... *Library (Lond).* 2001;335–41.
7. Çelebi MM, Köse SK, Akkaya Z, Zergeroglu AM. Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Turkish population. *Springerplus.* 2016;5(1):581–91.
8. Rees JD, Maffulli N, Cook J. Management of tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2009;37(9):1855–67.
10. Zurita E, Tutora A, Mg L, Peñafiel L, Ambato AC, Ecuador –. Incidencia de tendinitis rotuliana asociada a la falta de estiramiento post entrenamiento en ciclistas. 2016;
11. Williams J, Harvey J, Tannenbaum H. Use of superficial heat versus ice for the rheumatoid arthritic shoulder: A pilot study. *Physiother Canada.* 1986;38(1):8–13.
12. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. A cochrane review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(9):998–1006.
13. Garra G, Singer AJ, Leno R, Taira BR, Gupta N, Mathaikutty B, et al. Heat or cold packs for neck and back strain: A randomized controlled trial of efficacy. *Acad Emerg Med.* 2010;17(5):484–9.
16. Bahamondes-Avila C, Cárcamo-Oyarzún J, Aedo-Muñoz E, Rosas-Mancilla M. Relation between anthropometric muscle mass indicators and lower limbs power in talented young athletes. *Rev Bras Ciencias do Esporte.* 2018;40(3):295–301.

17. Wang CJ, Ko JY, Chan YS, Weng LH, Hsu SL. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med.* 2007;35(6):972–8.
18. Lipman K, Wang C, Ting K, Soo C, Zheng Z. Tendinopathy: Injury, repair, and current exploration. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:591–603.
19. Khan K.M., Cook J.L., Bonar F., Harcourt P., Åstrom M. Histopathology of Common Tendinopathies: Update and Implications for Clinical Management. *Sport Med.* 1999;27(6):393–408.
22. Sharma P, Maffulli N, Collections S, Surgery J. Tendon Injury and Tendinopathy. 2006;187–202.
23. Tan SC, Chan O. Achilles and patellar tendinopathy: Current understanding of pathophysiology and management. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20–22):1608–15.
24. Sanchez-Ibáñez JM. Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®): study of a population series of cases in sport. *Atl Int Univ.* 2009;176.
25. Arnoczky SP, Lavagnino M, Egerbacher M. The mechanobiological aetiopathogenesis of tendinopathy: Is it the over-stimulation or the under-stimulation of tendon cells? *Int J Exp Pathol.* 2007;88(4):217–26.
26. CAYLEY DM. ???Breaking??? in Tulips. *Ii. Ann Appl Biol.* 1932;19(2):153–72.
28. Rodriguez-Merchan EC. The treatment of patellar tendinopathy. *J Orthop Traumatol.* 2013;14(2):77–81.
30. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43(6):409–16.
33. Mac Auley DC. Ice therapy: How good is the evidence? *Int J Sports Med.* 2001;22(5):379–84.
35. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of exercise programme, pulsed ultrasound and transverse friction in the treatment of chronic patellar tendinopathy. *Clin Rehabil.* 2004;18(4):347–52.
36. Pellicchia GL, Hamel H, Behnke P. Treatment of Infrapatellar Tendinitis: A Combination of Modalities and Transverse Friction Massage Versus Iontophoresis. *J Sport Rehabil.* 1994;3:135–45.
37. Grigg NL, Wearing SC, Smeathers JE. Eccentric calf muscle exercise produces a greater acute reduction in Achilles tendon thickness than concentric exercise. *Br J Sports Med.* 2009;43(4):280–3.

38. Mafi N, Lorentzon R, Alfredson H. Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2001;9(1):42–7.
39. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: Time to change a confusing terminology. *Arthroscopy.* 1998;14(8):840–3.
40. Wasielewski NJ, Kotsko KM. Does eccentric exercise reduce pain and improve strength in physically active adults with symptomatic lower extremity tendinosis? A systematic review. *J Athl Train.* 2007;42(3):409–21.

Linkografía:

4. Peters JA, Zwerver J, Diercks RL, Elferink-Gemser MT, van den Akker-Scheek I. Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *J Sci Med Sport* [Internet]. Sports Medicine Australia; 2016;19(3):205–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.03.008>
5. Lee WC, Zhang ZJ, Masci L, Ng GYF, Fu SN. Alterations in mechanical properties of the patellar tendon is associated with pain in athletes with patellar tendinopathy. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2017;117(5):1039–45. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-017-3593-1>
9. Brasales Amores VP. Universidad técnica de ambato facultad de ciencias de la salud carrera de terapia física. Univ Técnica Ambato Fac Ciencias La Salud Carrera Ter Física [Internet]. 2014;115. Available from: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8480>
12. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. A cochrane review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(9):998–1006.
14. Francisco Josué PU. Compresas húmedo calientes como intervención para reducir el dolor musculoesquelético: Análisis de la evidencia. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2008;(2):335–9. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462008000500007&lang=pt
15. Yu H, Randhawa K, Côté P, Optima Collaboration. The Effectiveness of Physical Agents for Lower-Limb Soft Tissue Injuries: A Systematic Review. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2016;46(7):523–54. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2016.6521>
20. Gaida J, Cook J. Treatment options for patellar tendinopathy: Critical review. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2011;10:255–70. Available from: <http://0-ovidsp.ovid.com.wam.city.ac.uk/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=2011670082>
21. Valera F, Minaya F, Sanchez J. Efectividad de la electrólisis percutánea intratisular (EPI ®) en las tendinopatías crónicas del tendón rotuliano

- Effectiveness of electrolysis percutaneous intratissular (EPI ®) in chronic insertional patellar tendinopathy. Trauma Fund MAPFRE [Internet]. 2010;21(tendinopatias crónicas):227–36. Available from: http://www.mvclinic.es/wp-content/uploads/2010_Valera_Efectividad-de-la-electrolisis-percutanea-intratissular-EPI-en-las-tendinopatias-cronicas-del-tendon-rotuliano.pdf
27. Lee W-C, Ng GY-F, Zhang Z-J, Malliaras P, Masci L, Fu S-N. Changes on Tendon Stiffness and Clinical Outcomes in Athletes Are Associated With Patellar Tendinopathy After Eccentric Exercise. Clin J Sport Med [Internet]. 2017;0(0):1. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00042752-900000000-99352>
 29. van Ark M, Rio E, Cook J, van den Akker-Scheek I, Gaida JE, Zwerver J, et al. Clinical improvements are not explained by changes in tendon structure on UTC following an exercise program for patellar tendinopathy. Am J Phys Med Rehabil [Internet]. 2018;1. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00002060-900000000-98508>
 31. Bonanno DR, Munteanu SE, Murley GS, Landorf KB, Menz HB. Risk factors for lower limb injuries during initial naval training: a prospective study. J R Army Med Corps [Internet]. 2018;jramc-2018-000919. Available from: <http://jramc.bmj.com/lookup/doi/10.1136/jramc-2018-000919>
 32. Hayes KW. Heat and cold in the management of rheumatoid arthritis. Arthritis Care Res (Hoboken) [Internet]. 1993;6(3):156–66. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/art.1790060308>
 33. Mac Auley DC. Ice therapy: How good is the evidence? Int J Sports Med. 2001;22(5):379–84.
 34. Rowan TL, Drouin JL. A multidisciplinary approach including the use of platelet-rich plasma to treat an elite athlete with patellar tendinopathy - a case report. J Can Chiropr Assoc [Internet]. 2013;57(4):301–9. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3845468&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Base de Datos Universidad Técnica de Ambato:

35. Jurado Bueno A, Medina Porqueres I. Tendón: valoración y tratamiento en fisioterapia. Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2008. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utasp/detail.action?docID=4909884&query=tendinopatía+rotuliana#>

36. López Martínez JJ. Traumatología deportiva en el fútbol: actualizaciones en medicina del deporte, cirugía ortopédica y traumatología en el fútbol. Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2015. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utasp/detail.action?docID=5308151&query=tendinopatía+rotuliana#>

37. Gordo D'Amato RJd. Ondas de choque extracorpóreas radiales: aplicación en patologías músculoesqueléticas. Santa Marta: Editorial Unimagdalena; 2015. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utasp/detail.action?docID=5045558&query=tendinopatía+rotuliana#>

38. Weineck J. Anatomía deportiva (5a. ed.). Barcelona: Editorial Paidotribo México; 2013. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utasp/detail.action?docID=4909960&query=tendinopatía+rotuliana#>

39. Alarcón García JM. Valor diagnóstico de la ecografía en las lesiones musculares, tendinosas y ligamentosas de la extremidad inferior. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2008. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utasp/detail.action?docID=3176007&query=tendinopatía+rotuliana#>

Anexos

Anexo 1.- Ficha de Evaluación y evolución (incluido VISA-SP)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
Proyecto de Investigación



CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Información Personal:

Nombre y Apellido	Sexo	Edad	Fecha de evaluación

Dirección:	Número de Teléfono

Datos demográficos:

Edad	Estatura	Peso	IMC	Deporte que practica

1. Localización del dolor y palpación del tendón rotuliano.

ITEM	Desarrollo
Localización Del Dolor (Rodilla En Extensión)	
London Royal Hospital Test (Rodilla a 90°)	

Nota: Se considera positivo al London Royal Hospital cuando, el dolor disminuye o desaparece en 90° de flexión de rodilla.

2. Test de Blazina

GRADO	IDENTIFICACIÓN	Valor
Grado I	Dolor solo al terminar la actividad deportiva	
Grado II	Dolor durante y después de la actividad deportiva (AVD normales)	
Grado III	Dolor durante y después de la actividad deportiva (AVD con dificultades)	
Grado IV	Rotura de tendón	

3. Pronación de Retropié

Neutro	Evaluación
Leve Pronación	
Pronación Notable	

4. Longitud de Miembros inferiores

ITEM	Miembro Inferior izquierdo	Miembro inferior Derecho	Diferencia
Longitud de Miembro Inferior (Aparente)			
Longitud de Miembro Inferior (real)			

Nota: Longitud Aparente (desde el ombligo y el maléolo tibial), longitud real (espina iliaca anterosuperior al borde inferior del maléolo tibial)

5. Atrofia Muscular de cuádriceps

ITEM	Miembro Inferior Izquierdo	Miembro Inferior Derecho	Miembro Afectado
Masa Muscular Cuádriceps (cm)			

6. Goniometría de músculos isquiotibiales, cuádriceps y gemelos.

ITEM/ Grados	Valor Normal	Miembro afectado	Miembro Sano	Diferencia

Flexión de Rodilla Activa	0-140°			
Extensión de Rodilla Activa	0-10			
Flexión Dorsal Activa	20°			
Flexión Plantar Activa	45°			

7. Valoración del Cuestionario VISA-ESP

Cuestionario VISA	Valor

Firma:

.....

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN VISA-P-SP

(Victorian Institute of Sports Assessment - Patellar Tendinopathy in Spanish Population)

Este cuestionario valora la gravedad de los síntomas en individuos con tendinopatía rotuliana y permite realizar una clasificación clínica basada en la gravedad sintomática, la capacidad funcional y la capacidad deportiva. El término "dolor" en el cuestionario hace referencia a la zona específica del tendón rotuliano. Para indicar su intensidad de dolor se debe marcar de 0 a 10 en la escala teniendo en cuenta que 0 = ausencia de dolor y 10 = máximo dolor que imagina.

- | | Puntos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|------------|------------|----------|---|---|---|----|----|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>1. ¿Durante cuántos minutos puede estar sentado sin dolor?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0-15 min</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">15-30 min</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">30-60 min</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">60-90 min</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">90-120 min</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">>120 min</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </table> | 0-15 min | 15-30 min | 30-60 min | 60-90 min | 90-120 min | >120 min | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> | | | | | | | | | | |
| 0-15 min | 15-30 min | 30-60 min | 60-90 min | 90-120 min | >120 min | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>2. ¿Le duele al bajar escaleras con paso normal?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>3. ¿Le duele la rodilla al extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>4. ¿Tiene dolor en la rodilla al realizar un gesto de "zancada" (flexión de rodilla tras un movimiento amplio hacia delante con carga completa del peso corporal sobre la pierna adelantada)? Ver ilustración.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>5. ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>6. ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos sobre la pierna afectada o inmediatamente después de hacerlos?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">9</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>7. ¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?</p> <p>0 No, en absoluto.</p> <p>4 Entrenamiento modificado y/o competición modificada.</p> <p>7 Entrenamiento completo y/o competición, pero a menor nivel que cuando empezaron los síntomas.</p> <p>10 Competición al mismo nivel o mayor que cuando empezaron los síntomas.</p> | <input style="width: 40px; height: 30px; border: 1px solid black;" type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. Por favor, conteste A, B o C en esta pregunta según el estado actual de su lesión:
- Si no tiene dolor al realizar deporte, por favor, conteste sólo a la pregunta **8A**.
 - Si tiene dolor mientras realiza el deporte pero éste no le impide completar la actividad, por favor, conteste únicamente la pregunta **8B**.
 - Si tiene dolor en la rodilla y éste le impide realizar deporte, por favor, conteste solamente la pregunta **8C**.

8A. Si no tiene dolor mientras realiza deporte, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o practicando?

0-20 min	20-40 min	40-60 min	60-90 min	>90 min	
6	12	18	24	30	

8B. Si tiene cierto dolor mientras realiza deporte pero éste no obliga a interrumpir el entrenamiento o la actividad física, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o haciendo deporte?

0-15 min	15-30 min	30-45 min	45-60 min	>60 min	
0	5	10	15	20	

8C. Si tiene dolor que le obliga a detener el entrenamiento o práctica deportiva, ¿cuánto tiempo puede aguantar haciendo el deporte o la actividad física?

Nada	0-10 min	10-20 min	20-30 min	>30 min	
0	2	5	7	10	

Nombre:
Fecha:

Puntuación Total:

Anexo 2.- Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
Proyecto de Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,..... de..... años de edad, con C.I.: mayor de edad, en pleno uso de mis facultades mentales, libre y voluntariamente.

EXPONGO:

Que he sido debidamente informado por el estudiante del décimo semestre de la Carrera de Terapia Física, Patricio Hernán Díaz Guevara, en forma verbal, que es necesario que efectúe el desarrollo del proyecto de investigación titulado: **“EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE FRIO VS. CALOR SUPERFICIAL EN LA FASE TEMPRANA DE LA TENDINITIS ROTULIANA EN DEPORTISTAS AMATEUR”**. El cual es necesario para completar el proceso de Titulación y Grado del estudiante.

Que he recibido explicación verbal suficiente, sobre la naturaleza, propósito y riesgos del procedimiento y habiendo tenido ocasión de aclarar las dudas que me han surgido.

Declaración del Consentimiento Informado

Que he tenido y estoy satisfecho de todas las explicaciones y aclaraciones recibidas sobre la participación voluntaria en este proyecto y **OTORGO MI CONSENTIMIENTO** para que se usen los datos proporcionados para dicha investigación y los fines consiguientes del proceso.

.....
Patricio Hernán Díaz G.
C.I: 1804333951

.....
Firma del/la Participante:
C.I:.....

Anexo 3.- Propuesta de Protocolo de Intervención

Protocolo de Tratamiento utilizado en tendinopatía Rotuliana (Aguda)	
Patricio Díaz	
<p>Indicaciones Generales: Pruebas de Diagnóstico diferencial: Realizar las pruebas de imagen complementarios ante la aparición de signos y síntomas diferentes a la tendinopatía Rotuliana. Incluir pruebas de diagnóstico para discriminar de otras lesiones de las estructuras cercanas al tendón como: Enfermedad de Osgood – Schlatter, Artrosis, Osteocondritis disecante, Síndrome femorrotuliano, Bursitis prerrotuliana, Síndrome de Sinding- Larsen- Johanson.</p> <p>Incluir pruebas funcionales diagnósticas que poseen una alta sensibilidad como; test de Blazina, London Royal Hospital Test (rodilla en extensión 180°, palpación en cuerpo del tendón rotuliano, ante la presencia de dolor flexionar la rodilla a 90° y realizar de nuevo la palpación en esta posición, el test es positivo si el dolor disminuye), Cuestionario VISA-SP. El más importante este último, valores superiores a 50 -60 puntos deben ser incluidos dentro del grupo posibles de tendinopatía rotuliana.</p> <p>Incluir una ecografía anterior de rodilla para confirmar los hallazgos y descartar patologías recurrentes en la articulación femorrotuliana.</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminuir dolor e incapacidad funcional. • Realizar una evaluación fisioterapéutica que incluya ; observación de valgo de rodilla, medición de ángulo Q, masa muscular de cuádriceps y fuerza (bilateral), análisis de marcha y gesto deportivo; evaluación de cadenas musculares de cadera, rodilla y pie, debilidad glúteos medio y mayor (bilaterales), 	<p>Primera Fase(1-3 días):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización o no de compresas calientes para la reducción del dolor y mejorar la capacidad funcional, mejorar la extensibilidad muscular del cuádriceps y favorecer a la liberación miofascial. • Calentamiento 15 minutos en bicicleta estática con resistencia baja (casi nula). • Liberación Muscular con masaje profundo y liberación miofascial de PGM con irradiación a la rodilla. • Estiramiento y manipulación del tendón rotuliano (estiramiento), con masaje Cyriax. <p>Iniciar con ejercicios excéntricos con suma cautelosa y tomando en cuenta siempre la tolerancia del paciente.</p> <p>Ejercicios: Paciente sentado en el filo de la camilla, el tratante sentado junto a la rodilla que va a trabajar. La una mano del fisioterapeuta debe sostener el muslo para evitar compensación de cadera. La otra mano en la tibia, por encima de la articulación del tobillo. El Ejercicio consiste en pedir al paciente una contracción mantenida en extensión de rodilla, solicitamos que intente mantener esta tensión mientras que nosotros intentaremos llevar la rodilla a una flexión de 20° durante 5 segundos que es la duración del estímulo. No debe ser muy brusca esta contracción, debemos informar al paciente que la pierna debe ceder con relativa facilidad pero estimulando esa contracción excéntrica que necesitamos. Informar también que puede existir dolor al realizar este ejercicio, y si es muy notable, disminuir la fuerza de aplicación. Realizar 2 series de 10 repeticiones en cada pierna.</p> <p>Estiramientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalizar la sesión de

<p>pronación de pie, IMC, flexibilidad de músculos de MI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar el protocolo de ejercicios en base a la tolerancia del paciente. 	<p>entrenamiento con estiramiento de todo miembro inferior.</p>
--	---

Protocolo de Tratamiento utilizado en tendinopatía Rotuliana (Aguda)cont.
 Patricio Díaz

<p>Complementos para entrenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y corregir musculatura de glúteo y cadera para mejorar la estabilidad dinámica de ambos miembros inferiores. • Corrección de marcha y gesto deportivo, identificación de patrones y cadenas no sinérgicas. • Reeducción postural Global (RPG), en especial al momento de trotar o saltar, retroalimentación. • Ejercicios de activación del core abdominal. <p>Segunda Fase(4-9 días):</p> <p>Criterios para iniciar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia al primer ejercicio excéntrico superado, es decir ya no siente dolor al realizarlo. • Ausencia de dolor referido hasta rodilla, desde PGM activos originados en cuádriceps, tenso de la fascia lata. <p>Inicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización o no de compresas calientes para la reducción del dolor y mejorar la capacidad funcional, mejorar la extensibilidad muscular del cuádriceps y favorecer a la liberación miofascial. • Calentamiento 15 minutos en bicicleta estática con resistencia baja (casi nula). • Estiramiento y manipulación del tendón rotuliano (estiramiento), con masaje Cyriax. 	<p>Finalizar la sesión de entrenamiento con estiramiento de todo miembro inferior.</p> <p>Complementos para entrenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y corregir musculatura de glúteo y cadera para mejorar la estabilidad dinámica de ambos miembros inferiores. • Corrección de marcha y gesto deportivo, identificación de patrones y cadenas no sinérgicas. • Reeducción postural Global (RPG), en especial al momento de trotar o saltar, retroalimentación. • Ejercicios de activación del core abdominal. <p>Tercera Fase(10-15 días):</p> <p>Criterios para iniciar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia al segundo ejercicio excéntrico superado, es decir ya no siente dolor al realizarlo. • Ausencia de dolor referido hasta rodilla, desde PGM activos originados en cuádriceps, tenso de la fascia lata <p>Inicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización o no de compresas calientes para la reducción del dolor y mejorar la capacidad funcional, mejorar la extensibilidad muscular del cuádriceps y favorecer a la liberación miofascial. • Calentamiento 15 minutos en bicicleta estática con resistencia baja (casi nula).
---	--

Ejercicios

Paciente se ubica de en bipedestación, con un balón bobath en la espalda, se le indica que se incline hacia atrás apoyándose en el mismo y seguido esto, realice una sentadilla hasta 90°. Para incrementar la dificultad del mismo, podemos darle un objeto pesado que sostenga con las manos, ya que se encuentran libres al realizar el movimiento. El fisioterapeuta debe observar con atención todo el recorrido de este movimiento y detectar dificultades al realizarlo, también evaluar postura y alineación de las estructuras envueltas en el mismo. Realizar 3 series de 12 a 15 repeticiones según tolerancia.

Finalizar la sesión de entrenamiento con estiramiento de todo miembro inferior.

Complementos para entrenamiento:

- Evaluar y corregir musculatura de glúteo y cadera para mejorar la estabilidad dinámica de ambos miembros inferiores.
- Corrección de marcha y gesto deportivo, identificación de patrones y cadenas no sinérgicas.
- Reeduación postural Global (RPG), en especial al momento de trotar o saltar, retroalimentación.
- Ejercicios de activación del core abdominal.

Para dar de alta al paciente, se evalúa de nuevo con el cuestionario VISA-SP, cuando el valor de este cuestionario llega a 85-90 puntos, se considera que el tendón esta mucho mejor y se debe indicar un inicio a las actividades realizadas por el paciente, con una intensidad más baja hasta subir al nivel en el que se encontraba antes de la lesión. Ante la continuación o reaparición de los síntomas se recomienda continuar con el entrenamiento dos o tres semanas mas.

- Estiramiento y manipulación del tendón rotuliano.

Ejercicios

Paciente de rodillas sobre una colchoneta, o una superficie suave. Se pide al paciente que ubique sus brazos cruzados en el pecho, y la cadera elevada apoyándose en las rodillas manteniendo la cabeza recta, core activado, y buena postural dorso - lumbar. El paciente se deja caer hacia atrás lentamente, evitando sentarse sobre sus tobillos, manteniendo una alineación correcta de espalda y un core activado. Luego cuando llega a su tope máximo (depende del paciente), este sube manteniendo la misma postura.

Anexo 4.- Certificación de uso del Laboratorio de Terapia Física

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y FISIOTERAPIA
LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA



CERTIFICADO

Yo, Victoria Estefanía Espín Pastor, docente responsable del Laboratorio de Terapia Física certifico que:

El estudiante Hernán Patricio Díaz Guevara con documento de identidad N° 1804333951 realizó la recolección de datos del proyecto de investigación titulado “Efectividad de la aplicación de frío vs. Calor superficial en fase temprana de la tendinitis rotuliana en deportista amateur” en el Laboratorio de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato predios Ingahurco. Efectuada y concluida en el periodo comprendido desde el 4 de junio hasta el 28 de julio del 2018.

Se expide el presente Certificado, para los fines que el interesado lo considere conveniente.

Ambato, 10 de diciembre de 2018

Lda. MSc. Victoria Estefanía Espín Pastor

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO Y AULAS DE SIMULACIÓN
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y FISIOTERAPIA**



Anexo 5.- Sustento teórico.

Tendón

El tendón rotuliano es una estructura (tejido conjuntivo) que resulta de la continuación de tendón del músculo cuádriceps, es muy resistente ya se soporta grandes fuerzas de tensión. Considerado como un tejido no especializado, que cumple la función de unir los 639 músculos al esqueleto humano. Tiene diferentes formas, cuando esta saludable tiene un color blanco brillante y una textura característica denominada fibroelástica, y está compuesto por componentes celulares llamados tenoblastos y tenocitos, todos organizados en una red de matriz extracelular (1).

El colágeno, específicamente el tipo I, es el elemento fundamental del tendón, el cual se distribuye en grupos de fibras paralelas longitudinalmente organizadas entre sí, englobadas por mucopolisacáridos dispuestos en forma de malla. Los tenoblastos son considerados células nuevas o inmaduras, cuya función es elaborar los componentes del tendón se organizan en forma paralela entre los paquetes de colágeno, estas células poseen un alto índice metabólico, pero a medida que maduran se transforman en tenocitos. (1)(21)

Los tenocitos elaboran el colágeno y los componentes esenciales de dicha matriz, pero tienen poseen un metabolismo bajo, en comparación con los tenoblastos. EL 90% del total de las estructuras celulares del tendón, está conformado por tenoblastos y tenocitos, el 10% restante lo conforman condrocitos y células vasculares.(22)Hay que mencionar también que el consumo de oxígeno de estas células es muy bajo, 7,5 veces menos que los músculos esqueléticos, lo cual es beneficioso para estar tiempo prolongado en sobrecarga, sin generar isquemia y por ende menos riesgo de necrosis, pero con dificultad de una regeneración muy lenta.

El endotenón es la estructura primaria del tendón, dicha estructura rodea a las fibras de colágeno organizada a manera de fascículos. El endotenón se agrupa y es rodeado por dos estructuras, el paratenon y el epitenon. En zonas donde existe salientes óseas pronunciadas y hay riesgo de daño al tendón, el paratenon se engrosa, formando una estructura en forma de vaina tendinosa, entre estas capas se forma el denominado mesotenón, por donde pasan vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios (21)

Características Biomecánicas

El tendón es un transmisor de fuerzas por naturaleza, pero también inextensible, debido a que solo puede elongarse 3% de su tamaño sin sufrir alteraciones. El fenómeno físico de elongación cambia la disposición de las estructuras del tendón normal, esto sucede cuando existe sobrecarga presente en las actividades deportivas, en consecuencia al finalizar la actividad, las estructuras se vuelven a organizar en su disposición inicial.

Pero cuando existe una sobrecarga mantenida en el tiempo, lo cual es muy común en todas las prácticas deportivas (23) (aproximadamente un 50% de las lesiones son causadas por esta razón), el tendón sufre de cambios en su estructura, es decir cambia sus propiedades visco elásticas (deformación) debido a que sobrepasa su límite de 3% de elongación, sufriendo de modificaciones irreversibles. Es importante mencionar que la ruptura de las fibras tendinosas ocurre cuando existen fuerzas de elongación superiores a 7%.

Hay factores que influyen en la disminución de la resistencia que naturalmente posee el tendón para elongarse, por ejemplo estados nutricionales deficientes, la fatiga, poco tiempo de descanso entre sesiones largas de entrenamiento, la edad, la orientación del fémur (ángulo Q), debilidad de glúteo medio y mayor, marcha inestable, entre otros.

Propiedades biomecánicas del tendón: elasticidad, plasticidad y viscosidad.

- Elasticidad es la capacidad de una estructura a deformarse y recuperar su forma inicial
- Plasticidad se observa cuando un material es expuesto a una sollicitación mecánica sin deformarse en una carga límite.
- Viscosidad es la proporcionalidad entre la velocidad de deformación del material y la fuerza aplicada

Irrigación

En la actualidad conocemos que el tendón recibe aporte sanguíneo de tres sistemas; intrínsecos como la unión miotendinosa o la unión osteotendinosa, pero además de un sistema extrínseco ubicado en el paratenon o a su vez, el líquido sinovial.(1) Esto varía en diferentes tendones. Es importante mencionar que varios autores mencionan una zona avascular, la cual es más propensa a sufrir lesiones, como en el maléolo interno

para el tendón tibial posterior, a unos 3-4 cm por encima del calcáneo para el tendón de Aquiles, y en la unión de los tercios medio y externo para el tendón supraespinoso.
(24)(25)(26)

Este aporte sanguíneo disminuye con la sobrecarga y el envejecimiento, y en ejercicios máximos y submáximos, el riego sanguíneo a la zona peritendinosa, alcanza una cantidad tan mínima, aproximadamente 20% de la capacidad total de la zona(1), por ende es comprensible que la regeneración del tendón sea lenta.

Inervación:

Todas las diferentes capas del tendón, poseen inervación proveniente de raíces nerviosas cutáneas (endotenón, paratenon y epitenon). Estas terminaciones nerviosas se clasifican en aquellas que poseen mielina, y aquellas que no. Según (1) las terminaciones con mielina son mecanorreceptores (presión – tensión), mientras que las no mielinizadas se encargan del manejo del dolor.

A pesar de esto, muy pocas fibras nociceptivas se encuentran en el cuerpo del tendón por ende, la mayoría se localiza en la superficie del mismo, volviendo a una patología degenerativa muchas veces asintomática.(24) Esto explicaría porque la sensación del dolor frente a una tendinopatía de carácter agudo es superior, que cuando esta inicia un proceso de degeneración y cronicidad.

Mecanismo de Lesión:

La rodilla, y especialmente el tendón rotuliano, cumplen la función de transmitir la fuerza originada desde la cadera hacia los pies, y distribuirla de una manera adecuada para que produzca daño, una y otra vez, como ocurre en el salto. Cuando alguna de las estructuras de esta cadena de movimiento está alterada (rodilla en valgo, excesiva rotación interna y aducción de cadera), ya sea por factores directos o indirectos, esta fuerza produce una sobrecarga en el tendón rotuliano, y como ya hemos mencionado anteriormente, produce cambios en la matriz celular del mismo.

La historia clínica en esta patología consiste en dolor en la parte frontal de la rodilla especialmente cuando hay mayor esfuerzo del tendón (subir y bajar gradas, saltar, correr). La tendinitis rotuliana es una inflamación del tejido que une la rótula con la tibia, es una condición común que se presenta con dolor en la parte anterior de la rodilla. (4).

En la exploración física la articulación de la rodilla aparece normal, sin embargo se produce dolor durante la extensión resistida, a la palpación el paciente refiere dolor en la región de inserción del tendón rotuliano específicamente en el polo inferior de la rótula, se puede observar en algunos casos la disminución funcional en el arco de movimiento y en el volumen del músculo cuádriceps.(4)

Aunque recientes estudios, demuestran que no existe una inflamación real, y que el dolor y la incapacidad funcional referida por el paciente, es debido a la alteración estructural del tendón. En dichos estudios, han encontrado tejido fibroso y no vestigios de una inflamación reciente, al examinar microscópicamente el tendón. Del mismo modo, señalan que la fisiopatología de la lesión aun es incierta y que existen muchos factores asociados, pero ninguno de ellos determina o no la aparición y progreso de la lesión, de tal manera que deberíamos asumir que existen un conjunto de causas relacionadas con esta lesión en el deporte, y que todas ellas deberían ser examinadas con absoluto criterio profesional.(26)(1)(27)(25).

EPIDEMIOLOGÍA

Aquellos deportes que emplean gran fuerza, velocidad y esfuerzo del aparato extensor es decir donde se puede sobrecargar la articulación de la rodilla presentan una incidencia de 14- 16% especialmente en atletas y deportistas de alto rendimiento, esto se relacionará directamente a factores intrínsecos y extrínsecos, resaltando que al producirse una lesión de tobillo que representa el 17% según estudios, la rodilla también se verá afectada debido a la compensación y por tanto biomecánica alterada en el atleta(3)(28)

Las lesiones tendinosas ocurren frecuentemente en personas activas y que practican algún deporte, según varios autores, la probabilidad de adquirir una tendinopatía, como es la epicondilitis, es de aproximadamente 50%. En practicantes de tenis, esta probabilidad disminuye a 4 % y en bailarinas de ballet un 9%. Mientras que la población sedentaria existe una incidencia de aproximadamente 30%. La tendinopatía

de Aquiles aparece frecuentemente deportistas que practican atletismo, aproximadamente 6 a 18% de incidencia. (2)(20)(29)

NUEVO CONCEPTO DE LA FISIOPATOLOGIA DEL TENDON

La lesión del tendón causada por sobreuso (tendinopatía) se produce en los tendones que soportan peso de las extremidades superiores e inferiores y produce dolor, disminución de la tolerancia al ejercicio del tendón y una reducción de la función. Esto produce cambios en la estructura, lo que resulta en un tendón que es menos capaz de soportar cargas de tracción repetidas.(12)(8)

La lesión del tendón puede ocurrir en el medio del tendón, como en el tendón de Aquiles; sin embargo, la mayoría de las patologías y dolores del tendón surgen en la unión del tendón al hueso, como el tendón rotuliano, el tendón del codo medial y lateral y los tendones de la ingle. Mientras que el tendón medio y la inserción son morfológicamente diferentes en el estado normal, el inicio de la patología se produce cambios en la matriz celular que son indistinguibles; es decir, la patología parece ser la misma. A pesar de una patología similar, se ha demostrado en el talón de Aquiles que el ejercicio específico para tendinopatía de inserción o de tendón medio proporciona mejores resultados clínicos, probablemente un reflejo de los perfiles de carga en diferentes partes del tendón.(30)

Se propone que la tendinopatía reactiva, una respuesta proliferativa no inflamatoria en la célula y la matriz, se produce con sobrecarga de tracción o compresión aguda. Esto da como resultado un engrosamiento adaptable y relativamente homogéneo a corto plazo de una porción del tendón que reducirá el estrés (fuerza / área unitaria) aumentando el área de la sección transversal o permitiendo la adaptación a la compresión. Esto difiere de la adaptación del tendón normal a la carga de tracción, que generalmente ocurre a través de la rigidez del tendón con poco cambio en el grosor.(1)(3)(31)

Clínicamente, la tendinopatía reactiva es consecuencia de una sobrecarga aguda, generalmente un estallido de actividad física desacostumbrada. La tendinopatía reactiva también se puede ver claramente después de un golpe directo, como caer directamente sobre el tendón rotuliano. Esta carga no extensible, y solo transitoriamente compresiva, induce una reacción considerable dentro de la célula del tendón y la matriz.(8)(30)

TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATIA

Los tratamientos clínicos dirigidos a efectuar cambios en la estructura del tendón o la patología se consideran intervenciones óptimas, pero, como el dolor suele ser la presentación clínica, se puede argumentar que la reducción del dolor es un resultado válido. Es evidente que el dolor puede ocurrir en cualquier parte ciclo patológico.

Las intervenciones que reducen el dolor y también son apropiadas para la etapa de la patología deberían, por lo tanto, ser nuestro objetivo. Por el contrario, los tratamientos inadecuados para la etapa de la patología (como la "carga" de un tendón en la fase proliferativa de la tendinopatía) pueden aumentar el dolor y conducir a un resultado clínico pobre.

Tabla 1 “Clinical and pharmacological treatments placed in the model”

Tratamiento clínico y farmacológico para este modelo.

FASE	MANEJO FARMACOCOLÓGICO	MANEJO FÍSICO
FASE REACTIVA/TEMPRANA DE CURACION DEL TENDON	Inhibidores de tenocitos (ibuprofeno, celecoxib, corticosteroide), inhibidores de agregcano (ibuprofeno, naproxeno sódico, indometacina)	Manejo del dolor Gestión de carga Reducción de la frecuencia ± intensidad de la carga del tendón
FASE TARDIA/ DEGENERACIÓN DEL TENDON	Proloterapia (incluida la sangre), aprotinina, terapia esclerosante, trinitrato de glicerilo	Ejercicio con componente excéntrico, ESWT, fricciones, ultrasonido

- **ESWT, terapia extracorporea (ondas de choque)**

Tomado de Cook, J. L. Purdam, C. R. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy (2008)

TRATAMIENTO

Termoterapia

Termoterapia se denomina a la aplicación del calor o el frío como agentes terapéuticos.

Mecanismos de transferencia de energía térmica

Efectos fisiológicos

Cuando se aplica calor, el cuerpo humano pone en marcha una serie de respuestas fisiológicas encaminadas a mantener su constancia térmica. Es necesario conocer algunas de las principales respuestas fisiológicas que se producen frente a una elevación de la temperatura, ya que —en definitiva— son las responsables de los efectos terapéuticos que se aceptan para las aplicaciones de calor en el campo de la medicina física:

- Aumento de la extensibilidad del tejido conectivo.
- Disminución de la rigidez articular.
- Efecto analgésico.
- Efecto antiespasmódico.
- Efecto antiinflamatorio.

Efectos analgésicos

Las aplicaciones de calor para obtener analgesia se han realizado empíricamente desde los tiempos más remotos, para facilitar la realización de movilizaciones pasivas y ejercicios activos. En algunos casos, el dolor puede reducirse al combatir los espasmos musculares secundarios. En cuadros tensionales, la aparición de dolor se relaciona con la existencia de cierto grado de isquemia, por lo que la hiperemia producida por el estímulo térmico contribuye a su disminución.

En efecto, se ha demostrado que el aumento del flujo sanguíneo por encima de los 30 ml por 100 g de tejido conlleva una reducción del dolor. Este aumento del flujo sanguíneo permite la llegada de nutrientes a la zona patológica, lo que favorece los procesos de reparación tisular y contribuye a eliminar de los tejidos alterados sustancias como prostaglandinas, bradicinina e histamina, implicadas en la génesis del círculo dolor-espasmo-dolor. (11)(13)

Crioterapia

Conjunto de procedimientos que utilizan el efecto del frío en la terapéutica médica. Se puede producir un efecto refrigerante por tres mecanismos, la conducción, la convección y evaporación.

Efectos fisiológicos

Los efectos biológicos y fisiológicos son debidos a la reducción en la temperatura de los tejidos, así como a la acción neuromuscular y la relajación de los músculos producida por la aplicación de frío. El frío incrementa el umbral del dolor, la viscosidad y la deformación plástica de los tejidos, pero disminuye el rendimiento motor. No se suelen presentar efectos secundarios aunque hay que vigilar la aplicación de hielo para que no se produzcan quemaduras en la piel o daños en el sistema nervioso. (32)(33)

En otros estudios se ha visto que con la aplicación de hielo se produce una reducción significativa en el volumen de sangre local. No se ha observado a posteriori que se produzca una vasodilatación refleja significativa, lo cual demuestra que la aplicación de frío está indicada después de un trauma tisular sin riesgo de aumento de la inflamación reactiva.(33)

MASAJE TRANSVERSO PROFUNDO (MTP)

Cyriax (1984) describe que el masaje Transverso Profundo puede ser utilizado en tendones lesionados, con buenos resultados. Existen también estudios in vitro y publicaciones que confirman su efectividad en tendinopatías crónicas(23,34,35). Sin embargo, otros autores publican resultados negativos al hablar sobre la disminución del dolor y recuperación funcional, esto sucedió al comparar tratamiento combinado de iontoforesis con masaje transverso profundo(MTP) , versus en el tratamiento únicamente de iontoforesis(36). También hay que mencionar que la intensidad, la frecuencia y el tiempo de duración del masaje de Cyriax aún no han sido investigados en su totalidad, pero teóricamente y en base a evidencias, las tendinopatías podrían beneficiarse del estímulo mecánico provocado por la fricción y su efecto en la matriz celular del tendón.(21)

ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO

De los diferentes tipos de ejercicios que incluyen un trabajo muscular, la contracción excéntrica ha demostrado ser la más efectiva en el tratamiento de las tendinopatías crónicas, dando mejores resultados que cualquier otra técnica fisioterapéutica(20).

Existen publicaciones en donde mencionan que al evaluar la efectividad del entrenamiento concéntrico en el tratamiento de tendinopatías, los resultados son negativos.(37)(38)

Actualmente se desconocen las razones reales para explicar la efectividad de este tipo de ejercicio en el tratamiento de las tendinopatías. Existen factores como carga mecánica y el aumento de tensión a que se somete al tendón al realizar el ejercicio adecuadamente, aceleran el metabolismo de los tenocitos e incrementan la síntesis de colágeno tipo I.(39)(38)(19) Esto tiene un efecto positivo en tendón, produciendo alteraciones en su matriz (reacomodación), brindando más capacidad para soportar tensión. También hay que mencionar que existe evidencia que este entrenamiento incrementa la coordinación neuromuscular, intermuscular e intramuscular disminuyendo de esta manera la sobrecarga que el tendón recibe, por la alteración de estas cadenas musculares poco coordinadas.(40).

Sin embargo es difícil afirmar esto, debido a que los efectos de este entrenamiento son generalmente difíciles de evaluar dadas las inconsistencias en los protocolos; variaciones en el ejercicio, cumplimiento dentro y entre los estudios; el uso de grupos de control que recibieron otros tratamientos anteriormente conjunto con las diferencias en las valoraciones de los resultados y sus tiempos de seguimiento(37)(10)

i